PROMOTOR

Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua

Departamento de Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS
E INFRAESTRUCTURAS

SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

PROYECTO

DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACIÓN DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

CONSULTOR

CINTEC, S.L.
CONSULTING DE INGENIERIA

JOSÉ RAMON RANZ GARRIDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.

ISABEL RANZ GURIDI
MÁSTER INGENIERÍA CAMINOS, C. Y P.

OCTUBRE 2023

DOCUMENTO N º 1

MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

MEMORIA

PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVIA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

MEMORIA

ABRIL DE 2023

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO 1
2.- ESTADO DE LA CARRETERA NA-5281 2
3.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS 3
4.- TOPOGRAFIA 7
5.- GEOLOGIA Y GEOTECNIA 7
6.- TRáFICO Y EXPLANADA 8
7.- DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME 8
8.- AFECCIONES Y EXPROPIACIONES 9
9.- GESTION DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION 9
10.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 10
11.- PLAZO DE EJECUCION 10
12.- PLAZO DE GARANTIA 10
13.- ENSAYOS 10
14.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PRESENTE PROYECTO 10
15.- REVISION DE PRECIOS 11
16.- PRESUPUESTOS 11
17.- CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE CONTRATOS PUBLICOS DE NAVARRA 11
18.- CONCLUSION 12

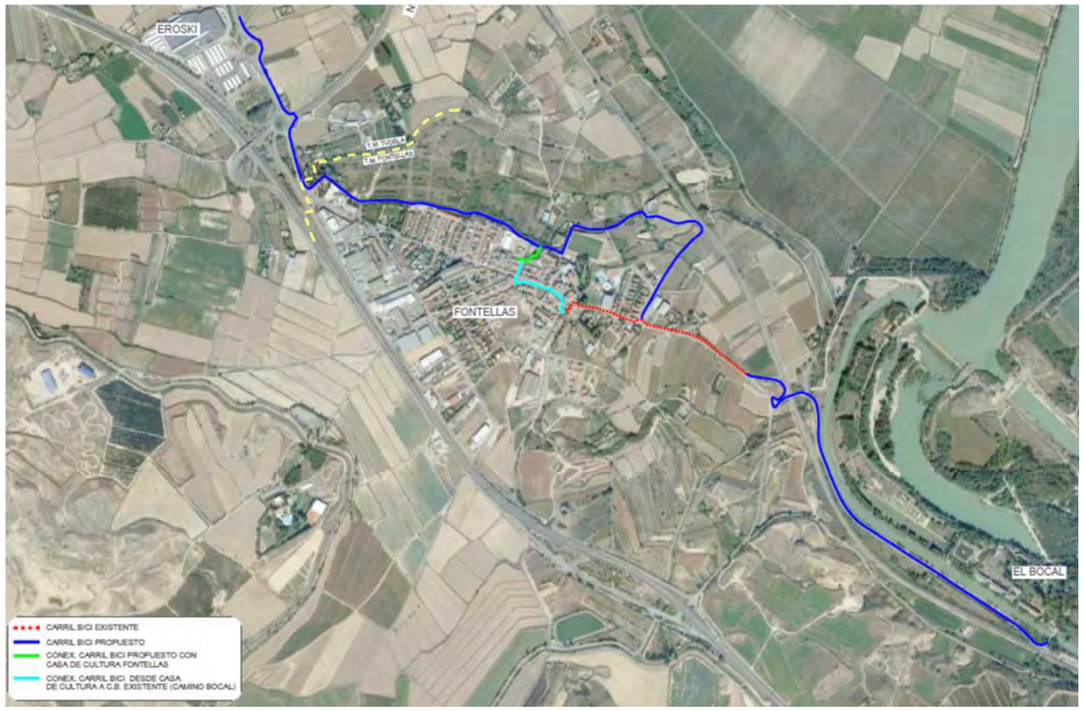
1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

La actividad deportiva y de ocio viene experimentando en los últimos años un aumento constante, contando con un elevado número de usuarios tanto a pie como en bicicleta. Actualmente Fontellas cuenta con un carril-bici ejecutado en el año 2006, y que conecta el polideportivo con la carretera A68-Bocal.

Por otro lado, Tudela cuenta en la avenida Zaragoza con zona peatonal y carril bici en su margen derecho (sentido a Fontellas), pero termina al llegar al centro comercial Eroski.

El Ayuntamiento de Fontellas encargó en el año 2020 un estudio previo de trazados para carril-bici que conectara el término municipal de Tudela con el acceso al Bocal.

Tras plantear varias alternativas de trazados, el Ayuntamiento seleccionó la que a continuación adjuntamos, que desarrolla en general el acondicionamiento de caminos urbanos y/o rústicos, para enlazar con el tramo de carril-bici existente, para posteriormente adaptar a nivel de señalización horizontal-vertical-balizamiento la carretera del Bocal, gestionándola como una “vía ciclable”



Alternativa de trazado carril-bici aprobada por el Ayuntamiento Fontellas

Posteriormente, en el año 2021, y para poder formalizar un Convenio de colaboración con el Gobierno de Navarra para el desarrollo de esta actuación, el Ayuntamiento de Fontellas procedió a la Contratación de la redacción del PROYECTO DE CONSTRUCCION DE CARRIL-BICI DESDE LIMITE TUDELA AL BOCAL, EN TERMINO MUNICIPAL DE FONTELLAS.

Este proyecto se redacto finalmente en dos fases constructivas, ya que la carretera del Bocal (NA-5281) pertenece al Gobierno de Navarra, que es quien puede actuar sobre la misma.

Para ello, se plantea, que el propio Gobierno acondicione la actual carretera, incluso con la creación de la nueva plataforma de ensanche para el carril-bici, hacer un convenio con el Ayuntamiento de Fontellas por el cual la carretera NA-5281 pasará a ser vía urbana, y la titularidad y la correspondiente competencia de mantenimiento y conservación corresponderán al Ayuntamiento de Fontellas.

El Ayuntamiento de Fontellas motiva al Gobierno de Navarra, a través de la Dirección General de Obras Públicas e Infraestructuras del Departamento de Cohesión Territorial, para que se estudie e incluya con este proyecto constructivo, una mejora de la intersección de esta carretera con el acceso al núcleo urbano, concretamente en el tramo PK0+650 al PK 0+700.

Ubicación intersección entre carretera NA-5281 y acceso a Fontellas

El Ayuntamiento de Fontellas, encarga un **estudio de alternativas** para reformar la actual intersección, creando una nueva intersección tipo “glorieta”, con distintas ubicaciones y diámetros interiores. Tras realizar este estudio de alternativas, el Ayuntamiento de Fontellas aporta el proyecto constructivo, que queda incorporado a este proyecto, condicionado a que los terrenos necesarios para su ejecución, sean aportados por el mismo Ayuntamiento.

2.- ESTADO DE LA CARRETERA NA-5281

En general el pavimento de la carretera NA-5281 se encuentra “agotado”, se puede observar la gran superficie con “piel de cocodrilo”, fatiga estructural

El fallo estructural puede ser por varias causas: por un incremento de tráfico, incremento de la vida útil, condiciones climáticas adversas, un mal drenaje de la plataforma.

Pero tras realizar las extracciones de testigos del actual firme, se ha podido comprobar que las capas asfálticas son muy pequeñas, y están muy deterioradas. Si el problema fuera por drenaje, realmente se afectaría a las capas inferiores granulares.

Creemos que esta carretera sufrió hace más de treinta años un ensanche, que inicialmente se trataba de una carretera estrecha con un firme de macadam; el ensanche en general se realizó hacia la margen izquierda, ya que la otra estaba condicionada por la plataforma del FF.CC.

Se puede observar un problema de “hundimiento generalizado”, en el subtramo PK 1+100 a PK 2+100 de unos 3-4 cm, que habrá que “sanear”. Esta superficie, conjuntamente con la que tiene “piel de cocodrilo”, se rehabilitará mediante:

- Fresados de 5 cm, o en su caso demolición (si sólo existe una capa asfáltica)
- Riego de adherencia 1 kg/m²
- Refuerzo con dos capas de MBC 5 cm cada una, incluida la rodadura

La piel de cocodrilo o agrietamiento por fatiga se refiere a una serie de fisuras interconectadas causadas por acción de la fatiga de la superficie de pavimento asfáltico sometida a repeticiones de carga o tráfico. El agrietamiento se origina en la base de la superficie del pavimento asfaltico, donde los valores de esfuerzos de tensión y las deformaciones unitarias son más altos, bajo la carga de rueda. Inicialmente, las fisuras se propagan hacia la superficie como una serie de fisuras longitudinales en paralelo. Después de repetidas cargas de tráfico, las fisuras se conectan formando varios fragmentos cuyos bordes exteriores forman ángulos agudos en su interior desarrollando así un patrón semejante al alambrado de un gallinero o la piel de un cocodrilo.

3.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS

La actual carretera NA-5281 (AUTOVIA A-68 AL BOCAL), se ha dividido en varios tramos, atendiendo al inicio de la misma y punto de creación del carril-bici, es decir la propia intersección de acceso a Fontellas:

- Tramo 1: PK 0+000 a 0+650
- Tramo 2:
  Subtramo 1: PK 0+650 a PK 0+700 (Rotonda acceso Fontellas)
  Subtramo 2: PK 0+700 a PK 2+050

En ese punto intermedio, se ha diseñado la rotonda en la intersección con el acceso a Fontellas (Camino del Bocal), con objeto principal de mejorar la seguridad vial del tráfico y la incorporación del futuro carril-bici a la carretera, ya que actualmente, dada la importante pendiente de incorporación, así como la escasa visibilidad, no reunía buenas condiciones.

Se ha considerado que la mejor opción era disponer una glorieta. Tras varios estudios de ubicaciones, y radios se ha considerado que la óptima es la recogida en este proyecto. La rotonda proyectada tiene un diámetro interior de 9 m, y está formada por una plataforma de 10,0 m. de ancho, formada por:

- Interior rotonda, con diámetro 9 m y pavimentado con adoquín 20x10x6 cm.
- Zona pisable interior de calzada de ancho1,50 m (adoquín 20x10x8 cm)
- Arcén interior de 1,0 m.
- Calzada de 6,00 m
- Arcén exterior de 1,00 m
- Berma de 0,50 m

El eje exterior de la rotonda se ha definido con pendiente máxima del 7,8 %. Así mismo se definen otros tres ejes de conexión con tramo 1, acceso Fontellas y tramo 2.

Tramo 1: PK 0+000 a 0+650

Este tramo se inicia en el enlace de la carretera con la autovía A-68, y termina en el inicio de la nueva intersección definida de acceso a Fontellas, con una longitud por lo tanto de 650 m.

El ancho es bastante homogéneo, plataforma de 7,50 m con dos carriles de 3,25 m de ancho cada uno y arcenes de 0,50 m. En general, los trabajos a realizar son de refuerzo del pavimento existente, así como trabajos de despeje y desbroce de bordes de calzada, saneos de algunos blandones localizados, nueva señalización horizontal, vertical y balizamiento.

Tramo 2: PK 0+650 a PK 2+050

Este tramo se inicia en el PK 0+650 (nueva intersección de acceso a Fontellas), y termina en el PK 2+050, puente que cruza el Canal Imperial y da acceso al Bocal.

La intersección nueva diseñada en glorieta se ubica en el tramo inicial PK 0+650 a 0+700.

Dado que en este tramo se produce la incorporación del futuro carril-bici Fontellas-Bocal, es necesario que la nueva plataforma tenga un ancho mínimo de 9,0 m, con esta definición:

- 2 carriles de circulación de vehículos de 3,10 m.
- Arcén de carretera margen derecha de 0,30 m
- En zonas de ensanche margen derecha, nueva berma de 0,50 m.
- Carril-bici de ancho 2,50 m.
- En zonas de ensanche margen izquierda, nueva berma de 0,50 m.

Son suficientes los anchos de los carriles nuevos diseñados de 3,10 m, ya que una vez creado el carril-bici, la velocidad máxima de circulación será de 30 Km/h.

Para la mejor definición de las obras, las hemos subdividido en los siguientes capítulos:

3.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS
3.2.- AFIRMADO Y PAVIMENTACION
3.3.- DRENAJE
3.4.- ALUMBRADO PUBLICO ROTONDA ACCESO FONTELLAS
3.5.- ENSANCHE ESTRUCTURA SOBRE DESAGUE CANAL DE LODOSA
3.6.- SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO
3.7.- SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO DE OBRA

3.1.- Movimiento de tierras

TRAMO 1:

Los trabajos en este tramo se limitan al desbroce lateral de la carretera, taludes, bermas y cunetas en tierras, la tala de algún árbol que se encuentra muy cercano al arcén, y pequeños saneos localizados de calzada.

Se fresarán pavimentos en su conexión, así como zonas con “piel de cocodrilo”, para el extendido de una capa intermedia de refuerzo

TRAMO 2:

El movimiento de tierras consiste en los ensanches laterales, según la definición de varios ejes por derecha e izquierda, según el trazado general.

Este ensanche conlleva los trabajos de demolición de los pavimentos asfálticos existentes de borde de calzada, la posterior excavación hasta conseguir la cota necesaria para que se pueda introducir el paquete de firme y pavimento previsto en las secciones-tipo y en los perfiles transversales.

La rasante definitiva de la carretera NA-5281 se ajusta en general a la existente, según el perfil longitudinal como perfiles transversales definidos, y considerando la nueva capa de rodadura de refuerzo.

La pendiente transversal será variable, según diagrama de peraltes de los diferentes perfiles longitudinales.

3.2.- Afirmado y pavimentación

TRAMO 1:

Se ha considerado el siguiente paquete de firme:

- Capa rodadura (R) M.B.C., tipo AC 16 SURF 50/70 D OFITICA, 5 cm.
- Capa intermedia (I), M.B.C., tipo, AC 22 BIN 50/70 S SILICEA, 5 cm.

En los saneos localizados, se introducirá, además:

- Capa de base de zahorra artificial ZA-0/32, de 25 cm.

TRAMO 2:

Se ha considerado el siguiente paquete de firme en los ensanches de calzadas, y saneos localizados:

- Capa rodadura (R) M.B.C., tipo AC 16 SURF 50/70 D OFITICA, 5 cm.
- Capa intermedia (I), M.B.C., tipo, AC 22 BIN 50/70 S SILICEA, 5 cm.
- Capa de base de zahorra artificial ZA-0/32, de 25 cm.

Además, se ha considerado una capa de suelo seleccionado CBR>20 de 45 cm, al objeto de asegurar una explanada tipo E1, entendiendo que el suelo existente en la explanación será un suelo MARGINAL

Los bordillos interiores de isletas y glorieta serán prefabricados de hormigón tipo isleta, de dimensiones 25x14x9 cm. La rígola tendrá un ancho de 30 cm., y espesores de capa de hormigón de 15 cm y serán realizadas in situ con hormigón en masa HM-25.

El firme de la corona circular interior, así como en isletas deflectoras, estará formado por el siguiente firme y pavimento:

- 25 cm de base de zahorra artificial ZA-0/32 compactada al 100 % P.M.
- Base de 10 cm de hormigón HM-25.
- Capa de 3 cm de mortero de agarre y nivelación sujetando un adoquín prefabricado de hormigón color rojo 20x10 cm y de espesor 8 cm.

3.3.- Drenaje

TRAMO 1:

Se mantendrán las acequias laterales y de cruce, así como obras de fábrica. Se ha considerado la protección con “piso tramex” de varias arquetas-pocillos junto a arcenes.

TRAMO 2:

La nueva red de recogida de aguas pluviales se basa en mantener las mismas obras de fábrica existentes que cruzan la carretera y que no es necesario ampliar, así como en cunetas longitudinales de desmonte en general, que si es necesario ejecutar en aquellos tramos que se amplía la sección de la plataforma.

En el tramo PK 0+700 a 0+745, se ha considerado la reposición de cunetas en ambos márgenes de carretera, con una de sección triangular revestida con hormigón HM-20/P/20/X0, e= 0.10 m y desarrollo 1,05 m

En el tramo PK0+970 a PK1+230 margen derecha, se ejecutará una nueva cuneta de desmonte triangular revestida con hormigón HM-20/P/20/X0, e= 0.10 m y desarrollo 0,85 m, sobre la actual, considerado un refuerzo de hormigón para poder mantener parcialmente la cuneta actual, u según detalle de Planos.

Se ha considerado la protección con “piso tramex” de varias arquetas-pocillos junto a arcenes.

3.4.- Alumbrado público rotonda Intersección acceso Fontellas

Para cumplir el RD 1890/2008, en la iluminación de las glorietas los niveles de iluminación serán un 50 % mayores que los niveles de acceso, con los siguientes valores de referencia:

- Iluminancia media horizontal: Em > 40 lux
- Uniformidad media: Um > 0,5
- Deslumbramiento máximo: GR < 45

En este caso, además ya existe iluminación en la vía de aproximación a la nueva glorieta (vial de acceso a Fontellas, y alumbrado púbico de Fontellas), por lo que se realiza un nuevo estudio lumínico solamente para la nueva rotonda proyectada.

La nueva canalización con conductor RV 0,6/1 kv 4x6 Cu, estará conectado al circuito urbano ya existente en esa zona, y dependerá del Ayuntamiento de Fontellas.

Se realizará una zanja en acera de 0,35x0,50 m bajo nueva plataforma, en donde se introducirá apoyada y recubierta de hormigón, la tubería de polietileno alta densidad Ø 110 mm corrugada exterior y lisa interior. En esta misma se extenderá posteriormente el cable desnudo de cobre 35 mm² para red de toma de tierras, que se une a la grapa de paso a pica de acero cobrizado Ø 14,3 mm L=2 m del punto de luz y a la terminal de la columna.

La arqueta de registro en punto de luz será prefabricada de hormigón HM-35, de 36x36x55 cm de dimensiones interiores y 7 cm de espesor, con 10 cm de cama de gravilla, tapa y marco de fundición nodular 38x38 cm 12,5 Tn, con la inscripción "ALUMBRADO PUBLICO”.

La cimentación para la columna de 10 m de altura será de hormigón HA-25/P/20/X0 con dimensiones 0,80x0,80x1,20 m. En este dado se introducirán los cuatro pernos de anclaje Ø 22 mm. L=600 mm y la tubería Ø 63 mm para conexión del cableado.

El punto de luz seleccionado en el interior de la glorieta, está formado por los siguientes elementos:

- Columna troncocónica acero galvanizado de altura 10 m y 3 mm de espesor, punta 60 mm tipo AM10 o equivalente, con pernos, tuercas, arandelas y plantilla.

- Cruceta para columna con cuatro brazos Ø 60 mm L= 500 mm en acero galvanizado

- Luminaria ATP modelo AIRE SERIE 5 LED80 o equivalente, con 24 LEDS a 700mA, consumo de 79 W, carcasa fabricada en polímeros técnicos reforzados y difusor Confort de termopolímero de alto impacto T5 estabilizado contra los rayos UV, CLASE II IP 66 e IK 10, temperatura de color 3000K A4, vida útil 100.000 h, L95B10 driver con bus dali y regulable mediante dimer interno con hasta 6 escalones, protector para sobretensiones de hasta 10kV (6KV entre L y N).

3.5.- Ensanche estructura sobre desagüe Canal de Lodosa

En el TRAMO 2, PK 0+820, existe una estructura sobre el desagüe del Canal de Lodosa, tiene un ancho de 8 m y está compuesta por vigas prefabricadas de canto 50 cm, prelosa de hormigón y losa de compresión de 25 cm, y pretil de hormigón de borde de tablero.

Se proyecta una ampliación lateral de 1,82 m, a la izquierda del tablero, para conseguir una calzada con un ancho total de 9,40 m

Esta ampliación estará compuesta por tres vigas losa SP-50/60 o equivalentes, y losa de compresión de 20 cm. Dichas vigas apoyarán en cargaderos de hormigón realizado “in situ” de 50 cm de espesor y 1,50 m de anchura, según definición en plano nº 9

Los cargaderos se realizarán con hormigón HA-30/P/20/XC4 y acero B500S. Se armarán con 7 Ø16 (armadura superior), 7 Ø20 (armadura inferior) y estribos Ø12 c/ 20 cm (4 ramas), añadiendo un refuerzo transversal inferior de Ø16 c/ 20 cm y armadura transversal en el talón de Ø12 c/20 cm. Se reforzarán los apoyos con # 5Ø10 de 80 cm de desarrollo

Las vigas son de hormigón prefabricado pretensado en sección de T invertida con canto 50 cm, ancho inferior de 60 cm y una longitud real de 9.61 m, apoyadas sobre neoprenos zunchados de 200x250x52 mm 40 mm (espesor neto).

La losa de compresión se armará con armadura inferior compuesta por 2Ø20 p.m.l. transversales (1Ø20 por alveolo de viga) y 2Ø10 longitudinales por cada seno entre vigas. La armadura superior estará compuesta por dos mallas de Ø12 c/ 20 cm (armadura transversal) y Ø8 c/ 20 cm (armadura longitudinal). Se reforzará el borde exterior del tablero con horquillas Ø12 c/ 20 cm.

Esta losa se anclará al tablero existente con Ø12 c/ 20 cm en dos capas y colocados al tresbolillo, con taladro y relleno de huecos con resina epoxi Hilti HIT RE 500 V4 o equivalente.

En el bode se colocará un pretil metálico META13 (H2/W2/0.6M/B) o equivalente, con postes Meta cada 2500 mm y perfiles omega 140x100x4 mm, altura 1235 mm, terminado galvanizado en caliente según norma UNE-EN ISO 1461 y termolacado, s/detalle de planos, tramos rectos (radio superior a 180 m), con las siguientes características según Orden Circular 35/2014:

- Nivel de contención H2
- Clase de ancho de trabajo W2
- Ancho de trabajo 0,80 m
- Deflexión dinámica 0,60 m
- Índice de severidad B

Se realizará un pequeño zuncho de 62.5x42 cm para anclaje del pretil, con geometría y armadura según se grafía en el plano 9.7

En los extremos longitudinales del tablero se colocarán juntas de tablero con corte asfalto 25 mm y 20-30 mm de profundidad, sellado a base de Compofix mástico o equivalente, de betunes modificados con elastómeros.

3.6.- Señalización y balizamiento

La función última de los diversos elementos que conforman la señalización, el balizamiento y las defensas en una carretera es conseguir el máximo grado de seguridad en la circulación de los vehículos, lo cual se logra de las siguientes formas:

- Informando de manera clara y concisa a los usuarios de todos aquellos aspectos que puedan interesarles: situación geográfica, ó bien advirtiéndoles de un posible peligro.
- Prohibiendo sobre aquellas maniobras que pudiesen poner en peligro su vida o la de otros.
- Delimitando claramente la zona por donde se puede circular.
- Protegiendo a los vehículos, tanto de día como de noche, de las posibles salidas de calzada.

Para la disposición de las marcas viales, señales verticales, balizamiento y barreras de seguridad del presente proyecto, se han aplicado las siguientes normas y disposiciones actualmente vigentes en la materia:

- Recomendaciones para la señalización vertical y balizamiento en la red de carreteras de la Comunidad Foral de Navarra
- La publicación Recomendaciones sobre Glorietas de la D.G.C. del Mº de Fomento.
- Señalización vertical: Norma 8.1-IC, Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento. “Señales Verticales de circulación”, Tomo II, Catálogo y significado de las señales, editada por la Dirección General de Carreteras de Ministerio de Fomento en junio de 1992.
- Señales verticales de circulación. Catálogo y significado de las señales
- Señalización horizontal: Norma 8.2-IC, Marcas viales, de la Instrucción de Carreteras de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.
- Balizamiento: Norma de carreteras 8.3-IC “Señalización de Obras”
- Reglamento General de Circulación, Real Decreto 1428/2003 del 21 de noviembre
- Defensas: “Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos” Orden Circular 6/01 que modifica a la anterior Orden circular 321/95 T y P. Orden Circular 18/04 sobre criterios de empleo de sistemas para protección de motoristas.

Todas las marcas viales definitivas proyectadas serán de color blanco e irán provistas de microesferas de vidrio para la visibilidad nocturna.

- Marcas M-2.6, M-2.2, M-3.2 y M-3.3. Pintura acrílica color blanco tipo II, uso previsto P-RR, nivel de durabilidad P7, clase de la pintura acrílica 1b-B,

- Marcas M-4.1, M-4.2, M-6.3, M-6.5 y M-7.2. Pintura plástica en frío de dos componentes de larga duración con una dotación de 3.000 gramos/m² y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 600 gramos/m², color blanco tipo II, uso previsto P-RR, nivel de durabilidad P7.

Se colocarán señales verticales con características retrorreflexivas nivel RA2, en acero galvanizado según normativa actual, con poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm.

Como separación física del carril-bici y carretera, se dispondrán balizas cilíndricas tipo TECNIVIAL H-50 o equivalente, conforme a normativa UNE 135 363, fabricadas en Polietileno BD de dimensiones 50 cm de altura y circular Ø 120 mm, cuerpo de color verde y franjas blancas reflexivas de nivel II, con fijación a pavimento asfáltico mediante chapa circular galvanizada Ø 16 e=1.5 mm y perno Ø 15 mm con profundidad 150 mm.

Se desmontará la barrera metálica existente, y se colocará nueva barrera metálica de seguridad tipo BMSNA4/T hincada a terreno, fabricada con acero S 235 JR S/UNE EN 10025 y galvanizada en caliente s/UNE EN 1461, con las siguientes características:

- Nivel contención N2
- Anchura trabajo W1
- Indice de severidad A
- Deflexión dinámica D=0,60 m

3.7.- Señalización y balizamiento de obra

Las marcas viales utilizadas en la señalización provisional de obra, serán de color amarillo y se aplicarán con pintura convencional acrílica e irán convenientemente reflectorizadas.

Los dispositivos en obra provisional se contemplan en la mencionada norma 8.3-IC. Se han utilizado los siguientes:

- Batería de señales en los viales afectados.
- Balizas cónicas TB-6 de 70 cm de altura de cuerpo rojo y franjas blancas retrorreflectantes de nivel RA2 o superior.
- Paneles direccionales TB-1 y TB-2 de dimensiones 195x95 cm y 160x45 cm respectivamente, reflectantes de nivel RA2 o superior
- Barrera de seguridad móvil tipo New Jersey en PVC canalizar tráfico en nueva glorieta e isletas deflectoras, bordes de calzada o zonas de trabajo, que por otro lado permitirá el trabajo en su interior, para ejecución de bordillos, rígolas, pavimentos, excavaciones en calzada, firmes, nuevos drenajes.
- Balizas luminosas intermitentes TL-2 y de luz fija TL-10.
- Piquete reflectante metálico en borde de calzada con escalón lateral

4.- TOPOGRAFIA

En el Anejo Nº 1 (Cartografía y Topografía), se explica con detalle todo lo relativo a este asunto.

Como cartografía para los estudios previos, se han utilizado los planos de planta a escala 1/5.000 y 1/1.000 obtenidos del Sistema de Información Territorial de Navarra (SITNA)

En el proyecto se han efectuado por topografía clásica los siguientes trabajos:

- Establecimiento de bases de replanteo, en coordenadas UTM.
- Taquimétrico de toda la zona existente a escala 1/500
- Replanteo cada 10 m y obtención del perfil longitudinal del terreno.
- Obtención de perfiles transversales de los diferentes ejes o tramos definidos cada 10 m.

5.- GEOLOGIA Y GEOTECNIA

Geológicamente, la zona estudiada y sus alrededores se encuentran ubicados en la Cuenca Terciaria del Ebro. Esta cuenca se estructuró a lo largo del Terciario como consecuencia de la orogenia Alpina y de una regresión que tuvo lugar asociada a ésta; la orogenia Alpina produjo, junto con el levantamiento de las cordilleras Ibérica y Pirenaica, una serie de fallas que facilitaron la formación de una fosa.

La posterior erosión de las cordilleras levantadas provocó el relleno de la cuenca y esto, la regresión de las aguas marinas que por aquel entonces recubrían lo que hoy es el valle del Ebro. Finalmente, durante el cuaternario, se produjo la sedimentación de depósitos fluviales y aluviales sobre los materiales preexistentes.

En cuanto a los materiales aflorantes en la zona de estudio, son principalmente cuaternarios, de naturaleza fluvial o aluvial, terrazas y glacis casi con exclusividad.

Podemos indicar, que las excavaciones pueden ser realizadas por maquinaria de mediana potencia, y que a profundidades inferiores a 1,50 m no aparecerá el nivel freático.
El laboratorio de Control de Calidad del Departamento de Cohesión Territorial del Gobierno de Navarra, a petición del Servicio de Estudios y Proyectos (Dirección del Proyecto), ha realizado una campaña de extracción de testigos de aglomerado Ø 74 mm en 5 puntos definidos previamente, al objeto de verificar el pavimento existente. El espesor medio en el tramo 1 es de aproximadamente 10 cm, y en el tramo 2 es de 5 cm.

El estudio concluye que la carretera presenta en general un estado bastante deficiente y con débil cohesión entre los áridos. Dicho estudio geotécnico se adjunta como ANEJO Nº 3.

6.- TRÁFICO Y EXPLANADA

Para el dimensionamiento del firme se aplica la Norma 6.1-IC “Secciones de firme flexible”, de la Instrucción de Carreteras, aprobada por Orden FOM/3460/2003 y la Orden FOM/3459/2003 que aprueba la NORMA 6.3 IC: rehabilitación de firmes, de la instrucción de carreteras (boe de 12 de diciembre de 2003).

De conformidad con lo indicado en el correspondiente anejo Nº5, para el dimensionamiento del firme se tienen en cuenta los siguientes factores:

- Categoría de explanada E1:

  Para la obtención de esta categoría de explanada, se ha considerado que los materiales que conforman el sustrato alcanzan las características de suelo TOLERABLE (0), por lo que se dispondrá una capa de 45 cm de suelo seleccionado S-2.

- Categorías de tráfico:

Se considera una categoría de tráfico **T42** para la ampliación de la carretera y en nueva intersección.

	T31	T32	T41	**T42**
IMDp	<200	<100	<50	<25
(vehículos pesados / día)	≥100	≥50	≥25	

Tab. 7.6: Categoría de tráfico pesado T42 según norma 6.1-IC

7.- DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME

En la carretera **NA-5281** se ha seleccionado, inicialmente, la sección de firme **Sección T4211**:

- 5 cm de Mezcla bituminosa en caliente
- 35 cm de Zahorra artificial
- 45 cm de Suelo seleccionado tipo S-2 (explanada E1)

Considerando que, al ensanchar y reforzar la carretera actual, es preferible disponer dos capas asfálticas, sustituimos 10 cm de base artificial por una nueva capa de 5 cm de MBC.

Aplicando lo dispuesto en la Norma 6.1-IC, para la descomposición en capas de los 10 cm de MBC, se tienen en cuenta la siguiente consideración

- Los espesores de las capas de rodadura, intermedia, se dimensionan en función de lo especificado por la tabla 6 del apartado 6.2.1.1

La sección de firme adoptada es la siguiente:

- **ENSANCHES CARRETERA:**

- 25 cm de Zahorra artificial ZA 0/32
- Riego de imprimación
- 5 cm MBC AC 22 BIN 50/70 S SILICE (S-20 s/PG-3)
- Riego de adherencia
- 5 cm MBC AC 16 SURF 50/70 S OFITA (S-12 s/PG-3)

- **REFUERZO SOBRE CARRETERA ACTUAL**

- Riego de adherencia.
- 5 cm MBC AC 22 BIN 50/70 S SILICE (S-20 s/PG-3), ajuste perfil longitudinal y transversal
- Riego de adherencia
- 5 cm MBC AC 16 SURF 50/70 S OFITA (S-12 s/PG-3)

8.- AFECCIONES Y EXPROPIACIONES

No se han detectado infraestructuras, excepto cruces de acequias de riego y obras de fábrica de la propia carretera.

No obstante, se ha observado que la carretera actual ocupa terrenos que, según planos parcelarios de catastro actual, que no pertenecen al Gobierno de Navarra.

En general, la obra proyectada no ocuparía terrenos adicionales con los ensanches, ocupando sólo terrenos de la propia carretera y sus actuales taludes.

Pero atendiendo a los criterios de la Sección de Expropiaciones del Departamento de cohesión Territorial, es necesario proceder a “actualizar” el catastro, por lo que en el Anejo Nº 10, EXPROPIACIONES, se ha procedido a calcular las superficies reales que deben expropiarse para que la totalidad de la carretera sea propiedad del Gobierno de Navarra.

Así mismo, se han considerado las parcelas que afectan a las expropiaciones por la generación de la glorieta proyectada, en la intersección del vial de acceso a Fontellas, y que deben ser adquiridas por el propio Ayuntamiento de Fontellas

9.- GESTION DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION

El movimiento de tierras que se realiza en la obra es:

Excavación en cajas de calzadas:	1.061 m³
Excavación en tierra vegetal:	830 m³
Terraplén:	252 m³
BALANCE (sobrante excavación):	809 m³

La excavación en zanja queda compensada con el correspondiente relleno. La excavación en tierra vegetal se extenderá en taludes nuevos del ensanche, y en las propias parcelas afectadas

El material de fresado es un elemento que es reutilizable, y que se puede aprovechar en reposición de firmes de caminos, en plantas, etc. Por tener un valor residual, no se considera su transporte a centro gestor.

Según las mediciones del presupuesto del proyecto, nos encontramos con las siguientes mediciones de DEMOLICIONES de pavimentos existentes:

- Demoliciones de hormigón: 11,52 m³.
- Pavimentos asfálticos: 139,84 m³.

Se ha considerado también un desbroce lateral de calzada de 2.812 m². Se estima que aportará un volumen de 28,12 m³; la tala de árboles nos dará un volumen de 4,0 m³. Es decir, obtenemos un total de 32,12 m³ de madera

En cumplimiento 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, DECRETO FORAL 23/2011, de 28 de marzo por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la comunidad foral de Navarra, y la LEY 7/2022 de 8 de abril de residuos y suelos contaminados para una economía circular, se realiza el ANEJO Nº 6, en donde se incluye:

1.- Estimación cantidad expresada en Toneladas y metros cúbicos, codificada con arreglo a la lista europea de residuos (Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero)
2.- Medidas para la prevención de residuos
3.- Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos.

4.- Medidas para la separación de los residuos en obra.
5.- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separaciones
6.- Prescripciones técnicas de proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y operaciones de gestión de los residuos.
7.- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición.

10.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En el Anejo nº7, se redacta el Estudio de Seguridad y Salud, conforme al Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre.

En este anejo se realiza una memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares, se identifican los riesgos laborales que pueden ser evitados y los que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas para reducir dichos riesgos y valorando su eficacia. Se realiza una descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo.

Se contempla un pliego de condiciones particulares que recoge las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, los correspondientes planos de medidas preventivas y mediciones y presupuesto en que se cuantifica el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del Estudio de Seguridad y Salud.

11.- PLAZO DE EJECUCION

El plazo de ejecución se estima en **TRES MESES (3 meses)**, tiempo que consideramos suficiente para la realización de las obras, según puede verse en el Plan de Obra que figura en el Anejo nº 8.

Durante la obra habrá que programar las distintas fases constructivas, así como los desvíos provisionales o alternativos de obra, cortes de calles, de forma que los vecinos afectados estén el menor tiempo posible soportando incomodidades.

12.- PLAZO DE GARANTIA

Se propone el plazo de garantía de TRES (3) años a partir de la recepción de las obras, mínimo establecido por la vigente legislación y que estimamos suficiente para poder observar el comportamiento de las instalaciones y obras proyectadas bajo todos los regímenes climatológicos.

13.- ENSAYOS

Los ensayos a realizar serán los necesarios para el control de los materiales y de las distintas unidades de obra y estarán considerados en el precio de éstos, según se especifica en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

14.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PRESENTE PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA
- MEMORIA
- Anejo Nº 1.- Topografía y cartografía
- Anejo Nº 2.- Trazado y Replanteo
- Anejo Nº 3.- Geología y geotécnia
- Anejo Nº 4.- Justificación de precios
- Anejo Nº 5.- Estudio de Firmes y Pavimentos
- Anejo Nº 6.- Gestión de residuos de la construcción y demolición
- Anejo Nº 7.- Estudio de seguridad y salud laboral.
- Anejo Nº 8.- Plan de Obra
- Anejo Nº 9.- Alumbrado público nueva intersección
- Anejo Nº 10.- Anejo de Expropiaciones

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS
1.- PLANO DE SITUACIÓN
2.- PLANO DE EMPLAZAMIENTO
3.- PLANTA GENERAL ESTADO ACTUAL. EJES Y BASES DE REPLANTEO
4.- PLANTA GENERAL PROYECTADA
5.- PERFILES LONGITUDINALES
6.- PERFILES TRANSVERSALES
7.- SECCIONES TIPO

8.- ROTONDA
- 8.1.- Planta General
- 8.2.- Perfil longitudinal
- 8.3.- Perfiles transversales
- 8.4.- Sección tipo
- 8.5.- Señalización. Planta general
- 8.6.- Alumbrado

9.- AMPLIACIÓN PUENTE SOBRE CANAL LODOSA
- 9.1.- Planta estado actual
- 9.2.- Planta estado proyectado
- 9.3.- Planta cargaderos
- 9.4.- Planta vigas y detalles
- 9.5.- Planta armado losa y detalles
- 9.6.- Planta armado viga
- 9.7.- Pretil

10.- ALUMBRADO PÚBLICO
- 10.1.- Planta general
- 10.2.- Detalles

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO
- 4.1.- Mediciones generales y auxiliares
- 4.2.- Cuadros de Precios nº 1 y nº 2
- 4.3.- Presupuestos Generales

15.- REVISION DE PRECIOS

Esta obra, dado el plazo, no está sometida a revisión de precios.

16.- PRESUPUESTOS

16.1.- PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CAP.	TÍTULO	PRESUPUESTO (€)
1	**TRAMO 1 PK 0+000 A 0+650**	
	(Autovia A-68 a intersección acceso Fontellas)	**133.144,35**
1.1	Movimiento de tierras	7.099,35
1.2	Afirmado y pavimentación	112.037,00
1.3	Obras de fábrica	526,57
1.4	Señalización y balizamiento	8.723,47
1.5	Señalización y balizamiento de obra	4.757,96
	TRAMO 2 PK 0+650 A 2+050	
	(Intersección acceso Fontellas a Bocal)	**491.215,73**
1	Movimiento de tierras	30.133,19
2.2	Afirmado y pavimentación	335.368,64
2.3	Drenaje	12.416,32
2.4	Alumbrado público rotonda	5.526,78
2.5	Ensanche estructura sobre desagüe Canal Lodosa	21.561,96
2.6	Señalización y balizamiento	74.115,27
2.7	Señalización y balizamiento de obra	12.093,57
3	**GESTION DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION Y DEMOLICION**	**4.787,98**
4	**SEGURIDAD Y SALUD LABORAL**	**3.915,14**
		633.063,20

16.2.- PRESUPUESTO TOTAL

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL		633.063,20
10 % GASTOS GENERALES		63.306,32
6 % BENEFICIO INDUSTRIAL		37.983,79
	P.E.C.	**734.353,31**
21 % I.V.A.		154.214,20
PRESUPUESTO TOTAL PAVIMENTACIÓN		***888.567,51***

17.- CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE CONTRATOS PUBLICOS DE NAVARRA

El presente Proyecto cumple los requisitos exigidos en la Ley Foral 2/2018, De 13 de abril, de Contratos Públicos de la Comunidad Foral de Navarra, ya que sus obras constituyen una unidad que puede entregarse al servicio público una vez terminada con arreglo a las condiciones del Proyecto.

18.- CONCLUSION

La presente Memoria, juntamente con los restantes documentos, entendemos consideramos cumplir con el objeto de este proyecto constructivo, y en consecuencia, se procede a elevarlo a la consideración del Servicio de Estudios y Proyectos, Dirección General de Obras Públicas e Infraestructuras del Departamento de Cohesión Territorial, para su aprobación, si lo considera procedente y posterior tramitación.

Pamplona, octubre de 2023

CINTEC, S.L.
Los autores del proyecto

Fdo.: José Ramón Ranz Garrido
Ingeniero de Caminos, CC. y PP

Fdo.: Isabel Ranz Guridi
Máster Ingeniería de Caminos, CC. y PP

Vº Bº Director del Proyecto

Fdo. Mª Carmen González Martínez
Ingeniero de Caminos, C. y P.

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº 1.- TOPOGRAFIA Y CARTOGRAFIA

PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACIÓN DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

INDICE

1-. DESCRIPCION DE TRABAJOS DE TOPOGRAFÍA REALIZADOS

2-. DESCRIPCION DE LA RED GNSS DE NAVARRA

3-. LISTADO DE ESTACIONES DE REFERENCIA

4-. DESCRIPCIÓN DE LA RED

5-. MODELO DE GEOIDE UTILIZADO

6-. BASES REPLANTEO

7-. RESEÑAS BASES REPLANTEO

1.- DESCRIPCIÓN DE TRABAJOS DE TOPOGRAFÍA REALIZADOS

Tras la descarga de los planos básicos catastrales con la distribución de parcelas y alineaciones, se han tomado también otros datos de campo utilizando tanto técnicas G.P.S. modernas (basadas en el uso de la red GNSS de Navarra).

El Sistema Geográfico de Referencia utilizado es el EPSG:25830 (ETRS-89 proyección UTM huso 30 norte) para la planimetría y en la altimetría, para llevar las altitudes GNSS obtenidas en campo a las altitudes referidas al nivel medio del mar en Alicante, se ha utilizado el Geoide EGM 2008 escalado a REDNAP por el IGN.

A parte de tomar datos los elementos que definen la morfologia de la carretera, también se ha topografiado los elementos constructivos existentes significantes. En cuanto a las redes de existentes, se han tomado las arquetas y pozos de cunetas y drenaje próximas a la carretera.

Para el proceso de datos, se ha empleado Bricscad, y MDT para la formación del modelo digital y curvado.

2.- DESCRIPCIÓN DE LA RED GNSS DE NAVARRA

Red de Geodesia Activa de Navarra (RGAN)

Sistema de posicionamiento en tiempo real y postproceso con precisión centimétrica

La Geodesia es una infraestructura básica para el desarrollo de los grandes proyectos de Obra Civil (carreteras, ferrocarriles, canales, …) de la Administración de Navarra, y su mantenimiento y actualización compete al Departamento de Fomento. La geodesia tradicional o pasiva está constituida por los vértices geodésicos materializados en el terreno y sus coordenadas. Las reseñas de la Red de Geodesia de Navarra se encuentran en la Web http://www.cfnavarra.es/obraspublicas/.

En 2008 se crea la Red de Geodesia Activa de Navarra (RGAN) compuesta en una primera fase de 8 estaciones que dan servicio a todo el territorio de la Comunidad Foral y que han permitido, tanto a la Administración como a la empresa privada, disponer de precisiones centimétricas en tiempo real o postproceso utilizando receptores GNSS. Esta Red GNSS proporciona un servicio de posicionamiento de alta precisión en datum ETRS89. La red proporciona correcciones de código y fase para los sistemas de navegación GPS y GLONASS y, al mismo tiempo, el sistema constituye un marco de referencia geodésico en ETRS89, que complementa con ventaja a las tradicionales redes geodésicas basadas en vértices fijos.

En 2009 se ha realizado la ampliación de RGAN hasta un total de 14 estaciones.

Estaciones de referencia GNSS

La Red de Geodesia Activa de Navarra (RGAN) está compuesta de catorce estaciones distribuidas por la geografía de la Comunidad Foral de manera que cualquier punto de la misma se encuentra dentro del radio de 25 km. de alguna de las estaciones.

El cálculo de las coordenadas precisas de las estaciones se ha realizado en el sistema ETRS89, dentro de un marco coherente con la Red REGENTE y las estaciones permanentes del IGN, utilizando como referencia estaciones del IGS en el nuevo marco ITRF05 y calibraciones absolutas de antena.

Servicio de posicionamiento en tiempo real

Este servicio permite conseguir un posicionamiento preciso en el mismo instante en que se realiza la medición. Para usar este tipo de correcciones el usuario necesita disponer de un receptor GNSS que admita correcciones en el estándar RTCM (versiones 2 ó 3), Leica, CMR+ o CMR y de conexión a Internet en el instante en el que realiza la medición (telefonía móvil). Los datos suministrados por esta red permiten usar las técnicas denominadas RTK (Real Time Kinematic) para todo tipo de trabajos que necesiten precisión centimétrica en tiempo real (topografía, guiado de maquinaria, …) y DGPS (GPS Diferencial de Código) para trabajos que necesiten menor precisión (cartografía, SIG, …).

3-.LISTADO DE ESTACIONES DE REFERENCIA

Universidad UPNA (UPNA)

Coordenadas Geodésicas ETRS89:

Latitud: 42º 48' 03,25774" N

Longitud: 1º 38' 08,11358" W

Altura elipsoidal: 500,947 m.

Equipo instalado:

Receptor: Leica GRX1200 + GNSS (GPS/GLONASS)

Antena: Leica AX1203+GNSS (GPS/GLONASS)

Altura de la antena: 0,000 m. (medida a la base del soporte de la antena)

Valores IGS absolutos de la antena:
http://igscb.jpl.nasa.gov/igscb/station/general/igs05.atx

Características de los datos registrados:

Máscara de elevación: 0º

Intervalo de registro en los ficheros: 1 y 30 segundos

Formato de fichero: Rinex

> Acceso a ficheros de descarga en formato Rinex

Altsasu/Alsasua (ALSA)

Coordenadas Geodésicas ETRS89:

Latitud: 42º 53' 29,54151" N

Longitud: 2º 09' 51,81478" W

Altura elipsoidal: 584,226 m.

Equipo instalado:

Receptor: Leica GRX1200 GG Pro (GPS/GLONASS)

Antena: Leica AX1202 GG (GPS/GLONASS)

Altura de la antena: 0,000 m. (medida a la base del soporte de la antena)

Valores IGS absolutos de la antena:
http://igscb.jpl.nasa.gov/igscb/station/general/igs05.atx

Características de los datos registrados:

Máscara de elevación: 0º

Intervalo de registro en los ficheros: 1 y 30 segundos

Formato de fichero: Rinex

> Acceso a ficheros de descarga en formato Rinex

San Adrián (SANA)

Coordenadas Geodésicas ETRS89:

Latitud: 42º 20' 22,72502" N

Longitud: 1º 56' 21,14335" W

Altura elipsoidal: 361,525 m.

Equipo instalado:

Receptor: Leica GRX1200 + GNSS (GPS/GLONASS)

Antena: Leica AX1203+GNSS (GPS/GLONASS)

Altura de la antena: 0,000 m. (medida a la base del soporte de la antena)

Valores IGS absolutos de la antena:
http://igscb.jpl.nasa.gov/igscb/station/general/igs05.atx

Características de los datos registrados:

Máscara de elevación: 0º

Intervalo de registro en los ficheros: 1 y 30 segundos

Formato de fichero: Rinex

> Acceso a ficheros de descarga en formato Rinex

Tafalla (TAFA)

Coordenadas Geodésicas ETRS89:

Latitud: 42º 31' 15,16076" N

Longitud: 1º 40' 36,21261" W

Altura elipsoidal: 473,866 m.

Equipo instalado:

Receptor: Leica GRX1200 GG Pro (GPS/GLONASS)

Antena: Leica AX1202 GG (GPS/GLONASS)

Altura de la antena: 0,000 m. (medida a la base del soporte de la antena)

Valores IGS absolutos de la antena:
http://igscb.jpl.nasa.gov/igscb/station/general/igs05.atx

Características de los datos registrados:

Máscara de elevación: 0º

Intervalo de registro en los ficheros: 1 y 30 segundos

Formato de fichero: Rinex

> Acceso a ficheros de descarga en formato Rinex

Pamplona (PAMP)

Coordenadas Geodésicas ETRS89:

Latitud: 42º 48' 21,54371" N

Longitud: 1º 38' 10,47635" W

Altura elipsoidal: 524,497 m.

Equipo instalado:

Receptor: Leica GRX1200 GG Pro (GPS/GLONASS)

Antena: Leica AX1202 GG (GPS/GLONASS)

Altura de la antena: 0,000 m. (medida a la base del soporte de la antena)

Valores IGS absolutos de la antena:
http://igscb.jpl.nasa.gov/igscb/station/general/igs05.atx

Características de los datos registrados:

Máscara de elevación: 0º

Intervalo de registro en los ficheros: 1 y 30 segundos

Formato de fichero: Rinex

> Acceso a ficheros de descarga en formato Rinex

Tudela (TUDE)

Coordenadas Geodésicas ETRS89:

Latitud: 42º 02' 54,85087" N

Longitud: 1º 36' 12,36448" W

Altura elipsoidal: 342,057 m.

Equipo instalado:

Receptor: Leica GRX1200 GG Pro (GPS/GLONASS)

Antena: Leica AX1202 GG (GPS/GLONASS)

Altura de la antena: 0,000 m. (medida a la base del soporte de la antena)

Valores IGS absolutos de la antena:
http://igscb.jpl.nasa.gov/igscb/station/general/igs05.atx

Características de los datos registrados:

Máscara de elevación: 0º

Intervalo de registro en los ficheros: 1 y 30 segundos

Formato de fichero: Rinex

> Acceso a ficheros de descarga en formato Rinex

Los Arcos (LOSA)

Coordenadas Geodésicas ETRS89:

Latitud: 42º 34' 04,41634" N

Longitud: 2º 11' 42,65768" W

Altura elipsoidal: 510,281 m.

Equipo instalado:

Receptor: Leica GRX1200 GG Pro (GPS/GLONASS)

Antena: Leica AX1202 GG (GPS/GLONASS)

Altura de la antena: 0,000 m. (medida a la base del soporte de la antena)

Valores IGS absolutos de la antena:
http://igscb.jpl.nasa.gov/igscb/station/general/igs05.atx

Características de los datos registrados:

Máscara de elevación: 0º

Intervalo de registro en los ficheros: 1 y 30 segundos

Formato de fichero: Rinex

> Acceso a ficheros de descarga en formato Rinex

Estella (ESTE)

Coordenadas Geodésicas ETRS89:

Latitud: 42º 39' 05,33395" N

Longitud: 2º 01' 27,95611" W

Altura elipsoidal: 523,509 m.

Equipo instalado:

Receptor: Leica GRX1200 + GNSS (GPS/GLONASS)

Antena: Leica AX1203+GNSS (GPS/GLONASS)

Altura de la antena: 0,000 m. (medida a la base del soporte de la antena)

Valores IGS absolutos de la antena:
http://igscb.jpl.nasa.gov/igscb/station/general/igs05.atx

Características de los datos registrados:

Máscara de elevación: 0º

Intervalo de registro en los ficheros: 1 y 30 segundos

Formato de fichero: Rinex

> Acceso a ficheros de descarga en formato Rinex

4-.Descripción de la red

Red de estaciones GNSS de NAVARRA

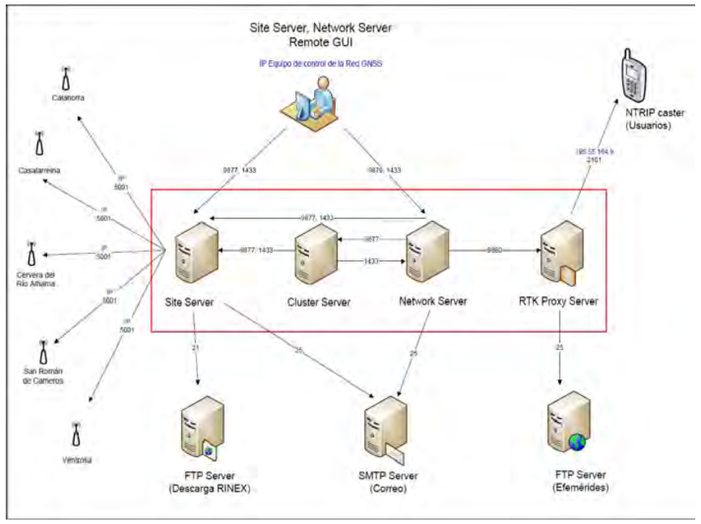
Servicios de la red de estaciones GNSS

Las correcciones facilitadas por esta red se pueden utilizar de dos modos diferentes en función del momento de aplicación:

Corrección en directo o tiempo real.

Todo el trabajo esta transformado a WGS-84

Este sistema permite conseguir un posicionamiento preciso en el mismo instante en que se realiza la medición. Entre sus principales aplicaciones están los trabajos de replanteo y la navegación de alta precisión. Los datos suministrados por esta red permiten usar las técnicas denominadas RTK (Real Time Kinematic) y DGPS (GPS Diferencial de Código). Para usar este tipo de correcciones el usuario necesita disponer de un receptor que admita correcciones en el estándar RTCM (versiones 2 o 3) y de conexión a Internet en el instante en el que realiza la medición. Generalmente se usan las redes de telefonía móvil como proveedores de acceso a Internet a través de GPRS o UMTS.



Acceso a correcciones en tiempo real

El acceso a los datos en tiempo real se realiza a través del Caster NTRIP (Networked Transport of RTCM vía Internet Protocol). NTRIP es un protocolo estándar diseñado para difundir en tiempo real los datos procedentes de receptores GNSS en Internet. Para poder usar las correcciones suministradas por esta red es necesario que el software del receptor GNSS disponga de un cliente NTRIP. La mayoría de los receptores actuales que están diseñados para usar correcciones diferenciales ya disponen de esta funcionalidad. En el caso de no disponer de un cliente NTRIP en el receptor, existen en Internet aplicaciones de libre distribución que hacen esta función y permiten conectarse a un Caster, seleccionar los datos deseados y reenviar estos datos por un puerto serie que puede conectarse a un receptor GNSS.

5 – MODELO DE GEOIDE UTILIZADO

El modelo de geoide utilizado es REDNAP-EGM2008

Los datos han sido tomados en el sistema ETRS89.

Estos datos han sido obtenidos mediante el modelo de geoide comentado. A continuación adjunto documentación del mismo de cómo fue generado:

El Centro de Observaciones Geodésicas ha publicado recientemente el nuevo modelo de geoide EGM08-REDNAP, adaptando el modelo gravimétrico mundial EGM2008 al marco de referencia vertical dado por REDNAP-EGM2008 ha sido publicado por el National Geospatial-Intelligence Agency (NGA) EGM DEvelopment Team, el Earth Gravitational Model 2008, EGM2008. Este modelo Gravitational Model 2008, EGM2008. Este modelo gravitacional es un desarrollo completo en armónicos esféricos hasta grado y orden 2159 y contiene coeficientes adicionales extendidos hasta grado 2190 y orden 2159 con anomalías de gravedad a partir de una amplia rejilla de 5´x 5´, cuyos datos proceden de diferentes fuentes, sobre todo misiones altimétricas (GRACE). Es el modelo a escala mundial más completo y preciso obtenido hasta el momento.

Las fuentes de datos que han utilizado para la creación de una superficie de corrección a la ondulación gravimétrica son las señales REDNAP observadas son GPS. En el proceso de observación de REDNAP, en casi todas las señales se ha realizado una observación GPS estático-rápido de unos 10 minutos desde un vértice REGENTE situado, por lo general, a menos de 20 Km., obteniendo altitudes elipsoidales. También se han utilizado señales de nivelación utilizadas en la campaña REGENTE para transferir altitud ortométrica a los vértices con un tiempo de seis horas de observación a menos de 5 km. Otros datos que se han usado para construir la superficie de corrección a EGM2008 han sido los datos aportados de Portugal y Francia (por debajo del paralelo 44º) para el proyecto de densificación de European Unified Vertical Reference Network (EUVN_DA) de EUREF.

La precisión obtenida finalmente en los puntos observados con estático rápido en REDNAP se puede evaluar en 3,7 cm, calculando a través de la desviación estándar de las diferencias de altitud con respecto a la observación REGENTE de seis horas que se hizo en los mismos puntos.

En resumen, se han realizado finalmente 13.231 puntos con observación estático-rápido, 164 puntos con observación estática de treinta minutos, 251 puntos con estático de seis horas y 55 puntos EUVN_DA de Francia y Portugal.

Para la obtención de los modelos de geoide válidos para España se obtuvieron dos ficheros de ondulación EGM2008 (uno para Península, Baleares, Ceuta y Melilla y otros para Canarias), con un paso de malla de 1´x 1´con los siguientes límites

Península, Baleares, Ceuta y Melilla

Longitud: 9° 30' W - 4° 30' E

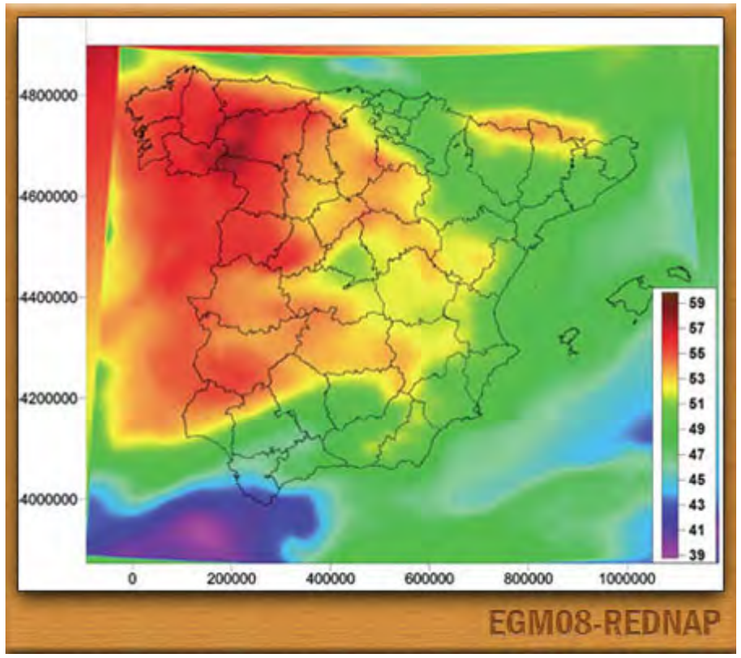
Latitud: 35° N-44° N

Canarias:
Longitud: 18° 30' W - 13° W

Latitud: 27° 30' N-29° 30' N

Las diferencias entre los valores observados y los calculados por el modelo generaron una superficie de corrección y adaptación a REDNAP de EGM200B gravimétrico.

Para generar dicha superficie se testearon diferentes algoritmos, siendo un condicionante muy importante la irregular distribución de los puntos dato, a lo largo de líneas y con zonas extensas sin datos. Finalmente se eligió el algoritmo de superficie de mínima curvatura.



Modelo final de geoide EGM2008-REDNAP

Para evaluar la calidad y precisión del modelo final se ha realizado un chequeo del modelo sobre un total de 188 señales de la ampliación de REDNAP con el modelo EGM08- REDNA P obtenido sin la intervención de estos datos. Con los resultados de la comparación de ondulación del geoide observación-modelo se puede afirmar que la desviación estándar y la diferencia promedio (en valor absoluto) entre los valores observados y los valores del modelo es de 0.038 m, habiendo sido el 80% de las diferencias inferiores a 0,05 m. Esto es en lo que se refiere a la precisión absoluta del modelo. Para analizar la precisión relativa también se han analizado las diferencias en la ampliación REDNAP respecto al modelo en once líneas de ampliación de REDNAP, comparando para ello las diferencias relativas entre las señales de cada línea, obteniendo una estimación de la precisión relativa de 2 ppm.

6– RED FUNDAMENTAL DE BASES DE REPLANTEO

LISTADO DE COORDENADAS DE LAS BASES

X	Y	Cota	Código
618657,147	**4653481,214**	**257,730**	**BR-1**
618940,166	**4653099,436**	**249,840**	**BR-2**

7 – RESEÑAS BASES REPLANTEO

CINTEC,S.L. *CONSULTING DE INGENIERIA*	**RESEÑA DE BASES DE REPLANTEO**

PROYECTO

" PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACIÓN DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA) "

BASE **COORDENADAS**

BR-1	**X**	**Y**	**Z**
Coef. Anamorfosis 0,9997732	**618657,147**	**4653481,214**	**257,730**

SITUACION

EN JUNTA DE HURMIGÓN CON ASFALTO
DEFINICIÓN: CLAVO GEOPUNT

FOTO

CINTEC,S.L. *CONSULTING DE INGENIERIA*	**RESEÑA DE BASES DE REPLANTEO**

PROYECTO

" PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACIÓN DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA) "

BASE **COORDENADAS**

BR-2	**X**	**Y**	**Z**
Coef. Anamorfosis 0,9997732	**618940,166**	**4653099,436**	**249,840**

SITUACION

EN ASFALTO SOBRE LINEA BLANCA
DEFINICIÓN: CLAVO GEOPUNT

FOTO

ANEJO Nº 2.- TRAZADO Y REPLANTEO

PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACIÓN DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

ANEJO Nº 2.- TRAZADO Y REPLANTEO

1.- LISTADOS DE COORDENADAS DE REPLANTEO EN PLANTA

A continuación se incluyen los listados de planta y alzado, con indicación de puntos cada 10 metros para ejes de carreteras.

Denominación del eje en planta:

Eje CENTRAL

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Rec	0.000	618410.008	4652858.199	45.1216	0.000	0.000	10.000
Rec	10.000	618416.517	4652865.791	45.1216	0.000	0.000	10.000
Cur	20.000	618423.027	4652873.382	45.1546	4000.000	0.000	10.000
Cur	30.000	618429.549	4652880.962	45.3137	4000.000	0.000	10.000
Cur	40.000	618436.090	4652888.526	45.4729	4000.000	0.000	10.000
Cur	50.000	618442.651	4652896.074	45.6320	4000.000	0.000	10.000
Cur	60.000	618449.230	4652903.605	45.7912	4000.000	0.000	10.000
Rec	70.000	618455.822	4652911.124	45.8258	0.000	0.000	10.000
Rec	80.000	618462.414	4652918.643	45.8258	0.000	0.000	10.000
Rec	90.000	618469.007	4652926.163	45.8258	0.000	0.000	10.000
Rec	100.000	618475.600	4652933.682	45.8258	0.000	0.000	10.000
Rec	110.000	618482.192	4652941.201	45.8258	0.000	0.000	10.000
Rec	120.000	618488.785	4652948.720	45.8258	0.000	0.000	10.000
Rec	130.000	618495.377	4652956.239	45.8258	0.000	0.000	10.000
Rec	140.000	618501.970	4652963.758	45.8258	0.000	0.000	10.000
Cur	150.000	618508.596	4652971.248	46.4285	1000.000	0.000	10.000
Cur	160.000	618515.297	4652978.671	47.0651	1000.000	0.000	10.000
Cur	170.000	618522.071	4652986.027	47.7017	1000.000	0.000	10.000
Rec	180.000	618528.919	4652993.314	48.3355	0.000	0.000	10.000
Rec	190.000	618535.803	4653000.568	48.3355	0.000	0.000	10.000
Rec	200.000	618542.687	4653007.821	48.3355	0.000	0.000	10.000
Cur	210.000	618549.557	4653015.087	47.5516	-240.000	0.000	10.000
Cur	220.000	618556.196	4653022.564	44.8990	-240.000	0.000	10.000
Cur	230.000	618562.518	4653030.311	42.2464	-240.000	0.000	10.000
Cur	240.000	618568.512	4653038.315	39.5938	-240.000	0.000	10.000
Cur	250.000	618574.167	4653046.562	36.9412	-240.000	0.000	10.000
Cur	260.000	618579.474	4653055.037	34.2887	-240.000	0.000	10.000
Cur	270.000	618584.423	4653063.725	31.6361	-240.000	0.000	10.000
Cur	280.000	618589.006	4653072.612	28.9835	-240.000	0.000	10.000
Cur	290.000	618593.214	4653081.683	26.3309	-240.000	0.000	10.000
Cur	300.000	618597.042	4653090.921	23.6783	-240.000	0.000	10.000
Cur	310.000	618600.481	4653100.310	21.0258	-240.000	0.000	10.000
Cur	320.000	618603.526	4653109.834	18.3732	-240.000	0.000	10.000
Cur	330.000	618606.171	4653119.477	15.7206	-240.000	0.000	10.000
Cur	340.000	618608.413	4653129.222	13.0680	-240.000	0.000	10.000
Cur	350.000	618610.247	4653139.052	10.4154	-240.000	0.000	10.000
Rec	360.000	618611.672	4653148.949	8.0617	0.000	0.000	10.000
Rec	370.000	618612.935	4653158.869	8.0617	0.000	0.000	10.000
Rec	380.000	618614.198	4653168.789	8.0617	0.000	0.000	10.000
Rec	390.000	618615.461	4653178.709	8.0617	0.000	0.000	10.000
Rec	400.000	618616.724	4653188.629	8.0617	0.000	0.000	10.000
Rec	410.000	618617.987	4653198.548	8.0617	0.000	0.000	10.000
Rec	420.000	618619.250	4653208.468	8.0617	0.000	0.000	10.000
Rec	430.000	618620.513	4653218.388	8.0617	0.000	0.000	10.000
Rec	440.000	618621.776	4653228.308	8.0617	0.000	0.000	10.000
Rec	450.000	618623.039	4653238.228	8.0617	0.000	0.000	10.000
Rec	460.000	618624.302	4653248.148	8.0617	0.000	0.000	10.000
Rec	470.000	618625.565	4653258.068	8.0617	0.000	0.000	10.000
Rec	480.000	618626.828	4653267.988	8.0617	0.000	0.000	10.000
Rec	490.000	618628.090	4653277.908	8.0617	0.000	0.000	10.000
Rec	500.000	618629.353	4653287.828	8.0617	0.000	0.000	10.000
Rec	510.000	618630.616	4653297.748	8.0617	0.000	0.000	10.000
Rec	520.000	618631.879	4653307.668	8.0617	0.000	0.000	10.000
Rec	530.000	618633.142	4653317.588	8.0617	0.000	0.000	10.000
Rec	540.000	618634.405	4653327.508	8.0617	0.000	0.000	10.000
Rec	550.000	618635.668	4653337.427	8.0617	0.000	0.000	10.000
Rec	560.000	618636.931	4653347.347	8.0617	0.000	0.000	10.000
Rec	570.000	618638.194	4653357.267	8.0617	0.000	0.000	10.000
Rec	580.000	618639.457	4653367.187	8.0617	0.000	0.000	10.000
Rec	590.000	618640.720	4653377.107	8.0617	0.000	0.000	10.000
Rec	600.000	618641.983	4653387.027	8.0617	0.000	0.000	10.000
Rec	610.000	618643.246	4653396.947	8.0617	0.000	0.000	10.000
Rec	620.000	618644.509	4653406.867	8.0617	0.000	0.000	10.000
Rec	630.000	618645.772	4653416.787	8.0617	0.000	0.000	10.000
Rec	640.000	618647.035	4653426.707	8.0617	0.000	0.000	10.000
Cur	650.000	618648.399	4653436.612	10.9404	100.000	0.000	10.000
Cur	660.000	618650.598	4653446.363	17.3066	100.000	0.000	10.000
Cur	670.000	618653.760	4653455.846	23.6728	100.000	0.000	10.000
Cur	680.000	618657.853	4653464.965	30.0390	100.000	0.000	10.000
Cur	690.000	618662.836	4653473.631	36.4052	100.000	0.000	10.000
Cur	700.000	618668.659	4653481.755	42.7714	100.000	0.000	10.000
Cur	710.000	618675.264	4653489.258	49.1376	100.000	0.000	10.000
Cur	720.000	618682.585	4653496.064	55.5038	100.000	0.000	10.000
Cur	730.000	618690.549	4653502.105	61.8700	100.000	0.000	10.000
Cur	740.000	618699.076	4653507.320	68.2362	100.000	0.000	10.000

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Cur	750.000	618708.081	4653511.659	74.6024	100.000	0.000	10.000
Rec	760.000	618717.396	4653515.295	76.6343	0.000	0.000	10.000
Rec	770.000	618726.730	4653518.883	76.6343	0.000	0.000	10.000
Cur	780.000	618736.226	4653521.982	85.8731	49.000	0.000	10.000
Cur	790.000	618746.137	4653523.175	98.8654	49.000	0.000	10.000
Cur	800.000	618756.084	4653522.336	111.8576	49.000	0.000	10.000
Cur	810.000	618765.655	4653519.497	124.8498	49.000	0.000	10.000
Cur	820.000	618774.452	4653514.778	137.8421	49.000	0.000	10.000
Cur	830.000	618782.230	4653508.520	149.5519	49.000	0.000	10.000
Cur	840.000	618788.588	4653500.824	162.5441	49.000	0.000	10.000
Cur	850.000	618793.253	4653491.998	175.5364	49.000	0.000	10.000
Rec	860.000	618796.149	4653482.437	184.1011	0.000	0.000	10.000
Rec	870.000	618798.621	4653472.748	184.1011	0.000	0.000	10.000
Cur	880.000	618800.918	4653463.016	186.9368	180.000	0.000	10.000
Cur	890.000	618802.683	4653453.174	190.4736	180.000	0.000	10.000
Cur	900.000	618803.899	4653443.250	194.0104	180.000	0.000	10.000
Cur	910.000	618804.561	4653433.273	197.5472	180.000	0.000	10.000
Cur	920.000	618804.669	4653423.275	201.0839	180.000	0.000	10.000
Rec	930.000	618804.368	4653413.280	202.0463	0.000	0.000	10.000
Rec	940.000	618804.046	4653403.285	202.0463	0.000	0.000	10.000
Rec	950.000	618803.725	4653393.290	202.0463	0.000	0.000	10.000
Cur	960.000	618803.692	4653383.293	197.4391	-110.000	0.000	10.000
Cur	970.000	618804.547	4653373.333	191.6517	-110.000	0.000	10.000
Cur	980.000	618806.303	4653363.492	185.8642	-110.000	0.000	10.000
Rec	990.000	618808.669	4653353.776	184.6734	0.000	0.000	10.000
Cur	1000.000	618811.079	4653344.071	183.8132	-290.000	0.000	10.000
Cur	1010.000	618813.760	4653334.437	181.6180	-290.000	0.000	10.000
Cur	1020.000	618816.773	4653324.902	179.4227	-290.000	0.000	10.000
Cur	1030.000	618820.112	4653315.477	177.2275	-290.000	0.000	10.000
Cur	1040.000	618823.774	4653306.172	175.0322	-290.000	0.000	10.000
Rec	1050.000	618827.606	4653296.936	174.9595	0.000	0.000	10.000
Rec	1060.000	618831.439	4653287.699	174.9595	0.000	0.000	10.000
Rec	1070.000	618835.272	4653278.463	174.9595	0.000	0.000	10.000
Rec	1080.000	618839.104	4653269.227	174.9595	0.000	0.000	10.000
Rec	1090.000	618842.937	4653259.990	174.9595	0.000	0.000	10.000
Rec	1100.000	618846.770	4653250.754	174.9595	0.000	0.000	10.000
Rec	1110.000	618850.603	4653241.517	174.9595	0.000	0.000	10.000
Rec	1120.000	618854.435	4653232.281	174.9595	0.000	0.000	10.000
Rec	1130.000	618858.268	4653223.045	174.9595	0.000	0.000	10.000
Rec	1140.000	618862.101	4653213.808	174.9595	0.000	0.000	10.000
Rec	1150.000	618865.933	4653204.572	174.9595	0.000	0.000	10.000
Rec	1160.000	618869.766	4653195.336	174.9595	0.000	0.000	10.000
Cur	1170.000	618873.608	4653186.103	174.3916	-250.000	0.000	10.000
Cur	1180.000	618877.706	4653176.982	171.8451	-250.000	0.000	10.000
Cur	1190.000	618882.165	4653168.032	169.2986	-250.000	0.000	10.000
Cur	1200.000	618886.979	4653159.268	166.7521	-250.000	0.000	10.000
Cur	1210.000	618892.139	4653150.703	164.2056	-250.000	0.000	10.000
Cur	1220.000	618897.638	4653142.351	161.6592	-250.000	0.000	10.000

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Cur	1230.000	618903.467	4653134.226	159.1127	-250.000	0.000	10.000
Cur	1240.000	618909.615	4653126.341	156.5662	-250.000	0.000	10.000
Cur	1250.000	618916.074	4653118.707	154.0197	-250.000	0.000	10.000
Cur	1260.000	618922.833	4653111.338	151.4733	-250.000	0.000	10.000
Cur	1270.000	618929.881	4653104.245	148.9268	-250.000	0.000	10.000
Cur	1280.000	618937.208	4653097.440	146.3803	-250.000	0.000	10.000
Cur	1290.000	618944.800	4653090.933	143.8338	-250.000	0.000	10.000
Cur	1300.000	618952.647	4653084.735	141.2873	-250.000	0.000	10.000
Cur	1310.000	618960.736	4653078.856	138.7409	-250.000	0.000	10.000
Rec	1320.000	618969.049	4653073.299	136.6783	0.000	0.000	10.000
Rec	1330.000	618977.434	4653067.851	136.6783	0.000	0.000	10.000
Rec	1340.000	618985.820	4653062.403	136.6783	0.000	0.000	10.000
Rec	1350.000	618994.206	4653056.955	136.6783	0.000	0.000	10.000
Rec	1360.000	619002.591	4653051.507	136.6783	0.000	0.000	10.000
Rec	1370.000	619010.977	4653046.059	136.6783	0.000	0.000	10.000
Rec	1380.000	619019.363	4653040.611	136.6783	0.000	0.000	10.000
Rec	1390.000	619027.749	4653035.164	136.6783	0.000	0.000	10.000
Rec	1400.000	619036.134	4653029.716	136.6783	0.000	0.000	10.000
Rec	1410.000	619044.520	4653024.268	136.6783	0.000	0.000	10.000
Rec	1420.000	619052.906	4653018.820	136.6783	0.000	0.000	10.000
Rec	1430.000	619061.291	4653013.372	136.6783	0.000	0.000	10.000
Rec	1440.000	619069.677	4653007.924	136.6783	0.000	0.000	10.000
Rec	1450.000	619078.063	4653002.476	136.6783	0.000	0.000	10.000
Rec	1460.000	619086.449	4652997.028	136.6783	0.000	0.000	10.000
Rec	1470.000	619094.834	4652991.580	136.6783	0.000	0.000	10.000
Rec	1480.000	619103.220	4652986.132	136.6783	0.000	0.000	10.000
Rec	1490.000	619111.606	4652980.684	136.6783	0.000	0.000	10.000
Cur	1500.000	619119.992	4652975.237	136.6670	-20000.000	0.000	10.000
Cur	1510.000	619128.380	4652969.792	136.6352	-20000.000	0.000	10.000
Rec	1520.000	619136.770	4652964.352	136.6097	0.000	0.000	10.000
Rec	1530.000	619145.162	4652958.913	136.6097	0.000	0.000	10.000
Rec	1540.000	619153.553	4652953.474	136.6097	0.000	0.000	10.000
Rec	1550.000	619161.945	4652948.035	136.6097	0.000	0.000	10.000
Rec	1560.000	619170.337	4652942.597	136.6097	0.000	0.000	10.000
Rec	1570.000	619178.728	4652937.158	136.6097	0.000	0.000	10.000
Rec	1580.000	619187.120	4652931.719	136.6097	0.000	0.000	10.000
Rec	1590.000	619195.511	4652926.280	136.6097	0.000	0.000	10.000
Rec	1600.000	619203.903	4652920.841	136.6097	0.000	0.000	10.000
Rec	1610.000	619212.294	4652915.402	136.6097	0.000	0.000	10.000
Rec	1620.000	619220.686	4652909.963	136.6097	0.000	0.000	10.000
Rec	1630.000	619229.078	4652904.524	136.6097	0.000	0.000	10.000
Rec	1640.000	619237.469	4652899.085	136.6097	0.000	0.000	10.000
Rec	1650.000	619245.861	4652893.647	136.6097	0.000	0.000	10.000
Rec	1660.000	619254.252	4652888.208	136.6097	0.000	0.000	10.000
Rec	1670.000	619262.644	4652882.769	136.6097	0.000	0.000	10.000
Rec	1680.000	619271.035	4652877.330	136.6097	0.000	0.000	10.000
Rec	1690.000	619279.427	4652871.891	136.6097	0.000	0.000	10.000
Rec	1700.000	619287.819	4652866.452	136.6097	0.000	0.000	10.000

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Rec	1710.000	619296.210	4652861.013	136.6097	0.000	0.000	10.000
Rec	1720.000	619304.602	4652855.574	136.6097	0.000	0.000	10.000
Rec	1730.000	619312.993	4652850.135	136.6097	0.000	0.000	10.000
Rec	1740.000	619321.385	4652844.697	136.6097	0.000	0.000	10.000
Rec	1750.000	619329.776	4652839.258	136.6097	0.000	0.000	10.000
Rec	1760.000	619338.168	4652833.819	136.6097	0.000	0.000	10.000
Rec	1770.000	619346.560	4652828.380	136.6097	0.000	0.000	10.000
Rec	1780.000	619354.951	4652822.941	136.6097	0.000	0.000	10.000
Rec	1790.000	619363.343	4652817.502	136.6097	0.000	0.000	10.000
Rec	1800.000	619371.734	4652812.063	136.6097	0.000	0.000	10.000
Rec	1810.000	619380.126	4652806.624	136.6097	0.000	0.000	10.000
Rec	1820.000	619388.517	4652801.185	136.6097	0.000	0.000	10.000
Rec	1830.000	619396.909	4652795.747	136.6097	0.000	0.000	10.000
Rec	1840.000	619405.301	4652790.308	136.6097	0.000	0.000	10.000
Rec	1850.000	619413.692	4652784.869	136.6097	0.000	0.000	10.000
Rec	1860.000	619422.084	4652779.430	136.6097	0.000	0.000	10.000
Rec	1870.000	619430.475	4652773.991	136.6097	0.000	0.000	10.000
Rec	1880.000	619438.867	4652768.552	136.6097	0.000	0.000	10.000
Rec	1890.000	619447.258	4652763.113	136.6097	0.000	0.000	10.000
Cur	1900.000	619455.609	4652757.612	138.2553	225.000	0.000	10.000
Cur	1910.000	619463.728	4652751.776	141.0847	225.000	0.000	10.000
Cur	1920.000	619471.581	4652745.586	143.9142	225.000	0.000	10.000
Cur	1930.000	619479.151	4652739.053	146.7436	225.000	0.000	10.000
Cur	1940.000	619486.423	4652732.190	149.5730	225.000	0.000	10.000
Rec	1950.000	619493.432	4652725.057	150.8399	0.000	0.000	10.000
Rec	1960.000	619500.409	4652717.894	150.8399	0.000	0.000	10.000
Rec	1970.000	619507.386	4652710.730	150.8399	0.000	0.000	10.000
Rec	1980.000	619514.363	4652703.566	150.8399	0.000	0.000	10.000
Rec	1990.000	619521.340	4652696.402	150.8399	0.000	0.000	10.000
Cur	2000.000	619528.477	4652689.408	142.7726	-29.000	0.000	10.000
Cur	2010.000	619537.212	4652684.642	120.8201	-29.000	0.000	10.000
Cur	2020.000	619547.044	4652683.110	98.8677	-29.000	0.000	10.000
Cur	2030.000	619556.815	4652684.991	76.9153	-29.000	0.000	10.000
	2040.000	619565.375	4652690.064	54.9629			

Eje DERECHA 1

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Rec	0.000	618784.994	4653497.735	162.2638	0.000	0.000	10.000
Rec	10.000	618789.481	4653488.842	174.2596	0.000	0.000	10.000
Rec	20.000	618792.499	4653479.342	184.6487	0.000	0.000	10.000
Rec	30.000	618794.667	4653469.582	187.2850	0.000	0.000	10.000
Rec	40.000	618796.581	4653459.768	189.3836	0.000	0.000	10.000
Rec	50.000	618798.241	4653449.907	189.3836	0.000	0.000	10.000
Rec	60.000	618799.673	4653440.017	194.6218	0.000	0.000	10.000
Rec	70.000	618800.517	4653430.053	194.6218	0.000	0.000	10.000
	80.000	618800.148	4653420.066	203.0724			

Eje DERECHA 2

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Rec	0.000	618799.163	4653382.545	197.3708	0.000	0.000	10.000
Rec	10.000	618800.248	4653372.612	191.6698	0.000	0.000	10.000
Rec	20.000	618801.903	4653362.760	185.7574	0.000	0.000	10.000
Rec	30.000	618804.121	4653353.009	185.7574	0.000	0.000	10.000
Rec	40.000	618806.545	4653343.308	184.2620	0.000	0.000	10.000
Rec	50.000	618809.468	4653333.750	179.7901	0.000	0.000	10.000
Rec	60.000	618812.589	4653324.249	179.7901	0.000	0.000	10.000
Rec	70.000	618815.743	4653314.761	175.0066	0.000	0.000	10.000
Rec	80.000	618819.569	4653305.522	175.0066	0.000	0.000	10.000
Rec	90.000	618823.395	4653296.283	175.0066	0.000	0.000	10.000
Rec	100.000	618827.233	4653287.049	174.9190	0.000	0.000	10.000
Rec	110.000	618831.071	4653277.815	174.9190	0.000	0.000	10.000
Rec	120.000	618834.910	4653268.581	174.9190	0.000	0.000	10.000
Rec	130.000	618838.716	4653259.333	175.2276	0.000	0.000	10.000
Rec	140.000	618842.509	4653250.081	175.2276	0.000	0.000	10.000
Rec	150.000	618846.303	4653240.828	175.2276	0.000	0.000	10.000
Rec	160.000	618850.102	4653231.578	175.1749	0.000	0.000	10.000
Rec	170.000	618853.904	4653222.329	174.8415	0.000	0.000	10.000
Rec	180.000	618857.754	4653213.100	174.8415	0.000	0.000	10.000
Rec	190.000	618861.604	4653203.870	174.8415	0.000	0.000	10.000
Rec	200.000	618865.479	4653194.652	174.3162	0.000	0.000	10.000
Rec	210.000	618869.405	4653185.455	174.3162	0.000	0.000	10.000
Rec	220.000	618873.634	4653176.397	170.9190	0.000	0.000	10.000
Rec	230.000	618878.045	4653167.422	170.9190	0.000	0.000	10.000
Rec	240.000	618883.004	4653158.742	166.3205	0.000	0.000	10.000
Rec	250.000	618888.051	4653150.109	166.3205	0.000	0.000	10.000
Rec	260.000	618893.098	4653141.476	166.3205	0.000	0.000	10.000
Rec	270.000	618898.814	4653133.294	158.1600	0.000	0.000	10.000
Rec	280.000	618904.923	4653125.377	158.1600	0.000	0.000	10.000
Rec	290.000	618911.420	4653117.788	152.5404	0.000	0.000	10.000
Rec	300.000	618918.204	4653110.440	152.5404	0.000	0.000	10.000

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Rec	310.000	618925.283	4653103.380	149.2932	0.000	0.000	10.000
Rec	320.000	618932.432	4653096.388	149.2932	0.000	0.000	10.000
Rec	330.000	618940.150	4653090.038	142.9375	0.000	0.000	10.000
Rec	340.000	618947.960	4653083.794	142.9375	0.000	0.000	10.000
Rec	350.000	618955.770	4653077.549	142.9375	0.000	0.000	10.000
Rec	360.000	618963.946	4653071.806	137.1669	0.000	0.000	10.000
Rec	370.000	618972.290	4653066.294	137.1669	0.000	0.000	10.000
Rec	380.000	618980.634	4653060.782	137.1669	0.000	0.000	10.000
Rec	390.000	618988.977	4653055.270	137.1669	0.000	0.000	10.000
Rec	400.000	618997.326	4653049.766	136.8944	0.000	0.000	10.000
Rec	410.000	619005.694	4653044.290	136.8944	0.000	0.000	10.000
Rec	420.000	619014.061	4653038.813	136.8944	0.000	0.000	10.000
Rec	430.000	619022.428	4653033.337	136.8944	0.000	0.000	10.000
	440.000	619030.795	4653027.861	136.8944			

Eje DERECHA 3

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Rec	0.000	619405.516	4652785.093	136.5476	0.000	0.000	10.000
Rec	10.000	619413.913	4652779.662	136.5476	0.000	0.000	10.000
Rec	20.000	619422.310	4652774.232	136.5476	0.000	0.000	10.000
Rec	30.000	619430.707	4652768.801	136.5476	0.000	0.000	10.000
Rec	40.000	619439.072	4652763.322	137.6055	0.000	0.000	10.000
Rec	50.000	619447.378	4652757.753	137.6055	0.000	0.000	10.000
Rec	60.000	619455.683	4652752.183	137.6055	0.000	0.000	10.000
Rec	70.000	619463.735	4652746.258	141.2694	0.000	0.000	10.000
Rec	80.000	619471.383	4652739.824	145.8997	0.000	0.000	10.000
Rec	90.000	619478.894	4652733.223	145.8997	0.000	0.000	10.000
Rec	100.000	619485.919	4652726.108	150.6297	0.000	0.000	10.000
Rec	110.000	619492.928	4652718.975	150.1737	0.000	0.000	10.000
Rec	120.000	619499.979	4652711.884	150.1737	0.000	0.000	10.000
Rec	130.000	619507.031	4652704.794	150.1737	0.000	0.000	10.000
Rec	140.000	619514.083	4652697.703	150.2161	0.000	0.000	10.000
Rec	150.000	619521.130	4652690.608	150.2161	0.000	0.000	10.000
Rec	160.000	619529.062	4652684.584	129.6919	0.000	0.000	10.000
Rec	170.000	619538.283	4652680.853	116.2981	0.000	0.000	10.000
Rec	180.000	619548.120	4652679.214	106.5928	0.000	0.000	10.000
	190.000	619557.987	4652679.981	70.2208			

Eje IZQUIERDA 1

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Rec	0.000	618776.739	4653518.049	137.0369	0.000	0.000	10.000
Rec	10.000	618784.813	4653512.171	143.3872	0.000	0.000	10.000
	20.000	618791.184	4653504.550	162.3508			

Eje IZQUIERDA 2

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Rec	0.000	618877.652	4653187.831	174.2360	0.000	0.000	10.000
Rec	10.000	618881.797	4653178.732	172.3103	0.000	0.000	10.000
Rec	20.000	618886.011	4653169.663	172.3103	0.000	0.000	10.000
Rec	30.000	618891.176	4653161.103	165.1489	0.000	0.000	10.000
Rec	40.000	618896.381	4653152.564	165.1489	0.000	0.000	10.000
	50.000	618901.586	4653144.026	165.1489			

Eje IZQUIERDA 3

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Rec	0.000	618938.952	4653101.088	142.8830	0.000	0.000	10.000
Rec	10.000	618946.768	4653094.850	142.8830	0.000	0.000	10.000
Rec	20.000	618954.584	4653088.612	142.8830	0.000	0.000	10.000
Rec	30.000	618962.399	4653082.374	142.8830	0.000	0.000	10.000
Rec	40.000	618970.760	4653076.888	136.9114	0.000	0.000	10.000
Rec	50.000	618979.125	4653071.409	136.9114	0.000	0.000	10.000
Rec	60.000	618987.491	4653065.930	136.9114	0.000	0.000	10.000
Rec	70.000	618995.857	4653060.452	136.9114	0.000	0.000	10.000
Rec	80.000	619004.247	4653055.011	136.3748	0.000	0.000	10.000
Rec	90.000	619012.658	4653049.603	136.3748	0.000	0.000	10.000
Rec	100.000	619021.070	4653044.195	136.3748	0.000	0.000	10.000
Rec	110.000	619029.482	4653038.787	136.3748	0.000	0.000	10.000
Rec	120.000	619037.893	4653033.379	136.3748	0.000	0.000	10.000
Rec	130.000	619046.285	4653027.942	136.6614	0.000	0.000	10.000
Rec	140.000	619054.673	4653022.496	136.6614	0.000	0.000	10.000
Rec	150.000	619063.060	4653017.050	136.6614	0.000	0.000	10.000
Rec	160.000	619071.447	4653011.604	136.6614	0.000	0.000	10.000
Rec	170.000	619079.834	4653006.159	136.6614	0.000	0.000	10.000
Rec	180.000	619088.230	4653000.727	136.5532	0.000	0.000	10.000
Rec	190.000	619096.627	4652995.296	136.5532	0.000	0.000	10.000
Rec	200.000	619105.023	4652989.864	136.5532	0.000	0.000	10.000
Rec	210.000	619113.419	4652984.433	136.5532	0.000	0.000	10.000
Rec	220.000	619121.816	4652979.001	136.5532	0.000	0.000	10.000
Rec	230.000	619130.207	4652973.561	136.8480	0.000	0.000	10.000
Rec	240.000	619138.578	4652968.091	136.8480	0.000	0.000	10.000
Rec	250.000	619146.950	4652962.622	136.4600	0.000	0.000	10.000

Rec	260.000	619155.354	4652957.202	136.4600	0.000	0.000	10.000
Rec	270.000	619163.758	4652951.783	136.4600	0.000	0.000	10.000
Rec	280.000	619172.163	4652946.364	136.4600	0.000	0.000	10.000
Rec	290.000	619180.567	4652940.945	136.4600	0.000	0.000	10.000
Rec	300.000	619188.971	4652935.526	136.4600	0.000	0.000	10.000
Rec	310.000	619197.363	4652930.087	136.6698	0.000	0.000	10.000
Rec	320.000	619205.749	4652924.640	136.6698	0.000	0.000	10.000
Rec	330.000	619214.135	4652919.193	136.6698	0.000	0.000	10.000
Rec	340.000	619222.522	4652913.746	136.6698	0.000	0.000	10.000
Rec	350.000	619230.908	4652908.299	136.6698	0.000	0.000	10.000
Rec	360.000	619239.295	4652902.853	136.6698	0.000	0.000	10.000
Rec	370.000	619247.677	4652897.399	136.7224	0.000	0.000	10.000
Rec	380.000	619256.059	4652891.945	136.7224	0.000	0.000	10.000
Rec	390.000	619264.441	4652886.492	136.7224	0.000	0.000	10.000
Rec	400.000	619272.823	4652881.038	136.7224	0.000	0.000	10.000
Rec	410.000	619281.205	4652875.586	136.6802	0.000	0.000	10.000
Rec	420.000	619289.591	4652870.137	136.6802	0.000	0.000	10.000
Rec	430.000	619297.977	4652864.689	136.6802	0.000	0.000	10.000
Rec	440.000	619306.362	4652859.241	136.6802	0.000	0.000	10.000
Rec	450.000	619314.748	4652853.793	136.6802	0.000	0.000	10.000
Rec	460.000	619323.138	4652848.352	136.3659	0.000	0.000	10.000
Rec	470.000	619331.550	4652842.945	136.3659	0.000	0.000	10.000
Rec	480.000	619339.962	4652837.538	136.3659	0.000	0.000	10.000
Rec	490.000	619348.375	4652832.132	136.3659	0.000	0.000	10.000
Rec	500.000	619356.787	4652826.725	136.3659	0.000	0.000	10.000
Rec	510.000	619365.181	4652821.290	136.6941	0.000	0.000	10.000
Rec	520.000	619373.565	4652815.840	136.6941	0.000	0.000	10.000
Rec	530.000	619381.950	4652810.390	136.6941	0.000	0.000	10.000
Rec	540.000	619390.334	4652804.940	136.6941	0.000	0.000	10.000
Rec	550.000	619398.718	4652799.489	136.7384	0.000	0.000	10.000
Rec	560.000	619407.099	4652794.033	136.7384	0.000	0.000	10.000
Rec	570.000	619415.498	4652788.607	136.3893	0.000	0.000	10.000
Rec	580.000	619423.908	4652783.197	136.3893	0.000	0.000	10.000
	590.000	619432.319	4652777.787	136.3893			

2.- LISTADOS DE COORDENADAS DE REPLANTEO EN ALZADO

Denominación del eje en alzado:

Eje CENTRAL

Tipo	Distancia	C. Terreno	C. Rasante	C. Roja	Pendiente
V.	0.000	288.495	288.495	0.000	-0.013338716
T.E.	2.406	288.450	288.463	0.012	-0.013338716
V.	7.952	288.271	288.356	0.085	-0.025263828
	10.000	288.201	288.300	0.099	-0.029668035
T.S.	13.498	288.082	288.183	0.100	-0.037188940
	20.000	287.856	287.941	0.085	-0.037187655
T.E.	27.113	287.595	287.676	0.081	-0.037187655
	30.000	287.489	287.568	0.079	-0.037612138
	40.000	287.123	287.185	0.062	-0.039082643
V.	40.198	287.115	287.177	0.062	-0.039111812
	50.000	286.692	286.787	0.095	-0.040553149
T.S.	53.283	286.550	286.653	0.102	-0.041035968
	60.000	286.261	286.377	0.116	-0.041035864
T.E.	66.011	286.010	286.131	0.121	-0.041035864
	70.000	285.863	285.967	0.104	-0.040707152
	80.000	285.495	285.565	0.070	-0.039883116
	90.000	285.127	285.170	0.043	-0.039059079
	100.000	284.747	284.783	0.036	-0.038235043
	110.000	284.370	284.405	0.035	-0.037411007
V.	114.722	284.192	284.229	0.037	-0.037021901
	120.000	283.994	284.035	0.041	-0.036586971
	130.000	283.619	283.673	0.054	-0.035762934
	140.000	283.248	283.320	0.072	-0.034938898
	150.000	282.907	282.975	0.068	-0.034114862
	160.000	282.580	282.638	0.058	-0.033290826
T.S.	163.433	282.470	282.524	0.054	-0.033007939
	170.000	282.254	282.307	0.053	-0.033007879
T.E.	173.614	282.135	282.188	0.052	-0.033007879
	180.000	281.926	281.967	0.041	-0.036093001
	190.000	281.517	281.582	0.065	-0.040924157
V.	199.698	281.057	281.162	0.105	-0.045609466
	200.000	281.043	281.149	0.106	-0.045755313
	210.000	280.568	280.667	0.099	-0.050586469
	220.000	280.083	280.137	0.054	-0.055417625
T.S.	225.782	279.725	279.808	0.084	-0.058211054
	230.000	279.463	279.563	0.100	-0.058210658
	240.000	278.831	278.981	0.150	-0.058210658
	250.000	278.250	278.399	0.149	-0.058210658
	260.000	277.679	277.817	0.138	-0.058210658
	270.000	277.114	277.234	0.120	-0.058210658
	280.000	276.541	276.652	0.111	-0.058210658

Tipo	Distancia	C. Terreno	C. Rasante	C. Roja	Pendiente
T.E.	285.524	276.218	276.331	0.113	-0.058210658
	290.000	275.956	276.073	0.117	-0.056795618
	300.000	275.388	275.521	0.133	-0.053634016
	310.000	274.872	275.001	0.129	-0.050472413
	320.000	274.346	274.512	0.166	-0.047310811
	330.000	273.929	274.054	0.125	-0.044149208
	340.000	273.521	273.629	0.108	-0.040987606
V.	344.237	273.346	273.458	0.112	-0.039647941
	350.000	273.145	273.235	0.090	-0.037826003
	360.000	272.791	272.872	0.081	-0.034664401
	370.000	272.435	272.541	0.106	-0.031502798
	380.000	272.180	272.242	0.062	-0.028341196
	390.000	271.927	271.975	0.048	-0.025179594
	400.000	271.674	271.739	0.065	-0.022017991
T.S.	402.950	271.600	271.675	0.075	-0.021085224
	410.000	271.440	271.526	0.086	-0.021085001
	420.000	271.240	271.316	0.076	-0.021085001
	430.000	271.041	271.105	0.064	-0.021085001
	440.000	270.848	270.894	0.046	-0.021085001
T.E.	446.358	270.725	270.760	0.034	-0.021085001
	450.000	270.635	270.680	0.045	-0.022595472
	460.000	270.341	270.434	0.093	-0.026743184
	470.000	270.047	270.145	0.098	-0.030890895
	480.000	269.751	269.816	0.065	-0.035038607
	490.000	269.329	269.445	0.116	-0.039186319
V.	493.198	269.189	269.317	0.129	-0.040512883
	500.000	268.890	269.032	0.142	-0.043334030
	510.000	268.451	268.578	0.127	-0.047481742
	520.000	267.970	268.082	0.112	-0.051629454
	530.000	267.411	267.545	0.134	-0.055777165
	540.000	266.852	266.967	0.115	-0.059924877
T.S.	540.038	266.850	266.965	0.115	-0.059940764
	550.000	266.263	266.367	0.104	-0.059940828
	560.000	265.673	265.768	0.095	-0.059940828
	570.000	265.075	265.169	0.094	-0.059940828
	580.000	264.476	264.569	0.093	-0.059940828
T.E.	585.322	264.158	264.250	0.092	-0.059940828
	590.000	263.869	263.968	0.099	-0.060663313
	600.000	263.244	263.354	0.110	-0.062207599
	610.000	262.586	262.724	0.138	-0.063751884
	620.000	261.928	262.079	0.151	-0.065296170
	630.000	261.270	261.418	0.148	-0.066840455
V.	631.646	261.162	261.308	0.146	-0.067094576
	640.000	260.611	260.742	0.131	-0.068384740
	650.000	259.949	260.050	0.101	-0.069929026
	660.000	259.243	259.343	0.100	-0.071473311
	670.000	258.467	258.621	0.154	-0.073017597
T.S.	677.970	257.814	258.034	0.220	-0.074248323

Tipo	Distancia	C. Terreno	C. Rasante	C. Roja	Pendiente
	680.000	257.655	257.883	0.228	-0.074248453
	690.000	256.876	257.141	0.265	-0.074248453
	700.000	256.181	256.398	0.217	-0.074248453
	710.000	255.484	255.656	0.172	-0.074248453
T.E.	712.070	255.337	255.502	0.165	-0.074248453
	720.000	254.901	254.969	0.068	-0.060126418
	730.000	254.439	254.457	0.018	-0.042317074
	740.000	254.040	254.123	0.083	-0.024507730
	750.000	253.922	253.967	0.045	-0.006698386
V.	750.730	253.916	253.963	0.047	-0.005397529
	760.000	253.870	253.989	0.119	0.011110958
	770.000	253.994	254.189	0.195	0.028920302
	780.000	254.442	254.567	0.125	0.046729645
T.S.	789.390	255.029	255.085	0.055	0.063453394
	790.000	255.069	255.123	0.054	0.063454476
	800.000	255.695	255.758	0.063	0.063454476
	810.000	256.342	256.393	0.051	0.063454476
T.E.	815.682	256.697	256.753	0.056	0.063454476
	820.000	256.937	257.013	0.076	0.056792848
	830.000	257.454	257.504	0.050	0.041366653
	840.000	257.759	257.840	0.081	0.025940458
	850.000	257.925	258.022	0.097	0.010514263
V.	857.911	257.984	258.057	0.073	-0.001688803
	860.000	257.972	258.050	0.078	-0.004911932
	870.000	257.848	257.924	0.076	-0.020338127
	880.000	257.591	257.644	0.053	-0.035764322
	890.000	257.059	257.209	0.150	-0.051190517
	900.000	256.536	256.620	0.084	-0.066616712
T.S.	900.140	256.527	256.610	0.084	-0.066832081
	910.000	255.876	255.951	0.075	-0.066832106
	920.000	255.219	255.283	0.064	-0.066832106
	930.000	254.568	254.615	0.047	-0.066832106
	940.000	253.853	253.947	0.094	-0.066832106
	950.000	253.164	253.278	0.114	-0.066832106
T.E.	959.410	252.588	252.649	0.061	-0.066832106
	960.000	252.552	252.610	0.058	-0.065911100
	970.000	251.983	252.029	0.046	-0.050308480
V.	972.802	251.826	251.894	0.068	-0.045937077
	980.000	251.524	251.604	0.080	-0.034705860
T.S.	986.194	251.343	251.419	0.076	-0.025042048
	990.000	251.232	251.324	0.092	-0.025043403
	1000.000	251.001	251.073	0.072	-0.025043403
	1010.000	250.769	250.823	0.054	-0.025043403
T.E.	1013.426	250.687	250.737	0.049	-0.025043403
	1020.000	250.531	250.588	0.057	-0.020372254
	1030.000	250.323	250.419	0.096	-0.013267241
V.	1030.467	250.321	250.413	0.093	-0.012935751
	1040.000	250.275	250.322	0.047	-0.006162228

Tipo	Distancia	C. Terreno	C. Rasante	C. Roja	Pendiente
T.S.	1047.508	250.238	250.296	0.058	-0.000828098
	1050.000	250.227	250.294	0.067	-0.000827765
	1060.000	250.220	250.286	0.066	-0.000827765
	1070.000	250.213	250.277	0.064	-0.000827765
	1080.000	250.206	250.269	0.063	-0.000827765
	1090.000	250.195	250.261	0.066	-0.000827765
	1100.000	250.183	250.253	0.070	-0.000827765
	1110.000	250.171	250.244	0.073	-0.000827765
	1120.000	250.157	250.236	0.079	-0.000827765
	1130.000	250.144	250.228	0.084	-0.000827765
	1140.000	250.141	250.220	0.079	-0.000827765
	1150.000	250.138	250.211	0.073	-0.000827765
	1160.000	250.133	250.203	0.070	-0.000827765
	1170.000	250.123	250.195	0.072	-0.000827765
	1180.000	250.127	250.186	0.059	-0.000827765
	1190.000	250.125	250.178	0.053	-0.000827765
	1200.000	250.116	250.170	0.054	-0.000827765
	1210.000	250.100	250.162	0.062	-0.000827765
	1220.000	250.078	250.153	0.075	-0.000827765
	1230.000	250.077	250.145	0.068	-0.000827765
	1240.000	250.072	250.137	0.065	-0.000827765
	1250.000	250.069	250.128	0.059	-0.000827765
	1260.000	250.058	250.120	0.062	-0.000827765
	1270.000	250.039	250.112	0.073	-0.000827765
T.E.	1278.160	250.011	250.105	0.094	-0.000827765
	1280.000	250.012	250.104	0.092	-0.000946984
	1290.000	250.012	250.091	0.079	-0.001594919
V.	1298.005	250.003	250.076	0.073	-0.002113591
	1300.000	250.001	250.072	0.071	-0.002242853
	1310.000	249.983	250.046	0.063	-0.002890788
T.S.	1317.850	249.959	250.021	0.062	-0.003399418
	1320.000	249.952	250.014	0.062	-0.003399428
	1330.000	249.917	249.980	0.063	-0.003399428
	1340.000	249.882	249.946	0.064	-0.003399428
T.E.	1341.502	249.877	249.941	0.064	-0.003399428
	1350.000	249.847	249.918	0.071	-0.001979589
V.	1352.559	249.838	249.913	0.075	-0.001551992
	1360.000	249.836	249.907	0.071	-0.000308760
T.S.	1363.616	249.838	249.907	0.068	0.000295445
	1370.000	249.842	249.908	0.066	0.000295388
	1380.000	249.848	249.911	0.063	0.000295388
T.E.	1384.682	249.851	249.913	0.062	0.000295388
	1390.000	249.854	249.914	0.060	0.000198348
	1400.000	249.861	249.915	0.054	0.000015874
V.	1401.610	249.863	249.915	0.052	-0.000013504
	1410.000	249.857	249.914	0.057	-0.000166600
T.S.	1418.538	249.852	249.912	0.060	-0.000322396
	1420.000	249.851	249.912	0.061	-0.000322379

Tipo	Distancia	C. Terreno	C. Rasante	C. Roja	Pendiente
	1430.000	249.846	249.909	0.063	-0.000322379
	1440.000	249.840	249.905	0.065	-0.000322379
	1450.000	249.834	249.902	0.068	-0.000322379
	1460.000	249.829	249.899	0.070	-0.000322379
	1470.000	249.824	249.896	0.072	-0.000322379
	1480.000	249.819	249.892	0.073	-0.000322379
	1490.000	249.814	249.889	0.075	-0.000322379
	1500.000	249.809	249.886	0.077	-0.000322379
	1510.000	249.804	249.883	0.079	-0.000322379
	1520.000	249.802	249.880	0.078	-0.000322379
	1530.000	249.799	249.876	0.077	-0.000322379
	1540.000	249.800	249.873	0.073	-0.000322379
	1550.000	249.800	249.870	0.070	-0.000322379
	1560.000	249.799	249.867	0.068	-0.000322379
T.E.	1567.946	249.799	249.864	0.065	-0.000322379
	1570.000	249.799	249.863	0.064	-0.000401358
	1580.000	249.798	249.857	0.059	-0.000785876
V.	1582.574	249.799	249.855	0.057	-0.000884852
	1590.000	249.789	249.848	0.059	-0.001170394
T.S.	1597.202	249.779	249.838	0.059	-0.001447324
	1600.000	249.775	249.834	0.059	-0.001447324
	1610.000	249.762	249.820	0.058	-0.001447324
	1620.000	249.748	249.805	0.057	-0.001447324
T.E.	1627.464	249.738	249.794	0.057	-0.001447324
	1630.000	249.734	249.791	0.057	-0.001128489
V.	1640.000	249.720	249.786	0.066	0.000128746
	1650.000	249.737	249.794	0.057	0.001385981
T.S.	1652.536	249.741	249.798	0.057	0.001704816
	1660.000	249.753	249.810	0.057	0.001704885
	1670.000	249.769	249.827	0.058	0.001704885
T.E.	1677.718	249.782	249.841	0.058	0.001704885
	1680.000	249.786	249.844	0.058	0.001259973
V.	1687.373	249.798	249.848	0.050	-0.000177735
	1690.000	249.793	249.847	0.054	-0.000689918
T.S.	1697.028	249.779	249.837	0.058	-0.002060355
	1700.000	249.773	249.831	0.058	-0.002060333
	1710.000	249.753	249.810	0.057	-0.002060333
T.E.	1717.871	249.738	249.794	0.056	-0.002060333
	1720.000	249.734	249.790	0.056	-0.001772285
V.	1725.613	249.723	249.782	0.060	-0.001013002
	1730.000	249.714	249.779	0.065	-0.000419494
T.S.	1733.355	249.707	249.779	0.071	0.000034329
	1740.000	249.701	249.779	0.078	0.000034253
	1750.000	249.708	249.779	0.071	0.000034253
	1760.000	249.715	249.779	0.064	0.000034253
	1770.000	249.722	249.780	0.058	0.000034253
	1780.000	249.729	249.780	0.051	0.000034253
	1790.000	249.725	249.780	0.055	0.000034253

Tipo	Distancia	C. Terreno	C. Rasante	C. Roja	Pendiente
	1800.000	249.716	249.781	0.065	0.000034253
	1810.000	249.707	249.781	0.074	0.000034253
	1820.000	249.698	249.782	0.084	0.000034253
	1830.000	249.690	249.782	0.092	0.000034253
T.E.	1834.577	249.701	249.782	0.081	0.000034253
	1840.000	249.723	249.779	0.056	-0.001316067
V.	1843.326	249.735	249.773	0.038	-0.002144241
	1850.000	249.707	249.753	0.046	-0.003806058
T.S.	1852.075	249.698	249.744	0.046	-0.004322734
T.E.	1859.847	249.667	249.711	0.044	-0.004322895
	1860.000	249.666	249.710	0.044	-0.004289377
	1870.000	249.624	249.678	0.054	-0.002095429
	1880.000	249.588	249.668	0.080	0.000098519
V.	1880.778	249.592	249.668	0.077	0.000269257
	1890.000	249.627	249.680	0.053	0.002292467
	1900.000	249.664	249.714	0.050	0.004486415
T.S.	1901.709	249.670	249.722	0.052	0.004861410
	1910.000	249.671	249.762	0.091	0.004861560
	1920.000	249.681	249.811	0.130	0.004861560
	1930.000	249.752	249.860	0.108	0.004861560
	1940.000	249.818	249.908	0.090	0.004861560
T.E.	1949.183	249.875	249.953	0.078	0.004861560
	1950.000	249.880	249.957	0.077	0.005824849
	1960.000	250.017	250.075	0.058	0.017612201
	1970.000	250.178	250.310	0.132	0.029399552
V.	1970.476	250.197	250.324	0.127	0.029960367
	1980.000	250.603	250.663	0.060	0.041186903
	1990.000	251.027	251.133	0.106	0.052974255
T.S.	1991.769	251.131	251.229	0.098	0.055059175
	2000.000	251.624	251.682	0.058	0.055060312
	2010.000	252.174	252.233	0.059	0.055060312
T.E.	2012.502	252.321	252.370	0.049	0.055060312
	2020.000	252.657	252.737	0.080	0.042807426
V.	2023.753	252.842	252.887	0.045	0.036675094
	2030.000	253.038	253.084	0.046	0.026466462
T.S.	2035.004	253.152	253.196	0.043	0.018289875
	2040.000	253.227	253.287	0.060	0.018290135
V.	2050.000	253.420	253.470	0.050	0.018290135

Eje DERECHA 1

Tipo	Distancia	C. Terreno	C. Rasante	C. Roja	Pendiente
V.	0.000	257.595	257.645	0.050	0.025451680
T.E.	1.166	257.625	257.675	0.050	0.025451680
V.	5.806	257.709	257.772	0.062	0.016333832
	10.000	257.759	257.823	0.064	0.008093135
T.S.	10.446	257.764	257.826	0.062	0.007215984
T.E.	19.833	257.828	257.894	0.066	0.007216049
	20.000	257.829	257.895	0.066	0.006739486
	30.000	257.719	257.820	0.101	-0.021733994
V.	31.376	257.687	257.788	0.100	-0.025650888
	40.000	257.413	257.460	0.047	-0.050207474
T.S.	42.919	257.243	257.302	0.059	-0.058517826
	50.000	256.829	256.887	0.058	-0.058519613
T.E.	52.368	256.691	256.749	0.058	-0.058519613
V.	57.596	256.384	256.435	0.052	-0.061351465
	60.000	256.225	256.286	0.061	-0.062653371
T.S.	62.824	256.038	256.107	0.069	-0.064183316
	70.000	255.563	255.647	0.084	-0.064183041
	80.000	254.951	255.005	0.054	-0.064183041
V.	84.081	254.703	254.743	0.040	-0.064183041

Eje DERECHA 2

Tipo	Distancia	C. Terreno	C. Rasante	C. Roja	Pendiente
V.	0.000	252.597	252.660	0.063	-0.052334777
T.E.	9.383	252.112	252.169	0.057	-0.052334777
	10.000	252.081	252.137	0.056	-0.051593846
	20.000	251.644	251.681	0.037	-0.039588453
V.	20.532	251.626	251.660	0.034	-0.038949964
	30.000	251.310	251.345	0.035	-0.027583060
T.S.	31.681	251.260	251.300	0.040	-0.025565152
	40.000	251.064	251.088	0.024	-0.025564601
	50.000	250.809	250.832	0.023	-0.025564601
	60.000	250.545	250.576	0.031	-0.025564601
T.E.	65.550	250.399	250.434	0.036	-0.025564601
	70.000	250.293	250.344	0.051	-0.014938335
V.	70.624	250.291	250.335	0.044	-0.013447442
T.S.	75.698	250.279	250.298	0.019	-0.001330282
	80.000	250.268	250.292	0.024	-0.001328019
	90.000	250.243	250.279	0.036	-0.001328019
	100.000	250.215	250.266	0.051	-0.001328019
	110.000	250.187	250.252	0.065	-0.001328019
	120.000	250.159	250.239	0.080	-0.001328019
	130.000	250.151	250.226	0.075	-0.001328019
	140.000	250.149	250.213	0.064	-0.001328019

	150.000	250.148	250.199	0.051	-0.001328019
T.E.	152.508	250.147	250.196	0.049	-0.001328019
	160.000	250.135	250.192	0.057	0.000137542
V.	161.129	250.133	250.192	0.059	0.000358397
T.S.	169.750	250.116	250.202	0.086	0.002044812
	170.000	250.117	250.203	0.086	0.002044821
	180.000	250.139	250.223	0.084	0.002044821
T.E.	188.260	250.158	250.240	0.082	0.002044821
	190.000	250.162	250.244	0.082	0.001958386
	200.000	250.185	250.261	0.076	0.001461594
	210.000	250.207	250.273	0.066	0.000964801
V.	212.037	250.212	250.275	0.063	0.000863598
	220.000	250.212	250.280	0.068	0.000468009
	230.000	250.207	250.282	0.075	-0.000028783
T.S.	235.814	250.198	250.281	0.083	-0.000317625
	240.000	250.191	250.280	0.089	-0.000317585
	250.000	250.173	250.277	0.104	-0.000317585
	260.000	250.156	250.273	0.117	-0.000317585
	270.000	250.149	250.270	0.121	-0.000317585
	280.000	250.148	250.267	0.119	-0.000317585
	290.000	250.165	250.264	0.099	-0.000317585
T.E.	295.798	250.182	250.262	0.080	-0.000317585
	300.000	250.194	250.260	0.066	-0.000839911
	310.000	250.181	250.245	0.064	-0.002083090
V.	312.627	250.175	250.239	0.064	-0.002409730
	320.000	250.157	250.218	0.061	-0.003326268
T.S.	329.456	250.125	250.181	0.056	-0.004501874
	330.000	250.123	250.179	0.056	-0.004501895
	340.000	250.087	250.133	0.046	-0.004501895
	350.000	250.050	250.088	0.038	-0.004501895
	360.000	250.001	250.043	0.042	-0.004501895
	370.000	249.945	249.998	0.053	-0.004501895
	380.000	249.889	249.953	0.064	-0.004501895
	390.000	249.833	249.908	0.075	-0.004501895
T.E.	390.561	249.830	249.906	0.076	-0.004501895
V.	399.250	249.788	249.873	0.085	-0.003172387
	400.000	249.787	249.870	0.083	-0.003057678
T.S.	407.939	249.777	249.851	0.073	-0.001842879
	410.000	249.775	249.847	0.072	-0.001842733
	420.000	249.763	249.829	0.066	-0.001842733
	430.000	249.751	249.810	0.059	-0.001842733
	440.000	249.738	249.792	0.054	-0.001842733
V.	445.238	249.732	249.782	0.050	-0.001842733

Eje DERECHA 3

Tipo	Distancia	C. Terreno	C. Rasante	C. Roja	Pendiente
V.	0.000	249.600	249.651	0.051	-0.001614511
	10.000	249.575	249.635	0.060	-0.001614511
	20.000	249.551	249.619	0.068	-0.001614511
	30.000	249.526	249.603	0.077	-0.001614511
	40.000	249.510	249.586	0.076	-0.001614511
	50.000	249.509	249.570	0.061	-0.001614511
	60.000	249.509	249.554	0.045	-0.001614511
T.E.	61.394	249.509	249.552	0.043	-0.001614511
	70.000	249.478	249.557	0.079	0.002800121
V.	70.024	249.478	249.557	0.079	0.002812581
T.S.	78.654	249.526	249.600	0.075	0.007239672
	80.000	249.540	249.610	0.070	0.007239238
	90.000	249.645	249.683	0.038	0.007239238
	100.000	249.648	249.755	0.107	0.007239238
T.E.	107.497	249.646	249.809	0.163	0.007239238
	110.000	249.687	249.832	0.145	0.011243508
	120.000	249.953	250.025	0.072	0.027238646
V.	122.504	250.020	250.098	0.078	0.031243141
	130.000	250.267	250.377	0.110	0.043233783
T.S.	137.511	250.562	250.747	0.185	0.055247043
	140.000	250.664	250.884	0.220	0.055245926
	150.000	251.370	251.437	0.067	0.055245926
	160.000	251.921	251.989	0.068	0.055245926
T.E.	161.392	251.995	252.066	0.072	0.055245926
V.	166.273	252.251	252.312	0.061	0.045432070
	170.000	252.399	252.467	0.068	0.037939103
T.S.	171.154	252.445	252.510	0.065	0.035618214
	180.000	252.777	252.825	0.048	0.035619149
T.E.	189.466	253.067	253.162	0.096	0.035619149
	190.000	253.083	253.180	0.097	0.031554905
V.	192.810	253.172	253.239	0.066	0.010171107
T.S.	196.154	253.169	253.230	0.061	-0.015276936
V.	198.341	253.136	253.197	0.061	-0.015278079

Eje IZQUIERDA 1

Tipo	Distancia	C. Terreno	C. Rasante	C. Roja	Pendiente
V.	0.000	257.044	257.104	0.060	0.054063830
T.E.	5.533	257.299	257.403	0.104	0.054063830
	10.000	257.525	257.618	0.093	0.042127434
V.	12.939	257.671	257.730	0.060	0.034273385
	20.000	257.825	257.906	0.081	0.015405256
T.S.	20.345	257.831	257.911	0.080	0.014482940
V.	26.228	257.936	257.996	0.060	0.014482818

Eje IZQUIERDA 2

Tipo	Distancia	C. Terreno	C. Rasante	C. Roja	Pendiente
V.	0.000	249.994	250.061	0.067	-0.000594690
T.E.	2.377	249.985	250.059	0.074	-0.000594690
	10.000	249.992	250.053	0.061	-0.000996602
	20.000	250.001	250.041	0.040	-0.001523843
V.	20.049	250.001	250.041	0.040	-0.001526431
	30.000	249.973	250.023	0.050	-0.002051084
T.S.	37.721	249.951	250.005	0.055	-0.002458172
	40.000	249.944	250.000	0.056	-0.002458174
	50.000	249.915	249.975	0.060	-0.002458174
V.	50.503	249.914	249.974	0.060	-0.002458174

Eje IZQUIERDA 3

Tipo	Distancia	C. Terreno	C. Rasante	C. Roja	Pendiente
V.	0.002	249.855	249.915	0.060	-0.000131631
	10.000	249.852	249.914	0.062	-0.000131631
T.E.	12.346	249.851	249.913	0.062	-0.000131631
	20.000	249.848	249.910	0.062	-0.000664648
V.	29.531	249.845	249.901	0.056	-0.001328428
	30.000	249.845	249.900	0.055	-0.001361068
	40.000	249.823	249.883	0.060	-0.002057487
T.S.	46.716	249.808	249.868	0.060	-0.002525224
	50.000	249.800	249.859	0.059	-0.002525308
	60.000	249.778	249.834	0.056	-0.002525308
T.E.	63.131	249.771	249.826	0.055	-0.002525308
	70.000	249.755	249.813	0.058	-0.001402032
V.	74.945	249.745	249.808	0.062	-0.000593442
	80.000	249.752	249.807	0.055	0.000233202
T.S.	86.759	249.761	249.812	0.051	0.001338423
	90.000	249.765	249.817	0.052	0.001338314
	100.000	249.779	249.830	0.051	0.001338314
T.E.	104.286	249.785	249.836	0.051	0.001338314
	110.000	249.792	249.843	0.051	0.001111445
	120.000	249.805	249.852	0.047	0.000714418
V.	127.411	249.801	249.856	0.055	0.000420189
	130.000	249.797	249.857	0.060	0.000317392
	140.000	249.782	249.858	0.076	-0.000079635
	150.000	249.768	249.855	0.087	-0.000476662
T.S.	150.536	249.767	249.855	0.088	-0.000497936
	160.000	249.754	249.850	0.096	-0.000497955
	170.000	249.739	249.845	0.106	-0.000497955
	180.000	249.747	249.840	0.093	-0.000497955
	190.000	249.756	249.835	0.079	-0.000497955
	200.000	249.764	249.830	0.066	-0.000497955
	210.000	249.773	249.826	0.053	-0.000497955
	220.000	249.781	249.821	0.040	-0.000497955
	230.000	249.780	249.816	0.036	-0.000497955
	240.000	249.747	249.811	0.064	-0.000497955
	250.000	249.715	249.806	0.091	-0.000497955
	260.000	249.712	249.801	0.089	-0.000497955
	270.000	249.709	249.796	0.087	-0.000497955
T.E.	272.937	249.708	249.794	0.086	-0.000497955
	280.000	249.706	249.790	0.084	-0.000621404
	290.000	249.703	249.783	0.080	-0.000796179
	300.000	249.700	249.774	0.074	-0.000970954
V.	302.485	249.699	249.772	0.073	-0.001014381
	310.000	249.689	249.764	0.075	-0.001145729
	320.000	249.676	249.751	0.075	-0.001320504
	330.000	249.663	249.737	0.074	-0.001495280
T.S.	332.033	249.660	249.734	0.074	-0.001530807
	340.000	249.650	249.722	0.072	-0.001530805
T.E.	344.862	249.644	249.715	0.071	-0.001530805
	350.000	249.637	249.708	0.071	-0.000905635
V.	359.889	249.624	249.705	0.081	0.000297682
	360.000	249.624	249.705	0.081	0.000311166
	370.000	249.644	249.715	0.071	0.001527967
T.S.	374.916	249.654	249.724	0.069	0.002126168
	380.000	249.665	249.734	0.069	0.002126195
	390.000	249.687	249.756	0.069	0.002126195
T.E.	392.939	249.693	249.762	0.069	0.002126195
	400.000	249.708	249.774	0.066	0.001320586
V.	407.649	249.725	249.781	0.056	0.000447968
	410.000	249.722	249.782	0.060	0.000179711
	420.000	249.711	249.778	0.067	-0.000961164
T.S.	422.359	249.708	249.775	0.067	-0.001230259
	430.000	249.700	249.766	0.066	-0.001230194
	440.000	249.689	249.753	0.064	-0.001230194
	450.000	249.677	249.741	0.064	-0.001230194
T.E.	454.418	249.672	249.736	0.063	-0.001230194

Tipo	Distancia	C. Terreno	C. Rasante	C. Roja	Pendiente
	460.000	249.667	249.729	0.062	-0.001034330
	470.000	249.663	249.721	0.058	-0.000683464
V.	472.542	249.662	249.719	0.057	-0.000594285
	480.000	249.658	249.716	0.058	-0.000332599
	490.000	249.653	249.714	0.061	0.000018267
T.S.	490.666	249.653	249.714	0.061	0.000041625
	500.000	249.649	249.714	0.065	0.000041629
	510.000	249.645	249.715	0.070	0.000041629
	520.000	249.642	249.715	0.073	0.000041629
	530.000	249.638	249.716	0.078	0.000041629
	540.000	249.635	249.716	0.081	0.000041629
T.E.	541.169	249.635	249.716	0.082	0.000041629
	550.000	249.634	249.714	0.080	-0.000572222
	560.000	249.646	249.705	0.059	-0.001267350
V.	563.319	249.650	249.700	0.050	-0.001498079
	570.000	249.632	249.688	0.056	-0.001962478
	580.000	249.603	249.665	0.062	-0.002657606
T.S.	585.469	249.587	249.650	0.063	-0.003037788
	590.000	249.574	249.636	0.062	-0.003037820
V.	599.879	249.546	249.606	0.060	-0.003037820

ANEJO Nº 3.- GEOTECNIA

Nafarroako Gobernua
Garapen Ekonomikorako
Departamentua

Gobierno de Navarra
Departamento de
Desarrollo Económico

Azterlan eta Prolektuen Zerbitzua
Servicio de Estudios y Proyectos
San Ignazio, 3-5.a • San Ignacio, 3-5.°
31002 PAMPLONA/IRUÑA
Tel. 848 42 75 13
Faxa/Fax: 848 42 74 22
servestpro@navarra.es

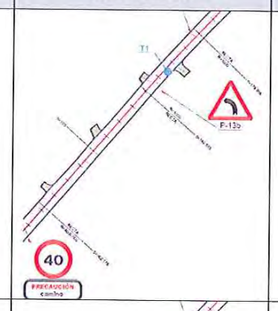
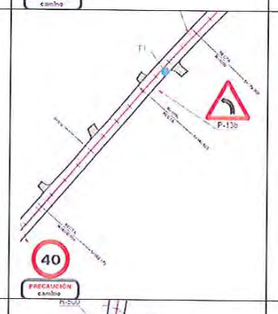
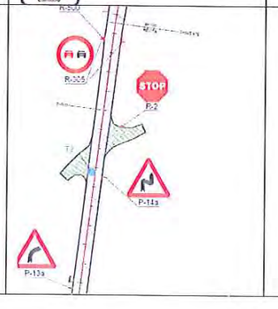
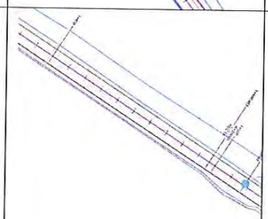
Laboratorio de Control de Calidad

ACTA DE RESULTADOS

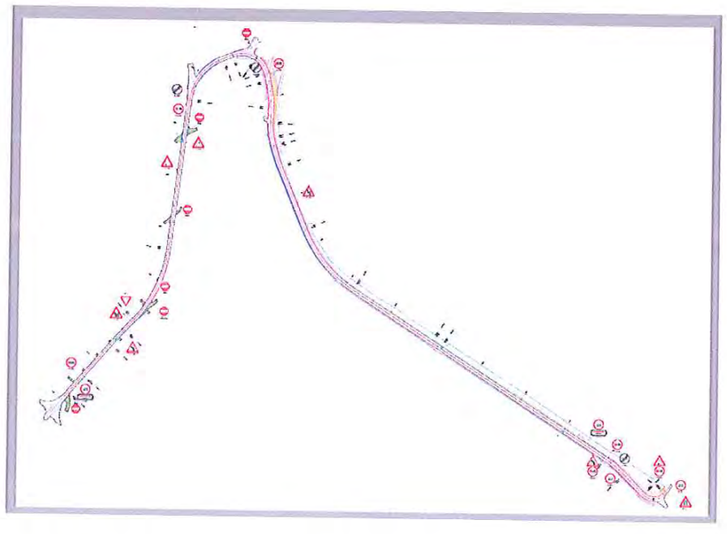
ÁREA: VIALES **OBRA:** MEJORA DE LA CARRETERA EL BOCAL **Nº REGISTRO:** 23.0229
PETICIONARIO: TXEMA LEÓN **DIRECCIÓN:** AVDA. SAN IGNACIO Nº3, PAMPLONA

EXTRACCIÓN TESTIGOS DE AGLOMERADO

TIPO DE MEZCLA:
ESPESOR CAPA (cm) : **EXTENDIDO POR:**
FECHA DE EXTENDIDO : **FECHA DE ENSAYO:** 24/03/23
DENSIDAD DE LA MEZCLA (Fórmula deTrabajo) (g/cm³) : **DIÁMETRO TESTIGO:** 74 mm.

TESTIGO	UBICACIÓN	COORDENADAS	LONGITUD (cm)	FOTOS TESTIGOS
1		618430 4652883	10 cm en dos capas	
1´		618643 4653385	10 cm en dos capas	
2		618805 4653391	5 cm	
3		618892 4653150	5 cm	
4		619451 4652764	5 cm	

El firme de la carretera Na-5281 en general presenta un estado bastante deficiente, sin estructura portante y débil cohesión entre los áridos (en el laboratorio se separan con facilidad).



OBSERVACIONES: El firme de la carretera Na-5281 en general presenta un estado bastante deficiente, sin estructura portante y débil cohesión entre los áridos (en el laboratorio se separan con facilidad).

V°B°
El Jefe de Sección de Seguridad en la Construcción y Control de Calidad

P.O.

Pamplona, 27 de marzo de 2023

El Jefe de Negociado de Ensayos y Laboratorio

ANEJO Nº 4.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVIA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

ANEJO Nº 4.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1 M3 Excavación en tierra vegetal de viales en cualquier tipo de terreno, carga y transporte de material excavado esponjado a zona verde, acopios intermedios o vertedero controlado, incluso p.p. de refinos y nivelaciones según perfiles transversales de proyecto.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
0,0200	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,4 m3.	65,00	1,3000
0,0400	H	Camión bañera de 20 m3.	85,00	3,4000
0,0020	H	Compactador vibratorio autopropulsado de 18 tn.	65,00	0,1300
		Costes indirectos.	7,00	0,3381
			Suma	5,1681
			Redondeo	0,0019
			Total	**5,17**

2 M3 Excavación mecánica en apertura de cajas de calzada para ensanches en cualquier tipo de terreno, incluso carga y transporte a vertedero controlado o lugar de empleo.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
0,0300	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	0,6150
0,0300	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,4 m3.	65,00	1,9500
0,0600	H	Camión basculante de 20 tn.	75,00	4,5000
0,0050	H	Motobomba de agotamiento.	20,00	0,1000
		Costes indirectos.	7,00	0,5016
			Suma	7,6666
			Redondeo	0,0034
			Total	**7,67**

3 M3 Excavación en cajeado y cimientos para estructura sobre tablero actual puente, incluso p.p. de rotura de pavimento y transporte a vertedero.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
0,0727	H	Retroexcavadora s/cadenas de 1 m3.	75,00	5,4525
0,0185	H	Camión basculante de 20 tn.	75,00	1,3875
0,0727	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	1,4904
		Costes indirectos.	7,00	0,5831
			Suma	8,9135
			Redondeo	-0,0035
			Total	**8,91**

4 M3 Excavación mecánica en zanjas y pozos para servicios en cualquier tipo de terreno, incluso entibaciones, agotamiento, carga y transporte a acopio o vertedero.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
0,0050	H	Hora de Capataz.	22,50	0,1125
0,0250	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	0,5125
0,0350	H	Retroexcavadora s/cadenas de 1 m3.	75,00	2,6250
0,0100	H	Retroexcavadora con martillo rompedor.	75,00	0,7500
0,0200	H	Camión basculante de 20 tn.	75,00	1,5000
0,0133	H	Motobomba de agotamiento.	20,00	0,2660
		Costes indirectos.	7,00	0,4036
			Suma	6,1696
			Redondeo	0,0004
			Total	**6,17**

5 M3 Demolición de fábrica de hormigón en masa o armado, en cimientos, soleras, obras de fábrica y canalizaciones, incluso apuntalamiento, posterior limpieza, acopios intermedios, carga y transporte a centro gestor autorizado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
0,1000	H	Compresor de 2 martillos.	22,00	2,2000
0,2000	H	Retroexcavadora s/cadenas de 1 m3.	75,00	15,0000
0,3000	H	Camión basculante de 20 tn.	75,00	22,5000
0,2000	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	4,1000
		Costes indirectos.	7,00	3,0660
			Suma	46,8660
			Redondeo	0,0040
			Total	**46,87**

6 M2 Demolición de pavimento asfáltico existente hasta 10 cm. de espesor, incluso precortes, carga y transporte a centro gestor autorizado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
0,0200	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,4 m3.	65,00	1,3000
0,0200	H	Camión basculante de 20 tn.	75,00	1,5000
0,0200	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	0,4100
		Costes indirectos.	7,00	0,2247
			Suma	3,4347
			Redondeo	-0,0047
			Total	**3,43**

7 UD Tala de árbol y extracción de tocones de diámetro mayor o igual de 20 cm, incluso carga y transporte a CENTRO GESTOR AUTORIZADO

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
0,6000	H	Motosierra	9,00	5,4000
0,6000	H	Camión grúa con brazo telescópico.	65,00	39,0000
0,3000	H	Retroexcavadora s/cadenas de 1 m3.	75,00	22,5000
0,6000	H	Camión basculante de 20 tn.	75,00	45,0000
0,6000	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	12,3000
		Costes indirectos.	7,00	8,6940
			Suma	132,8940
			Redondeo	-0,0040
			Total	**132,89**

8 M2 Despeje y desbroce del terreno, incluso tala de árboles de diámetro inferior a 20 cm, retirada y transporte de sobrantes a vertedero controlado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
0,0080	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,4 m3.	65,00	0,5200
0,0080	H	Camión bañera de 20 m3.	85,00	0,6800
		Costes indirectos.	7,00	0,0840
			Suma	1,2840
			Redondeo	-0,0040
			Total	**1,28**

9 M2 Despeje y desbroce del terreno con tractor desbrozador, incluso posterior carga y transporte de material sobrantes a vertedero controlado o centro gestor autorizado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
0,0050	H	Tractor desbrozador	58,00	0,2900
0,0010	H	Pala cargadora s/ruedas de 1,5 m3.	75,00	0,0750
0,0020	H	Camión basculante de 20 tn.	75,00	0,1500
		Costes indirectos.	7,00	0,0361
			Suma	0,5511
			Redondeo	-0,0011
			Total	**0,55**

10 M2 Fresado mecánico con 1 cm. de espesor, incluso transporte de productos sobrantes a centro gestor autorizado

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
0,0040	H	Mini-retroexcavadora s/ruedas.	55,00	0,2200
0,0020	H	Camión basculante de 20 tn.	75,00	0,1500
0,0020	H	Fresadora	135,00	0,2700
0,0060	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	0,1230
		Costes indirectos.	7,00	0,0534
			Suma	0,8164
			Redondeo	0,0036
			Total	**0,82**

11 M3 Extendido y nivelación de la tierra vegetal procedente la excavación, en parcelas afectadas, taludes de los propios terraplenes, o las indicadas por la Dirección de Obra, incluso acopios intermedios y posterior carga, descarga y extendido.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
0,0050	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,4 m3.	65,00	0,3250
0,0050	H	Motoniveladora.	85,00	0,4250
0,0100	H	Camión basculante de 20 tn.	75,00	0,7500
0,0050	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	0,1025
		Costes indirectos.	7,00	0,1122
			Suma	1,7147
			Redondeo	-0,0047
			Total	**1,71**

12 M3 Relleno localizado de balasto en trasdós de obras de fábrica, extendido y compactado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,0300	M3	Piedra silícea canto rodado tamaño medio 10 cm.	9,00	9,2700
0,0200	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,4 m3.	65,00	1,3000
0,0600	H	Compactador de 500 Kg.	20,00	1,2000
0,0200	H	Camión cisterna de 10 m3.	70,00	1,4000
0,0600	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	1,2300
		Costes indirectos.	7,00	1,0080
			Suma	15,4080
			Redondeo	0,0020
			Total	**15,41**

13 M3 Terraplén de suelo ADECUADO (CBR>5) compactado al 96 % P.M. con productos seleccionados de la excavación, en pequeños ensanches de calzada, incluso carga, transporte a lugar de empleo, descarga, extendido en tongadas de espesor máximo 30 cm, humectación, compactación y refino.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
0,0100	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	0,2050
0,0100	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,4 m3.	65,00	0,6500
0,0050	H	Motoniveladora.	85,00	0,4250
0,0100	H	Camión cisterna de 10 m3.	70,00	0,7000
0,0100	H	Compactador de 500 Kg.	20,00	0,2000
0,0100	H	Compactador vibratorio autopropulsado de 18 tn.	65,00	0,6500
		Costes indirectos.	7,00	0,1981
			Suma	3,0281
			Redondeo	0,0019
			Total	**3,03**

14 M3 Relleno de suelo seleccionado (CBR>20) procedente de préstamo seleccionado, no plástico de granulometría continua, extendido en zanjas, trasdós de obras, compactado en tongadas de 30 cm al 96% del Próctor Modificado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
0,0050	H	Hora de Capataz.	22,50	0,1125
0,0250	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	0,5125
1,1800	M3	Suelo seleccionado en obra.	11,85	13,9830
0,0080	H	Camión cisterna de 10 m3.	70,00	0,5600
0,0250	H	Compactador de 500 Kg.	20,00	0,5000
0,0080	H	Compactador vibratorio autopropulsado de 18 tn.	65,00	0,5200
0,0300	H	Retroexcavadora-mixta s/ruedas	60,00	1,8000
		Costes indirectos.	7,00	1,2592
			Suma	19,2472
			Redondeo	0,0028
			Total	**19,25**

15 M3 Suelo seleccionado (CBR>20) procedente de cantera o gravera natural autorizada, no plástico de granulometría continua, extendido en explanada mejorada de ensanches de calzada y saneos, compactado en tongadas de 25 cm. al 98% del Próctor Modificado, incluso transporte, descarga, extendido, humectación y refino.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,1800	M3	Suelo seleccionado en obra.	11,85	13,9830
0,0100	H	Camión bañera de 20 m3.	85,00	0,8500
0,0200	H	Motoniveladora.	85,00	1,7000
0,0100	H	Compactador vibratorio autopropulsado de 18 tn.	65,00	0,6500
0,0100	H	Camión cisterna de 10 m3.	70,00	0,7000
0,0200	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	0,4100
		Costes indirectos.	7,00	1,2805
			Suma	19,5735
			Redondeo	-0,0035
			Total	**19,57**

16 M3 Base granular de zahorra tipo ZA 0/32, incluso extendido, humectación, compactación al 100 % P.M. y refino.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,1500	M3	Zahorra en obra tipo ZA 0/32	19,00	21,8500
0,0250	H	Motoniveladora.	85,00	2,1250
0,0100	H	Compactador vibratorio autopropulsado de 18 tn.	65,00	0,6500
0,0100	H	Camión cisterna de 10 m3.	70,00	0,7000
0,0250	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	0,5125
		Costes indirectos.	7,00	1,8086
			Suma	27,6461
			Redondeo	0,0039
			Total	**27,65**

17 TM Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa continua en caliente con áridos siliceos tipo AC 22 BIN B 50/70 S, con betún asfáltico de penetración, de granulometría semidensa para capa intermedia, extendida y compactada, incluso formación de cuchillos y remate de juntas longitudinales y transversales y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
0,1040	M3	Arido fino siliceo	30,00	3,1200
0,4090	M3	Arido grueso siliceo	28,00	11,4520
0,0350	Tn	Filler para mezclas asfálticas.	55,00	1,9250
0,0200	H	Planta asfáltica discontínua en caliente de 80 tn/h.	240,00	4,8000
0,0200	H	Extendedora de aglomerado de 65 cv.	135,00	2,7000
0,1100	H	Camión bañera de 20 m3.	85,00	9,3500
0,0200	H	Apisonadora 12 tn.	65,00	1,3000
0,0200	H	Compactador de neumáticos autopropulsado de 25 tn.	68,00	1,3600
0,1000	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	2,0500
		Costes indirectos.	7,00	2,6640
			Suma	40,7210
			Redondeo	-0,0010
			Total	**40,72**

18 TM Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa continua en caliente con áridos ofíticos tipo AC 16 SURF B 50/70 S, con betún asfáltico de penetración, de granulometría semidensa para capa de rodadura, extendida y compactada, incluso formación de cuchillos y remate de juntas longitudinales y transversales y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
0,2150	M3	Arido fino siliceo	30,00	6,4500
0,2740	M3	Arido grueso siliceo	28,00	7,6720
0,0400	Tn	Filler para mezclas asfálticas.	55,00	2,2000
0,0250	H	Planta asfáltica discontínua en caliente de 80 tn/h.	240,00	6,0000
0,0250	H	Extendedora de aglomerado de 65 cv.	135,00	3,3750
0,1200	H	Camión bañera de 20 m3.	85,00	10,2000
0,0250	H	Apisonadora 12 tn.	65,00	1,6250
0,0250	H	Compactador de neumáticos autopropulsado de 25 tn.	68,00	1,7000
0,2000	H	Hora de oficial de Segunda.	21,00	4,2000
		Costes indirectos.	7,00	3,0395
			Suma	46,4615
			Redondeo	-0,0015
			Total	**46,46**

19 TM Betún asfáltico convencional de penetración tipo 50/70 para mezcla asfáltica en caliente, s/Norma UNE-EN 12591.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,0000	Tn	Betún asfáltico 50/70.	648,00	648,0000
		Costes indirectos.	7,00	45,3600
			Total	**693,36**

20 M2 Riego de imprimación con emulsión catiónica tipo C50BF4 IMP, y dotación 1.0 Kg/m2.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
0,0010	Tn	Emulsión bituminosa catiónica C60BF4 IMP	615,00	0,6150
0,0004	H	Barredora remolcada.	35,00	0,0140
0,0010	H	Camión regador de ligante de 10 m3.	65,00	0,0650
0,0002	H	Hora de Capataz.	22,50	0,0045
0,0020	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	0,0410
		Costes indirectos.	7,00	0,0518
			Suma	0,7913
			Redondeo	-0,0013
			Total	**0,79**

21 M2 Riego de adherencia con emulsión bituminosa catiónica tipo C60B3 ADH y dotación 0.5 Kg/m2.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
0,0005	Tn	Emulsión bituminosa catiónica C60B3 ADH	605,00	0,3025
0,0004	H	Barredora remolcada.	35,00	0,0140
0,0010	H	Camión regador de ligante de 10 m3.	65,00	0,0650
0,0002	H	Hora de Capataz.	22,50	0,0045
0,0020	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	0,0410
		Costes indirectos.	7,00	0,0299
			Suma	0,4569
			Redondeo	0,0031
			Total	**0,46**

22 UD Traslado e implantación de equipos para extendido de MBC, para ejecución de la obra en distintas fases constructivas **1.250,00**

Sin descomposición

23 ML Cuneta de desmonte triangular revestida con hormigón HM-20/P/20/X0, e= 0.10 m. y desarrollo 1,05 m., según detalle de planos, incluso refino y parte proporcional de encofrado, totalmente acabada y curada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
0,1100	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	75,00	8,2500
0,0050	M3	Madera para encofrar en obra.	185,00	0,9250
0,0200	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,4 m3.	65,00	1,3000
0,0200	H	Camión basculante de 20 tn.	75,00	1,5000
0,1400	H	Hora de oficial de primera	21,90	3,0660
0,2800	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	5,7400
		Costes indirectos.	7,00	1,4547
			Suma	22,2357
			Redondeo	0,0043
			Total	**22,24**

24 ML Cuneta de desmonte triangular revestida con hormigón HM-20/P/20/X0, e= 0.10 m. y desarrollo 0,85 m., según detalle de planos, incluso refino y parte proporcional de encofrado, totalmente acabada y curada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
0,1000	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	75,00	7,5000
0,0045	M3	Madera para encofrar en obra.	185,00	0,8325
0,0200	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,4 m3.	65,00	1,3000
0,0200	H	Camión basculante de 20 tn.	75,00	1,5000
0,1300	H	Hora de oficial de primera	21,90	2,8470
0,2600	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	5,3300
		Costes indirectos.	7,00	1,3517
			Suma	20,6612
			Redondeo	-0,0012
			Total	**20,66**

25 M2 Pavimento de acera o isleta formado por:
- Solera de hormigón HM-25/B/20/X0, e = 12 cm
- Mortero húmedo de nivelación 3 cm.
- Extendido de una capa de lechada de cemento antes de la colocación
- Pavimento de adoquín rojo de 20 x 10 x 8 cm

incluso relleno de juntas, nivelación y limpieza, totalmente acabado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
0,0200	H	Compactador de 500 Kg.	20,00	0,4000
0,0150	Tn	Cemento II-35 en obra.	110,00	1,6500
0,1200	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	75,00	9,0000
0,0350	M3	Mortero de cemento M-40	90,00	3,1500
1,0200	M2	Adoquín de 20x10x8 cm.	22,80	23,2560
0,2800	H	Hora de oficial de primera	21,90	6,1320
0,2800	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	5,7400
		Costes indirectos.	7,00	3,4530
			Suma	52,7810
			Redondeo	-0,0010
			Total	**52,78**

26 M2 Pavimento de acera o isleta formado por:
- Solera de hormigón HM-25/B/20/X0, e = 14 cm
- Mortero húmedo de nivelación 3 cm.
- Extendido de una capa de lechada de cemento antes de la colocación
- Pavimento de adoquín rojo de 20 x 10 x 6 cm

incluso relleno de juntas, nivelación y limpieza, totalmente acabado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
0,0200	H	Compactador de 500 Kg.	20,00	0,4000
0,0150	Tn	Cemento II-35 en obra.	110,00	1,6500
0,1400	M3	Hormigón HA-25/P/20/IIb de planta.	82,00	11,4800
0,0350	M3	Mortero de cemento M-40	90,00	3,1500
1,0200	M2	Adoquín de 20x10x6 cm.	20,00	20,4000
0,2500	H	Hora de oficial de primera	21,90	5,4750
0,2500	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	5,1250
		Costes indirectos.	7,00	3,3376
			Suma	51,0176
			Redondeo	0,0024
			Total	**51,02**

27 ML Bordillo prefabricado de hormigón tipo isleta o equivalente, 25x14x9 cm., incluso hormigón base, p.p. de curvas, rejuntado, remates y pintado 2 colores (negro y amarillo)

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,0000	Ml	Bordillo prefabricado de hormigón tipo isleta.	8,45	8,4500
0,0400	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	75,00	3,0000
0,0010	M3	Mortero de cemento M-40	90,00	0,0900
0,2000	H	Hora de oficial de primera	21,90	4,3800
0,4000	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	8,2000
1,0000	M2	Encofrado rigola.	1,10	1,1000
1,0000	Ml	Pintado.	5,85	5,8500
		Costes indirectos.	7,00	2,1749
		Suma		33,2449
		Redondeo		-0,0049
		Total		**33,24**

28 M2 Encofrado y desencofrado con elementos prefabricados de madera o metálicos de primera calidad, en paramentos de hormigón, incluso clavazón, apeos, espadas, pasamuros de P.V.C., relleno de pasamuros con morteros de resina epoxi impermeable, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrante, herramientas y medios auxiliares.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
0,0180	M3	Madera para encofrar en obra.	185,00	3,3300
0,1500	kg	Clavos para encofrar.	0,95	0,1425
0,0500	L	Desencofrante.	1,80	0,0900
1,0000	UD	P.P. de útiles y herramientas.	0,80	0,8000
0,5000	H	Hora de oficial de primera	21,90	10,9500
0,5000	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	10,2500
		Costes indirectos.	7,00	1,7894
		Suma		27,3519
		Redondeo		-0,0019
		Total		**27,35**

29 UD Anclaje Ø 12 mm B500 S L=0.60 m, incluso taladro en hormigón, limpieza y sellado de resina epoxi.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
0,5000	H	Compresor de 2 martillos.	22,00	11,0000
3,5000	KG	Acero B-500-S.	0,80	2,8000
0,0010	M3	Mortero BETTOGROUT.	1.100,00	1,1000
0,4000	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	8,2000
		Costes indirectos.	7,00	1,5400
		Total		**24,64**

30 M3 Hormigón para armar HA-30/P/20/XC4 fabricado con cemento CEM II/A 42.5, elaborado en central, en cimientos y alzados de obras de fábrica, según detalles de planos, incluso transporte, vertido, extendido, vibrado y curado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,0000	M3	Hormigón HA-30/P/20/XC4 de planta	49,00	49,0000
0,0800	H	Bomba de hormigón de 20 m3/h. sobre camión.	60,00	4,8000
0,2000	H	Camión hormigonera de 6 m3.	48,00	9,6000
0,1500	H	Vibrador de agujas tipo medio.	8,00	1,2000
0,3200	H	Hora de oficial de primera	21,90	7,0080
0,3200	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	6,5600
		Costes indirectos.	7,00	5,4718
		Suma		83,6398
		Redondeo		0,0002
		Total		**83,64**

31 KG Acero corrugado B-500-S en redondos para armar, incluso suministro, elaboración, colocación, despuntes, mermas, solapes, alambre de atar, separadores y rigidizadores, totalmente colocado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,0500	KG	Acero B-500-S.	0,80	0,8400
0,0080	H	Hora de oficial de primera	21,90	0,1752
0,0080	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	0,1640
		Costes indirectos.	7,00	0,0825
		Suma		1,2617
		Redondeo		-0,0017
		Total		**1,26**

32 M3 Hormigón en masa HL-150/C/TM, fabricado con cemento CEM II/A 42.5, elaborado en central, en regularización y limpieza, incluso p.p. de pequeño encofrado, transporte, vertido, extendido, vibrado, curado y rasanteado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,0000	M3	Hormigón de planta HL-150/c/TM	40,00	40,0000
0,1000	H	Camión hormigonera de 6 m3.	48,00	4,8000
0,2000	H	Hora de oficial de Segunda.	21,00	4,2000
0,2000	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	4,1000
		Costes indirectos.	7,00	3,7170
		Suma		56,8170
		Redondeo		0,0030
		Total		**56,82**

33 M3 Hormigón HM-20/B/20/X0 para relleno de cunetas existentes en zonas de pequeños ensanches laterales de calzada, totalmente colocado y vibrado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,0000	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	75,00	75,0000
0,1000	H	Camión hormigonera de 6 m3.	48,00	4,8000
0,1000	H	Vibrador de agujas tipo medio.	8,00	0,8000
0,2000	H	Hora de oficial de Segunda.	21,00	4,2000
0,2000	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	4,1000
		Costes indirectos.	7,00	6,2230
			Suma	95,1230
			Redondeo	-0,0030
			Total	**95,12**

34 ML Viga de puente prefabricada tipo PRECON SP-50/60+20 o equivalente, incluso p.p. de apoyos de neopreno 200 x 250 x 52 mm y mortero epoxi de nivelación, transporte, descarga, montaje, colocada y nivelada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,0000	Ml	Viga prefabricada tipo PRECON SP-50/60+20 o equivalente	350,00	350,0000
0,0040	M3	Mortero BETTOGROUT.	1.100,00	4,4000
0,1400	DM3	Neopreno zunchado.	20,00	2,8000
0,2000	H	Grúa móvil hidráulica sobre camión de 50 tn.	80,00	16,0000
0,2000	H	Hora de oficial de primera	21,90	4,3800
0,5000	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	10,2500
		Costes indirectos.	7,00	27,1481
			Suma	414,9781
			Redondeo	0,0019
			Total	**414,98**

35 ML Junta de dilatación en tablero de puente con corte asfalto 25 mm. y 20-30 mm. profundidad, sellado a base de Compofix mástico de betunes modificados con elastómeros, totalmente terminada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,0000	Ml	Junta de dilatación Compofix	58,00	58,0000
0,2500	H	Compresor de 2 martillos.	22,00	5,5000
0,8000	H	Hora de oficial de primera	21,90	17,5200
0,8000	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	16,4000
		Costes indirectos.	7,00	6,8194
			Suma	104,2394
			Redondeo	0,0006
			Total	**104,24**

36 M² Impermeabilización de tablero de puente con mortero bituminoso tipo Amiflex o equivalente, PH>8, densidad a 20ºC>1.5 g/cm³, betún (80/100), contenido en emulsión >17%, con dotación recomendada de 3 a 4 kg/m² (una mano), sobre una capa de imprimación con CompoPrimer diluido en agua, con una dotación aproximada de 0.2 kg/m² (una mano), totalmente terminado

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,2500	KG	Pintura a base de mortero bituminoso tipo Amiflex o equivalente (una mano)	1,80	2,2500
0,1700	H	Hora de oficial de primera	21,90	3,7230
0,1700	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	3,4850
		Costes indirectos.	7,00	0,6621
			Suma	10,1201
			Redondeo	-0,0001
			Total	**10,12**

37 M2 Piso de Tramex 30x30 mm. para 500 kg/m², incluso galvanizado en caliente y pp. de soldaduras a marcos, totalmente colocado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,1000	M2	Tramex.	105,00	115,5000
0,5000	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	10,2500
0,5000	H	Hora de oficial de primera	21,90	10,9500
		Costes indirectos.	7,00	9,5690
			Suma	146,2690
			Redondeo	0,0010
			Total	**146,27**

38 ML Pretil metálico META13 (H2/W2/0.6M/B) o equivalente, con postes Meta cada 2500 mm y perfiles omega 140x100x4 mm, altura 1235 mm, terminado galvanizado en caliente según norma UNE-EN ISO 1461 y termolacado, s/detalle de planos, tramos rectos (radio superior a 180 m), incluso anclajes a losa de tablero o vigas de atado y p.p. de suplemento por terminal para pretil META13, totalmente colocado y nivelado, con las siguientes características según Orden Circular 35/2014:
- Nivel de contención H2
- Clase de ancho de trabajo W2
- Ancho de trabajo 0,80 m
- Deflexión dinámica 0,60 m
- Indice de severidad B

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
0,1800	H	Camión grúa con brazo telescópico.	65,00	11,7000
1,0000	Ml	Pretil prefabricado de hormigón armado tipo PXP-J6/1-14c y barandilla	240,00	240,0000
0,1800	H	Hora de oficial de primera	21,90	3,9420
0,1800	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	3,6900
		Costes indirectos.	7,00	18,1532
			Suma	277,4852
			Redondeo	0,0048
			Total	**277,49**

39 ML Desmontaje de pasamanos existente sobre barrera en tablero de puente, formada por:

- Pies con pletina 200÷80x2 mm en posición vertical cada 1,40 m y 0,50 m de altura.
- Pasamanos con perfil 120x2 mm en posición horizontal.

incluso retirada de placas de anclaje 400x250x10 mm a barrera, soldaduras, material auxiliar, etc, y transporte a vertedero.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
0,4000	H	Camión grúa con brazo telescópico.	65,00	26,0000
0,4000	H	Hora de oficial de primera	21,90	8,7600
0,4000	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	8,2000
		Costes indirectos.	7,00	3,0072
			Suma	45,9672
			Redondeo	0,0028
			Total	**45,97**

40 ML Canalización de alumbrado consistente en zanja de 350 mm de anchura y 600 mm de profundidad, formada con:

- Cable de cobre rígido desnudo de 35 mm². de sección
- Solera de 80 mm de hormigón HM-20/B/19/X0
- Un (1) tubo de PE Ø 110 mm. doble pared, pp. separadores, manguitos de unión y tapones
- Recubrimiento de los tubos con hormigón HM-20 hasta 150 mm. por encima.
- Cinta de señalización.
- Relleno con 15 cm. zahorra artificial compactada.
- Mandrilado y paso de cuerda guía.

Totalmente terminada

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
0,0050	H	Hora de Capataz.	22,50	0,1125
0,0280	H	Hora de oficial de primera	21,90	0,6132
0,0280	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	0,5740
0,0200	H	Retroexcavadora-mixta s/ruedas	60,00	1,2000
0,0050	H	Camión basculante de 20 tn.	75,00	0,3750
0,0200	H	Compactador de 500 Kg.	20,00	0,4000
0,0050	H	Compresor de 2 martillos.	22,00	0,1100
0,1000	M3	Zahorra en obra tipo ZA 0/32	19,00	1,9000
0,1400	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	75,00	10,5000
1,0000	ML	Conductor 35 mm². desnudo	5,65	5,6500
1,0000	Ml	Tubería de PE/AD corrugada exterior lisa interior Ø 110 mm.	1,45	1,4500
1,0000	ML	Cuerda 5 mm.	0,10	0,1000
0,5000	UD	Accesorios.	0,24	0,1200
		Costes indirectos.	7,00	1,6173
			Suma	24,7220
			Redondeo	-0,0020
			Total	**24,72**

41 ML Canalización alumbrado PE-AD 1 Ø 63 mm. para salida lateral a aéreo o punto de luz, incluso excavación, hormigón HM-20/B/20/I , relleno de suelo seleccionado CBR>20 y cuerdas guía.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
0,3000	M3	Excavación mecánica en zanjas y pozos para servicios en cualquier tipo de terreno, incluso entibaciones, agotamiento, carga y transporte a acopio o vertedero.	6,17	1,8510
0,2200	M3	Relleno de suelo seleccionado (CBR>20) procedente de préstamo seleccionado, no plástico de granulometría continua, extendido en zanjas, trasdós de obras, compactado en tongadas de 30 cm al 96% del Próctor Modificado.	19,25	4,2350
0,0900	M3	Hormigón HM-20/B/20/X0 para relleno de cunetas existentes en zonas de pequeños ensanches laterales de calzada, totalmente colocado y vibrado.	95,12	8,5608
1,0000	Ud	Tubo de PE 63 mm. para canalizaciones.	1,02	1,0200
1,0000	ML	Cuerda 5 mm.	0,10	0,1000
0,0700	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	1,4350
0,0700	H	Hora de oficial de Segunda.	21,00	1,4700
			Suma	18,6718
			Redondeo	-0,0018
			Total	**18,67**

42 ML Conductor unipolar RV 0,6/1 kv. 1x6 Cu., con bornas, cinta vulcanizable y pequeño material de fijación y conexión, completamente instalado en forma subterránea.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,0000	UD	Conductor RV 0,6/1 kv 1x6 Cu.	1,20	1,2000
0,0102	H	Hora de oficial de primera	21,90	0,2234
0,0102	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	0,2091
		Costes indirectos.	7,00	0,1143
			Suma	1,7468
			Redondeo	0,0032
			Total	**1,75**

43 UD Arqueta prefabricada de hormigón HM-35, de 36x36x55 cm de dimensiones interiores y 7 cm. de espesor, incluso 10 cm. de cama de gravilla y tapa y marco de fundición nodular 40x40 cm. 12,5 Tn., totalmente terminada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,0000	UD	Arqueta pref. 36x36x55 cm.	52,00	52,0000
1,0000	Ud	Tapa de fundición nodular 40x40 cm.	35,00	35,0000
0,0800	M3	Grava para hormigones en obra.	18,00	1,4400
0,0800	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,4 m3.	65,00	5,2000
0,2800	H	Hora de oficial de primera	21,90	6,1320
0,2800	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	5,7400
		Costes indirectos.	7,00	7,3858
			Suma	112,8978
			Redondeo	0,0022
			Total	**112,90**

44 UD Cimentación para columna de 10 m de altura, de 0,80x0,80x1,20 m. de hormigón HM-25/P/20/X0, incluso excavación, encofrado, tubo PVC Ø 63 mm, y 4 pernos de acero galvanizado M22 600 mm con tuercas y arandelas, totalmente terminada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
0,5000	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,4 m3.	65,00	32,5000
4,0000	UD	PERNO M22X600+2TUERCAS+2ARANDELAS	18,50	74,0000
0,7700	M3	Hormigón HA-25/P/20/IIb de planta.	82,00	63,1400
2,4000	M2	Amortización de encofrado metálico.	9,00	21,6000
0,8000	H	Hora de oficial de primera	21,90	17,5200
0,8000	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	16,4000
		Costes indirectos.	7,00	15,7612
			Suma	240,9212
			Redondeo	-0,0012
			Total	**240,92**

45 UD Punto de luz de 10 m. de altura, formado por:
- Luminaria marca ATP modelo AIRE SERIE 5 LED80 o equivalente, con 24 LEDS a 700mA, consumo de 79 W, carcasa fabricada en polímeros técnicos reforzados y difusor Confort de termo-polímero de alto impacto T5 estabilizado contra los rayos UV, luminaria de CLASE II. IP 66 e IK 10, temperatura de color 3000K A4, vida útil 100.000 h , L95B10 driver con bus dali y regulable mediante dimer interno con hasta 6 escalones, protector para sobretensiones de hasta 10kV (6KV entre L y N), incluso adaptador ATP modelo BF para instalación de luminaria a columna punta 60 mm.
- Columna troncocónica acero galvanizado de altura 10 m y 3 mm de espesor, punta 60 mm tipo AM10 o equivalente, con pernos, tuercas, arandelas y plantilla.
- Cruceta para columna con cuatro brazos Ø 60 mm L= 500 mm en acero galvanizado
- 1 ud. caja seccionamiento protección claved 1460 con 3 fusibles ZR06.
- 10 m. cable RV 0,6/1 KV Cu 3x2,5 mm²
- 1 ud. pica acero cobreado de 2 m.x 15 mm.
- 1 ud. grapa conexión para 35 mm².
- 10 m. cable desnudo de Cu 35 mm². con terminal.
- 3 ud. juego de fichas Legrand s/calibre, encintado vulcanizable y PVC.
- 1 ud. pequeño material.
- 1 ud. mano de obra y p.p. medios mecánicos
- 1 ud. pequeño material.

Incluso accesorios, medios auxiliares, mano de obra de colocación, totalmente colocada y probada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,0000	UD	Columna de 10 m altura	1.090,00	1.090,0000
4,0000	UD	Luminaria ATP modelo AIRE LED80 y soporte	615,00	2.460,0000
1,0000	UD	Cruceta para columna con cuatro brazos Ø 60 mm L= 500 mm en acero galvanizado	135,00	135,0000
0,8000	H	Camión grúa con brazo telescópico.	65,00	52,0000
1,0000	H	Hora de oficial de primera	21,90	21,9000
1,0000	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	20,5000
		Costes indirectos.	7,00	264,5580
			Suma	4.043,9580
			Redondeo	0,0020
			Total	**4.043,96**

46 UD Conector unipolar a perforación del aislante para redes de alumbrado público IP 68, modelo NILED RS-16 con secciones admisibles de red de 6-95 mm2 y de 6-16 mm2 para la derivación, instalado en la arqueta de derivación, totalmente instalado y conexionado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
0,8000	H	Hora de oficial de primera	21,90	17,5200
1,0000	UD	Conector estanco RS-16	16,00	16,0000
		Costes indirectos.	7,00	2,3464
			Suma	35,8664
			Redondeo	0,0036
			Total	**35,87**

47 UD Borna de conexión KLK-KBL 25 o equivalente, con tornillería de acero inoxidable, envuelta con cinta DENSO, incluso p.p. de elementos de seguridad y protección personal trabajadores, totalmente colocada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,0000	UD	Borna de conexión KLK-KBL 25	1,95	1,9500
1,0000	UD	Cinta SCOTCH-33	0,75	0,7500
0,1500	H	Hora de oficial de primera	21,90	3,2850
		Costes indirectos.	7,00	0,4190
			Suma	6,4040
			Redondeo	-0,0040
			Total	**6,40**

48 UD Derivación a punto de luz, comprendido entre los conectores estancos y caja de protección de luminaria, formada por conductor unipolar de cobre de 0,6/1 KV de 2 (1*6) mm2 +1(1*16) m2 con recubrimiento de color verde-amarillo, para toma tierra, con terminales de conexión a tornillo, totalmente instalado y conexionado. **14,50**

Sin descomposición

49 UD Pica de acero cobreado de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, incluso grapa de conexión pica-cable, para cable de 35 mm2, y p.p. de elementos auxiliares de conexión. **29,00**

Sin descomposición

50 M2 Marca vial blanca reflexiva en flechas, señales, letras, cebreados, bandas de parada, símbolos, ejecutada con pintura plástica en frío de dos componentes de larga duración con una dotación de 3.000 gramos/m² y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 600 gramos/m², color blanco tipo II, uso previsto P-RR, nivel de durabilidad P7, incluido premarcaje, limpieza y señalización móvil de obra y señalista si fuera necesario, realmente pintada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
0,0010	H	Barredora remolcada.	35,00	0,0350
0,0020	H	Máquina marca viales automóvil de 30 cv.	45,00	0,0900
3,0000	KG	Pintura plástica dos componentes en frío para marcas viales.	3,35	10,0500
0,6000	KG	Esferas de vidrio para marcas viales.	2,80	1,6800
0,0200	H	Hora de Capataz.	22,50	0,4500
0,2000	H	Hora de oficial de primera	21,90	4,3800
0,2000	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	4,1000
		Costes indirectos.	7,00	1,4550
			Total	**22,24**

51 ML Marca vial longitudinal reflexiva de 10 cm. de ancho con pintura acrílica color blanco tipo II, uso previsto P-RR, nivel de durabilidad P7, clase de la pintura acrílica 1b-B, clase del spray plástico 2a-A, totalmente terminada, incluso premarcaje, limpieza, señalización móvil de obra y señalista si fuera necesario, realmente pintada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
0,0001	H	Barredora remolcada.	35,00	0,0035
0,0010	H	Máquina marca viales automóvil de 30 cv.	45,00	0,0450
0,0720	KG	Pintura blanca para marcas viales.	3,20	0,2304
0,0480	KG	Esferas de vidrio para marcas viales.	2,80	0,1344
0,0001	H	Hora de Capataz.	22,50	0,0023
0,0010	H	Hora de oficial de primera	21,90	0,0219
0,0010	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	0,0205
		Costes indirectos.	7,00	0,0321
		Suma		0,4901
		Redondeo		-0,0001
		Total		**0,49**

52 UD Señal circular de 90 cm de lado con características retrorreflexivas nivel RA2, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,0000	UD	Señal reflectante circular de 90 cm. de diámetro.	185,00	185,0000
3,4000	Ml	Poste de acero galvanizado de 100 x 50 x 5 mm	19,10	64,9400
0,3000	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	75,00	22,5000
0,3000	H	Hora de oficial de primera	21,90	6,5700
0,9000	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	18,4500
		Costes indirectos.	7,00	20,8222
		Suma		318,2822
		Redondeo		-0,0022
		Total		**318,28**

53 UD Señal rectangular de dimensiones 60x90 cm con características retrorreflexivas nivel RA2, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,0000	UD	Señal reflectante de 60x90 cm.	205,00	205,0000
3,4000	Ml	Poste de acero galvanizado de 100 x 50 x 5 mm	19,10	64,9400
0,1750	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	75,00	13,1250
0,6000	H	Hora de oficial de primera	21,90	13,1400
0,6000	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	12,3000
		Costes indirectos.	7,00	21,5954
		Suma		330,1004
		Redondeo		-0,0004
		Total		**330,10**

54 UD Señal triangular de 90 cm de lado con características retrorreflexivas nivel RA2, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,0000	UD	Señal reflectante triangular de 90 cm. de lado.	195,00	195,0000
3,2000	Ml	Poste de acero galvanizado de 100 x 50 x 5 mm	19,10	61,1200
0,1400	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	75,00	10,5000
0,3500	H	Hora de oficial de primera	21,90	7,6650
0,7000	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	14,3500
		Costes indirectos.	7,00	20,2045
		Suma		308,8395
		Redondeo		0,0005
		Total		**308,84**

55 UD Señal circular de 60 cm de lado con características retrorreflexivas nivel RA2, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,0000	UD	Señal reflectante circular de 60 cm. de diámetro.	95,00	95,0000
3,1000	Ml	Poste de acero galvanizado de 100 x 50 x 5 mm	19,10	59,2100
0,2500	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	75,00	18,7500
0,3000	H	Hora de oficial de primera	21,90	6,5700
0,6000	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	12,3000
		Costes indirectos.	7,00	13,4281
		Suma		205,2581
		Redondeo		0,0019
		Total		**205,26**

56 UD Señal octogonal de 60 cm de lado con características retrorreflexivas nivel RA2, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,0000	UD	Señal reflectante octogonal 60 cm.	115,00	115,0000
3,2000	Ml	Poste de acero galvanizado de 100 x 50 x 5 mm	19,10	61,1200
0,1750	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	75,00	13,1250
0,3000	H	Hora de oficial de primera	21,90	6,5700
0,6000	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	12,3000
		Costes indirectos.	7,00	14,5681
		Suma		222,6831
		Redondeo		-0,0031
		Total		**222,68**

57 M2 Cartel en lamas de chapa galvanizada con nivel de reflectancia RA2, incluso p.p. de elementos de fijación y sustentación, poste y cimentación según detalle de planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocado

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,0000	M2	Cartel reflectante de chapa galvanizada.	295,00	295,0000
2,0000	Ml	Poste de acero galvanizado CPN-140.	24,00	48,0000
0,1750	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	75,00	13,1250
0,3000	H	Camión grúa con brazo telescópico.	65,00	19,5000
1,2000	H	Hora de oficial de primera	21,90	26,2800
1,2000	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	24,6000
		Costes indirectos.	7,00	29,8554
		Suma		456,3604
		Redondeo		-0,0004
		Total		**456,36**

58 M2 Cartel reflectante de chapa galvanizada con nivel de reflectancia RA2, incluso p.p. de elementos de fijación y sustentación, poste y cimentación según detalle de planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,0000	M2	Cartel reflectante de chapa galvanizada.	295,00	295,0000
2,5000	Ml	Poste de acero galvanizado de 100 x 50 x 5 mm	19,10	47,7500
0,1750	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	75,00	13,1250
0,3000	H	Camión grúa con brazo telescópico.	65,00	19,5000
1,5000	H	Hora de oficial de primera	21,90	32,8500
1,5000	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	30,7500
		Costes indirectos.	7,00	30,7283
		Suma		469,7033
		Redondeo		-0,0033
		Total		**469,70**

59 M2 Banda sonora transversal sobre firme de 50 cm. de ancho, con dos resaltes de 50x8 mm. en resina y pintura plástica de dos componentes, incluso premarcaje y limpieza, totalmente terminada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
0,0020	H	Barredora remolcada.	35,00	0,0700
3,5000	KG	Pintura plástica dos componentes en frío para marcas viales.	3,35	11,7250
0,6000	KG	Esferas de vidrio para marcas viales.	2,80	1,6800
0,0010	H	Hora de Capataz.	22,50	0,0225
0,2000	H	Hora de oficial de primera	21,90	4,3800
0,6000	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	12,3000
		Costes indirectos.	7,00	2,1124
		Suma		32,2899
		Redondeo		0,0001
		Total		**32,29**

60 ML Barrera metálica de seguridad BMSNA4/T hincada a terreno, con las siguientes características según norma (nivel contención N2, anchura trabajo W1, índice de severidad A, deflexión dinámica D=0,60 m.), fabricada con acero S 235 JR S/UNE EN 10025 y galvanizada en caliente s/UNE EN 1461, incluso p.p. de curvas, abatimiento de terminales, captafaros HI, separadores, tornillería, fijaciones, p.p de anclajes a perfil tubular 120x55 de 1.5-2 m de longitud, señalización móvil y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada y alineada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,0400	Ml	Doble onda para barrera de seguridad.	29,00	30,1600
0,2500	UD	Juego de tornillería.	3,95	0,9875
0,2500	UD	Reflector de barrera doble catadióptrico	4,15	1,0375
0,2500	UD	Poste en perfil laminado y galvanizado tubular 120/55 de 1500 mm de longitud.	19,00	4,7500
0,2500	Ud	Separador-amortiguador	4,10	1,0250
0,0460	H	Máquina para hinca perfiles laminados.	48,00	2,2080
0,0460	H	Hora de Capataz.	22,50	1,0350
0,0280	H	Hora de oficial de primera	21,90	0,6132
0,0280	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	0,5740
		Costes indirectos.	7,00	2,9673
		Suma		45,3575
		Redondeo		0,0025
		Total		**45,36**

61 UD Baliza cilíndrica de material polimérico elástico de 75 cm de altura y circular de 160 mm. de diámetro, con cuerpo de color verde y franjas blancas reflexivas de nivel RA3-ZB, incluido dispositivo de fijación a pavimento, totalmente colocada

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,0000	UD	Baliza cilíndrica 75 cm altura Ø 160 mm.	45,00	45,0000
0,3500	H	Hora de oficial de primera	21,90	7,6650
0,3500	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	7,1750
		Costes indirectos.	7,00	4,1888
		Suma		64,0288
		Redondeo		0,0012
		Total		**64,03**

62 UD Baliza cilíndrica TECNIVIAL H-50 o equivalente, conforme a normativa UNE 135 363, fabricada en Polietileno BD de 50 cm de altura y circular Ø 120 mm, con cuerpo de color verde y franjas blancas reflexivas de nivel II, incluido tornillo M-12 calidad 8.8 con arandela y grupilla de anclaje para fijación a pavimento asfáltico, chapa circular galvanizada Ø 16 e=1.5 mm en el interior, perforación para perno Ø 15 mm con profundidad 150 mm, totalmente colocada y probada

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,0000	UD	Baliza Ø 120 mm H 500 mm.	22,00	22,0000
0,4000	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	8,2000
		Costes indirectos.	7,00	2,1140
		Suma		32,3140
		Redondeo		-0,0040
		Total		**32,31**

63 UD Hito captafaro ojo de gato, colocado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,0000	UD	Hito captafaros tipo ojo de gato.	7,50	7,5000
0,0750	H	Hora de oficial de primera	21,90	1,6425
		Costes indirectos.	7,00	0,6400
			Suma	9,7825
			Redondeo	-0,0025
			Total	**9,78**

64 ML Desmontaje de barrera de seguridad doble onda, incluso transporte al parque de Conservación del Gobierno de Navarra. **6,91**

Sin descomposición

65 UD Desmontaje de señal de tráfico circular, triangular, cuadrada, octogonal, paneles direccionales y cartel de pequeñas dimensiones, incluso acopios intermedios, carga, transporte y descarga en el parque de Servicios del Gobierno de Navarra, y p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
0,4000	H	Camión grúa con brazo telescópico.	65,00	26,0000
0,4000	H	Hora de oficial de primera	21,90	8,7600
0,8000	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	16,4000
		Costes indirectos.	7,00	3,5812
			Suma	54,7412
			Redondeo	-0,0012
			Total	**54,74**

66 M2 Marca vial sobre calzada en marcas, flechas, símbolos, incluso premarcaje, incluso mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra. **14,50**

Sin descomposición

67 ML Marca vial sobre calzada (TB-12), incluso premarcaje y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra. **0,35**

Sin descomposición

68 UD Señal rectangular de indicación (TS-860) de 2 m². de superficie, incluso soporte, colocación y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,0000	UD	Señal indicación (TS-860) 2 M²	145,00	145,0000
0,5000	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	75,00	37,5000
0,5000	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	10,2500
			Total	**192,75**

69 UD Señal metálica circular de "adelantamiento prohibido", tipo TR-305, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de colores rojo y negro, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,0000	UD	Señal metálica circular de 90 cm. de diámetro.	27,05	27,0500
2,5000	Ml	Pié derecho metálico de sustentación y tornillería para señal de tráfico.	9,60	24,0000
0,0500	M3	Picado de tierras a mano para cimentación.	28,19	1,4095
0,0500	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	75,00	3,7500
1,0000	M2	Lámina de plástico opaco de cubrición de señal de tráfico en horas fuera de servicio.	0,78	0,7800
0,5000	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	10,2500
			Suma	67,2395
			Redondeo	0,0005
			Total	**67,24**

70 UD Señal metálica circular de "fin de prohibiciones", tipo TR-305, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color gris, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,0000	UD	Señal metálica circular de 90 cm. de diámetro.	27,05	27,0500
2,5000	Ml	Pié derecho metálico de sustentación y tornillería para señal de tráfico.	9,60	24,0000
0,0500	M3	Picado de tierras a mano para cimentación.	28,19	1,4095
0,0500	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	75,00	3,7500
1,0000	M2	Lámina de plástico opaco de cubrición de señal de tráfico en horas fuera de servicio.	0,78	0,7800
0,5000	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	10,2500
			Suma	67,2395
			Redondeo	0,0005
			Total	**67,24**

71 UD Señal metálica circular de "limitación de velocidad", tipo TR-301, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de colores rojo y negro, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,0000	UD	Señal metálica circular de 90 cm. de diámetro.	27,05	27,0500
2,5000	Ml	Pié derecho metálico de sustentación y tornillería para señal de tráfico.	9,60	24,0000
0,0500	M3	Picado de tierras a mano para cimentación.	28,19	1,4095
0,0500	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	75,00	3,7500
1,0000	M2	Lámina de plástico opaco de cubrición de señal de tráfico en horas fuera de servicio.	0,78	0,7800
0,5000	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	10,2500
			Suma	67,2395
			Redondeo	0,0005
			Total	**67,24**

72 UD Señal metálica rectangular de "desvío de un carril por el de la calzada opuesta", tipo TR-60, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en color negro. Incluso p.p. de bastidor soporte metálico, pies derechos metálicos, excavación de tierras y hormigón en masa para cimentación, suministro, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
3,0000	Ml	Pié derecho metálico de sustentación y tornillería para señal de tráfico.	9,60	28,8000
1,0000	UD	Bastidor metálico de sustentación y tornillería para cartel croquis señalización.	10,85	10,8500
0,2000	M3	Picado de tierras a mano para cimentación.	28,19	5,6380
0,2000	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	75,00	15,0000
2,5000	M2	Lámina de plástico opaco de cubrición de señal de tráfico en horas fuera de servicio.	0,78	1,9500
1,0000	UD	Señal metálica rectangular.	36,06	36,0600
0,4000	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	8,2000
		Suma		106,4980
		Redondeo		0,0020
		Total		**106,50**

73 UD Señal metálica triangular avisadora de "escalón lateral", tipo TP-30, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,0000	UD	Señal triangular metálica, de 90 cm. de lado.	27,05	27,0500
1,0000	UD	Soporte pie derecho metálico y tornillería de fijación.	14,09	14,0900
0,0500	M3	Excavación manual de tierras con vertido en la misma obra.	33,22	1,6610
0,0500	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	75,00	3,7500
1,0000	M2	Lámina de plástico opaco de cubrición de señal de tráfico en horas fuera de servicio.	0,78	0,7800
0,5000	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	10,2500
		Suma		57,5810
		Redondeo		-0,0010
		Total		**57,58**

74 UD Señal metálica triangular avisadora de "peligro estrechamiento de calzada", tipo TP-17, con fondo de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,0000	UD	Señal triangular metálica, de 90 cm. de lado.	27,05	27,0500
1,0000	UD	Soporte pie derecho metálico y tornillería de fijación.	14,09	14,0900
0,0500	M3	Excavación manual de tierras con vertido en la misma obra.	33,22	1,6610
0,0500	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	75,00	3,7500
1,0000	M2	Lámina de plástico opaco de cubrición de señal de tráfico en horas fuera de servicio.	0,78	0,7800
0,5000	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	10,2500
		Suma		57,5810
		Redondeo		-0,0010
		Total		**57,58**

75 UD Señal metálica triangular avisadora de "peligro de obras", tipo TP-18, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,0000	UD	Señal triangular metálica, de 90 cm. de lado.	27,05	27,0500
1,0000	UD	Soporte pie derecho metálico y tornillería de fijación.	14,09	14,0900
0,0500	M3	Excavación manual de tierras con vertido en la misma obra.	33,22	1,6610
0,0500	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	75,00	3,7500
1,0000	M2	Lámina de plástico opaco de cubrición de señal de tráfico en horas fuera de servicio.	0,78	0,7800
0,5000	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	10,2500
		Suma		57,5810
		Redondeo		-0,0010
		Total		**57,58**

76 UD Señal metálica triangular avisadora de "ceda el paso", tipo TP-18, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,0000	UD	Señal triangular metálica, de 90 cm. de lado.	27,05	27,0500
1,0000	UD	Soporte pie derecho metálico y tornillería de fijación.	14,09	14,0900
0,0500	M3	Excavación manual de tierras con vertido en la misma obra.	33,22	1,6610
0,0500	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	75,00	3,7500
1,0000	M2	Lámina de plástico opaco de cubrición de señal de tráfico en horas fuera de servicio.	0,78	0,7800
0,5000	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	10,2500
		Suma		57,5810
		Redondeo		-0,0010
		Total		**57,58**

77 UD Disco azul de paso permitido para la circulación vial, tipo TM-2, con fondo de contraste de color azul y marco y simbología de color blanco; de sustentación manual mediante un asta de madera, incluso p.p. de mano de obra y vehículo auxiliar de transporte de operarios.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,0000	UD	Disco azul de paso permitido para la circulación vial, tipo TM-2.	14,06	14,0600
0,1000	H	Vehículo Land Rover o similar para suministro, instalación, mantenimiento y retirada de señal.	25,00	2,5000
0,1500	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	3,0750
		Suma		19,6350
		Redondeo		0,0050
		Total		**19,64**

78 UD Disco hexagonal de "stop" o de "paso prohibido en la circulación vial", con fondo de contraste de color rojo y caracteres en color blanco, tipo TM-3; de sustentación manual mediante un asta de madera; incluso p.p. de mano de obra y vehículo auxiliar de transporte de operarios.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,0000	UD	Disco hexagonal de "stop" o de "paso prohibido" en la circulación vial, tipo TM-3.	22,84	22,8400
0,1000	H	Vehículo Land Rover o similar para suministro, instalación, mantenimiento y retirada de señal.	25,00	2,5000
0,1500	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	3,0750
		Suma		28,4150
		Redondeo		0,0050
		Total		**28,42**

79 UD Luz ámbar intermitente TL-2 para su instalación provisional de obra, incluso p.p. de instalación, suministro eléctrico, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,0000	UD	Luz ámbar intermitente TL-12.	3,91	3,9100
0,5000	UD	Suministro eléctrico.	57,70	28,8500
0,1700	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	3,4850
		Suma		36,2450
		Redondeo		0,0050
		Total		**36,25**

80 UD Luz en cascada luminosa TL-8, para su instalación provisional en obra, incluso p.p. de instalación y mantenimiento, suministro eléctrico, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,0000	UD	Luz en cascada luminosa TL-8	385,00	385,0000
0,0500	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	75,00	3,7500
2,0000	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	41,0000
		Total		**429,75**

81 UD Panel metálico reflectante direccional alto, tipo TB-1, incluso p.p. de soportes metálicos, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,0000	UD	Panel metálico direccional alto, tipo TB-1.	36,06	36,0600
2,0000	UD	Bastidor y pies derechos metálicos soporte de panel de señalización.	14,09	28,1800
0,2000	M3	Picado de tierras a mano para cimentación.	28,19	5,6380
0,4000	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	75,00	30,0000
1,0000	M2	Lámina de plástico opaco de cubrición de señal de tráfico en horas fuera de servicio.	0,78	0,7800
0,1000	H	Vehículo Land Rover o similar para suministro, instalación, mantenimiento y retirada de señal.	25,00	2,5000
0,1000	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	2,0500
		Suma		105,2080
		Redondeo		0,0020
		Total		**105,21**

82 UD Cono de balizamiento reflectante plástico, tipo TB-6, incluso p.p. de instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,0000	UD	Cono de balizamiento reflectante de plástico tipo TB-6.	7,81	7,8100
0,3000	H	Vehículo Land Rover o similar para suministro, instalación, mantenimiento y retirada de señal.	25,00	7,5000
0,1000	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	2,0500
		Total		**17,36**

83 UD Piquete reflectante metálico en borde de calzada con escalón lateral , incluso p.p. de instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,0000	UD	Piquete reflectante	2,50	2,5000
0,0500	H	Vehículo Land Rover o similar para suministro, instalación, mantenimiento y retirada de señal.	25,00	1,2500
0,0500	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	1,0250
		Suma		4,7750
		Redondeo		0,0050
		Total		**4,78**

84 UD Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud, y 1,10 m. de altura, para contención de peatones, provista de enganches laterales, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,0000	UD	Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud, y 1,10 m H	18,00	18,0000
0,0500	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	75,00	3,7500
0,3500	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	7,1750
		Suma		28,9250
		Redondeo		0,0050
		Total		**28,93**

85 ML Barrera de seguridad móvil tipo New Jersey en PVC para desvío de tráfico, estrechamientos calzada, incluso instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
0,0500	H	Camión grúa con brazo telescópico.	65,00	3,2500
1,0000	UD	Barrera de seguridad móvil tipo New Jersey en PVC	16,00	16,0000
0,2000	H	Hora de Peón Ordinario.	20,50	4,1000
		Total		**23,35**

ANEJO Nº5.- FIRMES Y PAVIMENTOS

PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVIA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

ANEJO Nº 5.- FIRMES Y PAVIMENTOS

ÍNDICE

1. CRITERIOS DE DISEÑO 1
2. SECCIONES DE FIRME 2
3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A EMPLEAR 2
4. DOSIFICACIONES 4

1.- CRITERIOS DE DISEÑO

Para el dimensionamiento del firme se aplica la Norma 6.1-IC "Secciones de firme flexible", de la Instrucción de Carreteras, aprobada por Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre de 2003, y con entrada en vigor a partir del 13 de diciembre de 2003.

Se complementa dicha Norma con la aplicación lo previsto en la Orden FOM/2523/2014.

De conformidad con lo indicado en los correspondientes anejos, para el dimensionamiento del firme se tienen en cuenta los siguientes factores.

- Categoría de explanada E1:

  El material de explanación en ensanches de calzada, se considera SUELO TOLERABLE (0)

  Para pasar a una explanada E1, se aportarán 45 cm de suelo seleccionado CBR>20

- Categorías de tráfico:

  La IMD de vehículos pesados en los carriles de proyecto en el año de la puesta en servicio será siempre inferior a 25 vp/d, correspondiéndole según la norma 6.1 IC, apartado 4, tabla 1B, la **categoría de tráfico T42** (Tabla 7.6).

	T31	T32	T41	**T42**
IMDp (vehículos pesados / día)	<200 ≥100	<100 ≥50	<50 ≥25	**<25**

Tab. 7.6: Categoría de tráfico pesado T41 según norma 6.1-IC

A partir de lo anterior, de conformidad con la Norma 6.1-I.C. y 6.2-I.C. "Secciones de firme", aprobada por Orden FOM/3460/2003, se han analizado las posibles secciones de firme.

2.- SECCIONES DE FIRME

Se ha seleccionado la sección de firme siguiente: **Sección T4211,** pero realizando algunas transformaciones

- 35 cm de Zahorra artificial
- Capa de 5 cm MBC

Para conseguir explanada E1, se mejorará con una **capa de 45 cm de SUELO SELECCIONADO con CBR>20,** que necesariamente tendrá que provenir de canteras o graveras autorizadas. Dado que en toda la carretera se va a realizar un refuerzo, se considera el siguiente cambio estructural:

- Sustituir 10 cm de base artificial por una capa de 5 cm de MBC

Aplicando lo dispuesto en la Norma 6.1-IC, para la descomposición en capas de los 10 cm de MBC, se tienen en cuenta las siguientes consideraciones:

- Los espesores de las capas de rodadura, intermedia y base, se dimensionan en función de las consideraciones de la Norma 6.1-IC, con aplicación de lo especificado por la tabla 6 del apartado 6.2.1.1. de la misma;

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, las secciones de firme adoptadas son las siguientes:

ENSANCHES CARRETERA:

- 25 cm de Zahorra artificial ZA 0/32
- Riego de imprimación
- 5 cm MBC AC 22 BIN 50/70 S SILICE (S-20 s/PG-3)
- Riego de adherencia
- 5 cm MBC AC 16 SURF 50/70 S OFITA (S-12 s/PG-3)

REFUERZO SOBRE CARRETERA ACTUAL

Para poder evaluar el estado de un firme se deberán analizar previamente sus parámetros más significativos, los del entorno y los de las solicitaciones del tráfico. Entre los datos básicos a analizar se pueden destacar:

Características del firme existente y estado del pavimento:

- Sección estructural del firme de la calzada (naturaleza y espesor de sus capas)
- Características de los materiales
- Fecha de puesta en servicio
- Tipos y fechas de realización de las distintas actuaciones de conservación o de rehabilitación del firme desde su construcción.
- Otras informaciones disponibles (inspección visual previa, auscultaciones, etc.) sobre el estado del firme y del pavimento, de las que se intentará obtener la evolución estructural y superficial

Entorno:

- Características geométricas (sección transversal y perfil longitudinal)
- Características de la explanada
- Drenaje y su comportamiento, con definición de las zonas de posible acumulación de agua superficial o subterránea
- Condiciones climáticas de la zona
- Naturaleza del tramo (urbano, interurbano).

Solicitaciones del tráfico:

- Intensidad y composición del tráfico, fundamentalmente del pesado, incluyendo previsiones sobre su evolución a medio y largo plazo, partiendo, si existen datos estadísticos.

En la ORDEN FOM/3459/2003 que aprueba la **NORMA 6.3 IC: REHABILITACIÓN DE FIRMES**, DE LA INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS (BOE DE 12 DE DICIEMBRE DE 2003), rehabilitación estructural de firmes con pavimento bituminoso, además de realizar el estudio de las medidas de deflexión en los distintos puntos para localizar las zonas singulares donde el agotamiento afecte a la explanada, según el apartado 9.2, se debe analizar qué tipo de actuación es la más adecuada:

- Una actuación de recrecimiento únicamente (apartado 9.5, mediante el estudio de las deflexiones de cálculo de cada tramo homogéneo)
- Una actuación de eliminación parcial y reposición (apartado 9.3, mediante el estudio de las medidas de deflexión en cada punto)
- Una actuación combinada de eliminación parcial y reposición y recrecimiento (apartado 9.6).

En este caso, y por tratarse de una carretera secundaria y de poco tráfico pesado, no se ha considerado necesario realizar campaña de deflexiones, y tras un estudio visual de campo, y analizando los datos básicos indicados al inicio, se ha considerado como actuación de refuerzo la siguiente:

- **REFUERZO SOBRE CARRETERA ACTUAL**

  - Riego de adherencia con una dotación de 1 Kg/m²
  - 5-8 cm MBC AC 22 BIN 50/70 S SILICE (S-20 s/PG-3): regularización longitudinal y transversal y zonas de saneos localizados
  - Riego de adherencia con una dotación de 0,5 Kg/m²
  - 5 cm MBC AC 16 SURF 50/70 S OFITA (S-12 s/PG-3)

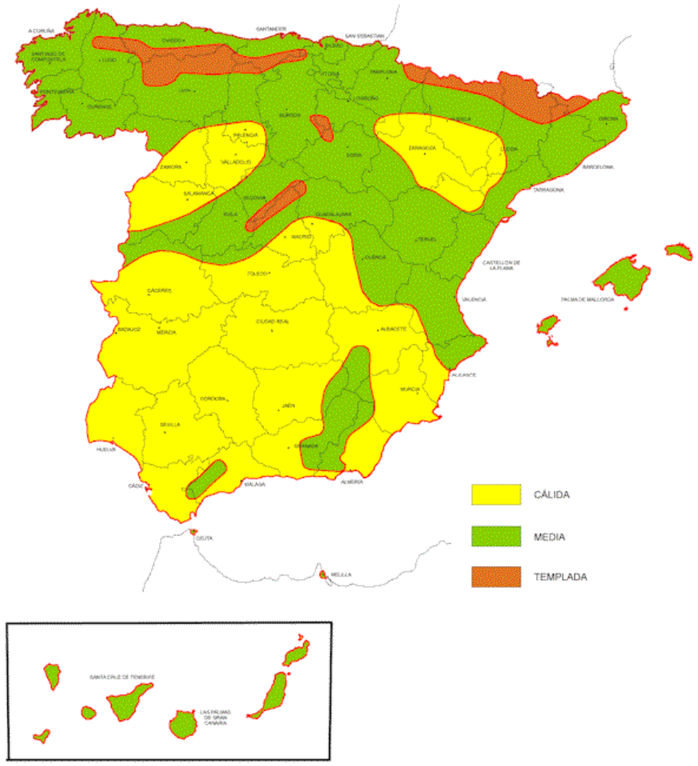
5.C – ESPESOR (*) (cm) DE RECRECIMIENTO CON MEZCLA BITUMINOSA CON SUBDIVISIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 Y T4

DEFLEXIÓN DE CÁLCULO (d_o) (10^{-2} mm)	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO(**)			
	T31	T32	T41	T42
60-80	6	ZONA DE ACTUACIÓN PREVENTIVA		
80-100	8	5		
100-125	10	8	6	5
125-150	12	10(***)	8(***)	6(***)
150-200	15	12(***)	10(***)	8(***)
> 200	ZONA DE ESTUDIO ESPECIAL			

(*) Valor mínimo en cualquier punto de la sección transversal del carril de proyecto.
(**) Estas subcategorías no podrán utilizarse en el caso de las antiguas carreteras convertidas en vías de servicio no agrícolas de autopistas o autovías interurbanas, salvo que las características del tráfico lo justifiquen y con autorización expresa de la Dirección General de Carreteras.
(***) Ver apartado 9.7.

3.- CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES A EMPLEAR

ZONAS TÉRMICAS ESTIVALES.



El betún asfáltico a utilizar en la obra cumplirá lo especificado en el Artículo 211 de de la ORDEN FOM/2523/2014, Convencionales (norma UNE-EN 12591).

TABLA 542.1.a - TIPO LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN CAPA RODADURA Y SIGUIENTE

(Artículos 211 y 212 de este Pliego, y reglamentación específica vigente DGC)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO					
	T00	T0	T1	T2 y T31	T32 y ARCENES	**T4**
CÁLIDA	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-65		35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70	
MEDIA	35/50 BC35/50 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65		35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 70/100 BC50/70	**50/70** 70/100 BC50/70
TEMPLADA	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65		50/70 70/100			

Para tráfico T4 y zona térmica estival MEDIA, se adopta el betún B 50/70.

4.- DOSIFICACIONES

* Riego de imprimación: 1,0 Kg/m^2 emulsión asfáltica catiónica C50BF4 IMP (Artículo 530 del PG-3).

* Riego de adherencia: 1,0-0,5 Kg/m^2 de emulsión asfáltica C60B3 ADH (Artículo 531 del PG-3).

* Tipo de betún en M.B.C.: B-50/70 (Tabla 542.1a).

* Tipo M.B.C.:

- M.B.C. tipo S-12: (MBC AC 16 SURF 50/70 S OFITA)
  Densidad: 2,45 tn/m^3.
  Dotación: 5,0 % en peso.
- M.B.C. tipo S-20: (MBC AC 22 BIN 50/70 S SILICE)
  Densidad: 2,40 tn/m^3.
  Dotación: 4,5 % en peso.

ANEJO Nº 6.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACIÓN DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

ANEJO Nº 6.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Gestión de residuos de construcción y demolición se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en:

- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero de 2008 que tiene por objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

- DECRETO FORAL 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la comunidad foral de Navarra

- LEY 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, que deroga la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero.

Con la aplicación de estas disposiciones, se pretende regular la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y conseguir un desarrollo más sostenible de la actividad constructiva durante la ejecución de las obras correspondientes al PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACIÓN DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA).

De acuerdo con el DF 23/2011, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, con el siguiente contenido:

1. Características de la obra
2. Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002)
3. Estimación de la cantidad que se generará en la obra
4. Medidas para la separación de los residuos en obra
5. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados en obra
6. Destino previsto para los residuos
7. Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión de los residuos.
8. Las prescripciones del PPTP en relación con el almacenamiento, manejo, separación
9. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos

1.- CARACTERISTICAS DE LA OBRA

La obra proyectada se corresponde con la ejecución de una obra de una mejora de carretera con refuerzo en un tramo inicial, ensanche de plataforma en el segundo tramo, así como la reforma de una intersección para convertirla en una glorieta. La tipología de la obra se caracteriza por tratarse de una obra con un pequeño movimiento de tierras y afirmado.

De la fase de ejecución, obtendremos fundamentalmente excedente de tierras provenientes de la fase del movimiento de tierras (excavaciones en ensanches, saneos de calzada). Los residuos inertes que se generan son hormigón procedente de la demolición de pequeñas obras de fábrica, así como de la demolición de pavimentos asfálticos de la propia carretera.

Los trabajos generadores de residuos durante la ejecución de las obras, son los siguientes:

- Excavación en caja-saneos y ensanche de calzada
- Excavación en zanjas de trabajos de red de pluviales o drenaje, alumbrado.
- Demoliciones de firmes existentes asfálticos (calzada)
- Fresados de calzada, para conseguir las nuevas rasantes proyectadas
- La ejecución de cualquier actividad, puede generar residuos, bien como materiales sobrantes, bien como restos procedentes de alguna pequeña demolición
- Madera del desbroce y tala y destoconado de algunos árboles.

2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS (SEGÚN OMAM/304/2002)

Se define como **residuo de construcción y demolición**, cualquier sustancia u objeto perteneciente que figuran en el anejo de la ley 10/1998 de 21 de abril, del cual su poseedor de desprenda o del que tenga intención y obligación de desprenderse, y que esté generado en una obra de construcción o demolición.

Podemos considerar dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD).

- Residuos generados por el desarrollo de la obra como resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generado. Se trata por tanto de **tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas** reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
- Los **residuos inertes** son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La característica principal de estos residuos es su gran volumen, su escaso poder contaminante, su impacto visual y su composición prácticamente inerte. La procedencia de estos residuos puede ser muy diversa: derribos de edificios, obras de nueva planta, infraestructuras de diversa tipología y residuos de obra menor de procedencia domiciliaria. Los RCD generados en el proyecto de la obra que nos ocupa, serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002.

17 Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada en zonas contaminadas)		
17.01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.		
x	17 01 01	Hormigón
	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 06	Mezclas o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
17.02 Madera, vidrio y plástico		
x	17 02 01	Madera
	17 02 02	Vidrio
	17 02 03	Plástico
	17 02 04	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.
17.3 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.		
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
17.4 Metales(incluídas sus aleaciones)		
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 07	Metales mezclados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
17.5 Tierra (incluída la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje		
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
17.6 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto		
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 17 06 03
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
17.8 Materiales de construcción a partir de yeso		
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
17.9 Otros residuos de construcción y demolición		
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen sustancias peligrosas
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

3..- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA

La estimación de los residuos de construcción y demolición se ha realizado bajo los siguientes criterios, dependiendo de su naturaleza:

3.1.- Volumen de tierras.

El movimiento de tierras que se realiza en la obra es:

Excavación en cajas de calzadas:	1.061 m³
Excavación en tierra vegetal:	830 m³
Terraplén:	252 m³
BALANCE (sobrante excavación):	809 m³

La excavación en zanja queda compensada con el correspondiente relleno. La excavación en tierra vegetal se extenderá en taludes nuevos del ensanche, y en las propias parcelas afectadas

El material de fresado es un elemento que es reutilizable, y que se puede aprovechar en reposición de firmes de caminos, en plantas, etc. Por tener un valor residual, no se considera su transporte a centro gestor.

Según las mediciones del presupuesto del proyecto, nos encontramos con las siguientes mediciones de DEMOLICIONES de pavimentos existentes y material de la excavación:

- Pavimentos asfálticos: 1.748 m².
- Demoliciones de hormigón: 11,52 m³.

Considerando espesores medios de 8 cm. en calzada para pavimentos asfálticos obtenemos el siguiente volúmen:

- Pavimentos asfálticos: 139,84 m³.

Se ha considerado también un desbroce lateral de calzada de 2.812 m². Se estima que aportará un volumen de 28,12 m³; la tala de árboles nos dará un volumen de 4,0 m³. Es decir, obtenemos un total de 32,12 m³

	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Toneladas de cada tipo de RDC		m³ Volumen de Residuos
3.1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN			
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	1.537,10	1,90	809

3.2.- Residuos inertes.

La generación de estos residuos, dentro del proyecto de vialidad que nos ocupa va a estar producida por los siguientes motivos:

a. Demolición de obras de fábrica y hormigones

Para calcular su volumen, hemos tomado las mediciones calculadas en proyecto, de pequeños elementos constructivos:

	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Toneladas de cada tipo de RDC		m³ Volumen de Residuos
3.2,a. DEMOLICIÓN DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA			
Hormigón	27,65	2,40	11,52

b. Demoliciones de firmes existentes en calzadas

En todos los casos, el material que vamos a obtener es asfalto y hormigón, y las mediciones son las calculadas en proyecto:

	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Toneladas de cada tipo de RDC		m³ Volumen de Residuos
3.2.b DEMOLICION DE FIRMES EXISTENTES ASFALTO			
Asfalto	335,62	2,40	139,84

c. Tala de árboles

Para calcular su volumen, hemos tomado las mediciones calculadas en proyecto: se talan 25 árboles, con un volumen medio de cálculo de 0,5 m³/ud

	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Toneladas de cada tipo de RDC		m³ Volumen de Residuos
3.2,d. MADERA DE TALA			
Madera	19,27	0,60	32,12

d. generación de residuos mientras se desarrollen las obras

En toda obra, mientras se desarrolla su ejecución, existe materiales sobrantes, que habitualmente quedan desperdigados. Al ser una obra muy localizada los residuos que se van a generar son los relacionados con los trabajos de movimiento de tierras y ejecución de firmes. En menor medida existirán residuos de la ejecución de las obras de fábrica de drenaje, de las los trabajos de desvío, alumbrado y señalización y balizamiento de obra

4. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

Según el artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separase en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Este proyecto de construcción, no supera los límites establecidos por el Real Decreto en cuanto a la generación de hormigón, de madera, hierro y acero.

Dependiendo de la procedencia de los residuos, las medidas empleadas son diferentes:

4.1.- Tierras.

Las tierras sobrantes, no se almacenarán en la obra, directamente se cargarán en camiones para sacarlas fuera con destino a vertedero controlado

4.2.- Residuos inertes.

a. Demolición de pequeñas obras de fábrica

El residuo que obtenemos es hormigón, a medida que se produzca su demolición se irá cargando en camiones, y transportándola a centro gestor autorizado.

b. Demolición de firmes existentes asfálticos

De la demolición de la capa de rodadura existente y del fresado de la misma, se va a generar asfalto, a medida que se realice su rotura, se extraerá el material sin mezclar con los terrenos granulares de las capas inferiores de la plataforma y directamente se irá cargando en camiones, y transportándola a centro gestor autorizado.

c. Demolición de firmes existentes de hormigón

De la demolición de las aceras e isletas, se va a generar hormigón, a medida que se realice su rotura, se extraerá el material sin mezclar con los terrenos granulares de las capas inferiores de la plataforma y directamente se irá cargando en camiones, y transportándola a centro gestor autorizado.

d. Generación de residuos mientras se desarrollen las obras

Los residuos que vamos a obtener van a ser sobre todo los característicos de las obras de ejecución, acero, hormigón y madera. Para evitar la presencia de un camión de forma continua en la obra, se colocarán varios contenedores, que permitan el almacenamiento de los residuos que se generen mientras se desarrollen los trabajos.

5. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA

Los residuos sobrantes generados como excavaciones, no hay previsión de reutilización dentro de la obra o emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero controlado.

Los residuos generados como demoliciones, no hay previsión de reutilización dentro de la obra, serán transportados a planta de gestión de residuos autorizados.

Todos los RCDs generados, se trasladarán a los centros autorizados clasificados desde la obra. Bien mediante la carga de materiales de la excavación directamente sobre camión o bien mediante el reciclado en contenedores dentro de la propia obra.

Una vez que estos contenedores estén llenos, se trasladarán al centro autorizado empleando medios propios o avisando al gestor de la planta quién realizará la carga, traslado, vaciado y puesta en obra nuevamente del contenedor.

En caso de que el Contratista no disponga de la planta portátil de machaqueo, deberá transportarlo a centro gestor autorizado, y hacerse cargo del coste de entrada en el mismo

17 Residuos de la construcción y demolición (intuida la tierra excavada en zonas contaminadas)			Tratamiento	Destino	Cantidad
17.01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.					
x	17 01 01	Hormigón(m3)	Reciclado	Machaqueo o centro gestor autorizado	11,52
17.02 Madera, vidrio y plástico					
x	17 02 01	Madera(m3)	Vertedero	Gestor tratamiento autorizado RCD	32,12
17.3 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.					
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01(m3)	Reciclado	Machaqueo o centro gestor autorizado	139,84
17.4 Metales(incluídas sus aleaciones)					
x	17 04 05	Hierro y Acero(tn)	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	<
17.5 Tierra (incluída la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje					
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03(m3)	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	809,00

Vertederos de la Comunidad Foral de Navarra:

VERTEDEROS

TITULARES DE LA GESTIÓN	BORTZIRIAK	BAZTAN	GOIZUETA Y ARANO	ALTO ARAXES	SAKANA	COMARCA PAMPLONA	ZONA 10	BIDAUSI	ESCA-SALAZAR	SANGÜESA	MONTEJURRA	VALDIZARBE	MAIRAGA	RIBERA ALTA	VALLE DEL ARAGÓN	RIBERA	TOTAL
Nº de municipios	5	1	2	2	15	47	11	14	18	15	61	11	18	21	6	19	
Nº de poblaciones	5	15	2	6	27	202	38	18	21	17	67	11	26	9	9	19	
Nº de habitantes	8.509	7.847	942	931	20.086	328.882	5.041	2.724	3.460	10.058	53.166	11.085	23.876	33.748	6.238	83.778	600.371
Ubicación del vertedero	Bera	RU a gongora	Goizueta	RU a Arbizu	Arbizu	Góngora	RU a gongora	RU a gongora	RU a gongora	Sangüesa	Cárcar	Puente la Reina	Tafalla	Peralta	Carcastillo	Tudela	
Distancia a poblaciones	7 Km		5 Km	1 Km	1 Km	2 Km	2 Km	2 Km	2 Km	1 Km	5 Km	2 Km	5 Km	4 Km	7 Km	8 Km	
Fecha de construcción.	enero de 1991		noviembre de 1992	mayo de 1999	mayo de 1999	julio de 1993	agosto de 1993	agosto de 1993	julio de 1993	septiembre de 1990	1.993	mayo de 1988	junio de 1987	octubre de 1990	diciembre de 1990	junio de 1990	
Residuos Domiciliarios en la Mancomunidad total Tiaño	5.758	3.465	215	406	9.459	152.352	2.405	1.591	1.510	7.040	25.764	7.002	12.827	13.652	0	39.908	
Residuos Domiciliarios en la Mancomunidad enviados a este vertaderoTiaño	4.526	0	166	0	7.257	111.935	0	0	0	2.133	13.942	6.000	10.500	11.579	0	20.091	188.129
Residuos Domiciliarios a este vertedero de otras mancomunidades	0	0	0	0	347	11.187	0	0	0	0	0	0	0	193	0	4.129	15.855
Otros residuos*	1.002													0		2.400	3.402
R.Domiciliarios en el Vertedero (incluido otros orígenes) Tiaño	5.528	0	166	0	7.604	123.122	0	0	0	2.133	13.942	6.000	10.500	11.772	0	26.619	207.386
Residuos Industriales Vertadero Tm	1.490	0	0	0	4.841	62.988	0	0	0	3.866	6.750	0	94.500	5.859	0	43.699	223.992
Otros residuos a vertedero	0	9.804	0	0	3.254	4.662	0	0	0	0	1.500	0	0	0	0	0	19.220
T. totales Residuos en Vertedero	7.018	9.804	166	0	15.699	190.771	0	0	0	5.999	22.192	6.000	105.000	17.631	0	70.318	450.598
Tipo de vertedero	Baja densidad		Baja densidad	Baja densidad	Media densidad		Baja densidad	Baja densidad	Baja densidad	Baja densidad		Baja densidad			Baja densidad		
Nº de compactadores									1								

Nota: En ninguno de los vertederos se capta el gas y se quema

7. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.

La zona de almacenamiento de residuos, y los RCD se cargarán en camión y transportarán directamente a una parcela comunal en la zona exterior del núcleo urbano

8. LAS PRESCRIPCIONES DEL PPTP EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

- Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares…para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles…). Seguidamente, se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.
- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra…) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado
- En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
- Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras…), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.
- En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.
- La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora…) son centros con la autorización autonómica del Departamento de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.
- Cuando se encomiende la separación de fracciones a un gestor autorizado, deberá emitir documentación acreditativa de que ha cumplido en nombre del poseedor de los residuos con la obligación de recogida.
- La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases…) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
- Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
- Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
- Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

9. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

Hormigón	11,52	22,00	253,44
Madera	32,12	10,50	337,26
Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	139,84	22,00	3.076,48
Hierro y Acero	0,00	0,00	0,00
Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	809,00	1,20	970,80
Alquiler de contenedores, gestiones……	1,00	150,00	150,00
TOTAL PRESUP. PLAN GESTION RCDs			**4.787,98**

10. CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, junto con los planos que acompañan la presente memoria y el presupuesto reflejado, el técnico que suscribe entiende que queda suficientemente desarrollado el plan de gestión de residuos para el PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACIÓN DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA).

ANEJO Nº 7.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Estudio de Seguridad y Salud

- Memoria -

PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVIA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

ANEJO Nº 7.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCION 2
2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA 2
3. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA 5
4. MARCO JURÍDICO 5
5. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN Y MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA 6
5.1. ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA PROYECTADA 7
5.1.1. Movimiento de tierras 7
5.1.2. Drenaje, red de pluviales 7
5.1.3. Firmes y pavimentos 7
5.1.4. Encofrados y desencofrados 7
5.1.5. Hormigonados 8
5.1.6. Alumbrado público 8
5.1.7. Señalización horizontal, vertical, balizamiento y defensa de vía de nueva construcción 8
5.1.8. Replanteo 8
5.2. EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA E INSTALACIONES PREVISTAS 8
5.2.1. Maquinaria de movimiento de tierras 8
5.2.2. Medios de hormigonado 8
5.2.3. Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos 8
5.2.4. Acopios y almacenamiento 8
5.2.5. Maquinaria y herramientas diversas 8
5.2.6. Riesgos relacionados con las actividades de obra y medidas preventivas adoptadas 9
- **Protecciones colectivas:** 9
- **Protecciones individuales:** 9

5.2.7. Riesgos, medidas preventivas maquinaria, instalaciones, equipos trabajo 31
5.2.8. Medidas preventivas generales a disponer en obra 48
5.3. TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES 51
6. PREVISION DE MEDIOS HUMANOS PARA EL DESARROLLO DE LA OBRA 51
7. PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD 52
8. CONCLUSIÓN 52

1. INTRODUCCION

El presente estudio de Seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, teniendo como objetivos la prevención de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que las actividades y medios materiales previstos puedan ocasionar durante la ejecución del PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVIA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA).

- Promotor: Gobierno de Navarra. Dirección General de Obras Públicas e Infraestructuras del Departamento de Cohesión Territorial.

- Autor del proyecto: José Ramón Ranz Garrido
  Titulación académica: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

- Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto: José Ramón Ranz Garrido

- Titulación académica: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

- Fecha de finalización del proyecto: octubre 2023.

2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA

Para la mejor definición de las obras, las hemos subdividido en los siguientes capítulos:

2.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS
2.2.- AFIRMADO Y PAVIMENTACION
2.3.- DRENAJE
2.4.- ALUMBRADO PUBLICO ROTONDA ACCESO FONTELLAS
2.5.- ENSANCHE ESTRUCTURA SOBRE DESAGUE CANAL DE LODOSA
2.6.- SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO
2.7.- SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO DE OBRA

2.1.- Movimiento de tierras

TRAMO 1:

Los trabajos en este tramo se limitan al desbroce lateral de la carretera, taludes, bermas y cunetas en tierras, la tala de algún árbol que se encuentra muy cercano al arcén, y pequeños saneos localizados de calzada.

Se fresarán pavimentos en su conexión, así como zonas con “piel de cocodrilo”, para el extendido de una capa intermedia de refuerzo

TRAMO 2:

El movimiento de tierras consiste en los ensanches laterales, según la definición de varios ejes por derecha e izquierda, según el trazado general.

Este ensanche conlleva los trabajos de demolición de los pavimentos asfálticos existentes de borde de calzada, la posterior excavación hasta conseguir la cota necesaria para que se pueda introducir el paquete de firme y pavimento previsto en las secciones-tipo y en los perfiles transversales.

La rasante definitiva de la carretera NA-5281 se ajusta en general a la existente, según el perfil longitudinal como perfiles transversales definidos, y considerando la nueva capa de rodadura de refuerzo.

La pendiente transversal será variable, según diagrama de peraltes de los diferentes perfiles longitudinales.

2.2.- Afirmado y pavimentación

TRAMO 1:

Se ha considerado el siguiente paquete de firme:

- Capa rodadura (R) M.B.C., tipo AC 16 SURF 50/70 D OFITICA, 5 cm.
- Capa intermedia (I), M.B.C., tipo, AC 22 BIN 50/70 S SILICEA, 5 cm.

En los saneos localizados, se introducirá, además:

- Capa de base de zahorra artificial ZA-0/32, de 25 cm.

TRAMO 2:

Se ha considerado el siguiente paquete de firme en los ensanches de calzadas, y saneos localizados:

- Capa rodadura (R) M.B.C., tipo AC 16 SURF 50/70 D OFITICA, 5 cm.
- Capa intermedia (I), M.B.C., tipo, AC 22 BIN 50/70 S SILICEA, 5 cm.
- Capa de base de zahorra artificial ZA-0/32, de 25 cm.

Además, se ha considerado una capa de suelo seleccionado CBR>20 de 45 cm, al objeto de asegurar una explanada tipo E1, entendiendo que el suelo existente en la explanación será un suelo MARGINAL

Los bordillos interiores de isletas y glorieta serán prefabricados de hormigón tipo isleta, de dimensiones 25x14x9 cm. La rígola tendrá un ancho de 30 cm., y espesores de capa de hormigón de 15 cm y serán realizadas in situ con hormigón en masa HM-25.

El firme de la corona circular interior, así como en isletas deflectoras, estará formado por el siguiente firme y pavimento:

- 25 cm de base de zahorra artificial ZA-0/32 compactada al 100 % P.M.
- Base de 10 cm de hormigón HM-25.
- Capa de 3 cm de mortero de agarre y nivelación sujetando un adoquín prefabricado de hormigón color rojo 20x10 cm y de espesor 8 cm.

2.3.- Drenaje

TRAMO 1:

Se mantendrán las acequias laterales y de cruce, así como obras de fábrica. Se ha considerado la protección con “piso tramex” de varias arquetas-pocillos junto a arcenes.

TRAMO 2:

La nueva red de recogida de aguas pluviales se basa en mantener las mismas obras de fábrica existentes que cruzan la carretera y que no es necesario ampliar, así como en cunetas longitudinales de desmonte en general, que si es necesario ejecutar en aquellos tramos que se amplía la sección de la plataforma.

En el tramo PK 0+700 a 0+745, se ha considerado la reposición de cunetas en ambos márgenes de carretera, con una de sección triangular revestida con hormigón HM-20/P/20/X0, e= 0.10 m y desarrollo 1,05 m

En el tramo PK0+970 a PK1+230 margen derecha, se ejecutará una nueva cuneta de desmonte triangular revestida con hormigón HM-20/P/20/X0, e= 0.10 m y desarrollo 0,85 m, sobre la actual, considerado un refuerzo de hormigón para poder mantener parcialmente la cuneta actual, u según detalle de Planos.

Se ha considerado la protección con “piso tramex” de varias arquetas-pocillos junto a arcenes.

2.4.- Alumbrado público rotonda Intersección acceso Fontellas

Para cumplir el RD 1890/2008, en la iluminación de las glorietas los niveles de iluminación serán un 50 % mayores que los niveles de acceso, con los siguientes valores de referencia:

- Iluminancia media horizontal: Em > 40 lux
- Uniformidad media: Um > 0,5
- Deslumbramiento máximo: GR < 45

En este caso, además ya existe iluminación en la vía de aproximación a la nueva glorieta (vial de acceso a Fontellas, y alumbrado púbico de Fontellas), por lo que se realiza un nuevo estudio lumínico solamente para la nueva rotonda proyectada.

La nueva canalización con conductor RV 0,6/1 kv 4x6 Cu, estará conectado al circuito urbano ya existente en esa zona, y dependerá del Ayuntamiento de Fontellas.

Se realizará una zanja en acera de 0,35x0,50 m bajo nueva plataforma, en donde se introducirá apoyada y recubierta de hormigón, la tubería de polietileno alta densidad Ø 110 mm corrugada exterior y lisa interior. En esta misma se extenderá posteriormente el cable desnudo de cobre 35 mm² para red de toma de tierras, que se une a la grapa de paso a pica de acero cobrizado Ø 14,3 mm L=2 m del punto de luz y a la terminal de la columna.

La arqueta de registro en punto de luz será prefabricada de hormigón HM-35, de 36x36x55 cm de dimensiones interiores y 7 cm de espesor, con 10 cm de cama de gravilla, tapa y marco de fundición nodular 38x38 cm 12,5 Tn, con la inscripción "ALUMBRADO PUBLICO”.

La cimentación para la columna de 10 m de altura será de hormigón HA-25/P/20/X0 con dimensiones 0,80x0,80x1,20 m. En este dado se introducirán los cuatro pernos de anclaje Ø 22 mm. L=600 mm y la tubería Ø 63 mm para conexión del cableado.

El punto de luz seleccionado en el interior de la glorieta, está formado por los siguientes elementos:

- Columna troncocónica acero galvanizado de altura 10 m y 3 mm de espesor, punta 60 mm tipo AM10 o equivalente, con pernos, tuercas, arandelas y plantilla.

- Cruceta para columna con cuatro brazos Ø 60 mm L= 500 mm en acero galvanizado

- Luminaria ATP modelo AIRE SERIE 5 LED80 o equivalente, con 24 LEDS a 700mA, consumo de 79 W, carcasa fabricada en polímeros técnicos reforzados y difusor Confort de termopolímero de alto impacto T5 estabilizado contra los rayos UV, CLASE II IP 66 e IK 10, temperatura de color 3000K A4, vida útil 100.000 h, L95B10 driver con bus dali y regulable mediante dimer interno con hasta 6 escalones, protector para sobretensiones de hasta 10kV (6KV entre L y N).

2.5.- Ensanche estructura sobre desagüe Canal de Lodosa

En el TRAMO 2, PK 0+820, existe una estructura sobre el desagüe del Canal de Lodosa, tiene un ancho de 8 m y está compuesta por vigas prefabricadas de canto 50 cm, prelosa de hormigón y losa de compresión de 25 cm, y pretil de hormigón de borde de tablero.

Se proyecta una ampliación lateral de 1,82 m, a la izquierda del tablero, para conseguir una calzada con un ancho total de 9,40 m

Esta ampliación estará compuesta por tres vigas losa SP-50/60 o equivalentes, y losa de compresión de 20 cm. Dichas vigas apoyarán en cargaderos de hormigón realizado “in situ” de 50 cm de espesor y 1,50 m de anchura, según definición en plano nº 9

Los cargaderos se realizarán con hormigón HA-30/P/20/XC4 y acero B500S. Se armarán con 7 Ø16 (armadura superior), 7 Ø20 (armadura inferior) y estribos Ø12 c/ 20 cm (4 ramas), añadiendo un refuerzo transversal inferior de Ø16 c/ 20 cm y armadura transversal en el talón de Ø12 c/20 cm. Se reforzarán los apoyos con # 5Ø10 de 80 cm de desarrollo

Las vigas son de hormigón prefabricado pretensado en sección de T invertida con canto 50 cm, ancho inferior de 60 cm y una longitud real de 9.61 m, apoyadas sobre neoprenos zunchados de 200x250x52 mm 40 mm (espesor neto).

La losa de compresión se armará con armadura inferior compuesta por 2Ø20 p.m.l. transversales (1Ø20 por alveolo de viga) y 2Ø10 longitudinales por cada seno entre vigas. La armadura superior estará compuesta por dos mallas de Ø12 c/ 20 cm (armadura transversal) y Ø8 c/ 20 cm (armadura longitudinal). Se reforzará el borde exterior del tablero con horquillas Ø12 c/ 20 cm.

Esta losa se anclará al tablero existente con Ø12 c/ 20 cm en dos capas y colocados al tresbolillo, con taladro y relleno de huecos con resina epoxi Hilti HIT RE 500 V4 o equivalente.

En el bode se colocará un pretil metálico META13 (H2/W2/0.6M/B) o equivalente, con postes Meta cada 2500 mm y perfiles omega 140x100x4 mm, altura 1235 mm, terminado galvanizado en caliente según norma UNE-EN ISO 1461 y termolacado, s/detalle de planos, tramos rectos (radio superior a 180 m), con las siguientes características según Orden Circular 35/2014:

- Nivel de contención H2
- Clase de ancho de trabajo W2
- Ancho de trabajo 0,80 m
- Deflexión dinámica 0,60 m
- Índice de severidad B

Se realizará un pequeño zuncho de 62.5x42 cm para anclaje del pretil, con geometría y armadura según se grafía en el plano 9.7

En los extremos longitudinales del tablero se colocarán juntas de tablero con corte asfalto 25 mm y 20-30 mm de profundidad, sellado a base de Compofix mástico o equivalente, de betunes modificados con elastómeros.

2.6.- Señalización y balizamiento

La función última de los diversos elementos que conforman la señalización, el balizamiento y las defensas en una carretera es conseguir el máximo grado de seguridad en la circulación de los vehículos, lo cual se logra de las siguientes formas:

- Informando de manera clara y concisa a los usuarios de todos aquellos aspectos que puedan interesarles: situación geográfica, ó bien advirtiéndoles de un posible peligro.
- Prohibiendo sobre aquellas maniobras que pudiesen poner en peligro su vida o la de otros.
- Delimitando claramente la zona por donde se puede circular.
- Protegiendo a los vehículos, tanto de día como de noche, de las posibles salidas de calzada.

Para la disposición de las marcas viales, señales verticales, balizamiento y barreras de seguridad del presente proyecto, se han aplicado las siguientes normas y disposiciones actualmente vigentes en la materia:

- Recomendaciones para la señalización vertical y balizamiento en la red de carreteras de la Comunidad Foral de Navarra
- La publicación Recomendaciones sobre Glorietas de la D.G.C. del Mº de Fomento.
- Señalización vertical: Norma 8.1-IC, Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento. “Señales Verticales de circulación”, Tomo II, Catálogo y significado de las señales, editada por la Dirección General de Carreteras de Ministerio de Fomento en junio de 1992.

- Señales verticales de circulación. Catálogo y significado de las señales
- Señalización horizontal: Norma 8.2-IC, Marcas viales, de la Instrucción de Carreteras de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.
- Balizamiento: Norma de carreteras 8.3-IC "Señalización de Obras"
- Reglamento General de Circulación, Real Decreto 1428/2003 del 21 de noviembre
- Defensas: "Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos" Orden Circular 6/01 que modifica a la anterior Orden circular 321/95 T y P. Orden Circular 18/04 sobre criterios de empleo de sistemas para protección de motoristas.

Todas las marcas viales definitivas proyectadas serán de color blanco e irán provistas de microesferas de vidrio para la visibilidad nocturna.

- Marcas M-2.6, M-2.2, M-3.2 y M-3.3. Pintura acrílica color blanco tipo II, uso previsto P-RR, nivel de durabilidad P7, clase de la pintura acrílica 1b-B,

- Marcas M-4.1, M-4.2, M-6.3, M-6.5 y M-7.2. Pintura plástica en frío de dos componentes de larga duración con una dotación de 3.000 gramos/m² y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 600 gramos/m², color blanco tipo II, uso previsto P-RR, nivel de durabilidad P7.

Se colocarán señales verticales con características retrorreflexivas nivel RA2, en acero galvanizado según normativa actual, con poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm.

Como separación física del carril-bici y carretera, se dispondrán balizas cilíndricas tipo TECNIVIAL H-50 o equivalente, conforme a normativa UNE 135 363, fabricadas en Polietileno BD de dimensiones 50 cm de altura y circular Ø 120 mm, cuerpo de color verde y franjas blancas reflexivas de nivel II, con fijación a pavimento asfáltico mediante chapa circular galvanizada Ø 16 e=1.5 mm y perno Ø 15 mm con profundidad 150 mm.

Se desmontará la barrera metálica existente, y se colocará nueva barrera metálica de seguridad tipo BMSNA4/T hincada a terreno, fabricada con acero S 235 JR S/UNE EN 10025 y galvanizada en caliente s/UNE EN 1461, con las siguientes características:

- Nivel contención N2
- Anchura trabajo W1
- Indice de severidad A
- Deflexión dinámica D=0,60 m

2.7.- Señalización y balizamiento de obra

Las marcas viales utilizadas en la señalización provisional de obra, serán de color amarillo y se aplicarán con pintura convencional acrílica e irán convenientemente reflectorizadas.

Los dispositivos en obra provisional se contemplan en la mencionada norma 8.3-IC. Se han utilizado los siguientes:

- Batería de señales en los viales afectados.
- Balizas cónicas TB-6 de 70 cm de altura de cuerpo rojo y franjas blancas retrorreflectantes de nivel RA2 o superior.
- Paneles direccionales TB-1 y TB-2 de dimensiones 195x95 cm y 160x45 cm respectivamente, reflectantes de nivel RA2 o superior
- Barrera de seguridad móvil tipo New Jersey en PVC canalizar tráfico en nueva glorieta e isletas deflectoras, bordes de calzada o zonas de trabajo, que por otro lado permitirá el trabajo en su interior, para ejecución de bordillos, rígolas, pavimentos, excavaciones en calzada, firmes, nuevos drenajes.
- Balizas luminosas intermitentes TL-2 y de luz fija TL-10.
- Piquete reflectante metálico en borde de calzada con escalón lateral

3. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Duración estimada de la obra: 3 Meses

Número medio de trabajadores: 8

El plan de seguridad y salud de la obra incluirá un desarrollo más detallado de esta planificación, señalando mediante diagramas espacio - tiempo los detalles de la misma, especialmente en relación con los trabajos y procesos a realizar en los tajos de mayor significación preventiva.

4. MARCO JURÍDICO

Como queda dicho, este Estudio de Seguridad y Salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, cuyo artículo 4 establece las condiciones de obligatoriedad para los proyectos técnicos de construcción, viniendo reglamentariamente exigido en el presente caso.

De acuerdo con ello, este estudio debe ser complementado, antes del comienzo de la obra, por el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista. Dicho plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra. Eventualmente, el plan de seguridad y salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado Real Decreto 1627/1997. En su conjunto, el plan de seguridad y salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

La base legal de este estudio, así como del citado Real Decreto 1627/97, dictado en su desarrollo, es la Ley 31/1.995, de 10 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, cuyo desarrollo reglamentario, de aplicación directa al estudio de Seguridad y salud, en tanto que establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones de este estudio, se concretan en las siguientes:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo)
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97) desarrollada por la Orden TIN/2504/2010
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98)
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97)
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- 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 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 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- 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.
- 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 trabajos temporales en altura.
- REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- REAL DECRETO 119/2005, de 4 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- REAL DECRETO 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.

Adicionalmente, en la redacción del presente estudio, tal y como se especifica en el pliego de condiciones del mismo, se observan las normas, guías y documentos de carácter normativo que han sido adoptadas por otros departamentos ministeriales o por diferentes organismos y entidades relacionadas con la prevención y con la construcción, en particular las que han sido emitidas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, por el Ministerio de Industria, por las Comunidades Autónomas, así como normas UNE e ISO de aplicación.

5. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN Y MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA

El estudio de identificación y evaluación de los riesgos potenciales existentes en cada fase de las actividades constructivas o por conjuntos de tajos de la obra proyectada, se lleva a cabo mediante la detección de necesidades preventivas en cada uno de dichas fases, a través del análisis del proyecto y de sus definiciones, sus previsiones técnicas y de la formación de los precios de cada unidad de obra, así como de las prescripciones técnicas contenidas en su pliego de condiciones.

El resumen del análisis de necesidades preventivas se desarrolla en las páginas anexas, mediante el estudio de las actividades y tajos del proyecto, la detección e identificación de riesgos y condiciones peligrosas en cada uno de ellos y posterior selección de las medidas preventivas correspondientes en cada caso. Se señala la realización previa de estudios alternativos que, una vez aceptados por el autor del proyecto de construcción, han sido incorporados al mismo, en tanto que **soluciones capaces de evitar riesgos laborales.** La evaluación, resumida en las siguientes páginas, se refiere obviamente a aquellos riesgos o condiciones insuficientes que no han podido ser resueltas o evitadas totalmente antes de formalizar este estudio de Seguridad y salud. Sí han podido ser evitados y suprimidos, por el contrario, diversos riesgos que, al iniciarse este estudio de Seguridad y Salud, fueron estimados como **evitables** y que, en consecuencia, **se evitaron y han desaparecido,** tanto por haber sido modificado el diseño o el proceso constructivo que se propuso inicialmente, como por haberse introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra, tal y como el proyecto actual la resuelve.

A partir del **análisis de las diferentes fases y unidades de obra proyectadas,** se construyen las fichas de tajos y riesgos que no han podido ser evitados en proyecto y sobre los que es preciso establecer las adecuadas previsiones para la adopción de las **medidas preventivas** correspondientes, tal y como se detalla a continuación

Medidas preventivas a establecer en las diferentes actividades constructivas

Con las medidas preventivas y de protección adoptadas en el presente estudio de seguridad y salud se han minimizado y/o reducido los riesgos inherentes a cada actividad hasta valores triviales y tolerables, según las distintas situaciones de trabajo que se puedan producir en la ejecución de la obra.
En función de los factores de riesgo y de las condiciones de peligro analizadas y que se han de presentar en la ejecución de cada una de las fases y actividades a desarrollar en la obra, las **medidas preventivas y protectoras** a establecer durante su realización son, en cada caso, las enunciadas en los apartados que siguen.

5.1. ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA PROYECTADA

En relación con las condiciones de seguridad y salud laboral que han de producirse a lo largo de la ejecución de la obra proyectada, las **actividades constructivas** que en la misma se consideran de forma diferenciada son las siguientes:

5.1.1. Movimiento de tierras

Desbroce del terreno y talas de árboles en zona exterior

Demolición
Demolición de elementos de hormigón, cunetas, pequeñas obras de fábrica
Demolición y levantamiento de firmes asfálticos, fresados

Movimiento Tierras
Excavaciones con medios mecánicos en ensanche, cajas de calzadas, saneos.
Excavaciones con medios mecánicos en zanjas para ejecución de drenaje y canalizaciones alumbrado
Terraplenes con material de excavación y con material de cantera o gravera (suelo tolerable y seleccionado)
Extendido de tierra vegetal

Fresado de pavimentos
Fresado de pavimentos en intersección con calzadas existentes.

5.1.2. Drenaje, red de pluviales

Cunetas revestidas de desmonte

5.1.3. Firmes y pavimentos

Firme bituminoso nuevo
Ejecución de paquete de firme de proyecto, según zonas, completo con dos capas de MBC, hasta sólo una de refuerzo

Firme y pavimentos de aceras y encintados
Ejecución de paquete de firme y pavimento de hormigón en nueva glorieta
Colocación de adoquín de isletas
Colocación de bordillos isletas y aceras

5.1.4. Encofrados y desencofrados

Rígolas contra bordillos
Cunetas

5.1.5. Hormigonados

Soleras para colocación de adoquines
Rígolas
Bases de bordillos isletas, rotonda
Cimentaciones señales y carteles
Cimentación columna alumbrado
Canalización de alumbrado

5.1.6. Alumbrado público

Izado de punto luz y colocación luminarias

5.1.7. Señalización horizontal, vertical, balizamiento y defensa de vía de nueva construcción

Señalización horizontal, marcas viales horizontales
Señalización vertical
Balizamiento, colocación balizas separación carril-bici y barreras de seguridad

5.1.8. Replanteo

Replanteo de movimientos de tierras y afirmados en ensanches de calzada
Replanteo de ubicación señales de obra y definitivas
Replanteo bordillos de isletas en rotonda
Replanteo de cunetas y ensanche estructura

5.2. EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA E INSTALACIONES PREVISTAS

Las **máquinas, instalaciones de obra y equipos de trabajo** que pueden ser utilizadas durante la ejecución de la obra, en cuanto que elementos generadores de condiciones de trabajo peligrosas o riesgos para los trabajadores, se relacionan a continuación. Las **condiciones de seguridad de dichas máquinas y equipos** o de aquéllos que, efectivamente, sean finalmente utilizados por el contratista, serán exigibles en la obra y, como tales, figuran en el **pliego de condiciones** del presente estudio.

5.2.1. Maquinaria de movimiento de tierras

Motoniveladora
Retroexcavadora
Rodillos vibrantes
Pisones
Camiones bañera y dúmperes
Camión cisterna de agua

5.2.2. Medios de hormigonado

Camión hormigonera
Vibradores

5.2.3. Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos

Motoniveladora
Camiones bañera y dumper
Camión cisterna
Extendedora de MBC
Compactador de neumáticos
Rodillo vibrante autopropulsado
Camión basculante
Fresadora

5.2.4. Acopios y almacenamiento

Acopio de tierras y áridos
Acopio de tubos
Almacenamiento de pinturas, desencofrante, combustibles

5.2.5. Maquinaria y herramientas diversas

Camión grúa
Compresores
Cortadora de pavimento
Martillos neumáticos
Sierra circular de mesa
Motosierras
Pistola fijaclavos
Taladro portátil
Herramientas manuales
Fresadora de mano, para trabajos de pintura

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE CADA ACTIVIDAD.

Para cada una de las actividades constructivas, máquinas, equipos de trabajo e instalaciones previstos en las diferentes fases de la obra proyectada, se identifican y relacionan los siguientes riesgos y condiciones peligrosas de trabajo que resultan previsibles durante el curso de la obra.

Con las medidas preventivas y de protección adoptadas en el presente estudio de seguridad y salud se han minimizado y/o reducido los riesgos inherentes a cada actividad hasta valores triviales y tolerables, según las distintas situaciones de trabajo que se puedan producir en la ejecución de la obra.

5.2.6. Riesgos relacionados con las actividades de obra y medidas preventivas adoptadas

5.2.6.1. Movimiento de tierras

Desbroce del terreno y tala localizada de árboles

Medios para su ejecución:

- Retroexcavadora
- Camión.
- Motosierra

Riesgos:

- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos.
- Colisiones y vuelcos.
- Caídas a distinto y mismo nivel.
- Daños a edificios colindantes o viales.
- Deslizamientos de tierras o rocas.
- Interferencia con líneas de alta tensión.
- Polvo.
- Ruido
- Dermatitis y alergias por contacto con plantas y/o abonos.
- Picaduras de insectos o reptiles.
- Vibraciones
- Heridas en manos y pies, por espinas, astillas, raíces, etc.

Medidas preventivas:

Cuando se realicen labores de desarbustado o arranque de árboles con maquinaria pesada, se comprobará antes que el terreno se encuentra libre de servicios, líneas eléctricas, etc., y de animales y personas.

La carga de maleza y leña en camiones se realizará de forma que no se caiga ni durante la carga ni sobresalgan ramas de la caja de los camiones. Si hace falta se cubrirá la carga con lonas o se atará con cuerdas la leña.

Se mantendrá la zona de trabajo lo más limpia posible de raíces y restos de tocones que puedan originar caídas o heridas.

Cuando se talen árboles desde el suelo se comprobará que la zona de caída de los mismos se encuentra libre de obstáculos y personas, avisando antes de la caída de los mismos.
Cuando se realicen talas o cortes de ramas en altura se dotará al personal de escaleras o arneses y botas adecuadas para la realización de este trabajo. Se tendrán las mismas precauciones ante la caída al suelo de ramas que en el punto anterior.

La herramienta manual, principalmente motosierra, se mantendrá perfectamente afilada y con los mangos en buen estado; se realizará diariamente una revisión de la misma antes del comienzo diario de las labores. Serán manejadas por personal experto y con el equipo de protección adecuado.

Si hay que quemar ramas o leña, se realizará en la época permitida y con las normas que fije para ello los servicios de protección medioambientales de la zona, y siempre con las debidas precauciones para no provocar incendios.

- **Protecciones colectivas:**
  - Señales normalizadas de riesgo.
  - Vallas y cinta de balizamiento para delimitación de zonas afectadas.

- **Protecciones individuales:**
  - Casco de seguridad
  - Mono o buzo de trabajo
  - Guantes de lona
  - Botas de seguridad de lona o cuero
  - Impermeable y botas impermeables si la climatología lo requiere
  - Mascarillas antipolvo y filtros.
  - Ropa anticorte para el uso de motosierra
  - Chaleco reflectante para trabajadores a pie

Demolición

Demolición de elementos de hormigón, pavimentos de aceras, bordillos, rígolas y pequeñas obras de fábrica

Demolición y levantamiento de firmes asfálticos, y fresados

Medios para su ejecución:

- Retroexcavadora, y martillo
- Pala cargadora con equipo retro.
- Camión.
- Cortadora de pavimento.

Riesgos:

- Atrapamiento por hundimientos prematuros o anormales de los elementos a demoler
- Atropellos y golpes por vehículos
- Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria
- Desprendimiento de materiales
- Proyección de partículas
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Heridas por objetos punzantes
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Medidas preventivas:

A este respecto, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Señalización de la zona a demoler y separación de la misma del tráfico.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Métodos de retirada periódica de materiales y escombros de la zona de trabajo.
- Delimitación de áreas de trabajo de máquinas y prohibición de acceso a las mismas.
- Obtención de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el firme, debiendo estar señalizadas de modo permanente durante la ejecución de la unidad de obra.
- Previsión de pasos o trabajo bajo líneas eléctricas aéreas con distancia de seguridad.
- Previsión de la necesidad de riego para evitar formación de polvo en exceso.
- Disponibilidad de protecciones individuales del aparato auditivo para trabajadores expuestos.
- Medidas para evitar la presencia de personas en zona de carga de escombros con retroexcavadora a camión.

Excavaciones con medios mecánicos en ensanches, cajas de calzadas y saneos localizados

Medios para su ejecución:

- Retroexcavadora sobre ruedas o cadenas
- Compactador vibratorio
- Motobomba agotamiento
- Camión

Riesgos:

- Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra
- Atrapamientos de personas por maquinaria
- 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
- Desprendimiento de materiales
- Exposición a ruidos y vibraciones
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Proyección de partículas
- Ruido

Medidas preventivas:

A este respecto, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a cada excavación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobre-ancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m., al menos.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Designación de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de excavación.
- Establecimiento de vallas móviles o señalización a d=2h del borde del vaciado.

- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno debiendo estar señalizados en obra.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficiales.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de excavación.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en el vaciado.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de la excavación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Establecimiento, si se aprecia su conveniencia, de un rodapié alrededor del vaciado, para evitar que caigan objetos rodando a su interior.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos.

Excavaciones con medios mecánicos en zanjas para ejecución de drenaje, canalización alumbrado

Medios para su ejecución:

- Retroexcavadora sobre ruedas
- Pala cargadora con equipo retro.
- Camión

Riesgos:

- Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
- Caídas del personal a distinto nivel
- Corrimientos o desprendimientos del terreno
- Golpes por objetos y herramientas
- Caída de objetos
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Medidas preventivas:

Antes de comenzar la excavación, estarán definidos los accesos a la misma, que estarán recogidos en el plan de seguridad y salud, permitirán ser cerrados y/o señalizados.

El orden y la forma de ejecución de las excavaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierras a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer.

El plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes, referentes a las excavaciones:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a cada excavación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobre-ancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m., al menos.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Designación de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de excavación.
- Establecimiento de vallas móviles o señalización a d=2h del borde del vaciado.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno debiendo estar señalizados en obra.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficiales.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de excavación.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en el vaciado.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de la excavación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Establecimiento, si se aprecia su conveniencia, de un rodapié alrededor del vaciado, para evitar que caigan objetos rodando a su interior.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos.

El plan de seguridad y salud laboral de la obra analizará detalladamente el estudio de la estabilidad de los vaciados, comprobando la validez de sus previsiones y de las de este estudio, a la vista de las definiciones y circunstancias concretas que realmente se den en la obra, teniendo en cuenta las siguientes normas y condiciones previstas a nivel de proyecto:

- Los taludes de inclinación igual o inferior a la especificada en la siguiente tabla para los diferentes tipos de terreno, sin estar sometidos a cargas, no precisarán ser entibadas.

TALUDES EN TERRENOS:	Vírgenes o muy compactados		Removidos recientemente	
	Secos	Con infiltraciones	Secos	Con infiltraciones
Roca dura	80°	80°	---	---
Roca blanda o fisurada	55°	55°	---	---
Restos pedregosos y derrubios	45°	40°	45°	40°
Tierra fuerte, mezcla de arenas y arcilla mezclada con piedra y tierra vegetal	45°	30°	35°	30°
Tierra arcillosa, arcilla marga	40°	20°	35°	20°
Grava, arena gruesa no arcillosa	35°	30°	35°	30°
Arena fina no arcillosa	30°	20°	30°	20°

En relación con los servicios e instalaciones que puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, se recabará de sus compañías propietarias o gestoras la definición de las posiciones y soluciones más adecuadas, así como la distancia de seguridad a adoptar en relación con los tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, sin perjuicio de las previsiones adoptadas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, que deberá ser actualizado, en su caso, de acuerdo con las decisiones adoptadas en el curso de la excavación.

En tanto dure la excavación, cualquiera que sea su ubicación, se dispondrá en la obra de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables con terminales como gazas o ganchos y lonas o plásticos, así como cascos, equipo impermeable, botas de suela protegida u otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse, al objeto de proporcionar en cada caso el equipo indispensable a los trabajadores, en supuestos de necesidad. Las previsiones de equipos de protección y medios de seguridad y evacuación serán siempre contempladas en el plan de seguridad y salud.

La maquinaria a utilizar mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica o, en caso de ser preciso, se establecerán las protecciones, topes o dispositivos adecuados, de acuerdo con las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud, respetando los mínimos establecidos en este estudio.

De acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud o, en su caso, de las actualizaciones precisas del mismo, se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parada inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, cuya instalación es obligada y será comprobada al inicio de la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, éste estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo.
Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga durante o después del desmonte o vaciado se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad o estará auxiliado por un trabajador que le dirija la maniobra, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del vehículo, todo ello acorde con lo previsto en el plan de seguridad y salud. Cuando la máquina esté situada por encima de la zona a excavar o en bordes de desmontes o vaciados, siempre que el terreno lo permita, será de tipo retroexcavadora o se hará el refino a mano.

Antes de iniciar el trabajo, se verificarán diariamente los controles y niveles de vehículos y máquinas a utilizar y, antes de abandonarlos, que el bloqueo de seguridad ha sido puesto.

Se evitará la formación de polvo mediante el riego de los tajos y, en todo caso, los trabajadores estarán protegidos contra ambientes pulvígenos y emanaciones de gases, mediante las protecciones previstas en el plan de seguridad y salud.

Siempre que, por circunstancias imprevistas, se presente un problema de urgencia, el jefe de obra tomará provisionalmente las medidas oportunas a juicio del mismo y se lo comunicará, lo antes posible, a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud de la obra.

Los itinerarios de evacuación de trabajadores en caso de emergencia, deberán estar expeditos en todo momento, de acuerdo con las previsiones contenidas en el plan de seguridad y salud.

Se cumplirán, además, todas las medidas previstas en el plan de seguridad y salud y cuantas disposiciones se adopten por la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud en su aplicación y actualización, en su caso.

Terraplenes y rellenos de zanjas, con material de excavación o cantera-gravera (suelo tolerable y seleccionado)
Extendido de tierra vegetal en taludes o parcelas
Base artificial en cajas de calzada y saneos

Medios para su ejecución:

- Motoniveladora.
- Compactador rodillo vibrante.
- Camión-cisterna de agua.
- Camión.

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
- Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido
- Exposición a ruido y vibraciones.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento, en manipulación o desprendimientos.

Medidas preventivas:

El orden y la forma de ejecución de las explanaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierra a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer. De forma más concreta, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Establecimiento y definición de caminos necesarios para accesos a los distintos tajos
- Designación de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de explanación.
- Definición de los límites del suelo consolidado, delimitando acceso de máquinas a taludes.
- Protección específica para los ensayos y tomas de muestra de control de calidad de tierras.
- Previsión de vertidos de tierras desde camiones, permitiendo las maniobras previstas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Previsión de irrupciones del tráfico exterior en la obra, impedimentos y señalización.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en la explanación.
- Colocación de topes de seguridad o trabajador situado en el exterior del vehículo que dirija la maniobra, cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de los taludes, tras la comprobación de la consolidación del terreno.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos en demasía.

Se solicitará de las correspondientes compañías propietarias o gestoras, la posición y solución adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la explanación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, según las previsiones del plan de seguridad y salud y sus correspondientes actualizaciones, con los mínimos señalados en este estudio.

En bordes junto a viales se tendrá en cuenta lo previsto en la “NTE-ADV: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Vaciados” y las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud.
Se impedirá la acumulación de aguas superficiales, especialmente junto a los bordes ataluzados de la explanación.

El relleno en trasdós de muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria y no antes de 21 días de su construcción, si son de hormigón.

Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes, como cubierta vegetal o cunetas, se realizarán lo antes posible. La transición entre taludes en desmontes y terraplenes se realizará suavizando la intersección. En general, el drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes, o simultáneamente, a dicho relleno.

La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica y se contemplarán los topes, resguardos y medidas preventivas que vengan establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parada inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, a cuyos efectos se comprobará la existencia de bocinas en todas las máquinas, a su llegada a la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro trabajador en el exterior del vehículo. Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios. Se prohibirá y comprobará que los camiones no circulan con el volquete levantado.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo, de acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud.

Cuando, en el curso de la obra, se suprima o sustituya una señal de tráfico, se comprobará que el resto de la señalización está acorde con la modificación realizada o se repondrá, en su caso el estado adecuado.

Antes de iniciar el trabajo de movimiento de tierras, diariamente, se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y, antes de abandonarlos, que está puesto el bloqueo de seguridad.

Se evitará la formación de polvo mediante riego y, en todo caso, los trabajadores dispondrán de las adecuadas protecciones para su utilización en ambiente pulvígenos, según las previsiones del plan de seguridad y salud.

La limpieza y saneo de los taludes se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m. Nunca se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo en curso.

Los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia, previstos en el plan de seguridad y salud, deberán estar expeditos en todo momento de la obra.

Las zonas ocupadas por personal dedicado a tareas de toma de muestras y ensayos "in situ" se señalizarán convenientemente, de forma que no puedan ser invadidas por maquinaría y/o camiones.
Se prohibirá el transporte de personas en vehículos que no cuenten con asientos apropiados, y que no estén autorizados para ello.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones y medidas contempladas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, atendiendo a la normativa de aplicación.

5.2.6.2. Obras de fábrica

Rígolas, cunetas, cimentaciones bordillos, cimientos señalización

a) Formación de pequeñas cimentaciones en general

Medios para su ejecución:

- Encofrado.
- Grupo electrógeno.
- Camión pluma
- Compresor.
- Sierra de mesa.
- Vibrador.
- Camión hormigonera.

Riesgos:

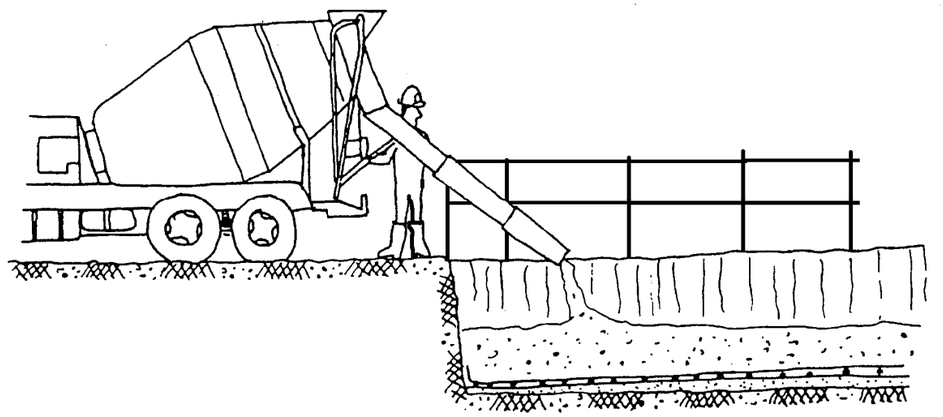
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
- Atrapamiento por desplome o corrimiento de tierras
- Heridas con objetos punzantes
- Proyección de hormigón en tareas de vertido y vibrado.
- Atrapamientos y golpes con encofrados.

Medidas preventivas:

En las cimentaciones superficiales, independientemente de los riesgos derivados del vaciado, deberá preverse en primer lugar un acceso adecuado al fondo de la excavación mediante escaleras de mano. Éstas deberán tener zapatas antideslizantes y estarán ancladas al terreno. Los principales riesgos durante esta fase son las caídas a distinto nivel y los derivados de la manipulación de la ferralla y la puesta en obra del hormigón.

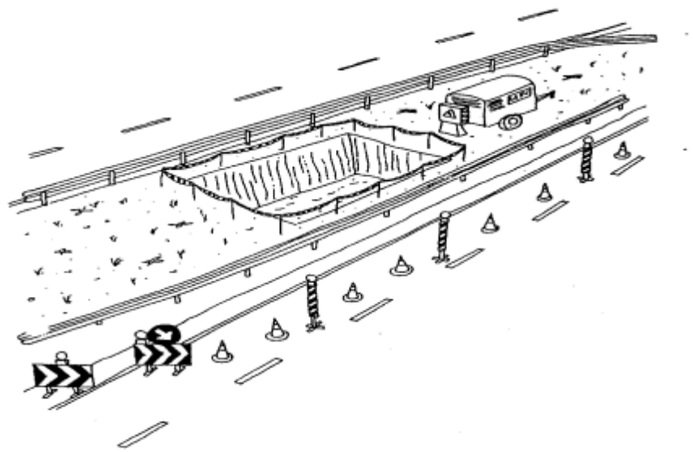
En principio la excavación de la cimentación debe permanecer sin hormigonar el menor tiempo posible, siendo preferible que el proceso de excavación, ferrallado y hormigonado sea continúo o que se realice en el mismo día. Si se excava y se hormigona en el día, si no existe un gran tránsito de obra en las proximidades de la cimentación o si la altura de caída es menor de dos metros, en principio, será suficiente señalizar la excavación con cinta de plástico bicolor sustentada por redondos verticales embutidos en el terreno. En el caso de que la excavación deba permanecer más de un día abierta o la altura de caída sea mayor de dos metros, deberá protegerse con una barandilla resistente de 1,00 m. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

Los riesgos derivados de la manipulación de la ferralla y el hormigón se protegen utilizando los equipos de protección personal adecuados, es decir, casco, botas y guantes. Los camiones de transporte del hormigón deben situarse perpendiculares a la excavación, con objeto de que transmitan las menores cargas dinámicas posibles al corte del terreno.



Además, la instalación eléctrica debe cumplir la normativa vigente teniendo puesta a tierra y protección diferencial.

Se comprobará que el tráfico, en especial el pesado, no sobrecarga la cabeza de la excavación; en caso de sobrecarga excesiva será necesario realizar un estrechamiento de los carriles correspondientes.



Todos los trabajadores utilizarán chaleco reflectante, calzado de seguridad y casco de seguridad.

b) Montaje de elementos de carteles verticales, señales, columna de alumbrado

Medios para su ejecución:

- Camión-pluma
- Grupo electrógeno.
- Encofrado.
- Camión hormigonera.
- Vibrador.
- Compresor.

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo
- Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
- Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas
- Heridas con objetos punzantes
- Interferencia con vías en servicio
- Ruido
- Proyección de partículas en el hormigonado

Medidas preventivas:

Las principales normas de seguridad a observar pasan por las siguientes:

- Planificar los acopios de materiales de forma que permanezcan estables
- Delimitar el área de trabajo y señalización de excavaciones. Esta medida se extremará cuando la excavación afecte a carreteras con circulación, complementándose con reflectantes que mejoren la visibilidad nocturna y la señalización de tráfico reglamentaria (señalización establecida en la 8.3 IC y sus manuales de ejemplos) antes de comenzar a trabajar.
- Previamente al izado de una pieza debe comprobarse la solidez y resistencia del enganche, y todos los elementos de izado dispondrán de marcado CE; se usarán enol útiles de eslingado recomendados por los fabricantes en función del tipo de pieza.
- No se debe nunca permanecer bajo cargas suspendidas.
- Preparación de un programa para definir los puntos de eslingado, la forma de izado y colocación, y el posicionamiento de las grúas para realizar la maniobra adecuada.
- Toda pieza prefabricada izada por la grúa no podrá ser soltada hasta que, por una única persona responsable, se haya garantizado su estabilidad.
- En toda pieza de grandes dimensiones deberá ser dirigida la maniobra por una única persona responsable
- El montaje requiere disponer de unos apoyos estables y resistentes.
- Con fuerte viento deben paralizarse los trabajos de colocación o retirada de elementos de mucha longitud o superficie.
- Se delimitará el área de trabajo. Medida que se extremará cuando afecte a carreteras con circulación, complementándose con la señalización de tráfico reglamentaria.
- Comprobación del correcto funcionamiento de dispositivos de seguridad y emplazamiento de los gatos estabilizadores de las grúas telescópicas.

5.2.6.3. Firmes y pavimentos

Fresado de pavimentos

Medios para su ejecución:

- Cortadora de pavimento.
- Fresadora.
- Camión.

Riesgos:

- Atropellos
- Golpes y choques de maquinaria
- Accidentes del tráfico de obra
- Atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria
- Ruido

Medidas preventivas:

Los trabajos de fresado suelen anteceder a los trabajos de reposición de pavimento, en cuya fase posterior será preciso observar las medidas preventivas correspondientes a estos últimos trabajos, ya analizados.
La prevención de accidentes en los trabajos de fresado se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria utilizada, tanto intrínsecos de los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo. Sin embargo, el fresado de pavimentos es una labor de rehabilitación de firmes, por lo que se realiza en la mayoría de los casos con tráfico abierto en las inmediaciones, por lo que, a las medidas preventivas aquí enumeradas, habrá que añadir las correspondientes a la señalización de obras móviles, de acuerdo con las Recomendaciones del mismo nombre que edita el Ministerio de Fomento.

Se señalizará suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando a lo largo de la carretera.

Todas las máquinas serán manejadas por personal especializado, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.

No se permite la permanencia sobre la fresadora en marcha a otra persona que no sea el conductor.
Las maniobras de la máquina estarán dirigidas por personas distintas al conductor.
Se conservará la maquinaria en un estado correcto de mantenimiento.

Firme bituminoso completo o parcial

Medios para su ejecución:

- Extendedora MBC
- Compactador de neumáticos
- Compactador tándem
-Camión de riego bituminoso.
- Camiones bañeras
- Mini cargadora.
- Fresadora.
- Cortadora de pavimento

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
- Riesgos derivados de altas temperaturas

Medidas preventivas:

La puesta en obra de capas bituminosas es una actividad fundamental en la ejecución de una carretera. Esta puesta en obra incluye el extendido de áridos, emulsiones y compactación Así, deben observarse las siguientes normas mínimas, sin perjuicio de la obligación de que deban ser desarrolladas y concretadas en el preceptivo plan de seguridad y salud:

Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad.
No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo.
Se regarán los tajos convenientemente y con la frecuencia necesaria para evitar la formación de ambiente pulvígeno.
En cuanto a los riesgos derivados de la utilización de maquinaria, serán de aplicación las directrices establecidas en los apartados correspondientes a movimiento de tierras y excavaciones, pues los riesgos derivados de la circulación de maquinaria pesada son idénticos en ambos casos.
Si en esta fase de obra aún hubiera interferencias con líneas eléctricas aéreas, se tomarán las precauciones necesarias, cumpliendo al respecto la normativa especificada para este tipo de servicios afectados en el presente estudio de seguridad y salud.
Se mantendrá en todo momento la señalización viaria establecida para el desvío de caminos y carreteras.
Durante la ejecución de esta fase de obra será obligatorio el mantenimiento de las protecciones precisas en cuantos desniveles o zonas de riesgo existan.

No se permitirá la presencia sobre la extendedora de áridos en marcha de ninguna otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.
Las maniobras de aproximación y vertido de producto desde camión estarán dirigida por un especialista, en previsión de riesgos por impericia, como atropellos, choques y aplastamientos contra la extendedora.
Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquéllos con riesgo específico se adherirán las siguientes señales:
“Peligro, sustancias asfálticas"
“No tocar, alta temperatura"
Se vigilará sistemáticamente la existencia de extintores de incendios adecuados a bordo de la máquina, así como el estado de éstos, de forma que su funcionamiento quede garantizado.
El personal de extendido y los operadores de la extendedora y de las máquinas de compactación irán provistos de los epi´s adecuados a esta actividad, debiendo disponer además de polainas, peto y guantes cuando puedan recibir proyecciones o vertidos de aglomerado en caliente y/o realicen riegos con emulsión bituminosa

Ejecución de Pavimentación en rotonda-Colocación de adoquín

- Colocación de isletas con adoquín 20x10x (6-8) cm de forma manual, servido en obra en palets

Medios para su ejecución:

- Grupo electrógeno
- Camión pluma
- Compresor
- Sierra de mesa
- Vibrador

Riesgos:

- Caída de personas al mismo nivel
- Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
- Heridas con objetos punzantes
- Proyección de mortero en tareas de vertido y vibrado.

Medidas preventivas:

Se señalizará y balizará la zona de trabajos.
Se mantendrá orden y limpieza en la zona de trabajos. Y, todos las zonas de paso estarán libres de obstáculos.
Se señalizará suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando a lo largo de la carretera.
Se planificarán y organizarán los trabajos para evitar interferencias con otras actividades.
Todas las máquinas-herramientas serán manejadas por personal especializado y autorizado.
Todo el personal de obra irá provisto con ropa de alta visibilidad.
Se hará uso de los epis necesarios para la ejecución de los trabajos (casco, ropa de trabajo, guantes, gafas de protección en operaciones de corte de material, protección auditiva en operaciones con martillo picador, etc)

5.2.6.4. Encofrados y desencofrados

- Encofrado mediante madera en superficies pequeñas mediante la unión manual de tablas formando la figura a hormigonar: soleras de isletas (adoquín), rígolas, bordillos, ampliación estructura sobre canal, cimientos señales y columna de alumbrado

- **Riesgos en encofrados y desencofrados**

  - Desprendimientos por mal apilado de la madera.
  - Golpes en la mano durante la clavazón.
  - Caída de los encofradores al vacío.
  - Vuelco de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes, durante las maniobras de izado.
  - Caída de madera al vacío durante las operaciones de desencofrado.
  - Caída de personas por los huecos.
  - Caída de personas al mismo nivel.
  - Cortes al utilizar las sierras de mano.
  - Cortes al utilizar las mesas de sierra circular.
  - Pisadas sobre objetos punzantes.
  - Electrocución por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
  - Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
  - Golpes por objetos.
  - Proyección de fragmentos o partículas durante el corte de las piezas.
  - Contacto con sustancias peligrosas (desencofrantes, acelerantes, etc.).

- **Medidas de prevención de riesgos**

- El personal que realice estos trabajos acreditará su formación (tanto profesional como en materia de seguridad).

- El acceso a las zonas de encofrado se efectuará a través de los medios auxiliares previstos (escaleras de mano o interiores de andamios, plataformas elevadoras, etc).

- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.

- Realizado el encofrado, se comprobará, por personal competente la correcta estabilidad del conjunto.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.

- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán a la mayor brevedad.
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.

- Todas las máquinas accionadas eléctricamente tendrán su correspondiente protección a tierra e interruptores diferenciales.

- Antes de proceder al hormigonado, se comprobará la estabilidad del conjunto (encofrado más armadura).

- Los recipientes de desencofrantes estarán correctamente etiquetados y los trabajadores que deban manipularlos serán conocedores de la “ficha de datos de seguridad” del producto. Los equipos de protección individual a utilizar serán los especificados en dichas fichas.

- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará para su posterior retirada.

- **Se colocarán señales de:**
  - Uso obligatorio del casco.
  - Uso obligatorio de botas de seguridad.
  - Uso obligatorio de guantes.
  - Uso obligatorio del cinturón de seguridad en algunos casos.
  - Peligro de caída de objetos.
  - Peligro de caída al vacío

- **Protecciones colectivas**
  - Cubrición de huecos.
  - Correcta protección de la sierra circular, utilizando "empujadores" para las piezas pequeñas.
  - Electrocución por anulación de la toma de tierra de las máquinas eléctricas.
  - Eliminación de las puntas inmediatamente después de desencofrar.
  - Utilización de escaleras de mano reglamentarias.
  - Correcto apilado de la madera.

- **Protecciones individuales**
  - Casco de polietileno.
  - Botas de seguridad.
  - Cinturón de seguridad.
  - Cinturón porta-herramientas.
  - Guantes de cuero.
  - Gafas de seguridad antiproyecciones.
  - Ropa de trabajo de color naranja.
  - Botas de goma o de PVC de seguridad.
  - Trajes de tiempo lluvioso de color amarillo.

5.2.6.5. Hormigonados

- Hormigonado en soleras de isletas (adoquín) con hormigón HA-25, de forma manual, servido en obra desde planta de zona mediante camiones autohormigonera de 6 m³

- Hormigonado en estribos y losa ampliación pequeña estructura con hormigón HA-30, de forma manual, servido en obra desde planta de zona mediante camiones autohormigonera de 6 m³

- Hormigonado de cunetas, bordillos, cimientos señales y columna de alumbrado, con hormigón HM-25 de forma manual, servido en obra desde planta de la zona mediante camiones autohormigonera de 6 m³.

- **Riesgos generales en hormigonados.**
  - Caída de personas y/u objetos al mismo y distinto nivel
  - Heridas punzantes en pies y manos
  - Pisadas sobre objetos punzantes
  - Pisadas sobre superficies de tránsito.
  - Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
  - Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos)
  - Salpicaduras de hormigón en los ojos
  - Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.
  - Atrapamientos.
  - Atropellos por maquinaria.
  - Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.
  - Ruido ambiental
  - Electrocución. Contactos eléctricos

- **Medidas preventivas respecto a la forma de puesta en obra y vertido de hormigón**

- Vertidos directos mediante canaleta

- Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos

- Seprohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. (como norma general) del borde de la excavación.

- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.

- Se instalarán barandillas sólidas, con certificación con sello “CEE” en el frente de la excavación protegiendo el tajo.

- La maniobra de vertido será dirigida por un responsable que vigilará no se realicen maniobras inseguras.

- **Medidas preventivas durante el vertido**

- Hormigonado en zanjas y cimientos:

- Prever el mantenimiento de las protecciones durante el movimiento de tierras.
- Antes del inicio del vertido del hormigón, el responsable del tajo revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones, si es que existen.
- Antes del inicio del hormigonado se revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.
- Se mantendrá una limpieza esmerada. Se eliminarán, antes del vertido del hormigón, puntas, restos de madera, redondos y alambres.

- **Protecciones colectivas**

  - Vallado de la zona de trabajos
  - Cubrición de huecos.

- **Protecciones individuales**

  - Casco
  - Botas de agua, clase III, de caña alta
  - Guantes de goma
  - Gafas contra la proyección de partículas
  - Cinturón de seguridad
  - Trajes de agua de color amarillo.

5.2.6.6. Montaje general de piezas prefabricadas: tubos y vigas puente SP 50-60

- Colocación de los tubos de pluviales con la utilización de camión pluma o retroexcavadora s/ruedas de pequeña potencia

- Colocación de pequeñas vigas con la utilización de camión-grúa 25-50 Tn.

- **Riesgos generales en colocación**

  - Desprendimientos de tierras
  - Caídas al mismo y distinto nivel
  - Desprendimiento de los tubos o arquetas durante su izado.
  - Rotura de la eslinga o gancho de sujeción.
  - Atrapamientos.
  - Sobreesfuerzos

- **Medidas preventivas**

- Las piezas, una vez distribuidos se acuñarán para evitar que se deslicen.

- La eslinga, gancho o balancín empleado para elevar, estará en perfectas condiciones y será capaz de soportar los esfuerzos a los que estará sometido.

- Antes de iniciar la maniobra de elevación se le ordenará a los trabajadores que se retiren lo suficiente como para no ser alcanzados en el caso de que se cayese por algún motivo el elemento sustentado

- Se prohibirá a los trabajadores permanecer bajo cargas suspendidas o bajo el radio de acción de la pluma cuando esta va cargada

- Se le ordenará a los trabajadores que estén recibiendo el elemento sustentado en el fondo de la zanja que se retiren lo suficiente hasta que la grúa lo sitúe, en evitación de que por una falsa maniobra del gruísta puedan resultar atrapados

- El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto por ejemplo.

• Para la manipulación de cargas", se considera oportuno que todos los elementos de izado dispongan de marcado CE así como que se usen los útiles de eslingado recomendados por los fabricantes en función del tipo de pieza.

• El gancho de la grúa ha de tener pestillo de seguridad.

• Se deberán paralizar los trabajos de montaje bajo regímenes de vientos superiores a 60 km./h.

• Los trabajadores que estén montando los prefabricados usarán obligatoriamente: guantes de cuero, casco y botas de seguridad.

5.2.6.7. Servicios afectados

No se afectan inicialmente. En caso de afectar alguna infraestructura, se actuará de la siguiente forma.

Conducciones subterráneas de agua

Riesgos:

- Rotura de la canalización
- Inundaciones
- Caídas en profundidad
- Corrimientos de tierras

Medidas preventivas:

Cuando deban realizarse trabajos sobre conducciones de agua, tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán las medidas precisas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías y, en consecuencia, se suprima el servicio. Están disponibles los planos de los servicios afectados, se solicitará, a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción. Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad y adoptando las siguientes normas básicas:

No deben realizarse excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0.50 m de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.
Una vez descubierta la tubería, en el caso de que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá dicha excavación y se apuntalará la tubería, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, y se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria o herramientas.
Se instalarán sistemas de señalización e iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera, a juicio de la jefatura de obra y del coordinador de seguridad y salud.
Estará totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la Compañía Instaladora.
No se almacenará ni adosará ningún tipo de material sobre la conducción.
En casos de roturas o fugas en la canalización, se comunicará tal circunstancia, inmediatamente, a la compañía propietaria o instaladora y se paralizarán los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada. Se tendrá especial cuidado de desalojar aquellos lugares que se vean amenazados por corrimientos de tierras o hundimientos inducidos por la presión o humedad derivadas de la fuga. Del mismo modo, se atenderán con celeridad las posibles afecciones a vías públicas o privadas derivadas del encharcamiento y/o hundimiento.

Líneas aéreas de Media Tensión:

No se afectan líneas eléctricas

No obstante, indicamos pautas de comportamiento

Se consideran unas distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo ó herramienta del obrero ó de la máquina, considerando siempre la situación más desfavorable.

Los criterios preventivos que pueden aplicarse y que están recogidos en muchas publicaciones especializadas, como las de la Comisión Técnica Permanente de la Asociación de Medicina y Seguridad en el Trabajo de UNESA, dan como "Distancias Mínimas" de seguridad las siguientes:

- 3 m para T < 66.000 V.
- 5 m para T > 66.000 V.

La distancia de seguridad mínima es función de la tensión de la línea y del alejamiento de los soportes de ésta. Cuando aumenta la temperatura, los conductores se alargan y, por este hecho, disminuye la distancia con respecto al suelo.

Esta puede reducirse en varios metros en caso de fuerte aumento de la temperatura. El viento provoca un balanceo de los conductores, cuya amplitud también puede alcanzar varios metros.

Como resumen debe considerarse siempre la situación más desfavorable.

Distancia de los conductores al terreno:

La altura de apoyos será la necesaria para que los conductores, con su misma flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno ó superficie de agua no navegable, a una altura mínima de:

U = Tensión nominal de la línea en KV. Con un mínimo de 6,00 metros.

Puesta en obra de los aparatos de elevación:

Los aparatos de elevación y sus cargas, que en el curso de sus movimientos, permanecen fuera de la zona peligrosa, pueden ponerse en servicio sin tomar medidas especiales.

No obstante, hay que tener en cuenta:

- La desviación con relación a la vertical por el balanceo de las cargas.

- La dilatación de los conductores de la línea por la variación de la temperatura, y el consiguiente cambio de la longitud de la catenaria de los cables

Si los aparatos de elevación ó cargas suspendidas pueden penetrar en la zona peligrosa, deben adoptarse algunas de las siguientes medidas de seguridad:

- Desplazar la línea.

- Aislar los conductores desnudos: la colocación y quitado del aislamiento deben hacerse por el propietario de la línea.

- Limitar el movimiento de traslación, rotación y elevación del ingenio por dispositivos de parada mecánicos.

- Limitar la zona de trabajo de los ingenios por barreras de protección.

- Estas delimitan la distancia mínima entre ingenio y la línea

Bloqueos y barreras de protección:

Para las máquinas, como grúas, palas, excavadoras, etc., se señalizarán las zonas que no deben traspasar, para ello, se interpondrán barreras que impidan todo contacto con las partes en tensión.

Estas barreras deben fijarse de forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos usuales.

Las barreras de protección son construcciones formadas, generalmente, por soportes colocados verticalmente y cuyo pié está sólidamente afincado en el suelo, arriostrados por medio de cables, unidos por largueros o tablas.

Los largueros o las tablas deben impedir el acceso a la zona peligrosa.

El espacio vertical máximo entre largueros o tablas no deben de sobrepasar de 1,0 m.

En lugar de colocar los largueros o las tablas, se pueden utilizar cables de retención provisto de la adecuada señalización.

Los cables deben estar siempre bien tensos. El espacio vertical entre los cables de retención no debe ser superior a 0,50 m.

La dimensión de los elementos de las barreras de protección debe ser determinada en función de la fuerza de la fuerza de los vientos que soplan en la zona.

Se colocarán redes cuya abertura de las mallas no sobrepase los 6 cm. Entre los largueros, las tablas o los cables de retención para evitar que elementos metálicos de andamios, hierros de armadura, etc., puedan penetrar en la zona de riesgo.

Paso bajo líneas aéreas en tensión:

La altura de paso máximo bajo líneas eléctricas aéreas, debe estar delimitada por barreras de protección, indicadoras del gálibo máximo permisible de seguridad.

Las barreras de gálibo generalmente están compuestas por dos largueros colocados verticalmente, sólidamente anclados, unidos a la altura de paso máximo admisible por un larguero horizontal.

En lugar del larguero horizontal, se pueden utilizar un cable de retención bien tenso, provisto de señalización.

Deben colocarse barreras de protección en cada lado de la línea aérea. Su alejamiento de la zona peligrosa viene determinado por la configuración de lugares bajo la línea aérea (depresiones de terreno o terraplenes).

La altura de paso máximo debe de ser señalado por paneles apropiados fijados a la barrera de protección.

Las entradas del paso deben de señalarse en los dos lados.

Recomendaciones a observar en caso de accidente:

-Caída de línea.

Se debe prohibir el acceso del personal a la zona de peligro, hasta que un especialista compruebe que están sin tensión.

No se deben tocar a las personas en contacto con una línea eléctrica. En el caso de estar seguro de que se trata de una línea de baja tensión, se intentará separar a la víctima mediante elementos no conductores, sin tocarla directamente.

- **Accidente con máquinas.**

En el caso de contacto de una línea aérea con maquinaria de excavación, transporte, etc., sobre cubiertas neumáticas deben observarse las siguientes normas:

- El conductor o maquinista:

  - Conservará la calma incluso si los neumáticos comienzan a arden.

  - Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre de riesgo de electrocución.

  - Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa.

  - Advertirá a las personas que allí se encuentren que no deben tocar la máquina.

  - No descenderá de la máquina hasta que no se encuentre a una distancia segura. Si desciende antes, el conductor entra en el circuito línea aérea_máquina_suelo y está expuesto a electrocutarse.

  - Si es imposible separar la máquina y, en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, si no que saltará lo más lejos posible de la máquina, evitando tocar ésta.

Normas generales de actuación:

- No tocar la máquina o la línea caída a tierra.

- Permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos, para asegurar que los valores de la tensión de paso concéntricos al punto en que la máquina o línea hace tierra, pudieran dar lugar a gradientes de potencial muy peligrosos.

- Advertir a las otras personas que se encuentras fuera de la zona peligrosa de no acercarse a la máquina.

- Hasta que no se realice la separación entre la línea eléctrica y la máquina y se abandone la zona peligrosa, no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima.

Líneas subterráneas baja Tensión y detelecomunicaciones

No se prevé la existencia de líneas eléctricas baja tensión y de telecomunicaciones enterradas en la obra, según planos bien definidos. Estas son en su mayor parte canalizaciones enterradas y protegidas con hormigón

No obstante, se dan pautas de actuación.

Antes de comenzar los trabajos en obras con posibles interferencias de líneas eléctricas enterradas, es recomendable atender a las siguientes normas:

- No tocar o intentar alterar la posición de ningún cable.

- Se procurará no tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el peso de la maquinaria o vehículos, así como posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.

- Utilizar detectores de campo capaces de indicarnos trazado y profundidad del conductor.

- Emplear señalización indicativa del riesgo, siempre que sea posible, indicando la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad.

- A medida que los trabajo siguen su curso se velará porque se mantengan en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización anteriormente mencionada.

- Informar a la Compañía Iberdrola inmediatamente, si un cable sufre daño. Conservar la calma y alejar a todas las personas para evitar riesgos que puedan ocasionar accidentes.

Normas básicas de realización de los trabajos.

No utilizar picos, barras, clavos, horquillas o utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos (arcillosos) donde pueden estar situados cables subterráneos.

- **Se conoce perfectamente su trazado y profundidad.**

Si la línea está recubierta con arena, protegida con fábrica de ladrillo y señalizada con cinta (generalmente indicativa de la tensión) se podrá excavar con máquinas hasta 0,50 m de conducción (salvo que previamente la Compañía propietaria, nos hubiera sido autorizado realizar trabajos a costas inferiores a la señalada anteriormente) y a partir de aquí se utilizará la pala manual.

- **No se conoce exactamente el trazado, la profundidad y la protección.**

Se podrá excavar con máquina hasta 1,00 m de conducción, a partir de ésta cota y hasta 0,50 m se podrán utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc., y, a partir de aquí, pala manual.

Con carácter general, en todos los casos, en los que la conducción quede al aire, se suspenderá o apuntalará, se evitará igualmente que pueda ser dañada accidentalmente por maquinaria, herramientas, etc., así como si el caso lo requiere, obstáculos que impidan el acercamiento. Una vez descubierta la línea, para continuar los trabajos en el interior de las zanjas, pozos, etc., se tendrá en cuenta, como principales medidas de seguridad, el cumplimiento de las cinco reglas siguientes:

- Descargo de la línea.
- Bloqueo contra cualquier alimentación
- Comprobación de la ausencia de tensión.
- Puesta a tierra y en cortocircuito.
- Asegurarse contra posibles contactos con partes cercanas en tensión, mediante su recubrimiento o delimitación.

Estas medidas de seguridad se realizarán siguiendo el orden de arriba a abajo.

En la actualidad existen unos aparatos llamados "detectores de campo", capaces de indicarnos el trazado y la profundidad de la línea. La precisión de éstos aparatos es función de su sensibilidad y de la tensión del conductor.

5.2.6.8. Pequeñas obras de fábrica y drenaje

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
— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad

Medidas preventivas:

Las tierras extraídas se acopiarán a una distancia del borde de la zanja igual a la profundidad de la misma. Asimismo, antes de permitir el acceso al fondo de éstas, se saneará el talud y borde de las zanjas, que se mantendrán en todo momento debidamente protegidas con barandillas rígidas, de forma que se impida el acercamiento inadecuado de personas y vehículos. También se señalizarán con cordón de balizamiento en el resto de su longitud.
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 (sobrepasarán en 1 m. el borde de la zanja).
Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas y, si las características del terreno o la profundidad de la zanja lo exigieran, se procederá a su entibación, para prevenir desprendimientos del terreno.
Para pasos de personal sobre zanjas abiertas se instalarán pasarelas de ancho mínimo de 0,60 m, protegidas con barandillas rígidas superior e intermedia y rodapié.
El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.
Quedará prohibida la ubicación de personal bajo cargas y toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.
Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo.

El plan de seguridad y salud de la obra fijará las dotaciones y obligaciones de empleo de las siguientes protecciones personales, que serán, como mínimo, las siguientes:

Casco de seguridad no metálico.
Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
Arnés de seguridad (para trabajadores ocupados al borde de zanjas profundas).
Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
Ropa impermeable al agua (en tiempo lluvioso).
Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
Mono de trabajo.
Así como las siguientes protecciones colectivas mínimas:
Barandillas en bordes de zanjas y/o pozos.
Escaleras metálicas con calzos antideslizantes.
Calzos para acopios de tubos.
Pasarelas para el paso de trabajadores sobre zanjas, con atención especial a su diseño y construcción cuando deba pasar público.
Balizamiento de zanjas y tajos abiertos.
Separación de acopios de tierras extraídas a distancias de seguridad.
Entibaciones adecuadas, cuando así se requiera.
Señalización normalizada.

De manera específica, en el montaje de tuberías, además de las normas comunes, anteriormente consideradas, se tendrán presentes, en su caso, los riesgos propios de los trabajos de soldadura, en los que será necesario el empleo de guantes dieléctricos, herramientas aislantes de la electricidad y comprobadores de tensión En los trabajos de soldadura eléctrica y oxicorte se seguirán fielmente las normas dictadas para los mismos.

La ubicación de tuberías en el fondo de la zanja se realizará con ayuda de cuerdas guía u otros útiles preparados al efecto, no empleando jamás las manos o los pies para el ajuste fino de estos elementos en su posición. Antes de hacer las pruebas, ha de revisarse la instalación, cuidando que no queden accesibles a terceros, válvulas y llaves que, manipuladas de forma inoportuna, puedan dar lugar a la formación de atmósferas explosivas o a escapes peligrosos.
Durante la realización de arquetas de registro se seguirán las normas de buena ejecución de trabajos de albañilería, empleando para ello, si se hicieran necesarios, andamios y plataformas correctamente construidos. Toda arqueta estará dotada de una tapa definitiva o provisional en el momento de su construcción o, cuando menos, se rodeará la zona de riesgo de caída con cordón de balizamiento. Siempre que una arqueta sea destapada por necesidades de trabajo, será protegida con barandilla o señalizada con cordón de balizamiento y restituida la tapa, una vez que el trabajo finalice.

En los trabajos en redes de saneamiento, al considerar el riesgo de inundación, ha de tenerse en cuenta que las maniobras de aproximación y ajuste de los tubos se han de realizar con herramientas adecuadas y jamás se efectuarán dichos ajustes con las manos o los pies. Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo. Los pozos de registro se protegerán con una tapa definitiva en el momento de su ejecución y si esto no fuera posible, se utilizarán tapas provisionales de resistencia probada.

Se tendrá especial cuidado cuando estos pozos se encuentren en zonas de paso de vehículos y maquinaria. Nunca permanecerá un hombre solo en u pozo o galería. Irá acompañado siempre, para que en caso de accidente haya mayores posibilidades de auxilio.

En caso de accidente y para la evacuación del personal, se dispondrá de elementos de emergencia, tales como el arnés con puntos de amarre para poder atar a ellos una cuerda o soga, de forma que en cualquier momento, tirando de ella desde el exterior, puedan sacar al trabajador del interior; mangueras de ventilación, etc. En redes de saneamiento es necesario, además, vigilar atentamente la existencia de gases.

Para el alumbrado se dispondrá de lámparas portátiles de 24 v, blindadas, antideflagrantes y con mango aislante y estará prohibido fumar. Al menor síntoma de mareo o asfixia se dará la alarma, se saldrá ordenadamente del pozo o zanja y se pondrá el hecho en conocimiento del jefe de obra.

5.2.6.9. Interferencias con vías de servicio (desvíos, cortes de tráfico)

a) Retirada y reposición de elementos de señalización

Medios para su ejecución:

- Vehículo con carro de señalización para trabajos en la calzada.
- Plataforma elevadora.
- Grupo electrógeno.
- Máquina pintabandas.
- Fresadora.
- Equipo de oxicorte.
- Compresor.

Riesgos:
- Atropellos
- Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas
- Invasión de la calzada con herramientas o elementos
- Heridas con herramientas
- Sobreesfuerzos

- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Medidas preventivas:

Las señales y elementos de balizamiento a utilizar cumplirán las especificaciones de la Norma 8.3 de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento, así como del Manual de ejemplos de señalización de obras fijas y de la Señalización móvil de obras del Ministerio de Fomento.

La señalización a colocar deberá estar en perfectas condiciones de conservación y limpieza.

Cuando se mantenga la señalización durante la noche o en otras condiciones de escasa visibilidad todos los elementos que compongan la señalización deberán ser reflectantes y deberán ser complementados con balizas luminosas.

Antes de llevar a cabo la colocación de la señalización que vaya a utilizarse en cada caso, deberán darse las instrucciones al personal de la obra (incluidas las empresas subcontratistas); deberán tenerse previstos los vehículos de señalización necesarios según las circunstancias de la zona a señalizar. La señalización que lleven los vehículos deberá corresponder a cada situación para evitar confusiones, utilizándolos para desviar el tráfico de manera progresiva y evitando en todo caso que el personal que trabaje como bandera o señalista quede expuesto al tráfico.

Se prohibirá cruzar la calzada de un margen a otro para colocar la señalización provisional de obra o balizamiento.

Al retirar la señalización vertical y los elementos de balizamiento, se procederá en el orden inverso al de su colocación, es decir, de la forma siguiente:

Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en un vehículo de obra, que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.

Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico, con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso de la colocación de las mismas, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico.

Siempre en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal, se colocará previamente la señalización prevista en el caso de trabajos en este carril ocupándolo en su totalidad, evitando dejar libre al tráfico un carril de anchura superior a las que establezcan las marcas viales, ya que podría inducir a algunos usuarios a eventuales maniobras de adelantamiento.

Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.

Se señalizarán suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.

Para eliminar las marcas viales de la calzada se seguirán las mismas precauciones y procedimientos que para el premarcaje y pintado de las marcas viales provisionales, es decir:

Los operarios que componen los equipos deben de ser especialistas y conocedores de los procedimientos, por el riesgo de trabajos con tráfico de vehículos.

Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.

En el caso de producirse interferencia con el tráfico, no se empezarán los trabajos sin haber estudiado la señalización adecuada a utilizar y sin que se haya producido la colocación correcta de la misma.

La pintura debe estar envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, con protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para la consumición del día.

Se evitará fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.

Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

No se utilizarán señales que contengan mensajes escritos del tipo "PELIGRO OBRAS", "DESVIO A 250 M" o "TRAMO EN OBRAS, DISCULPE LAS MOLESTIAS". Se procederá siempre a colocar la señalización reglamentaria que indique cada situación concreta y así definida, ya en el proyecto, ya en el plan de seguridad y salud. Las señales con mensajes como los indicados anteriormente serán sustituidas por las señales de peligro (TP-18) y de indicación (TS-60, TS-61 o TS-62).

Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos situados a no más de 5 ó 10 m de distancia uno de otro, según los casos. Los extremos de dichas zonas deberán, a su vez, señalarse con paneles direccionales reglamentarios, situados como barreras en la parte de calzada ocupada por las obras.

Cuando sea necesario limitar la velocidad, es conveniente completar la señalización con otros medios, como puede ser el estrechamiento de los carriles o realizar con el debido balizamiento, sinuosidades en el trazado u otros medios. Solamente en casos excepcionales se utilizarán resaltos transversales para limitar la velocidad, colocando la señal indicativa de dicho peligro. La limitación progresiva de la velocidad se hará en escalones máximos de 30 Km/h desde la velocidad normal permitida hasta la máxima autorizada por las obras.

Los paneles direccionales TB-2 y TB-4 se colocarán perpendiculares a la visual del conductor y nunca sesgados respecto de su trayectoria. Si la situación hiciera necesario mantener dichos paneles direccionales en horas nocturnas o de reducida visibilidad (niebla, lluvia intensa o por estar en un túnel) se complementarán con luminosos intermitentes situados sobre la esquina superior del panel más próximo a la circulación.

Todos los operarios que realicen trabajos próximos a carreteras con circulación, deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, amarillo o naranja de alta visibilidad y con elementos reflectantes, de modo que puedan ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación atmosférica. Si fuera necesario llevarán una bandera roja para resaltar su presencia y avisar a los conductores.

En el caso del personal que realice trabajos en la calzada, como colocación de señalización, o señalistas, deberán lleva chaleco, chaqueta y pantalón de alta visibilidad.

Cuando un vehículo o maquinaria de la obra se encuentre parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, maniobras de vehículos y maquinaria, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de la parte de la calzada abierta al tráfico.

No se realizarán maniobras de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señalizadas y delimitadas. Estas maniobras se realizarán siempre con la ayuda de un trabajador que, además de estar provisto de chaleco con cintas reflectantes, utilizará una bandera roja para indicar anticipadamente la maniobra a los vehículos que se acerquen.

Todas las maniobras citadas anteriormente que requieran señalización manual, deberán realizarse a una distancia de, por lo menos, 100 m de la zona en la que se realiza la maniobra, que puede complementarse con otros señalistas que, provistos de chaleco con cintas reflectantes y bandera roja, se situarán en todos los puntos donde puedan surgir interferencias entre los vehículos que circulan por la parte de la calzada abierta al tráfico y el equipo de construcción.

Personal formado y adecuadamente preparado para estas misiones controlará la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos que circulan.

En la colocación de las señales que advierten la proximidad de un tramo en obras o zona donde deba desviarse el tráfico, se empezará con aquellas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona y se irá avanzando progresivamente según el sentido de marcha del tráfico. Cuando dicha zona sea el carril de marcha normal, el vehículo con las señales avanzará por el arcén derecho y se irá colocando la señalización según la secuencia del tramo en obras.

Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, paneles y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.

Al retirar la señalización, se procederá en el orden inverso al de su colocación. Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en el vehículo de obras que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal. Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico (sentido obligatorio, paneles direccionales, señales indicativas de desvío, etc.), con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas posteriormente por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo el operario siempre en la parte de la calzada aislada del tráfico.

El personal que esté encargado de realizar trabajos topográficos próximos a vías con circulación utilizará siempre chalecos reflectantes y se dispondrá señalización que informe de su presencia en la calzada.

En un mismo poste no podrán ponerse más de una señal reglamentaria. Como excepción las señales combinadas de “dirección prohibida” y “dirección obligatoria” podrán situarse en un mismo poste y a la misma altura.

Si la situación de las obras coincide en el trazado de una curva, deberá situarse la señalización con la debida antelación, de forma que permita a los conductores reducir su velocidad e informarse sobre la situación en cada caso concreto. Cuando sea necesario colocar la señal de “adelantamiento prohibido” (TR-305), se situará también en el arcén derecho e izquierdo y no solamente en el derecho.

b) Colocación y retirada de elementos de señalización provisional de obras y las medidas para el trabajo de personal señalista en la calzada.

Medios para su ejecución:

- Vehículo con carro de señalización para trabajos en la calzada.
- Plataforma elevadora.
- Grupo electrógeno.
- Máquina pintabandas.
- Fresadora.
- Equipo de oxicorte.
- Compresor.

Riesgos:

- Atropellos
- Alcances entre vehículos
- Invasión de la calzada con herramientas o elementos
- Heridas con herramientas

Medidas para la colocación y retirada de la señalización provisional.

Las señales se irán colocando en el mismo orden en que vaya a encontrárselas el usuario, de modo que el personal que las coloque esté siempre precedido de las señales ya colocadas.

En todo caso, deberá tenerse previsto los vehículos con remolques de señalización necesarios según las circunstancias de la zona a señalizar. La señalización que lleven estos vehículos deberá corresponder a cada situación para evitar confusiones, utilizándolos para desviar el tráfico de manera progresiva y evitando que el personal que trabaje como bandera quede expuesto al tráfico.

Se utilizará vehículo con señalización integrada y cascada luminosa que, circulando lo más próximo al arcén o cuneta, descargará la señalización. El vehículo se detendrá el tiempo mínimo para descargar y colocar cada señal.

Durante la colocación de las señales los operarios se situarán por fuera de la calzada, si no es posible, lo harán por el arcén, siempre lo más alejado posible de la zona de circulación y siempre precedidos del remolque de señalización y del vehículo con señalización integrada. Colocarán las señales en zona visible, perpendicularmente al eje de la vía y en el sentido en el que la circulación se las encuentre. En ningún momento ningún operario cruzará la calzada transportando señales por zonas abiertas al tráfico.
Dadas las condiciones de la vía, si se prevé que el vehículo de señalización invada la calzada durante estas operaciones, deberá contarse además con el apoyo de personal bandera. Este personal deberá situarse en un tramo de buena visibilidad, y después de haber pasado el remolque de señalización previo.

Al realizar el corte de carril, para la colocación de los paneles y los elementos de balizamiento se situarán dos señalistas que cortarán el tráfico, y que estarán dotados de comunicación entre ellos así como de paletas de señalización.

Al retirar la señalización y los elementos de balizamiento, una vez despejada la vía y restauradas las condiciones de la misma, se procederá en el orden inverso al de su colocación.

Primero se retirarán los elementos de balizamiento cargándolos en el vehículo con la señalización integrada y cascada luminosa, se desplazarán a continuación las señales de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas por este vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso de la colocación, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico, y con el remolque de señalización previo a la zona de trabajo.

Siempre que en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente un carril, se colocará previamente la señalización prevista en el caso de trabajos en este carril ocupándolo en su totalidad, evitando dejar libre al tráfico un carril de anchura superior a las que establezcan las marcas viales, ya que podría inducir a algunos usuarios a eventuales maniobras de adelantamiento. Se colocarán los conos que delimiten la zona de trabajo provocando un estrechamiento de la zona de paso del tráfico, dejando un margen entre dichos conos y la línea de separación de los carriles, que sirva para alejar los vehículos de los operarios. Además, los operarios no podrán ocupar esta zona.

Todo el personal de la obra deberá llevar ropa completa de alta visibilidad (pantalón y chaqueta) con bandas reflexivas de alta visibilidad, según la norma UNE-EN-471.

Medidas para el trabajo del personal bandera y señalista.

Sobre el personal bandera, previamente deberán estudiarse los puntos donde vayan a situarse para que estén siempre en zonas con suficiente visibilidad y puedan permanecer fuera de la calzada (si se utilizan como preaviso) o en una zona ya cortada al tráfico (si van a advertir al tráfico que se aproxima a la zona de trabajo). Bajo ninguna circunstancia se colocará en el carril abierto al tráfico.

Sobre el personal señalista en los distintos trabajos, siempre deberán disponer de medios para comunicarse, tanto si se ven como si no. Previamente deberán estudiarse los puntos donde vayan a situarse para que estén siempre en zonas con suficiente visibilidad y puedan permanecer fuera de la calzada, emplazándose lo más próximo posible a la zona de la cuneta y nunca detrás o en medio de curvas sin visibilidad, sino en tramos rectos.

Los señalistas se colocarán después de las señales de manera que los conductores hayan pasado, antes de encontrarlos, toda la señalización de obra. Si se tienen que desplazar lo harán por el arcén o lo más próximo posible a él.

En la medida de lo posible deberán contar con un vehículo de señalización luminosa previo a su ubicación, siempre que éste no obstaculice al tráfico. Si esto no es posible, en aquéllos trabajos que sean más fijos y en los que permanezcan en el mismo emplazamiento largo tiempo, se colocará una línea de conos en el arcén previa a su posición. Cuando el trabajo sea más breve y vaya en avance, desplazándose de manera más rápida la posición de los señalistas, se emplearán uno ó dos conos de tamaño grande.

El señalista estará atento al medio de comunicación para coordinarse con el compañero situado al otro extremo del tajo, y atento también al tráfico situándose de frente.

Medidas preventivas:

En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización adecuada.

Con ordenaciones de la circulación en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que estos no se detengan antes de la señalización y balizamiento previstos.

Ningún vehículo, maquinaria, útiles o materiales serán dejados en la calzada durante la suspensión de las obras.

Normalmente, un trabajador con la bandera roja se colocará en el arcén adyacente al carril cuyo tráfico está controlado o en el carril cerrado al tráfico. A veces puede colocarse en el arcén opuesto a la sección cerrada. Bajo ninguna circunstancia se colocará en el carril abierto al tráfico. Debe ser claramente visible al tráfico que está controlado desde una distancia de 150 m. Por esta razón debe permanecer sólo, no permitiendo nunca que un grupo de trabajadores se congregue a su alrededor. Para detener el tráfico, el trabajador hará frente al mismo portando siempre en la mano el disco de “STOP” o “prohibido el paso”.

Cuando se permita a los vehículos continuar en su marcha, el hombre se colocará paralelamente al movimiento de tráfico, indicando el movimiento hacia delante con su brazo libre, deberá usarse el disco azul de “paso permitido”.
Los desvíos de carril deberán proyectarse para que puedan ser recorridas a velocidades que no produzcan retenciones. Si la restricción a la libre circulación se realiza en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que éstos no deban detenerse antes de la señalización y balizamiento previstos.

Será obligatorio el balizamiento con marcas viales provisionales, color naranja o amarillo, en caso de modificación de carriles. En zona lluviosa deberá reforzarse con elementos captafaros.

5.2.6.10. Señalización, balizamiento, defensa de vía y provisional de obra

Colocación de las barreras de seguridad flexibles, new yersey
Colocación de carteles de orientación, señales verticales
Señalización horizontal de obra

Medios para su ejecución:

- Vehículo con carro de señalización para trabajos en la calzada.
- Plataforma elevadora.
- Compresor.
- Pala cargadora con equipo retro.
- Grupo electrógeno.
- Equipo de oxicorte.
- Máquina hincaperfiles.

Riesgos:

- Caídas a distinto nivel
- Riesgo de atropellos y colisiones
- Aplastamiento por desplome de carteles, postes u otros elementos pesados
- Heridas y cortes con herramientas u objetos punzantes
- Interferencias con el tráfico de obra
- Sobreesfuerzos
- Quemaduras por proyección de partículas incandescentes.
- Proyección en el hormigonado

Medidas preventivas:

Primera medida a tomar:

1.-En ningún caso se invadirá la calzada o un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización y el balizamiento adecuados.

2- Por otro lado en ningún caso podrán realizarse trabajos en calzada si las condiciones de visibilidad no son las adecuadas (teniendo en cuenta las condiciones climatológicas adversas como niebla o lluvia y las horas de amanecer y atardecer).

Estos trabajos se hacen con tráfico abierto, por lo que han de seguirse diversas normas en el acopio y almacenaje de los elementos a disponer, así como en la interferencia con el tráfico de obra, el cual puede ser rápido y peligroso.

Se colocará como balizamiento de obra, para evitar riesgos a los trabajadores, una línea de barrera de seguridad "new jersey" de PVC, para que quede perfectamente delimitado el tráfico, y separado de la zona donde trabajan los operarios.

El acopio de los elementos debe hacerse de forma racional, minimizando los desplazamientos y evitando provocar obstáculos a la circulación.

Señalización horizontal

Medios para su ejecución:

-Cuerdas para el premarcaje
-Máquina pintabandas
Materiales a aplicar: pintura y microesferas.

Riesgos:

- Atropellos y golpes por vehículos
- Golpes y choques contra objetos móviles o inmóviles
- Sobreesfuerzos.
- Contactos con sustancias químicas nocivas

Medidas preventivas:

Para el premarcaje y pintado de las marcas viales se utilizarán los desvíos de tráfico ya existentes siempre que sea posible compatibilizar esta actuación con el avance de los equipos de extendido.

Si no fuera así, deberán establecerse de nuevo los desvíos y los cortes de carril necesario para que estos trabajos se realicen siempre con el personal separado del tráfico, cumpliendo los mismos requisitos que en el resto de fases de ejecución de la obra.

Todos los equipos permanecerán dentro de la zona cerrada al tráfico, en el corte de carril.

Si fuera necesario trabajar en proximidad del eje de la calzada se realizará previamente un estrechamiento del carril de paso del tráfico, teniendo en cuenta esta circunstancia a la hora de establecer la señalización de obras fija previa. Se complementará esta medida con la presencia de personal bandera o mediante la colocación de balizas luminosas mecánicas, previos a la zona de fresado que advierta al tráfico de los trabajos; este personal llevará ropa de alta visibilidad (tronco y extremidades) y se situará siempre en el carril cerrado al tráfico

Para el premarcaje y pintado de las marcas viales será necesario observar las siguientes normas mínimas, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.
La pintura debe estar siempre envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, utilizando siempre protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para el consumo del día.
Se prohibirá fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.

Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

5.2.6.11. Replanteo

Medios para su ejecución:

- Vehículo.
- Equipos topográficos

Riesgos:

- Accidentes de tráfico "in itínere"
- Caída de objetos o rocas por el talud
- Atropellos
- Deshidrataciones, insolaciones, quemaduras solares
- Torceduras
- Picaduras de animales o insectos
- Sobreesfuerzos
- Caídas a distinto nivel
- Caída de herramientas

Medidas preventivas:

Los trabajos de replanteo engloban aquéllos que se realizan desde el inicio de las obras hasta su finalización, por los equipos de topografía, definiendo por medio de los replanteos todos los datos geométricos y medidas referenciadas en el terreno para poder realizar las actividades de los elementos constructivos que componen la obra. Estos trabajos han sido múltiples veces excluidos de los estudios y planes de seguridad y salud de las obras, lo que resulta improcedente, dado que son fuente de numerosos accidentes de gravedad variable.

Los equipos de replanteo han de observar una serie de normas generales como son:

El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos.

Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una línea de vida certificada, con arnés de sujeción anclado a un punto fijo en la parte superior de la zona de trabajo.
Para la realización de comprobaciones o tomas y materialización de datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se accederá siempre por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares y escaleras fijas.
Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, han de llevarse a cabo con arnés de sujeción anclado a puntos fijos de las estructuras, si no existen protecciones colectivas.

Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.

Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos.

Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas antiproyecciones durante estas operaciones.

En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad que se fijará en función de los riesgos previsibles. En casos de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.

Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos. En cualquier caso, en las zonas donde existan líneas eléctricas las miras utilizadas serán dieléctricas.

Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalistas, así como con señalización de obras, si corresponde.

El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo todo terreno o furgoneta, dependiendo de las condiciones del terreno. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra.
Se colocarán adecuadamente los equipos de topografía en los vehículos de transporte, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.

a) Replanteo de movimientos de tierra

Los grandes movimientos de tierras han de realizarse observando las siguientes normas mínimas de seguridad:

Será imprescindible el uso de chalecos reflectantes en zonas con tráfico, sea éste de obra o público.

Se tendrán especialmente en cuenta los trabajos simultáneos, tanto en fase de desmonte, ejecución de estructuras, desvíos, explanaciones, etc., para evitar posibles atropellos, caídas de objetos etc.

Para el acceso a coronaciones de desmontes, será necesario el anclado del peón a terreno firme mediante arnés fijado a una pica en terreno estable, específicamente habilitada al efecto, u otros medios equivalentes que soporten el peso de un hombre.

b) Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados

Este tipo de trabajos reúne una serie de características diferenciales respecto a los replanteos de grandes movimientos de tierras. Ello es debido al carácter localizado del replanteo, hecho que a su vez conlleva la aparición de importantes desniveles u obras a medio terminar, lo cual induce unos riesgos especiales. De esta forma, el plan de seguridad y salud de la obra hará especial hincapié en señalar los replanteos que revistan especial dificultad, previendo los medios y consejos adecuados para garantizar las adecuadas condiciones de seguridad.

De forma general, se establecerán las siguientes normas mínimas de seguridad para estos trabajos:

En todos los trabajos que se realicen en altura, así como en comprobaciones o replanteos de estructuras y obras de fábrica, tendrá que accederse por las escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como andamios tubulares con descansillos y barandas.
No se procederá a realizar las labores de replanteo sin haber instalado las protecciones colectivas correspondientes para salvar huecos y desniveles.

Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos afectados o líneas eléctricas aéreas, al objeto de evitar contactos eléctricos directos o indirectos.

Será obligatorio el uso del casco de seguridad en caso de que exista riesgo de caída de objetos.

Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

Medios para su ejecución:

- Vehículo
- Equipo topográfico
- Grupo electrógeno
- Extractora de testigos

Riesgos:

- Accidentes de tráfico "in itínere"
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Atropellos
- Torceduras
- Inhalación de gases tóxicos
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Ambiente pulvígeno

Medidas preventivas:

Todas las obras son objeto de inspecciones y controles periódicos o esporádicos por parte de los servicios técnicos (directores de obra, inspectores, proyectistas, coordinador en materia de seguridad y salud, equipos de control de calidad, etc.). Estas visitas han de hacerse bajo las condiciones adecuadas de seguridad, por lo que han de adoptarse ciertas normas preventivas al respecto.

El plan de seguridad y salud de la obra deberá prever específicamente la forma, condiciones y medios a utilizar para asegurar que las visitas de obra se lleven a cabo bajo las adecuadas condiciones de seguridad. Para ello, cabe dar unas normas generales, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

Antes de que un técnico o profesional de dirección y control se desplace al lugar de visita, deberá velarse por que esté perfectamente informado de los riesgos a que va a estar expuesto en obra. Sobre todo, deberá ser informado de todas aquellas condiciones específicas que se den en la obra y sin cuyo conocimiento previo podrían ser causa de riesgos importantes. Aun así, el visitante será acompañado en todo momento alguna persona que conozca las peculiaridades del entorno.

Todos los visitantes a la obra deberán llevar las protecciones individuales adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente.

Las protecciones colectivas suelen ser eliminadas, lógicamente, de aquellos lugares donde cesa el trabajo, pero si dichas zonas han de ser visitadas por los servicios técnicos, las citadas protecciones deben ser repuestas, pudiendo, en caso contrario, negarse el visitante a acceder a dichos lugares o adoptar las decisiones que estime oportunas.

5.2.7. Riesgos, medidas preventivas maquinaria, instalaciones, equipos trabajo

Medidas generales para maquinaria pesada

Según el trabajo a realizar y las condiciones de la zona deberá elegirse el equipo que reúna las características técnicas para ello y controlar en la obra que no accedan otros equipos que no sean los idóneos (controlar improvisaciones o cambios en la asignación de equipos sin que se tenga en cuenta este requisito). El plan de seguridad deberá indicar de qué manera se elegirá la maquinaria y cómo se controlará su asignación a los tajos.

En general quedará prohibido situarse en el radio de acción de los equipos, así como la simultaneidad de trabajos de maquinaria y personal. En algunas situaciones puede ser necesaria la presencia de personal de apoyo que tenga que acercarse, y para ello será necesario marcar unas instrucciones al respecto entre maquinista y el personal (cómo acercarse, cómo avisar al maquinista, zonas desde donde hacerse visible al maquinista, uso de casco de seguridad, zonas donde no ve el maquinista y no se pueda estar ni pasar, presencia de recurso preventivo que deba dirigir los trabajos, cómo deban trabajar para evitar riesgos al persona. El contratista deberá indicar en el plan de seguridad unas instrucciones de carácter general y dejar previsto que puedan darse otras más concretas según las situaciones (personal de la obra que tendría que darlas, control de cómo se dan).

El plan de seguridad del contratista deberá referir el uso exclusivo de los útiles, accesorios…etc. que admita el fabricante (compatibles y manteniendo las condiciones de certificación / homologación), como en el caso de utilización de cestas para elevación de personas acopladas a camión pluma, o el uso de equipos de retroexcavadora o camión grúa para manipulación de cargas (comprobar y tener documentado en obra que así lo admiten los fabricantes).

En cuanto al uso de escaleras, se deberá evitar transportar cargas o realizar trabajos desde las escaleras, cuando se pueda comprometer la seguridad o estabilidad del trabajador (si tienen que soltar las manos, hacer esfuerzos o movimientos bruscos, etc.).

5.2.7.1. Maquinaria de movimiento de tierras

Normas generales:

El personal que maneje la maquinaria estará autorizado, siendo conocedor de los riesgos y medidas preventivas del uso de la maquinaria.

Todos los equipos de la obra contarán con el marcado CE o declaración de puesta en conformidad.

Se utilizarán exclusivamente los útiles y accesorios que admita el fabricante (compatibles y manteniendo las condiciones de certificación u homologación).

Se dispondrá del manual de instrucciones del equipo en el vehículo.

Los equipos mecánicos dispondrán de avisador acústico de marcha atrás y rotativo luminoso.

Durante la realización de trabajos con medios mecánicos, el personal presente en la actuación, se posicionará fuera del radio de acción de los equipos, en la visual del operador, y dispondrá de casco de seguridad y ropa reflectante.

Motoniveladoras

Tajos en los que se prevé usarla:

- Extendido de material para firmes granulares
- Extendido de terraplén

Riesgos:

- 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
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina

Medidas preventivas:

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas con mayor nivel de detalle por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

El operador se asegurará en cada momento de la adecuada posición de la cuchilla, en función de las condiciones del terreno y fase de trabajo en ejecución.
Se circulará siempre a velocidad moderada.

El conductor hará uso del claxon cuando sea necesario apercibir 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 persona ajena.

El operador utilizará casco siempre que esté fuera de la cabina.

El operador habrá de cuidar adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta e interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o dirección, hasta que la avería quede subsanada.

Las operaciones de mantenimiento y reparaciones, se harán con la máquina parada y con la cuchilla apoyada en el suelo.

Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.
a) Normas preventivas para el operador de motoniveladora.

Han de extremarse las precauciones ante taludes y zanjas.

En los traslados, ha de circularse siempre con precaución y con la cuchilla elevada, sin que ésta sobrepase el ancho de su máquina.

Siempre se vigilará especialmente la marcha atrás y siempre se accionará la bocina en esta maniobra.

No se permitirá el acceso de personas, máquinas, y vehículos a la zona de trabajo de la máquina, sin previo aviso.

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

Tajos en los que se prevé usarla:

Excavación en caja calzada
Desbroces
Excavación de zanjas y cimientos infraestructura, obras de fábrica, drenajes, cimientos señales y barreras.

Riesgos:

- 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
- 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
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

Medidas preventivas:

Además de las medidas generales de maquinaria, las cuales deberán ser concretadas con más detalle por el plan de seguridad y salud, se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras que vayan a emplearse en la obra, la normativa de acción preventiva y, específicamente, la que recoja las siguientes normas mínimas:

Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.

En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas. Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Conforme vaya avanzando la retroexcavadora, se marcarán con cal o yeso bandas de seguridad. Estas precauciones deberán extremarse en presencia de otras máquinas, en especial, con otras retroexcavadoras trabajando en paralelo. En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación de estas máquinas.

El maquinista debe tomar toda clase de precauciones cuando trabaja con cuchara bivalva, que puede oscilar en todas las direcciones y golpear la cabina o a las personas circundantes que trabajan en las proximidades, durante los desplazamientos.

El avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo estipulado en los planos correspondientes del proyecto.

Si se emplea cuchara bivalva, el maquinista antes de abandonar la máquina deberá dejar la cuchara cerrada y apoyada en el suelo.

La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.

Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente.

Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.

Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.

Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.

Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo.
Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

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 efectuar cuelgues.
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 la misma 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.
Si la retroexcavadora ha de realizar la excavación por debajo de su plano de sustentación, el cazo nunca deberá quedar por debajo del chasis. Para excavar la zona de debajo del chasis de la máquina, ésta deberá retroceder de forma que, cuando realice la excavación, el cazo nunca quede por debajo del chasis.
En la fase de excavación, la máquina nunca deberá exponerse a peligros de derrumbamientos del frente de excavación.

Con objeto de evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el maquinista deberá apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación, podrá ya realizar las operaciones de servicio que necesite.

Rodillos vibrantes

Tajos en los que se prevé usarla:

Rellenos de zanjas
Afirmado, extendido de capas granulares y MBC

Riesgos:
- 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
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad

Medidas preventivas:

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el plan de seguridad y salud:
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 de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza, en prevención de los riesgos por impericia.
Deberá regarse la zona de acción del compactador, para reducir el polvo ambiental. Será necesario el uso de mascarilla antipolvo en casos de gran abundancia y persistencia de éste.
Será obligatorio utilizar cascos o tapones antirruido para evitar posibles lesiones auditivas.
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 en fase de compactación quedará cerrada al paso mediante señalización, según detalle en planos correspondientes en el plan de seguridad y salud de la obra.

Pisones

Tajos en los que se prevé usarla:

Trasdosado de zanjas, pozos y arquetas

Riesgos:

- Golpes o aplastamientos por el equipo
- Sobreesfuerzos o lumbalgias
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno

- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Torceduras por pisadas sobre irregularidades u objetos

Camiones y dúmperes

Tajos en los que se prevé usarla:

Excavaciones y demoliciones, transportes
Rellenos zanjas
Extendido de firmes y MBC

Riesgos:

- 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
- 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
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad

Medidas preventivas

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 describa en los planos del plan de seguridad y salud de la misma.
Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.
Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de lar ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.
El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad
A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad:
El maquinista deberá utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos.
El maquinista deberá emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies.
El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.
El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.
Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.
A los conductores de los camiones, cuando traspasen la puerta de la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad (para visitantes):
“Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista. Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota. Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga. Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir. Gracias.”
Los camiones dúmper a emplear en la obra deberán ir dotados de los siguientes medios en correcto estado de funcionamiento:
Faros de marcha hacia delante
Faros de marcha de retroceso
Intermitentes de aviso de giro
Pilotos de posición delanteros y traseros
Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja
Servofrenos
Frenos de mano
Bocina automática de marcha retroceso
Cabinas antivuelco
Pueden ser precisas, además: cabinas dotadas de aire acondicionado, lonas de cubrición de cargas y otras.
Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.
El trabajador designado de seguridad será el responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones dúmper.

A los conductores de los camiones dúmper se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:

Suba y baje del camión por el peldañeado del que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal.

No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.

No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.

Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deban realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso mediante enclavamiento.

No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.

No utilice el camión dúmper en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero. Luego, reanude el trabajo.

Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.

No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dúmper, pueden producir incendios.

En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.

Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.

No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse.

No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.

Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión dúmper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.

No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.

Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.

Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.

Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes.

Evite el avance del camión dúmper por la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.

Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha. Nunca se debe poner en movimiento el vehículo con la caja levantada.

Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.

Si establece contacto entre el camión dúmper y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de forma simultánea, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.

Se prohibirá trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 m de los camiones dúmper.

Aquellos camiones dúmper que se encuentren estacionados, quedarán señalizados mediante señales de peligro.

La carga del camión se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas que puedan afectar al tráfico circundante.

Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marquen en los planos del plan de seguridad y salud de la obra.

Se prohibirá cargar los camiones dúmper de la obra por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.

Todos los camiones dúmper estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.

Tal y como se indicará en los planos del plan de seguridad y salud, se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de dos metros del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.

Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los dúmperes, en prevención de accidentes al resto de los operarios.

5.2.7.2. Medios de hormigonado

Camión hormigonera

Tajos en los que se prevé usarla:

Hormigonado de obras de drenaje, cunetas, bases bordillos, base de adoquines, cimentaciones estructura-ampliación, de señalización vertical, barreras de seguridad y señalización de obra

Riesgos:

- 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
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento

- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad

Medidas preventivas:

La circulación de este camión en el interior de la obra se atendrá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20º.
La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.
Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde.
Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).

Vibradores

Tajos en los que se prevé usarla:

Trabajos de hormigonado

Riesgos:

- Contactos eléctrico directos
- Contacto eléctricos indirectos
- Golpes a otros operarios con el vibrador
- Sobreesfuerzos
- Lumbalgias
- Reventones en mangueras o escapes en boquillas
- Ruido

Medidas preventivas:

El vibrado se realizará siempre con el trabajador colocado en una posición estable y fuera del radio de acción de mangueras o canaletas de vertido.
La manguera de alimentación eléctrica del vibrador estará adecuadamente protegida, vigilándose sistemáticamente su estado de conservación del aislamiento.
El aparato vibrador dispondrá de toma de tierra.
El vibrador no se dejará nunca funcionar en vacío ni se moverá tirando de los cables.
El trabajador utilizará durante el vibrado, casco de seguridad, botas de goma clase III, guantes dieléctricos y gafas de protección contra salpicaduras de mortero.

5.2.7.3. Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos

Extendedora asfáltica

Tajos en los que se prevé usarla:

Extendido de las distintas capas de MBC

Riesgos:

- 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
- Ruido

Medidas preventivas:

No se permitirá la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.
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, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante maniobras.

Compactador de neumáticos

Tajos en los que se prevé usarla:

Compactación de MBC

Riesgos:

- 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
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas

Medidas preventivas:

No se permitirá la permanencia sobre la compactadora a 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 compactadora tendrá dotación completa de luces de visibilidad y de indicación de posición de la máquina, así como dotación y buen funcionamiento de la 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 ésta tendrán revestimiento antideslizante.
El operador tendrá la obligación estricta de circulación exterior con sujeción plena a las normas de circulación y a las señales de tráfico.
Se comprobará sistemáticamente la presión de los neumáticos antes del comienzo del trabajo diario.
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.

Rodillo vibrante autopropulsado

Tajos en los que se prevé usarla:

Compactado de base, subbase y MBC
Rellenos interior isleta

Riesgos:

- 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
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Ambiente pulvígeno

Medidas preventivas:

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.

Camión basculante

Tajos en los que se prevé usarla:

- Movimiento de tierras.
- Extendido del MBC
- Extendido de terraplén, explanada mejorada y base artificial
- Extendido rellenos

Riesgos:

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Derrame del material transportado
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- 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
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad

Medidas preventivas:

El conductor del camión estará en posesión del preceptivo carné de conducir 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.

Fresadora

Tajos en los que se prevé usarla:

- Trabajos en firmes

Riesgos:

- 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
- Ruido

Medidas preventivas:

Se entregarán al operador las siguientes instrucciones:
Circulará siempre a velocidad moderada.
Hará uso del claxon cuando sea necesario apercibir de su presencia y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás, iniciándose la correspondiente señal acústica para este tipo de marcha.
Al abandonar la máquina se asegurará de que esté frenada y no pueda ser puesta en marcha por persona ajena.
Cuidará adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta, interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o a dirección hasta que la avería quede subsanada.
Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.
Se suministrarán al operador las siguientes instrucciones adicionales:
Extreme las precauciones ante taludes y zanjas
En los traslados, circule siempre con precaución
Vigile la marcha atrás y accione la bocina
No permita el acceso de personas, máquinas y vehículos a la zona de trabajo de la máquina, sin previo aviso.

Barredora

Tajos en los que se prevé usarla:

- Trabajos en firmes

Riesgos:

- Atropellos y golpes por vehículos
- Golpes y choques contra objetos móviles o inmóviles
- Atrapamientos por o entre objetos
- Proyección de fragmentos o partículas (polvo)
- Ruido

Medidas preventivas:

El operario a los mandos de la barredora empleará mascarilla frente a la inhalación del polvo levantado por el cepillo en su movimiento giratorio.
Este trabajador estará debidamente formado y expresamente autorizado en el y para el manejo de este tipo de maquinaria.
La máquina sólo puede ser ocupada por una persona.
La máquina barredora solamente puede utilizarse para realizar trabajos de barrido y limpieza de calzadas firmes para el tráfico rodado.
Antes de poner en funcionamiento la máquina barredora es preciso comprobar los puntos siguientes:
Verificar la perfecta visión de la barredora y de la calzada.
Verificar el correcto funcionamiento de los dispositivos de alerta (bocina, alumbrado de precaución, etc.) y comprobar sus condiciones de seguridad.
Comprobar la hermeticidad de las conducciones hidráulicas y el correcto apriete de las conexiones.
Verificar la ausencia de cualquier tipo de deterioro en las mangueras.
Inspeccionar alrededor de la máquina observando si hay alguien en las proximidades.
Si durante la utilización de la máquina observa cualquier anomalía, comuníquelo inmediatamente a su superior.
El operador deberá disponer de protectores auditivos, no se deberá barrer en zonas donde el polvo sea peligroso para la salud.

En la máquina deben mantenerse siempre bien legibles y completas todas las indicaciones de seguridad y protección.
Para quitar de la máquina objetos que quedan enredados (por ejemplo, alambres) deberá utilizarse la herramienta apropiada (por ejemplo, un gancho adecuado) y guantes de trabajo.
Durante su funcionamiento llevará conectado el rotativo luminoso.

5.2.7.4. Equipo de pintura en carreteras

Tajos en los que se prevé usarla:

En actividades de señalización horizontal de obra y definitiva.

Riesgos.

— Choques de la máquina con otras o con vehículos
— Ambiente insalubre por emanaciones de pinturas o disolventes
— Proyección de partículas
— Atrapamientos por útiles o transmisiones
— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
— Vibraciones transmitidas por la máquina
— Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
— Ruido

Medidas preventivas.

Mantendrá la máquina en condiciones adecuadas de limpieza para evitar resbalones y caídas.
Se comprobará que no hay nadie situado delante ni detrás de la máquina.
Las carcasas protectoras estarán siempre colocadas y no se efectuarán reparaciones con la máquina en funcionamiento.
Al terminar la jornada se estacionará fuera de la calzada, donde no haya peligro de colisión con ella y se efectuarán las revisiones y mantenimiento indicadas por todas las máquinas.

En ésta como en todas las máquinas deberá realizarse un mantenimiento adecuado y periódico, evitando riesgos imprevisibles contra las personas, así como reparaciones de alto costo.

Procedimiento de seguridad y salud obligatorio, para la utilización del equipo de pintura continua de carreteras.

Los ejemplos de señalización móvil son el punto de partida mínimo **para cumplimiento de la norma,** así que en cada caso particular, se deberá estudiar la conveniencia de disponer más medios como mejora a las propuestas de dichos ejemplos. En todo caso, deberá tenerse previsto los vehículos con remolques de señalización necesarios según las circunstancias de la zona a señalizar. La señalización que lleven estos vehículos deberá corresponder a cada situación para evitar confusiones, utilizándolos para desviar el tráfico de manera progresiva y evitando que el personal que trabaje como bandera quede expuesto al tráfico.

Por otro lado en ningún caso podrán realizarse trabajos en calzada si las condiciones de visibilidad no son las adecuadas (teniendo en cuenta las condiciones climatológicas adversas como niebla o lluvia y las horas de amanecer y atardecer).

-El trabajo que se dispone a realizar es continuo, con desplazamiento en línea según el trazado de la carretera y sujeto al riesgo de atropello por los vehículos que por ella circulen; su realización está prevista en forma de unida en cadena formada por un vehículo todo terreno que abre la marcha y transporta la señalización provisional, el equipo de pintura continua y el mismo vehículo todo terreno que se mueve por la traza para arrastrar un panel móvil de señalización y la señalización vial cuando es retirada. Para la realización de este trabajo siga el procedimiento que se expresa a continuación:

1. Antes del inicio de los trabajos, el encargado comprobará que el vehículo que transporta la señalización vial, contiene las señales y conos previstos en el plano de este trabajo para esta actividad de obra. De la comprobación dejará constancia escrita haciendo constar el día y hora de la realización.

2. El trabajo que va a realizar, está sujeto al riesgo de atropello por vehículos. La seguridad aplicada, se hace apoyada en la señalización vial prevista en le plano de este trabajo. Debe montar, cambiar de posición y mantener la señalización prevista para su seguridad. Para realizar este trabajo y con el objetivo de que usted sea siempre detectado por cualquier conductor, debe ser dotado y utilizar, un chaleco reflectante, guantes y botas con señalización reflectante adherida. Así se consigue que usted sea siempre visible en cualquier situación, por los movimientos que deberá ejercer para la realización de su trabajo.

El orden de marcha del conjunto de máquina y coches será el que se especifica a continuación:

- ❑ Panel móvil de señalización.
- ❑ Coche que abre la marcha e instala las señales.
- ❑ Máquina de pintar.
- ❑ Coche que arrastra el panel móvil de señalización de la actividad.

El coche que abre la marcha, es el que recorre todo el tajo para luego retirar la señalización una vez seca la pintura, protegido siempre por el que arrastra el panel móvil de señalización

Procedimiento de instalación de la señalización.

Ubiquen el panel móvil.
Ubiquen el vehículo que transporta la señalización, seguido de la máquina.
Inicia la marcha de manera lenta, el primer vehículo. Los trabajadores comienzan a instalar el límite de velocidad, seguido de la serie de conos de señalización.
Comienza la máquina a pintar, mientras el panel móvil permanece parado en el lugar de partida.
Seca la pintura, el coche retira los conos y hace avanzar el panel móvil.

Procedimiento para los trabajadores en su trabajo.

1. Vista el equipo de protección reflectante.
2. Camine siempre en la posición que le permita ver el tránsito de la carretera cuando se dirija a instalar o retirar la señalización.
3. Cuando retire la señalización camine por el arcén o en el caso de pintura de medianas, por encima de las marcas pintadas.
4. No se sobrecargue con demasiados conos a la vez, son pesados y pueden producirle lesiones en la espalda.

Procedimiento para los trabajadores pintores.

1. Vista el equipo de protección reflectante.
2. Suba y baje de la máquina por los lugares previstos para ello.
3. Utilice la mascarilla contra las emanaciones de la pintura.
4. No salga de la máquina traspasando la línea de defensa que marca la señalización.
5. Si debe bajar de la máquina, apártela al arcén.

Máquina pintabandas

Tajos en los que se prevé usarla:

- Trabajos de pintura en carretera

Riesgos:

- Atropellos y golpes por vehículos
- Golpes y choques contra objetos móviles o inmóviles
- Contactos con sustancias químicas nocivas
- Ruido

Medidas preventivas:

La carga de los depósitos de la máquina se realiza con esta parada y situada en un lugar fuera del tráfico.
Los equipos de trabajo no deben utilizarse de forma, en operaciones o en condiciones contraindicadas por el fabricante o sin elementos de protección previstos para la realización de la operación que se trate.
Las operaciones de mantenimiento, reparación o limpieza se realizarán siempre con la máquina parada.
La máquina dispondrá de los correspondientes extintores.
El personal que maneje la máquina deberá ser especialista en el uso de la misma.

5.2.7.5. Equipo de colocación de barrera flexible

Hincadora de postes

Tajos en los que se prevé usarla:
En actividades de colocación de la señalización vertical y barreras de seguridad.

Riesgos:
— Choques de la máquina con otras o con vehículos
— Proyección de partículas
— Atrapamientos por útiles o transmisiones
— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
— Vibraciones transmitidas por la máquina
— Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
— Ruido

Protecciones individuales:

Además de las específicas, será de obligado cumplimiento el uso de protecciones auditivas para el operario de la hincadora de postes y los que estén al lado.

Medidas preventivas:

Se tendrán en cuenta las medidas preventivas para la colocación y retirada de señalización indicadas anteriormente.
Antes de proceder al arranque de la máquina, asegurarse de que todos los mandos hidráulicos están perfectamente alineados, en su punto neutro.

Antes de empezar el proceso de hincado, el martillo debe encontrarse apoyado totalmente en el poste, dejando el cilindro totalmente abierto para que el martillo quede liberado y que persiga el poste

La máquina es automotriz, con conductor a pie, por lo tanto los desplazamientos sólo podrán realizarse si el conductor mantiene activado el órgano de accionamiento correspondiente

Todas las maniobras de translación se efectuarán con el martillo posicionado lo más bajo posible de la pluma

En caso de situaciones peligrosas, activar el dispositivo de parada de emergencia

No se debe trabajar con posturas incómodas o esfuerzos excesivos o repetitivos, etc...

La máquina tiene que estar en perfecto estado de limpieza (polvo, grasas, aceites, etc..) si se ha de lavar con máquinas a presión, asegurarse de que todas las partes eléctricas están debidamente protegidas

Toda operación de mantenimiento se realizará con la máquina parada

Guardar la máquina en sitios cubiertos limpios y que carezcan de humedad y siempre desconectar la batería

5.2.7.6. Maquinaria y herramientas diversas

Camión pluma y camión grúa

Tajos en los que se prevé usarla:

- Señalización vertical.
- Obras de drenaje.
- Puntos luz
- Estructura-ampliación

Riesgos:

- 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
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento

Medidas preventivas:

Con independencia de otras medidas preventivas que puedan adoptarse en el plan de seguridad y salud, se tendrán en cuenta las siguientes:

Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.
Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad
Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.
El gruísta 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 terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma
El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.
Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros del mismo, 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 que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.
En las operaciones con camión grúa se utilizará casco de seguridad (cuando el operador abandone la cabina), guantes de cuero y calzado antideslizante.

Grúa móvil

Tajos en los que se prevé usarla:

- Señalización vertical.
- Obras de drenaje

Riesgos:

- Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
- Atropellos
- Vuelco de la grúa
- Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas
- Riesgo por impericia
- Aplastamiento por caída de carga suspendida
- Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas

- Golpes a trabajadores con la pluma o con la carga
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Vibraciones

Medidas preventivas:

Una vez posesionada la máquina, se extenderán completamente los apoyos telescópicos de la misma, aunque la carga a elevar parezca pequeña en relación con el tipo de grúa utilizado. Si se careciera del espacio suficiente, sólo se dejarán de extender los telescópicos si se tiene exacto conocimiento de la carga a elevar y si existe la garantía del fabricante de suficiente estabilidad para ese peso a elevar y para los ángulos de trabajo con que se utilizará la pluma.
Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia o estabilidad, los estabilizadores se apoyarán sobre tablones, placas o traviesas de reparto
Antes de iniciar el izado, se conocerá con exactitud o se calculará con suficiente aproximación el peso de la carga a elevar, comprobándose la adecuación de la grúa que va a utilizarse
Se comprobará siempre que los materiales a elevar con la grúa están sueltos y libres de ataduras, enganches o esfuerzos que no sean el de su propio peso.
Se vigilará específicamente la estabilidad y sujeción adecuada de las cargas y materiales a izar, garantizándose que no puedan caer o desnivelarse excesivamente.
El operador dejará frenado el vehículo, dispuestos los estabilizadores y calzadas sus ruedas antes de operar la grúa, evitará oscilaciones pendulares de la carga y cuidará de no desplazar las cargas por encima de personas y, cuando ello sea necesario, utilizará la señal acústica que advierta de sus movimientos, a fin de que el personal pueda estar precavido y protegerse adecuadamente.
Siempre que la carga o descarga del material quede fuera del campo de visibilidad del operador, se dispondrá de un encargado de señalizar las maniobras, que será el único que dirija las mismas.

Compresores

Tajos en los que se prevé usarla:

- Obras de drenaje.
- Firmes.

Riesgos:

- Golpes de "látigo" por las mangueras
- Proyección de partículas
- Reventones de los conductos
- Inhalación de gases de escape
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Ruido

Medidas preventivas:

El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.
Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado. Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.
Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalizará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.

Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos

Cortadora de pavimento

Tajos en los que se prevé usarla:

- Demolición de firmes existentes.

Riesgos:

- Golpes, cortes y atrapamientos por partes móviles
- Proyección de partículas
- Incendio por derrames de combustible
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

Medidas preventivas:

Esta máquina estará siempre a cargo de un especialista en su manejo que, antes de iniciar el corte, se informará de posibles conducciones subterráneas o de la existencia de mallazos o armaduras en el firme, procediéndose al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, a fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía de la cortadura. Los órganos móviles de la cortadora estarán siempre protegidos con la carcasa de origen de fabricación.
El corte se realizará en vía húmeda, mediante conexión al circuito de agua, para evitar la creación de un ambiente pulvígeno peligroso.
El manillar de gobierno de la cortadora estará correctamente revestido de material aislante eléctrico.

Se prohibirá terminantemente fumar durante la operación de carga de combustible y ésta se efectuará con la ayuda de embudo, para evitar derrames innecesarios.
Los trabajadores ocupados en la labor de corte de pavimento utilizarán protectores auditivos, guantes y botas de goma o de P.V.C., así como gafas de seguridad y mascarillas de filtro mecánico o químico, si la operación ha de realizarse en seco, con independencia de los equipos individuales de protección de uso general en la obra.

Martillos neumáticos

Tajos en los que se prevé usarla:

- Obras de drenaje
- Cimentación señalización vertical
- Demolición de firme existente.

Riesgos:

- Proyección de partículas
- Riesgo por impericia
- Golpes con el martillo
- Sobreesfuerzos o lumbalgias
- Vibraciones
- Reventones en mangueras o boquillas
- Ruido

Medidas preventivas:

Los trabajadores que deban utilizar martillos neumáticos poseerán formación y experiencia en su utilización en obra. Los martillos se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas. Cuando deba desarmarse un martillo, se cortará siempre la conexión del aire, pero nunca doblando la manguera.
Antes de iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo. En la operación de picado, el trabajador nunca cargará todo su peso sobre el martillo, pues éste podría deslizarse y caer. Se cuidará el correcto acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo y nunca se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.
Se prohibirá terminantemente dejar los martillos neumáticos abandonados o hincados en los materiales a romper. El paso de peatones cerca de la obra se alejará tanto como sea posible de los puntos de trabajo de los martillos neumáticos.
Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo y arnés antivibratorio.

Sierra circular de mesa y motosierra

Tajos en los que se prevé usarla:

- Obras de drenaje

Riesgos:

- Cortes o amputaciones
- Riesgo por impericia
- Golpes con objetos despedidos por el disco
- Contactos eléctricos indirectos
- Proyección de partículas
- Heridas con objetos punzantes
- Ruido

Medidas preventivas:

No se podrá utilizar sierra circular alguna que carezca de alguno 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
Las sierras se dispondrán en lugares acotados, libres de circulación y alejadas de zonas con riesgos de caídas de personas u objetos, de encharcamientos, de batido de cargas y de otros impedimentos.
El trabajador que maneje la sierra estará expresamente formado y autorizado para ello. Utilizará siempre guantes de cuero, gafas de protección contra impactos de partículas, mascarilla antipolvo, calzado de seguridad y faja elástica (para usar en el corte de tablones).

Se controlará sistemáticamente el estado de los dientes del disco y de la estructura de éste, así como el mantenimiento de la zona de trabajo en condiciones de limpieza, con eliminación habitual de serrín y virutas.
Se evitará siempre la presencia de clavos en las piezas a cortar y existirá siempre un extintor de polvo junto a la sierra de disco

Pistola fijaclavos

Tajos en los que se prevé usarla:

- Encofrados

Riesgos:

- Alcances por disparos accidentales de clavos
- Riesgo por impericia
- Reventón de la manguera a presión
- Contactos eléctricos indirectos
- Caídas al mismo nivel por exceso de empuje

Medidas preventivas

Los trabajadores que hayan de utilizar estas herramientas conocerán su manejo correcto y tendrá autorización expresa para ello, emitida por el jefe de obra. Al utilizar la pistola fijaclavos se acordonará la zona de trabajo, evitándose la presencia de otros trabajadores que pudieran sufrir daños.
Se exigirá el empleo de casco de seguridad, guantes de cuero, muñequeras o manguitos y gafas de seguridad antiproyecciones.

Taladro portátil

Tajos en los que se prevé usarla:

- Obras de drenaje y canalizaciones
- Cimentación de señalización vertical.
- Extendido de MBC

Riesgos:

- Taladros accidentales en las extremidades
- Riesgo por impericia
- Contactos eléctricos indirectos
- Caídas al mismo nivel por tropiezo
- Proyección de partículas

Medidas preventivas:

Los taladros tendrán siempre doble aislamiento eléctrico y sus conexiones se realizarán mediante manguera antihumedad, a partir de un cuadro secundario, dotada con clavijas macho-hembra estancas
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 preceptivamente casco y calzado de seguridad, gafas antiproyecciones y guantes de cuero

Herramientas manuales

Tajos en los que se prevé usarla:

- Todos los tajos

Riesgos:

- Riesgo por impericia
- Caída de las herramientas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel por tropiezo

Medidas preventivas:

Las herramientas se utilizarán sólo en aquellas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación. Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherramientas o estantes adecuados, evitándose su depósito desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos.

En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de P.V.C. y botas de seguridad, así como casco y gafas antiproyecciones, en caso necesario.

Grupos electrógenos

Tajos en los que se prevé usarla:

- Drenaje
-canalizaciones

Riesgos:

- Caídas y golpes
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos
- Inhalación de gases tóxicos
- Atropamientos
- Incendios y explosiones
- Contactos eléctricos
- Vuelco
- Contacto con sustancias corrosivas

Medidas preventivas:

Utilizar elementos adecuados para el transporte, que faciliten su agarre, traslado y movilidad con el mínimo esfuerzo

Utilizar ayudas auxiliares si es preciso para el transporte e instalación

En casos de permanente uso, enterrar o llevar de forma aérea las conducciones para evitar tropiezos, desperfectos por rozamiento y contactos con humedad

Utilizar material estanco y en perfectas condiciones

Asegurar una conexión sin derivaciones, cables pelados, conexiones desprotegidas, contactos con humedad, etc.

Colocar puesta a tierra para desviar cualquier acumulación de energía

El grupo electrógeno en locales cerrados deberá instalar el tubo de escape con salida al exterior

Haga todas las operaciones de limpieza y mantenimiento con el motor parado

No acercarse al grupo llevando ropas muy holgadas o sueltas que puedan ser atrapadas por los órganos móviles.

Compruebe que todas las protecciones de los elementos móviles están instaladas

No abrir nunca la tapa de llenado del circuito de refrigeración. Con el motor caliente, los circuitos de enfriamiento están en presión y el líquido caliente puede provocar quemaduras.

Usar guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento del aceite lubricante.

Evitar el contacto con las partes calientes de la máquina.

Repostar combustible solamente con el motor parado, tener cuidado en el llenado y evitar derrames

No fume durante la operación de llenado.

No compruebe nunca el nivel de la batería fumando ni alumbrándose con llama, los gases desprendidos por la misma son explosivos

Los generadores estarán dotados de interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad completado con la puesta a tierra de la instalación y parada de emergencia del grupo

Es necesario que la instalación de tierra sea suficiente

Los generadores no deberán bajo ninguna condición funcionar con las tapas de bornes descubiertas

Evitar intervenciones de mantenimiento en presencia de tensión eléctrica

Las tomas de corriente serán de tipo industrial y adecuadas para el uso a la intemperie

Colocar el grupo sobre terreno firme y nivelado

No situar el grupo al borde de estructuras o taludes

Usar guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías y líquidos anticongelantes

Escaleras manuales

Tajos en los que se prevé usarla:

- Drenaje
- Saneamiento

Riesgos:

- Caídas a distinto nivel

Medidas preventivas:

Sobrepasarán siempre en 1 m. la altura a salvar una vez puestas en la posición correcta.

Cuando sean de madera los peldaños serán ensamblados y no solamente clavados y los largueros serán de una sola pieza, en caso de pintarse se hará con barnices transparentes que no oculten posibles defectos que puedan comprometer su resistencia.

Se apoyarán en superficies planas y resistentes, su alrededor deberá estar despejado.

En cualquier caso deben disponer de zapatas antideslizantes en su extremo inferior y estarán fijadas con garras o ataduras en su extremo superior para evitar deslizamientos.

Está prohibido el empalme de dos escaleras a no ser que se utilicen dispositivos especiales para ello.

Las escaleras de mano no podrán salvar más de 5 m., a menos que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido el uso de escaleras de mano para alturas superiores a 7 m.

La separación a la pared en la base será un cuarto de la altura total.

El ascenso y descenso por escaleras de mano se hará siempre de frente a las mismas.

No se transportarán cargas. Se mantendrán las dos manos libres para agarrar la escalera.

Solamente se deberán efectuar trabajos ligeros desde las escaleras. No se debe tratar de alcanzar una superficie alejada, sino cambiar de sitio la escalera.

Las escaleras nunca se deben emplear horizontalmente como pasarelas o andamios.

Las escaleras de tijera estarán provistas de cuerdas o cadenas que impidan su abertura al ser utilizada y topes en su extremo inferior.

Cuando no están en uso se deberán almacenar o guardar bajo techo, con el fin de protegerlas de la intemperie. Las escaleras que se almacenen horizontalmente se deben sostener por ambos extremos y en los puntos intermedios, para impedir que se comben en el centro y, en consecuencia, se aflojen los travesaños y se tuerzan los largueros. Se considerará sus limitaciones de uso en zanjas, creando rampas de acceso en las propias excavaciones.

5.2.7.7. Acopios y almacenamiento

Acopio de tuberías, bordillos y pavimentos de adoquín en palets

Riesgos:

- Desplome del propio acopio
- Sobreesfuerzos
- Atropellos, atrapamientos y colisiones originados por maquinaria y vehículos
- Vuelcos y deslizamientos de vehículos en obra
- Caídas en el mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Choque entre vehículos

Protecciones individuales:

-Casco homologado
- Mono de trabajo (y/o traje de agua y botas de goma, si fuera necesario)
- Guantes homologados
- Calzado de seguridad
- Cinturones anticaída para trabajos en altura
- Fajas

Medidas preventivas:

Mantener una adecuada ordenación de los materiales delimitando las zonas de apilamiento. Mantener en condiciones de limpieza y libre de obstáculos la zona de almacenaje.

El acarreo de materiales debe realizarse por medios mecánicos siempre que sea posible para evitar sobreesfuerzos. No se izarán cargas manualmente superiores a 25 kilogramos.

Para la manipulación manual de objetos, mantener la espalda recta; deben estar limpios sin sustancias resbaladizas; la base de apoyo de los objetos deber ser estable, en otro caso se deberá proceder a estabilizarla. Utilizar medios auxiliares siempre que sea posible en estas tareas de transporte (carretillas de mano, etc.).
Previamente a la realización de los trabajos hay que asegurarse del buen estado y capacidad de carga de todos los equipos y elementos involucrados en la elevación (camión grúa, eslingas de sirga o cadenas o poliéster, etc.); en particular comprobar que los ganchos poseen pestillo de seguridad. Se prohibirá el uso de toda máquina o equipo auxiliar que esté defectuoso o incorrecto.

Antes de la entrada de los camiones, se deberá balizar con malla la zona de maniobra de los vehículos, de tal forma que no interfieran con sus maniobras en otros servicios.
Antes de la elevación completa de la pieza para su colocación se deberá tensar suavemente las eslingas y elevarla unos centímetros para verificar su amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar ni las eslingas ni la carga.
Los movimientos de las cargas deberán ser lo más progresivos y suaves posible, evitando los tirones y las maniobras bruscas.

No hay que colocarse en el radio de acción del movimiento de vehículos implicados en el transporte y manipulación de cargas.
Para evitar los atrapamientos en la colocación de material transportado con ayuda mecánica se evitará colocar las manos y brazos en los espacios entre las piezas. Para ello se utilizarán cuerdas o cabos de sujeción.

Los apilamientos de materiales deberán ser esmerados, estables y seguros contra los deslizamientos y derrumbamientos, para lo cual: evitar las alturas que hagan peligrar la estabilidad, hacer apilamientos compactos y a escuadra, apuntalar las piezas si es necesario y corregir los almacenamientos que se inclinen.
Igualmente, la colocación de materiales deberá ser estable y segura contra los deslizamientos y derrumbamientos, para ello fijar, calzar y apoyar las piezas adecuadamente y, si es necesario, apuntalarlas.

Cuando las condiciones meteorológicas no sean buenas (tormenta eléctrica, viento, niebla…) se paralizarán los trabajos.

En los acopios se observarán las siguientes normas de seguridad:

El acopio se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

Almacenamiento de pinturas, desencofrante, combustibles

Se deberá seguir lo especificado en las fichas de seguridad de los productos químicos utilizados

Riesgos:

- Inhalación de vapores tóxicos
- Incendios o explosiones
- Dermatosis e irritación de los ojos por contacto o proyección de sustancias
- Afecciones ambientales por fugas o derrames

Medidas preventivas:

Se tendrán identificados todos los recipientes con el producto que contienen.

Se tendrán las fichas de los productos, indicando previamente a los trabajadores las observaciones de seguridad que contengan y entregándoles los equipos de protección individuales que indiquen para su manejo.
Habrá de preverse un almacén cubierto y separado para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra. A estos almacenes no podrá accederse fumando ni podrán realizarse labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existan materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos habrán disponer de filtros respiratorios.

Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, el punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.
Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas, en lo referente a la obligatoriedad de disponer de un consejero de seguridad en estos temas.

5.2.8. Medidas preventivas generales a disponer en obra

Medidas generales

Al objeto de asegurar el adecuado nivel de seguridad laboral en el ámbito de la obra, son necesarias una serie de medidas generales a disponer en la misma, no siendo éstas susceptibles de asociarse inequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la obra. Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el plan de seguridad y salud de la obra.

Todos los sistemas de protección (barandillas, líneas de vida, puntos fijos…etc), además de cumplir los requisitos de la reglamentación al respecto cada uno de ellos, deben disponer de certificación (declaración de conformidad, marcado CE) y utilizarse de acuerdo a las especificaciones del fabricante. Antes de su utilización deberán inspeccionarse y comprobar que están correctamente instalados y realizar otras comprobaciones posteriores para garantizar que siguen en correcto estado (ej: por parte de los recursos preventivos..etc).

Todos los útiles de izado (eslingas, cadenas, pinzas, ganchos, pestillos…etc) deberán encontrarse en correcto estado, cumplir con la normativa al respecto y utilizarse según las instrucciones de su fabricante, debiendo además para ello, contar con un control documental.

Todos los equipos auxiliares como andamios, encofrados, entibaciones, sistemas de apuntalamiento, etc. deben quedar garantizados en cuanto a estabilidad, correcta instalación, uso y mantenimiento, procedimiento de información a los trabajadores. Este tipo de elementos requerirá una definición previa (características técnicas y configuración) ya sea la proporcionada por el fabricante o si no, mediante el diseño - cálculo que haga el personal técnico de la obra. La colocación de este tipo de elementos no podrá ser improvisada, y deberá responder siempre a una configuración previa. Se documentará el correcto montaje previo a su utilización.

5.2.8.1. Medidas de carácter organizativo

Formación e información

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador. En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de seguridad personales y colectivas que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.

El contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

Servicios de prevención y organización de la seguridad y salud en la obra

La empresa constructora viene obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditado ante la Autoridad laboral competente o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de uno o varios trabajadores, adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el plan de seguridad y salud de la obra, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Todos los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

Control de la subcontratación

La Contrata deberá actualizar permanentemente el Libro de la Subcontratación. Deberá comunicar con antelación suficiente, al Coordinador de Seguridad y Salud, la incorporación de todas las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos a la obra indicando nombre de la empresa, domicilio social, CIF y modelo de organización preventiva. Por otro lado el empresario debe recabar de los empresarios concurrentes su plan de prevención y sus correspondientes responsables de prevención en la obra para que la coordinación sea efectiva.

De acuerdo con la Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación, el Coordinador de Seguridad y Salud informará a la Contrata principal, que podrá realizar anotaciones en el Libro de Incidencias de la obra dando instrucciones y/o indicaciones preventivas, las cuales, no es necesario presentar a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
Se recuerda que la información que el Coordinador aporte a la Contrata de sus visitas de obra, ha de ser trasladado a todas las empresas subcontratadas, en aplicación del Art. 9.3 del RD 171/2004 sobre la coordinación empresarial, para que a su vez éstas lo hagan llegar a todos los trabajadores de la obra.

Documentación OBLIGATORIA que la Contrata principal deberá presentar de sus subcontratas, autónomos será la siguiente:

- TC´s
- Póliza Responsabilidad Civil
- Certificado de Situación de Cotización
- Certificado de Situación en Obligaciones Fiscales
- Contrato con Servicio de Prevención Ajeno
- Listado de trabajadores en obra
- Encargado de Seguridad en la obra
- Declaración de cumplimiento con los requisitos establecidos en la Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la Construcción.
- Citación de los trabajadores para reconocimiento médico.
- Certificados entrega a trabajadores Epis
- Adhesión al plan

Organización de la coordinación de actividades empresariales:

Dado que el R.D. 171/2004 por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, establece en su disposición adicional primera que los medios de coordinación de las actividades empresariales concurrentes en la obra, se llevará a cabo según lo establecido en el R.D. 1627/1997, el empresario contratista deberá observar, cuando menos, los siguientes preceptos:

El documento básico para ordenar la seguridad en la obra no es otro que el plan de seguridad y salud del empresario contratista principal que no sólo establecerá las medidas preventivas sino también los procedimientos y protocolos para que éste cumpla sus obligaciones legales en la materia. Entre dichas obligaciones está, lógicamente, la coordinación con el resto de las empresas concurrentes en el centro de trabajo. Por lo tanto, el plan (y sus modificaciones) deberán dejar bien claro cómo va a coordinarse el empresario contratista principal con todos aquellos que puedan concurrir en el centro de trabajo de la obra.

Además, y como requisito básico para que la coordinación sea efectiva, el empresario principal deberá recabar de los empresarios concurrentes su plan de prevención y sus correspondientes responsables de prevención en la obra con el fin de contar no sólo con los compromisos preventivos de cada empresa sino también con un interlocutor válido en la misma.

El contratista deberá concretar, de acuerdo con lo establecido en la Ley 31/1995, el mecanismo que articulará para llevar a cabo la coordinación, participación y consulta en materia preventiva, de todas las empresas que participen en la obra y, por extensión, de sus trabajadores (comisión de seguridad y salud u órgano similar).

Sobre la base de la planificación preventiva de la obra, el empresario principal deberá informar específicamente a los subcontratistas y trabajadores autónomos, en el momento de su contratación, de la parte del plan de seguridad y salud que afecte al trabajo que van a realizar en la obra,

Modelo de organización de la seguridad en la obra

Al objeto de lograr que el conjunto de las empresas concurrentes en la obra posean la información necesaria acerca de su organización en materia de seguridad en esta obra, así como el procedimiento para asegurar el cumplimiento del plan de seguridad y salud de la obra por parte de todos sus trabajadores, dicho plan de seguridad y salud contemplará la obligación de que cada subcontrata designe antes de comenzar a trabajar en la obra, al menos:

- **Técnicos de prevención** designados por su empresa para la obra, que deberán planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes, etc.

- **Trabajadores responsables** de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en obra.

- **Recursos preventivos**. Se denomina así a la persona que realiza un curso básico de formación en prevención de riesgos laborales de 50 horas de duración, para empresas del sector de la construcción. La Ley 54/2003, incorpora la **obligación** del empresario de **asignar a recursos preventivos en trabajos de especial riesgo y peligrosidad** durante el tiempo necesario en que se mantenga dicha actividad.

El recurso preventivo debe poseer los conocimientos y experiencia necesaria para realizar la vigilancia en los distintos centros de trabajo, así como la formación en materia de prevención de riesgos correspondiente como mínimo, a las **funciones de nivel básico establecidas en el nuevo Convenio General de la Construcción 2007-2011**, que establece los requisitos exigidos por la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

En las obras de construcción, la presencia de los recursos preventivos del contratista tendrá como objeto **vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud y comprobar la eficacia de éstas**, con independencia de las obligaciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

5.2.8.2. Medidas de carácter dotacional

Servicio médico

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Todos los operarios que empiecen trabajar en la obra deberán haber pasado un reconocimiento médico general previo en un plazo inferior a un año. Los trabajadores que han de estar ocupados en trabajos que exijan cualidades fisiológicas o psicológicas determinadas deberán pasar reconocimientos médicos específicos para la comprobación y certificación de idoneidad para tales trabajos, entre los que se encuentran los de gruístas, conductores, operadores de máquinas pesadas, trabajos en altura, etc.

Botiquín de obra

La obra dispondrá de material de primeros auxilios en lugar debidamente señalizado y de adecuado acceso y estado de conservación, cuyo contenido será revisado periódicamente, reponiéndose los elementos necesarios.

Instalaciones de higiene y bienestar

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar.

Dadas las características habituales de las obras de carreteras, de linealidad y separación en el espacio de los distintos tajos, y de existir a lo largo de la traza instalaciones públicas de higiene y bienestar, el contratista podrá proponer en su plan de seguridad y salud el uso para los trabajadores de estas instalaciones, previo acuerdo con sus propietarios y siempre que se cumplan las normas establecidas en el Real Decreto mencionado. En todo caso los trabajadores dispondrán de medios de transporte precisos para el uso de estas instalaciones, facilitados por la empresa contratista.

Se asegurará, en todo caso el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra.

5.2.8.3. Medidas generales de carácter técnico

El plan de seguridad y salud de la obra establecerá con el detalle preciso los accesos y las vías de circulación y aparcamiento de vehículos y máquinas en la obra, así como sus condiciones de trazado, drenaje y afirmado, señalización, protección y balizamiento. Las vallas autónomas de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm y estarán pintadas en blanco o en colores amarillo o naranja luminosos, manteniéndose su pintura en correcto estado de conservación y no debiendo presentar indicios de óxido ni elementos doblados o rotos.

En relación con las instalaciones eléctricas de obra, la resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquélla 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 diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado, o sustituirlo cuando la desconexión no se produce. 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.

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.

El plan de seguridad y salud desarrollará detalladamente estas medidas generales a adoptar en el curso de a obra, así como cuantas otras se consideren precisas, proponiendo las alternativas que el contratista estime convenientes, en su caso.

5.3. TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES

Tener especial cuidado con riesgos de electrificación y caídas en altura

ANEXO II DEL RD 1627/97

Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores

Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.

Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia especifica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.

Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa especifica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.

Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.

Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.

Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuatico.

Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.

Trabajos que impliquen el uso de explosivos.

Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

6. PREVISION DE MEDIOS HUMANOS PARA EL DESARROLLO DE LA OBRA

Cálculo mensual del número de trabajadores a intervenir según la realización prevista, en el plan de ejecución de obra

Para ejecutar la obra en un plazo de **3 meses**, se utiliza el cálculo global de la influencia en el precio de mercado, de la mano de obra necesaria. Se trata de una vía como otra cualquiera, que se ha escogido por ser de uso común entre los servicios de cálculo de ofertas de empresas constructoras. Este sistema evita la necesidad de entrar en cuantificaciones prolijas, en función de rendimientos teóricos.

Conviene realizar una aclaración importante, este cálculo puede hacerse, como es costumbre, de forma global; pero si se realiza mes a mes, se observa lo erróneo de esta práctica. Por ello, los cálculos quedan efectuados por esta segunda vía.

Presupuesto de ejecución material.	**633.063,20 €**
Importe porcentual del coste de la mano de obra.	**10 % s/ 633.063,2 = 63.306,32 Euros**
Nº medio de horas trabajadas por los trabajadores en un año.	**1.728 horas**
Coste global por horas.	**63.306,32 € : 1.728 = 36,64 €/hora.**
Precio medio hora / trabajadores.	**18,5 Euros.**
Número medio de trabajadores / año.	**36,64 : 18,5 : 0,250 años = 7,92 trabajadores.**
Redondeo del número de trabajadores	**8 trabajadores.**

El número máximo de trabajadores, base para el cálculo de consumo de los "equipos de protección individual", así como para el cálculo de las "Instalaciones Provisionales para los Trabajadores", será 6, ya que se ha considerado que existirán otros cinco trabajadores maquinistas. En este número que surge del cálculo efectuado en el plan de ejecución de obra de este estudio de seguridad y Salud, quedan englobadas todas las personas que intervienen en el proceso, independientemente de su afiliación empresarial o sistema de contratación.

Si el Plan de seguridad y Salud efectúa alguna modificación de la cantidad de trabajadores que se ha calculado que intervengan en esta obra, deberá justificarlo técnica y documentalmente. Así se exige en el pliego de condiciones técnicas y particulares.

Todas estas personas recibirán información de los trabajos a realizar y los riesgos que conllevan, así como formación para la correcta adopción de medidas de seguridad para minimizarlos mediante la implantación de equipos de protección colectiva, en primer lugar, y utilización de equipos de protección individual, en segundo lugar.

PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LA CARRETERA

Bajo este epígrafe se agrupan aquellas medidas preventivas cuya adopción va encaminada a reducir y controlar los riesgos que puedan aparecer en la ejecución de los trabajos posteriores a ejecutar en el ámbito de la obra. Asimismo, será necesario incluir en el estudio la obligación de recoger, con la finalización de las obras, toda aquella información que pueda resultar necesaria para el correcto desarrollo de los citados trabajos posteriores. Con ello deberán facilitarse tanto las futuras labores de conservación, mantenimiento y reparación de los elementos constituyentes de la obra, como, llegado el caso, futuras modificaciones en la obra primitiva. Con todo ello se da cumplimiento a lo recogido en el artículo 5.6 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

Se contemplan a continuación algunas previsiones a tener en cuenta en la ejecución de las diferentes unidades de obra de cara a los trabajos posteriores a realizar.

OBRAS DE FÁBRICA

En las diferentes obras de fábrica será necesario garantizar la actuación de los equipos de conservación y mantenimiento, para ello se comprobará que la sección ofrece una geometría adecuada para garantizar la circulación y estacionamiento de los vehículos necesarios para las citadas operaciones de conservación y mantenimiento.

ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA

Se deberán prever las futuras labores de renovación de elementos de balizamiento, señalización y defensa de forma que dichas labores se puedan realizar de acuerdo con la normativa vigente.

CONDUCCIONES Y SERVICIOS

Será necesario recoger ya sea en el documento de manifestación de obra completa o en otro destinado al efecto las actuaciones llevadas a cabo en relación con los diferentes servicios existentes en la obra, incluyendo planos de canalizaciones, pozos, líneas eléctricas tanto aéreas como subterráneas, líneas telefónicas, conducciones, gasoductos y oleoductos, y en general todos aquellos servicios cuya situación será necesario conocer para la correcta realización de los trabajos posteriores.

7. PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presupuesto de ejecución material de Seguridad y Salud para esta obra asciende a la cantidad de TRES MIL NOVECIENTOS QUINCE EUROS CON CATORCE CENTS. (3.915,14 €).

8. CONCLUSIÓN

El estudio de seguridad y salud que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de las mismas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra, la definición literal y gráfica precisa de las protecciones a utilizar, sus respectivas mediciones y precios y el presupuesto final del estudio.

Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el plan de seguridad y salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así como de presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra.

En relación con tal función y aplicaciones, el autor del presente estudio de seguridad y salud estima que la redacción de las páginas anteriores resulta suficiente para cumplir dichos objetivos y para constituir el conjunto básico de previsiones preventivas de la obra a realizar.

Pamplona, octubre de 2023

CINTEC, S.L.

El autor del Estudio de Seguridad y Salud

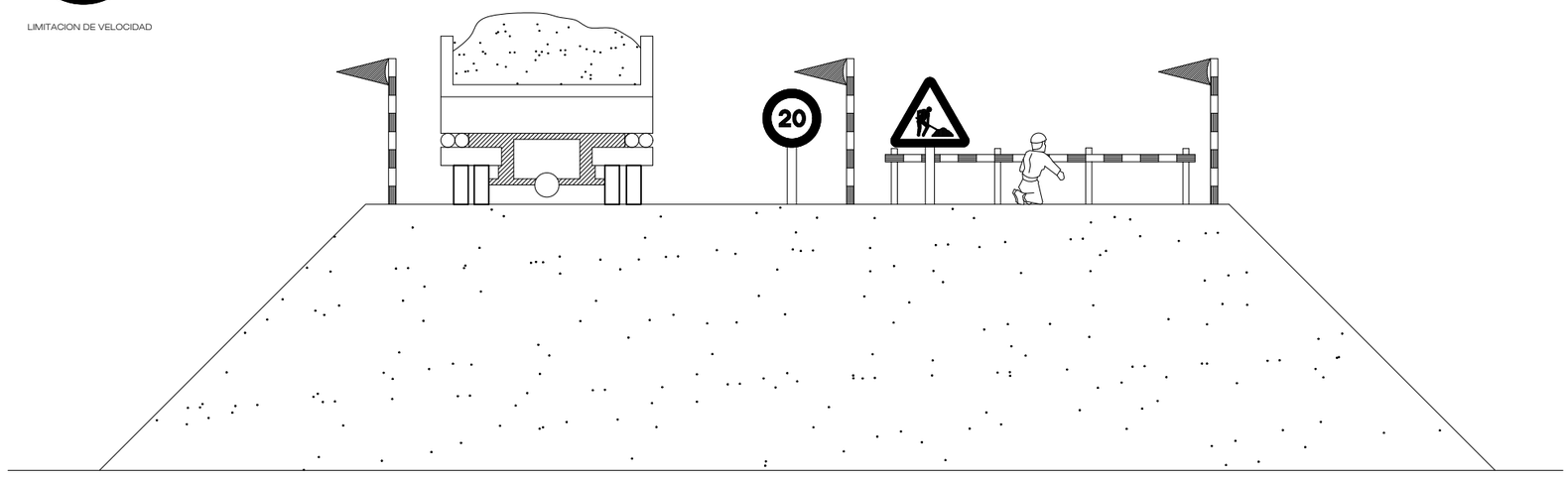
Fdo.: José Ramón Ranz Garrido
Ingeniero de Caminos, CC. y PP

Estudio de Seguridad y Salud

- Planos -

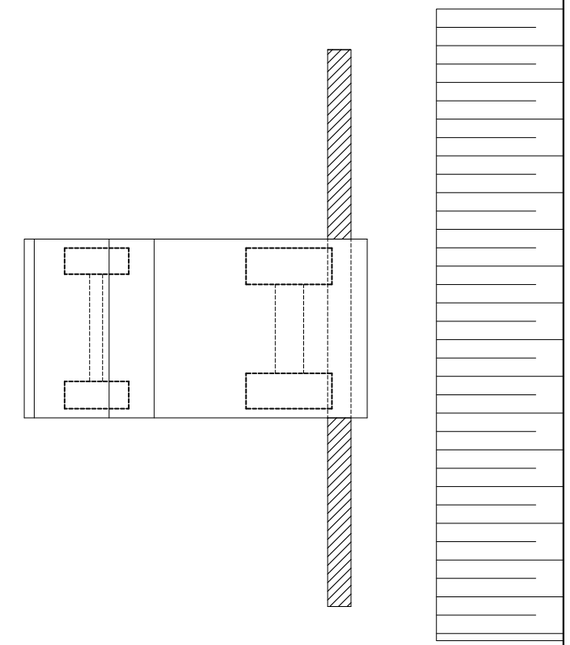
PERSONAL TRABAJANDO

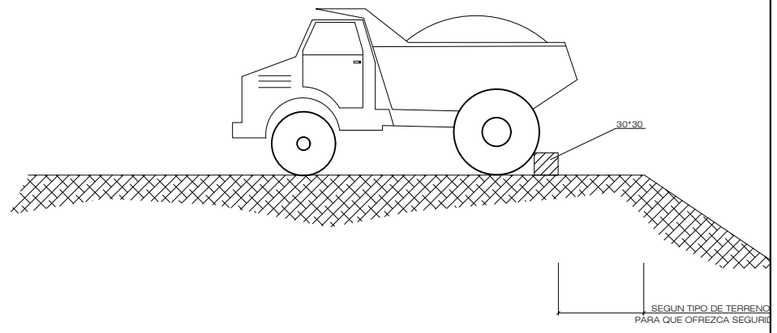
LIMITACION DE VELOCIDAD



EJECUCION DE TERRAPLENES Y AFIRMADOS

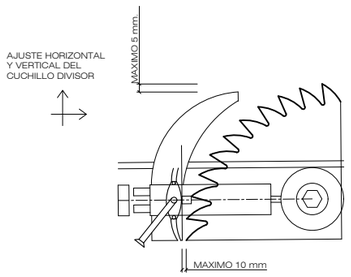
TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRA

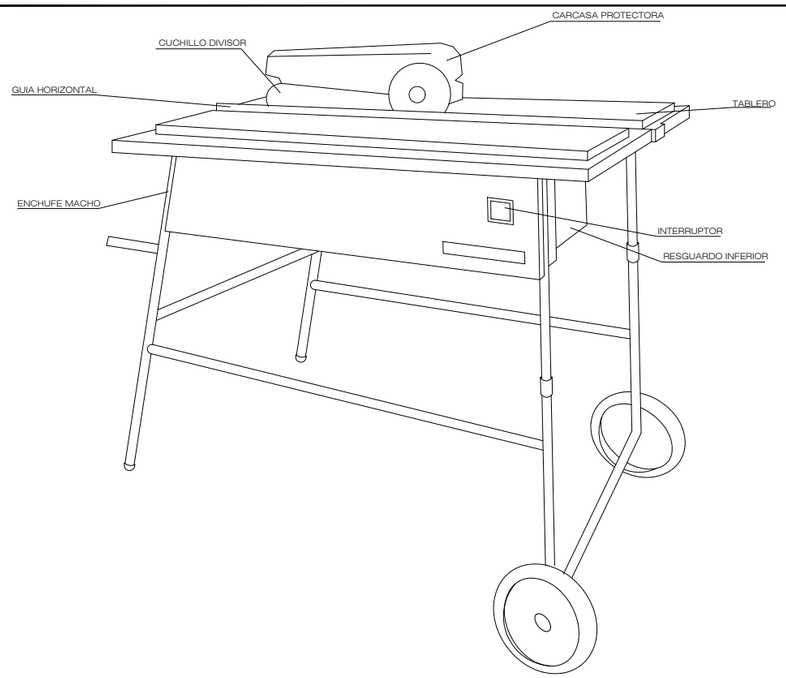


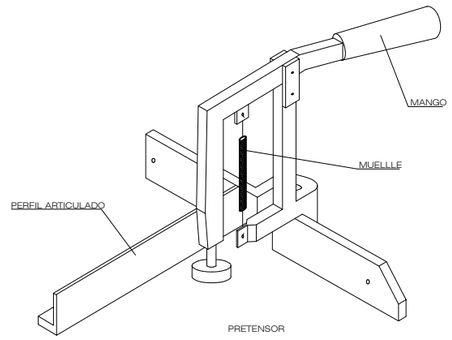


Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua Departamento de Cohesión Territorial Lurralde Kohesiorako Departamentua	DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS	DOCUMENTO ANEJO Nº 7 FECHA: OCTUBRE 2023	PLANO 1 HOJA 1 DE 1

CUCHILLO DIVISOR



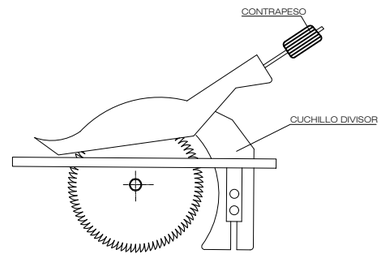




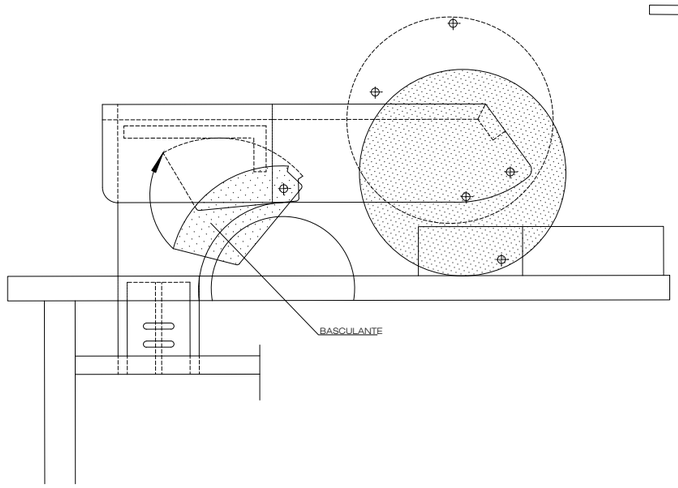
DISPOSITIVO FABRICACION DE CUÑAS

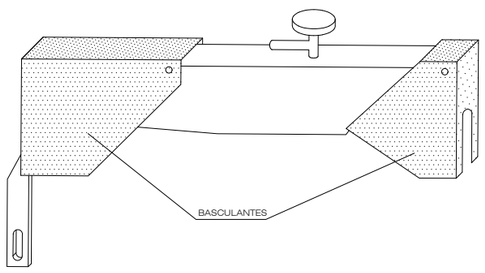
CARENADO INFERIOR

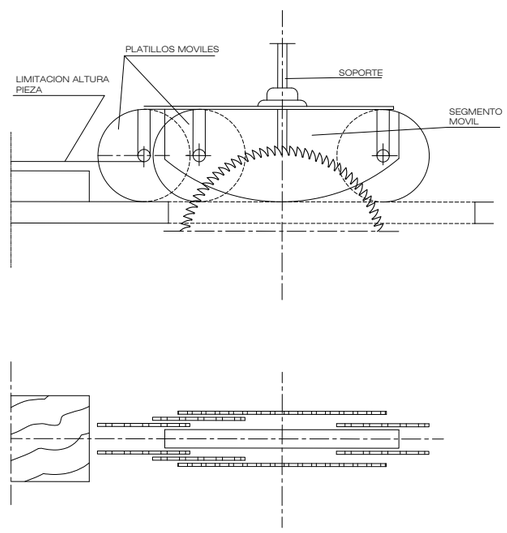
RESGUARDO INFERIOR



CARCASAS PROTECTORAS







Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Departamento de Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

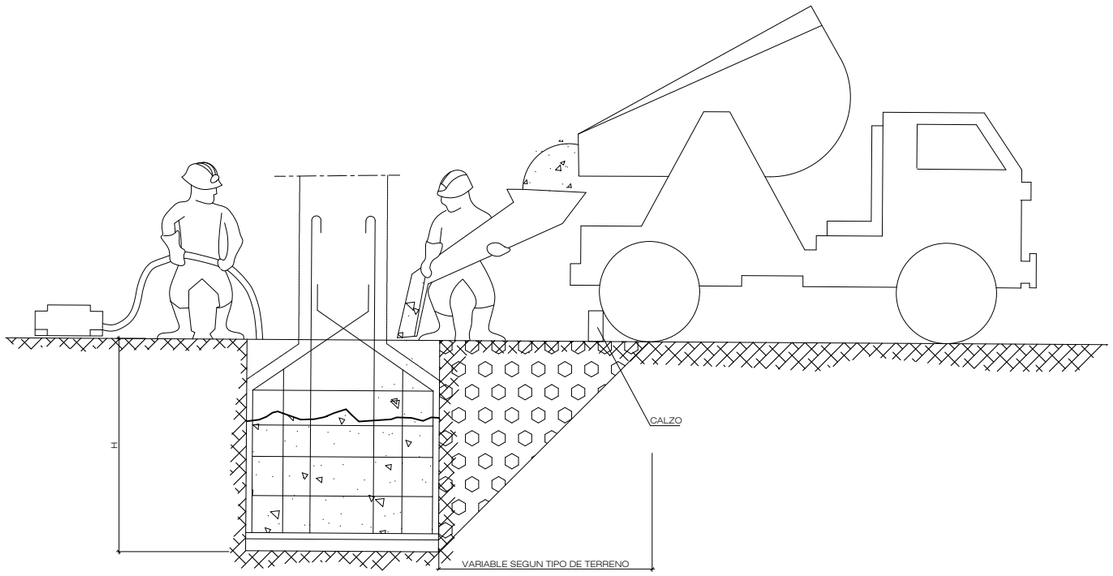
ESCALAS:
ORIGINALES
GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

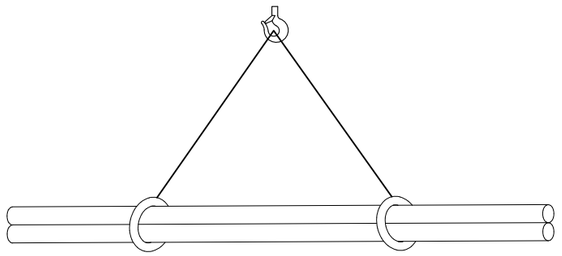
DESIGNACION DEL PLANO: PROTECCIONES DE MAQUINARIA DE CORTE

DOCUMENTO: ANEJO Nº 7
FECHA: OCTUBRE 2023

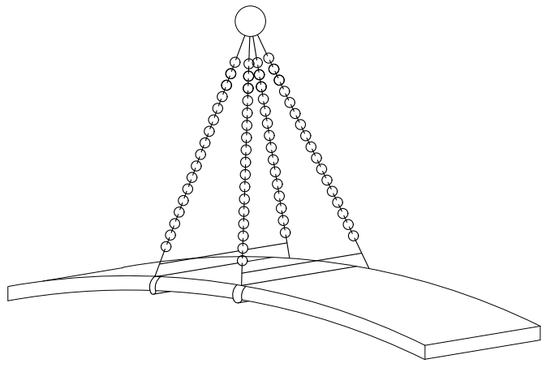
PLANO 2
HOJA 1 DE 1



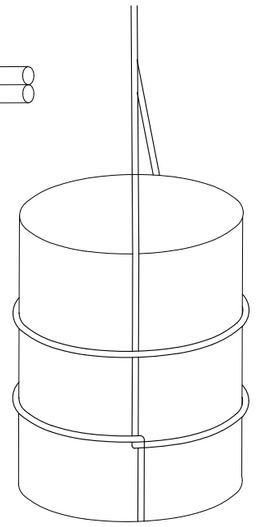
CONJUNTO



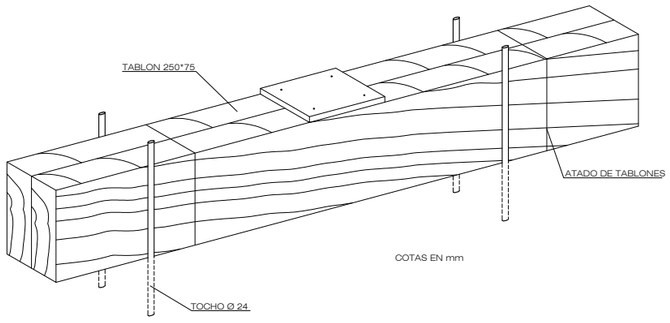
CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)



PLANCHA LARGA

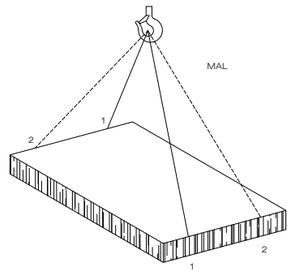


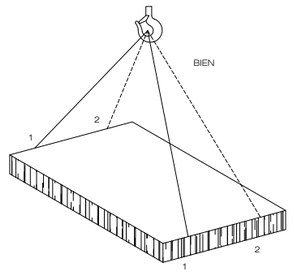
AMARRE DE BIDONES

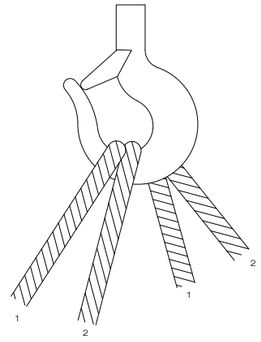


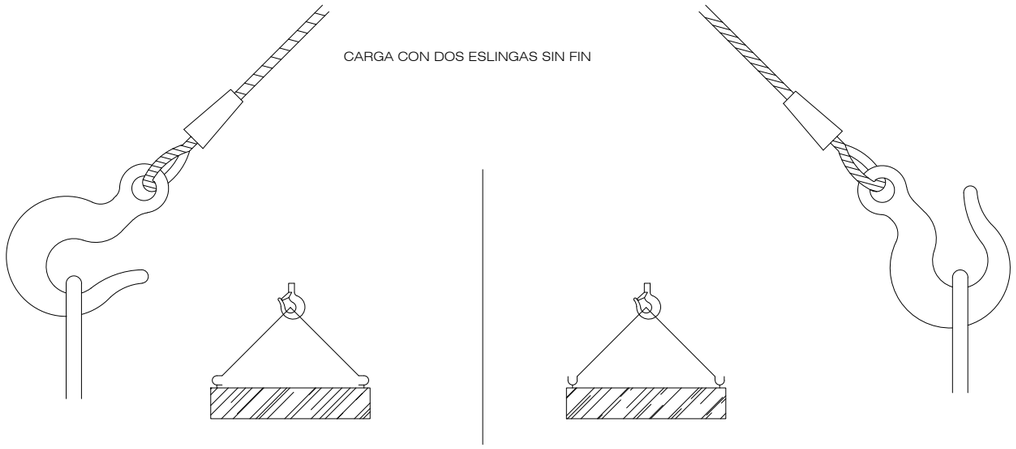
COTAS EN mm

DETALLE DE CALZO





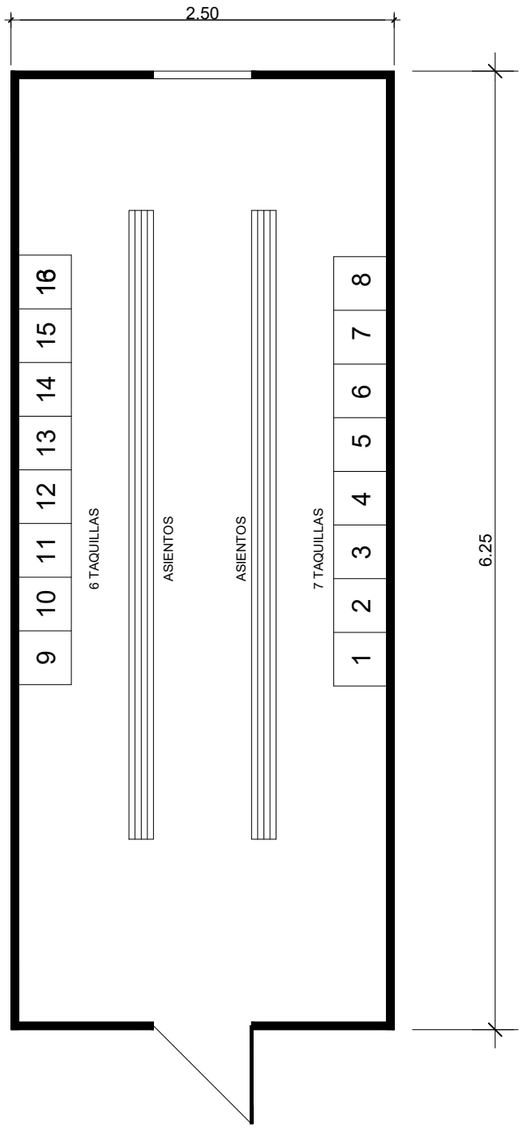




CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN

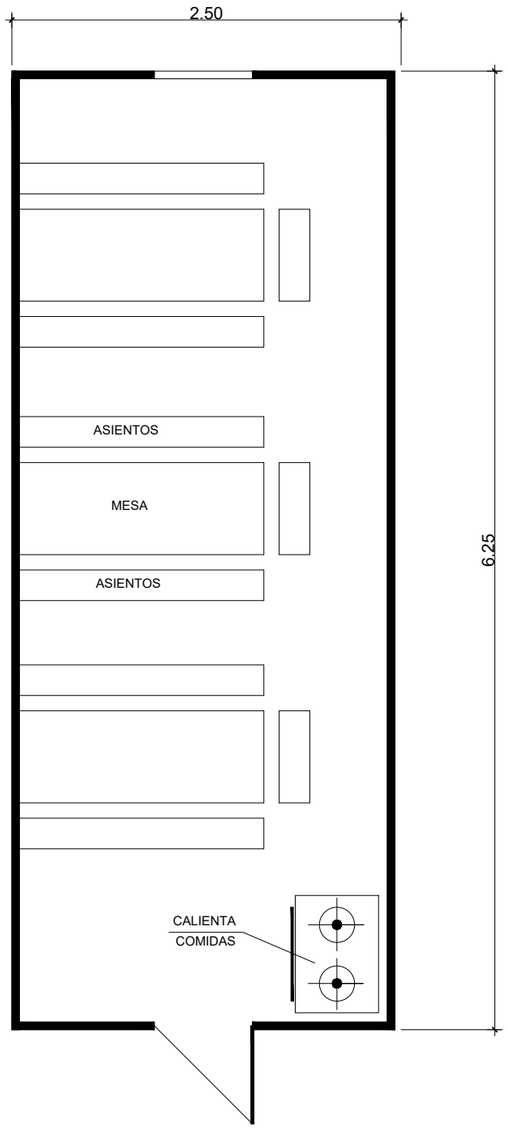
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua Departamento de Cohesión Territorial Lurralde Kohesiorako Departamentua	DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO TRABAJOS HORMIGONADO EN ZANJAS Y CIMENTACIONES IZADO Y TRANSPORTE DE MATERIALES	DOCUMENTO ANEJO Nº 7 FECHA: OCTUBRE 2023	PLANO 3 HOJA 1 DE 1

1 UD.



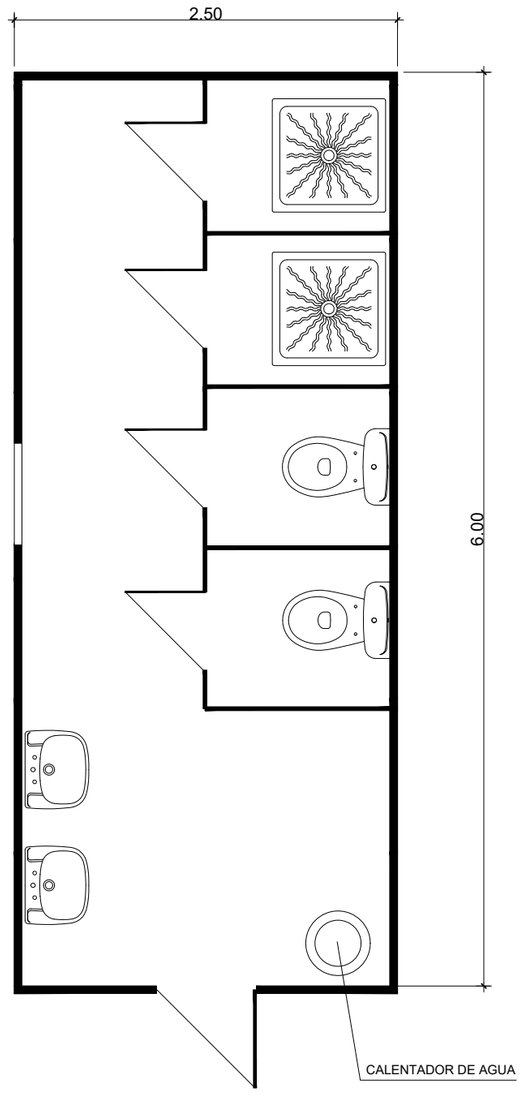
VESTUARIOS

1 UD.



COMEDOR

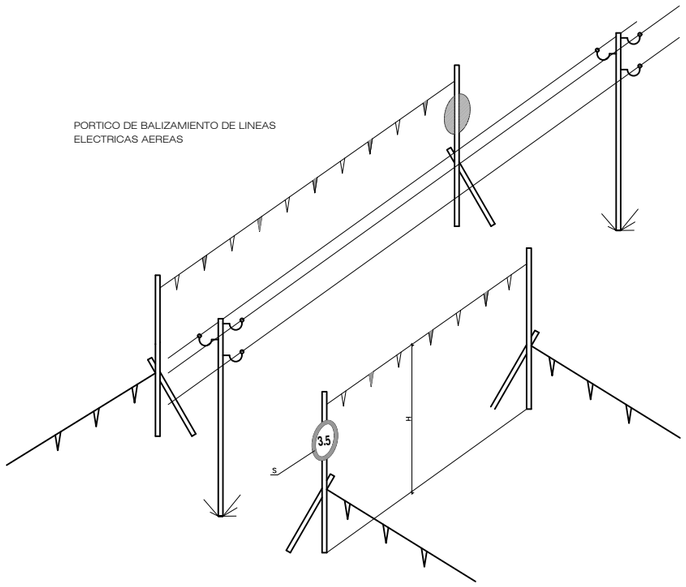
1 UD.

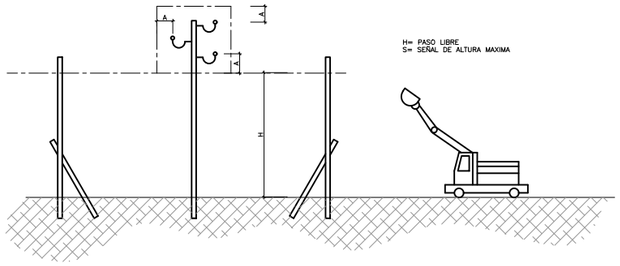


ASEOS

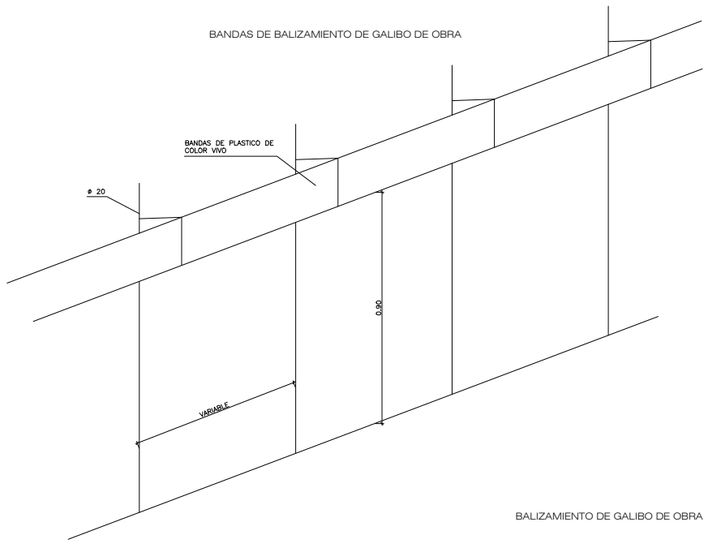
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua Departamento de Cohesión Territorial Lurralde Kohesiorako Departamentua	DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. C. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: ORIGINALES | GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO: MODELO DE INSTALACION PARA COMEDOR, VESTUARIOS Y ASEOS DE OBRA DOCUMENTO: ANEJO Nº 7 FECHA: OCTUBRE 2023 PLANO 4 HOJA 1 DE 1

PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS
ELECTRICAS AEREAS

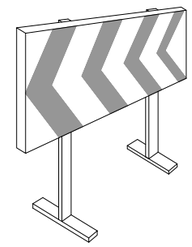




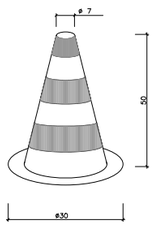
BANDAS DE BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRA



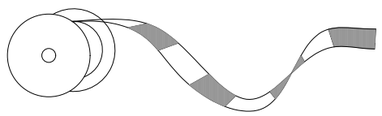
BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRA



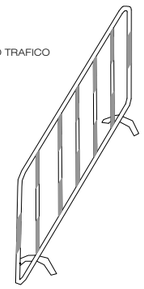
CONO BALIZAMIENTO



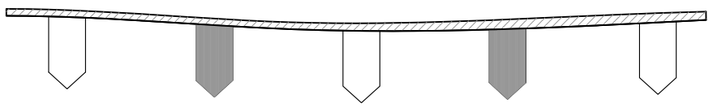
CINTA BALIZAMIENTO



VALLAS DE DESVIO TRAFICO

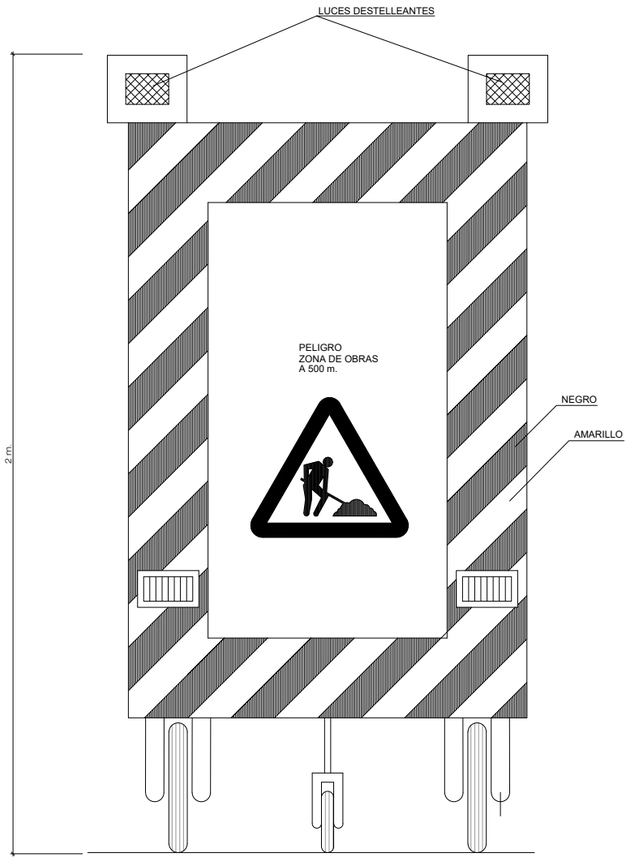


CORDON DE BALIZAMIENTO

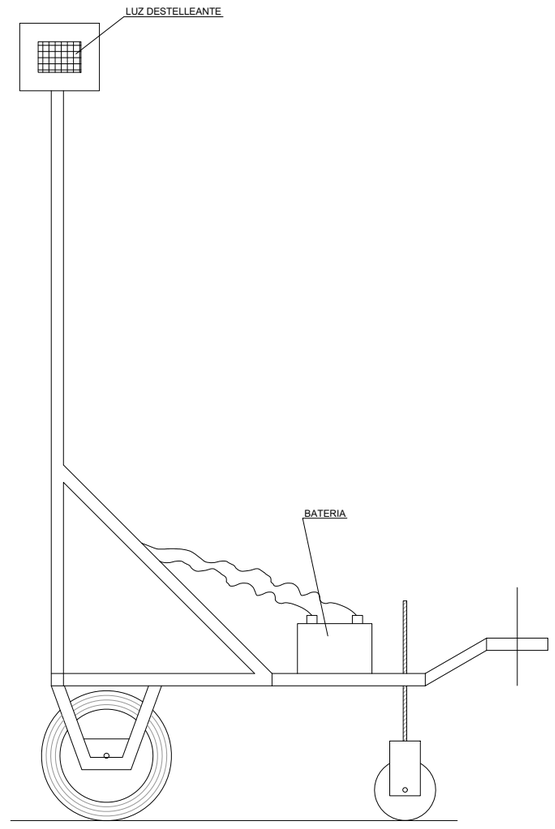


Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua Departamento de Cohesión Territorial Lurralde Kohesiorako Departamentua	DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO PORTICO DE BALIZAMIENTO LINEAS ELECTRICAS AEREAS	DOCUMENTO ANEJO Nº 7 FECHA: OCTUBRE 2023	PLANO 5 HOJA 1 DE 1

SEÑAL MOVIL DE APROXIMACION A OBRA



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua Departamento de Cohesión Territorial Lurralde Kohesiorako Departamentua	DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO SEÑAL MOVIL DE APROXIMACION A OBRA	DOCUMENTO ANEJO Nº 7 FECHA: OCTUBRE 2023	PLANO 6 HOJA 1 DE 1

Estudio de Seguridad y Salud

- Pliego de Condiciones -

PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVIA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, T.M. DE FONTELLAS

ANEJO Nº 7.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

1. OBJETIVOS

2. NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS A CUMPLIR POR TODOS LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- Condiciones generales
- Condiciones técnicas de instalación y uso de las protecciones colectivas
- Condiciones técnicas específicas de cada una de las protecciones colectivas y normas de instalación y uso, junto con las normas de obligado cumplimiento para determinados trabajadores

3. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Condiciones generales
- Condiciones técnicas específicas de cada equipo de protección individual
- Normas para la utilización de los equipos de protección individual.

4. SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

5. DETECCIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS Y MEDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS RIESGOS HIGIÉNICOS

6. SISTEMA APLICADO PARA LA EVALUACIÓN Y DECISIÓN SOBRE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS POR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.

7. LEGISLACIÓN APLICABLE A LA OBRA

8. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MAQUINAS Y EQUIPOS

9. CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES Y ÁREAS AUXILIARES DE EMPRESA

- Acometidas: energía eléctrica, agua potable

10. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA

- Extintores de incendios
- Mantenimiento de los extintores de incendios
- Normas de seguridad y salud para la instalación y uso de los extintores de incendios

11. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

- Cronograma formativo

12. MANTENIMIENTO, CAMBIOS DE POSICIÓN, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE LA PROTECCIÓN COLECTIVA Y DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

13. ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

- Acciones a seguir
- Itinerario más adecuado a seguir durante las posibles evacuaciones de accidentados.
- Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral
- Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral
- Maletín botiquín de primeros auxilios

14. CRONOGRAMA DE CUMPLIMENTACIÓN DE LAS LISTAS DE CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA

15. CONTROL DE ENTREGA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

16. PERFILES HUMANOS DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN

- Encargado de seguridad y salud y salud
- Cuadrilla de Seguridad y salud
- Técnico de Seguridad y salud

17. NORMAS DE ACEPTACIÓN DE RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN

18. NORMAS DE AUTORIZACIÓN DE USO DE MAQUINARIA Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA

19. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA ADJUDICATARIO EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

20. NORMAS DE MEDICIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LAS PARTIDAS PRESUPUESTARIAS DE SEGURIDAD Y SALUD

21. NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN GENERAL DE RIESGOS

22. EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

23. LIBRO DE INCIDENCIAS

24. PREVISIÓN DE PRESENCIAS DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD, PARA APOYO Y ASESORAMIENTO VOLUNTARIO AL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA.

1. OBJETIVOS

El presente pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud, es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

1º Exponer todas las obligaciones del Contratista adjudicatario con respecto a este Estudio de Seguridad y Salud

2ºConcretar la calidad de la prevención decidida y su montaje correcto.

3º Exponer las normas preventivas de obligado cumplimiento en determinados casos o exigir al Contratista adjudicatario que incorpore a su Plan de Seguridad y Salud, aquellas que son propias de su sistema de construcción de esta obra.

4º Concretar la calidad de la prevención decidida para el mantenimiento posterior de lo construido.

5º Definir el sistema de evaluación de las alternativas o propuestas hechas por el Plan de Seguridad y Salud, a la prevención contenida en este Estudio de Seguridad y Salud

6º Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la prevención que se prevé utilizar, con el fin de garantizar su éxito .

7º Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la prevención decidida y su administración.

8º Establecer un determinado programa formativo en materia de Seguridad y Salud, que sirva para implantar con éxito la prevención diseñada.

Todo ello con el objetivo global de conseguir la realización de esta obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de Seguridad y Salud, que no se reproducen por economía documental, pero que deben entenderse como transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la redacción del Proyecto ha sido el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos José Ramón Ranz Garrido.

2. NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS A CUMPLIR POR TODOS LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- **Condiciones generales**

Todos los elementos de protección colectiva deberán contar con el marcado CE.

En la memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, se han definido los medios de protección colectiva. El Contratista adjudicatario es el responsable de que en la obra, cumplan todos ellos, con las siguientes condiciones generales:

1º La protección colectiva de esta obra, ha sido diseñada en los Planos de Seguridad y Salud. El Plan de seguridad y salud los respetará fidedignamente, salvo si existiese una propuesta diferente previamente aprobada.

2º Las posibles propuestas alternativas que se presenten en el Plan de Seguridad y Salud, requieren para poder ser aprobadas, seriedad y una representación técnica de calidad en forma de Planos de ejecución de obra.

3º Las protecciones colectivas de esta obra, estarán en acopio disponible para uso inmediato, dos días antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el Plan de ejecución de obra.

4º 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 de condiciones técnicas y particulares de Seguridad y Salud". Idéntico principio al descrito, se aplicará a los componentes de madera.

5º Antes de ser necesario su uso, estarán en acopio real en la obra con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación. Serán examinadas por por la Dirección Facultativa, para comprobar si su calidad se corresponde con la definida en este Estudio de Seguridad y Salud o con la del Plan de seguridad y salud que llegue a aprobarse.

6º Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que esta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.

7º El Contratista adjudicatario, queda obligado a incluir y suministrar en su "Plan de ejecución de obra", la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas que se contienen en este Estudio de Seguridad y Salud, siguiendo el esquema del plan de ejecución de obra que suministrará incluido en los documentos técnicos citados.

8º Será desmontada de inmediato, toda protección colectiva en uso en la que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Entre tanto 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.

9º Durante la realización 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 esto ocurre, la nueva situación será definida en los planos de seguridad y salud, para concretar exactamente la nueva disposición o forma de montaje.

10º Las protecciones colectivas proyectadas en este trabajo, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra; es decir: trabajadores de la empresa principal, los de las empresas subcontratistas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de dirección de obra o de la Propiedad; visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diversas causas.

11º El Contratista adjudicatario, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, mantenimiento en buen estado y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo ante Propiedad de la obra, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del pliego de condiciones técnicas y particulares del proyecto.

12º El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este Estudio de Seguridad y Salud, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo; en consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva por el de equipos de protección individual.

13º El Contratista adjudicatario, queda obligado a conservar en la posición de uso prevista y montada, las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación. En caso de fallo por accidente de persona o personas, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin demora, inmediatamente, tras ocurrir los hechos, al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso, a la Dirección Facultativa la obra.

Condiciones técnicas de instalación y uso de las protecciones colectivas

Dentro del apartado correspondiente de cada protección colectiva, que se incluyen en los diversos apartados del texto siguiente, se especifican las condiciones técnicas de instalación y uso, junto con su calidad, definición técnica de la unidad y las normas de obligado cumplimiento que se han creado para que sean cumplidas por los trabajadores que deben montarlas, mantenerlas, cambiarlas de posición y retirarlas.

El Contratista adjudicatario, recogerá obligatoriamente en su "Plan de Seguridad y Salud", las condiciones técnicas y demás especificaciones mencionadas en el apartado anterior. Si el Plan de Seguridad y Salud presenta alternativas a estas previsiones, lo hará con idéntica composición y formato, para facilitar su comprensión y en su caso, su aprobación.

Condiciones técnicas específicas de cada una de las protecciones colectivas y normas de instalación y uso, junto con las normas de obligado cumplimiento para determinados trabajadores

• Pasarelas de seguridad de madera con barandillas para zanjas

Se han diseñado para que sirvan de comunicación entre dos puntos separados por un obstáculo que deba salvarse.

Se han previsto sensiblemente horizontales o para ser inclinadas en su caso, un máximo sobre la horizontal de 30º. Para inclinaciones superiores se utilizarán escaleras de seguridad metálicas y homologadas.
Las barandillas deberán cumplir la norma EN 13374:2004

CALIDAD: El material será metálico, acero o aluminio, con homologación.

Anclajes

Formados por redondos de acero corrugado con un diámetro de 16 mm., y una longitud de 1,0 m., para hincar en el terreno. Uno de sus extremos estará cortado en bisel para facilitar su hinca a golpe de mazo.

Barandillas

Tendrán 1,0 m. de altura; estarán formadas por módulos de aluminio ligero, incluso soportes y anclajes en plataforma superior

Pies derechos comercializados pintados anticorrosión, sujetos al borde mediante el accionamiento de los husillos de inmovilización.
Pasamanos, formado por tubos metálicos comercializados con un diámetro de 48 mm.
Barra intermedia, formada por tubos metálicos comercializados con un diámetro de 30 mm.
Rodapié construido en chapa de acero o aluminio
Dispondrán de certificación (declaración de conformidad y marcado CE), de acuerdo a la norma EN-13374:2004

Pintura

Todos los componentes estarán pintados a franjas amarillas y negras alternativas de señalización.
Existirá un mantenimiento permanente de esta protección.

• Tope de maquinaria

El tope delimita y señaliza las maniobras de marcha atrás, aparcamientos.
Este tope para maquinaria proporciona la señalización y delimitación necesaria de los espacios y asegura una distancia correcta, entre los vehículos, muelles de carga, paredes, etc.
Delimita e impide que los conductores de vehículos pesados retrocedan más allá de los puntos designados y los detiene suavemente cuando las ruedas tocan con el tope.

• Oclusión de hueco horizontal por medio de una tapa de madera

CALIDAD: El material a utilizar será nuevo, a estrenar.

Tapa de madera

Formada por tabla de madera de pino, sin nudos, de escuadría 1,5 x 1,5 m., unida mediante clavazón previo encolado con "cola blanca" de carpintero.

Instalación

Como norma general, los huecos quedarán cubiertos por la tapa de madera en toda su dimensión + 10 cm., de lado en todo su perímetro. La protección quedará inmovilizada en el hueco para realizar un perfecto encaje, mediante un bastidor de madera que se instala en la parte inferior de la tapa.

Normas de seguridad de obligado cumplimiento para el montaje de la oclusión provisional de huecos horizontales con tapas de madera

1º Durante la fase de encofrado, se fabricarán las tapas de oclusión, considerando el grosor de las tabicas del encofrado para que encajen perfectamente en el hueco del hormigón una vez concluido y se instalarán inmediatamente. Al retirar la tabica, se ajustará el bastidor de inmovilización para que encaje perfectamente en el hormigón.

En el caso de ser necesario cubrir arquetas, las tapas se formarán con idénticos criterios.

2º Durante la fase de desencofrado y en el momento en el que el hueco quede descubierto, se instalará de nuevo la tapa de oclusión.
3º Los huecos permanecerán cerrados hasta que se inicie su cerramiento definitivo.
4º La labor de aplomado permitirá la retirada de las tapas en una misma vertical hasta su conclusión. Entre tanto, se adaptarán las tapas con cortes que permitan sin estorbos, el paso del cordel de aplomado. Se repondrán de inmediato para evitar accidentes.
5º La instalación de tubos y asimilables en la vertical de un mismo hueco, como se ha permitido el paso de los cordeles de aplomado, solo exigirá descubrir el hueco en el que se actúe en una planta concreta.
6º Adaptar la tapa al hueco libre que quede tras el paso de tubos y asimilables o iniciar, hasta alcanzar 1m. de altura, el cerramiento definitivo.

• Extintores de incendios

CALIDAD: Los extintores a montar en la obra serán nuevos, a estrenar.
Los extintores a instalar serán los conocidos con el nombre de "tipo universal" dadas las características de la obra a construir.
Vestuario y aseo del personal de la obra.
Comedor del personal de la obra.
Local de primeros auxilios.
Oficinas de la obra, independientemente de que la empresa que las utilice sea principal o subcontratada.
Almacenes con productos o materiales inflamables.
Cuadro general eléctrico.
Cuadros de máquinas fijas de obra.
Almacenes de material y talleres.
Acopios especiales con riesgo de incendio.
Extintores móviles para trabajos de soldaduras capaces de originar incendios.

Mantenimiento de los extintores de incendios

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el contratista principal de la obra con una empresa especializada.

Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios

1º Se instalarán sobre patillas de cuelgue ó sobre carro, según las necesidades de extinción previstos.
2º En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la palabra "EXTINTOR".
3º Al lado de cada extintor existirá un rótulo grande formado por caracteres negros sobre fondo amarillo recogiendo la siguiente leyenda.

• Red de toma de tierra normalizada (montaje y mantenimiento)

• Interruptores diferenciales

Los interruptores automáticos de corriente de defecto, con dispositivo diferencial de intensidad nominal máximo de 63 A, cumplirán los requisitos de la norma UNE 2038375.

Los interruptores y relés instalados en distribuciones de iluminación, o que tengan tomas de corriente en los que se conecten aparatos portátiles, serán de una intensidad diferencial nominal de 0,03 A.

Interruptores y relés deberán dispararse o provocar el disparo del elemento de corte de corriente cuando la intensidad de defecto esté comprendida entre 0,5 y 1 veces la intensidad nominal de defecto**.**

CALIDAD: Nuevos, a estrenar

Tipo de mecanismo

Interruptor diferencial de 30 mili amperios comercializado, para la red de alumbrado; instalado en el cuadro general eléctrico de la obra, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.

Instalación

En el cuadro general de obra, de conexión para iluminación eléctrica de la obra.
Se instalarán en zonas de vestuarios y aseos.

Mantenimiento

Se revisará diariamente, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería.

Diariamente se comprobará que no han sido puenteados, en caso afirmativo, se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer los motivos que le llevaron a ella con el fin de eliminarlos.

• Conexiones eléctricas de seguridad

Todas las conexiones eléctricas de seguridad se efectuarán mediante conectores o empalmadores estancos de intemperie. También se aceptarán aquellos empalmes directos a hilos con tal de que queden protegidos de forma totalmente estanca, mediante el uso de fundas termorretráctiles aislantes o con cinta aislante de auto fundido en una sola pieza, por auto contacto.

• Líneas de vida

Línea de vida para amarre con arnés en trabajos de altura, con sirga elevada, tensor y postes de acero para apoyo colocados cada 5 metros y anclados a la plataforma superior mediante hormigonado

Se realizará una prueba de resistencia con 120 kg.

Dispondrán de certificación (declaración de conformidad y marcado CE, de acuerdo a la norma EN 795.

• Vallas de contención de peatones

Consistirá en una estructura metálica con forma de panel rectangular, con lados mayores horizontales de 2,5 m. a 3 m. y menores verticales de 0,9 m. a 1,1 m.

Los puntos de apoyo solidarios con la estructura principal estarán formados por perfiles metálicos, y los puntos de contacto con el suelo distarán como mínimo 25 cm. Cada módulo dispondrá de elementos adecuados para establecer unión con el contiguo, de manera que pueda formarse una valla continua.

• Balizamiento mediante cinta de plástico bicolor.

De color amarillo y negro, se utilizará para cortar al tránsito humano, peatones, alguna zona que no deban atravesar por seguridad, para no entorpecer el desarrollo de los trabajos o proteger los trabajos realizados provisionalmente.

• Malla tipo Stopper

Serán de plástico de color llamativo y larga duración en la intemperie. No podrá romperse sin herramientas y contarán con postes de soporte y fijación.

Se utilizará para cortar al tránsito humano, peatones, alguna zona que no deban atravesar por seguridad, para no entorpecer el desarrollo de los trabajos o proteger los trabajos realizados provisionalmente.

3. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- **Condiciones generales.**

Como norma general, se han elegido equipos de protección individual cómodos y operativos, con el fin de evitar las negativas a su uso. Por lo expuesto, se especifica como condición expresa que: todos los equipos de protección individual utilizables en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones generales:

1º Tendrán la marca "CE", según las normas EPI.

2º Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada en el punto anterior, tienen autorizado su uso durante su período de vigencia. Llegando a la fecha de caducidad, se constituirá 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 de la obra.

3º los equipos de protección individual en uso que estén rotos, serán reemplazados de inmediato, quedando constancia 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.

- **Condiciones técnicas específicas de cada equipo de protección individual, junto con las normas para la utilización de estos equipos**

A continuación se especifican los equipos de protección individual junto con las normas que hay que aplicar para su utilización.

1º Todo equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será reemplazado de inmediato, quedando constancia 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. Así mismo, se investigarán los abandonos de estos equipos de protección, con el fin de razonar con los usuarios y hacerles ver la importancia que realmente tienen para ellos.

2º Los equipos de protección individual, con las condiciones expresadas, han sido valorados según las fórmulas de cálculo de consumos de equipos de protección individual, en coherencia con las manejadas por el grupo de empresas SEOPAN., suministrados en el Manual para Estudio Básicos y Plan Básico de Seguridad y salud en la Construcción del INSHT.; por consiguiente, se entienden valoradas todas las utilizables por el personal y mandos del contratista principal, subcontratistas y autónomos.

3º La variación con respecto al número previsto de contratación ha quedado justificada en los cálculos de la planificación de la ejecución realizados en la memoria de este plan de seguridad y salud.

La variación del número de trabajadores, con respecto a la previsión contenida en el estudio de seguridad y salud, estará justificada por:

- La aplicación de la tecnología de construcción que nos es propia.
- Nuestro plan de ejecución de obra.
- Nuestra política de contratación de personal.
- Los documentos que contienen nuestra oferta económica.

Todos ellos motivos suficientes de justificación, según se nos reconoce en el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un estudio de seguridad y salud en los proyectos de edificación y obras públicas.

• Condiciones técnicas específicas de cada equipo de protección individual, junto con las normas para la utilización de estos equipos.

A continuación se especifican los equipos de protección individual que se van a usar, junto con las normas que hay que aplicar para su utilización.

• Botas de PVC., impermeables

Especificación técnica

Unidad de par de botas de seguridad, fabricadas en PVC., o goma, de media caña. Comercializadas en varias tallas; con talón y empeine reforzado. Forrada en loneta de algodón resistente, con plantilla contra el sudor. Suela dentada contra los deslizamientos. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

Todos aquellos trabajadores que deban caminar o estar sobre suelos embarrados, mojados o inundados. También se utilizarán por idénticas circunstancias, en días lluviosos.

Ámbito de obligación de su utilización

En toda la extensión de la obra, especialmente con suelo mojado, en las fases de movimiento de tierras, cimentación, fabricación y ejecución de pastas hidráulicas: morteros, hormigones y escayolas.

Los que están obligados a la utilización de botas de PVC., impermeables:

Maquinistas de movimiento de tierras, durante las fases embarradas o encharcadas, para acceder o salir de la máquina.

Peones especialistas de excavación, cimentación.

Peones empleados en la fabricación de pastas y morteros.

Enlucidores.

Peonaje suelto de ayuda que deban realizar su trabajo en el ambiente descrito.

Personal directivo, mandos intermedios, Dirección Facultativa y personas de visita, si deben caminar por terrenos embarrados, superficies encharcadas o inundadas.

• Botas de seguridad en loneta reforzada y serraje con suela de goma o PVC

Especificación técnica

Unidad de par de botas de seguridad contra los riesgos en los pies. Comercializadas en varias tallas. Fabricadas con serraje de piel y loneta reforzada contra los desgarros. Dotadas de puntera metálica pintada contra la corrosión; plantillas de acero inoxidable forradas contra el sudor, suela de goma contra los deslizamientos, con talón reforzado. Ajustables mediante cordones. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En la realización de cualquier trabajo con riesgo de recibir golpes o aplastamientos en los dedos de los pies y pisar objetos cortantes o punzantes.

Ámbito de obligación de su utilización

Toda la superficie del solar y obra en presencia del riesgo de golpes, aplastamientos en los pies o pisadas sobre objetos punzantes o cortantes. Trabajos en talleres. Carga y descarga de materiales y componentes.

Los que están obligados específicamente a la utilización de las botas de seguridad de loneta reforzada y serraje con suela de goma o PVC:

En general, todo el personal de la obra cuando existan los riesgos descritos en el apartado anterior.

Oficiales, ayudantes y peones que manejen, conformen o monten ferralla.

Oficiales, ayudantes, peones sueltos que manejen, conformen, monten encofrados o procedan a desencofrar. Especialmente en las tareas de desencofrado.

El encargado, los capataces, personal de mediciones, Encargado de seguridad, Dirección Facultativa y visitas, durante las fases descritas.

El peonaje que efectúe las tareas de carga, descarga y desescombro durante toda la duración de la obra.

• Casco de seguridad clase "N"

Especificación técnica

Unidad de casco de seguridad, clase "N", con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente frontal. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

Durante toda la realización de la obra y en todos los lugares, con excepción del: interior de talleres, instalaciones provisionales para los trabajadores; oficinas y en el interior de cabinas de maquinaria y siempre que no existan riesgos para la cabeza.

Ámbito de obligación de su utilización

Desde el momento de entrar en la obra, durante toda la estancia en ella, dentro de los lugares con riesgos para la cabeza.

Los que están obligados a la utilización de la protección del casco de seguridad:

Todo el personal en general contratado por la Empresa Principal, por los subcontratistas y los autónomos si los hubiese. Se exceptúa, por carecer de riesgo evidente y sólo "en obra en fase de terminación", a los pintores y personal que remate la urbanización y jardinería.

Todo el personal de oficinas sin exclusión, cuando accedan a los lugares de trabajo.

Jefatura de Obra y cadena de mando de todas las empresas participantes.

Dirección Facultativa, representantes y visitantes invitados por la Propiedad.

Cualquier visita de inspección de un organismo oficial o de representantes de casas comerciales para la venta de artículos.

• Chaleco reflectante

Especificación técnica

Unidad de chaleco reflectante para ser visto en lugares con escasa iluminación o para los señalistas de obra, formado por: peto y espalda. Fabricado en tejidos sintéticos reflectantes o captadiópticos con colores: blanco, amarillo o anaranjado. Ajustable a la cintura mediante unas cintas "Velkro".

Obligación de su utilización

Se prevé exclusivamente para la realización de trabajos de organización del tráfico durante la ejecución de la obra que afecte a la NA-115.

Ámbito de obligación de su utilización

En toda la obra cuando sea necesario realizar un trabajo con escasa iluminación, en el que por falta de visión clara, existan riesgos de atropello por máquinas o vehículos.

Los que están obligados a la utilización del chaleco reflectante:

Señalistas, ayudantes y peones que deban realizar un trabajo en lugares que sea recomendable su señalización personal para evitar accidentes.

• Cinturón portaherramientas

Especificación técnica

Unidad de cinturón portaherramientas formado por faja con hebilla de cierre, dotada de bolsa de cuero y aros tipo canana con pasador de inmovilización, para colgar hasta 4 herramientas. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En la realización de cualquier trabajo fuera de talleres que requieran un mínimo de herramientas y elementos auxiliares.

Ámbito de obligación de su utilización

Toda la obra.

Los que están obligados a la utilización del cinturón portaherramientas:

Oficiales y ayudantes ferrallistas.
Oficiales y ayudantes carpinteros encofradores.
Oficiales y ayudantes de carpinterías de madera o metálica.
Instaladores en general.

• Faja de protección contra sobreesfuerzos

Especificación técnica

Unidad de faja de protección contra sobreesfuerzos, para protección de zona lumbar del cuerpo. Fabricada en cuero y material sintético ligero. Ajustable en la parte delantera mediante hebillas. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

Para todos los trabajos de carga, descarga y transporte a hombro de objetos pesados y todos aquellos otros sujetos al riesgo de sobre esfuerzo según el "análisis de riesgos" contenido en la "memoria".

Ámbito de obligación de su utilización

En cualquier punto de la obra en el que se realicen trabajos de carga, transporte a hombro y descarga.

Los que están obligados a la utilización de la faja de protección contra sobreesfuerzos:

Peones en general, que realicen trabajos de ayudantía en los que deban transportar cargas.

Peones dedicados a labores de carga, transporte a brazo y descarga de objetos.

Faja de protección contra las vibraciones

Especificación técnica

Unidad de faja elástica contra las vibraciones de protección de cintura y vértebras lumbares. Fabricada en diversas tallas, para protección contra movimientos vibratorios u oscilatorios. Confeccionada con material elástico sintético y ligero; ajustable mediante cierres "velkro". Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En la realización de trabajos con o sobre máquinas que transmitan al cuerpo vibraciones, según el contenido del "análisis de riesgos" de la "memoria".

Ámbito de obligación de su utilización

Toda la obra.

Los que están obligados a la utilización de faja de protección contra las vibraciones:

Peones especialistas que manejen martillos neumáticos.

Conductores de las máquinas para el movimiento de tierras.

Conductores de los motovolquetes autopropulsados, (dúmperes).

• Filtro mecánico para mascarilla contra el polvo

Especificación técnica

Unidad de filtro para recambio del de las mascarillas antipolvo, tipo "A", con una retención de partículas superior al 98 %. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En cualquier trabajo a realizar en atmósferas saturadas de polvo o con producción de polvo, en el que esté indicado el cambio de filtro por rotura o saturación. Del cambio se dará cuenta documental a la Dirección Facultativa de Seguridad.

Ámbito de obligación de su utilización

Toda la obra, independientemente del sistema de contratación utilizado.

Los que están obligados a la utilización de filtro mecánico para mascarilla contra el polvo:

Oficiales, ayudantes y peones sueltos o especialistas que realicen trabajos con martillos neumáticos, rozadoras, taladros y sierras circulares en general.

• Gafas protectoras contra el polvo

Especificación técnica

Unidad de gafas antipolvo, con montura de vinilo, con ventilación indirecta, sujeción a la cabeza mediante cintas textiles elásticas contra las alergias y visor panorámico de policarbonato. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En la realización de todos los trabajos con producción de polvo, reseñados en el "análisis de riesgos detectables" de la "memoria".

Ámbito de obligación de su utilización

En cualquier punto de la obra, en la que se trabaje dentro de atmósferas con producción o presencia de polvo en suspensión.

Los que están obligados a la utilización de las gafas protectoras contra el polvo:

Peones que realicen trabajos de carga y descarga de materiales pulverulentos que puedan derramarse.

Peones que transporten materiales pulverulentos.

Peones que derriben algún objeto o manejen martillos neumáticos; pulidoras con producción de polvo no retirado por aspiración localizada o eliminado mediante cortina de agua.

Peones especialistas que manejen pasteras o realicen vertidos de pastas y hormigones mediante cubilote, canaleta o bombeo.

Pintores a pistola.

Escayolistas sujetos al riesgo.

Enlucidores y revocadores sujetos al riesgo.

En general, todo trabajador, con independientemente de su categoría profesional, que a juicio del "Encargado de seguridad" o del "Coordinador de Seguridad y Salud", esté expuesto al riesgo de recibir salpicaduras o polvo en los ojos.

• Gafas de seguridad contra el polvo y los impactos

Especificación técnica

Unidad de gafas de seguridad anti-impactos en los ojos. Fabricadas con montura de vinilo, pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior contra choques y cámara de aire entre las dos pantallas. Modelo panorámico, ajustable a la cabeza mediante bandas elásticas textiles contra las alergias. Con marca CE, según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En la realización de todos los trabajos con riesgos de proyección o arranque de partículas, reseñados dentro del "análisis de riesgos" de la "memoria".

Ámbito de obligación de su utilización

En cualquier punto de la obra en el que se trabaje produciendo o arrancando partículas.

Los que están obligados al uso de gafas de seguridad contra el polvo y los impactos:

Peones y peones especialistas, que manejen sierras circulares en vía seca, rozadoras, taladros, pistola fija clavos, lijadoras y pistolas hinca clavos.

En general, todo trabajador que a juicio del "Vigilante de Seguridad" o de "Coordinador de Seguridad y Salud" , esté sujeto al riesgo de recibir partículas proyectadas en los ojos.

• Guantes de cuero flor

Especificación técnica

Unidad de par de guantes totalmente fabricados en cuero flor, dedos, palma y dorso. Ajustables a la muñeca de las manos mediante tiras textil elásticas ocultas. Comercializados en varias tallas. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

Trabajos de carga y descarga de objetos en general.

Descarga a mano de camiones.

Ámbito de obligación de su utilización

En todo el recinto de la obra.

Los que están obligados a la utilización de los guantes de cuero flor:

Peones en general.

Oficiales y ayudantes de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.

• Guantes de goma o de "PVC"

Especificación técnica

Unidad de par de guantes de goma o de "PVC".. Fabricados en una sola pieza, impermeables y resistentes a: cementos, pinturas, jabones, detergentes, amoniaco, etc. Comercializados en varias tallas. Con marca CE., s/ normas E.P.I.

Obligación de su utilización

Trabajos de sostener elementos mojados o húmedos, trabajos de hormigonado, curado de hormigones, morteros, yesos, escayolas y pinturas.

Ámbito de obligación de su utilización

En todo el recinto de la obra.

Los que están obligados al uso de guantes de goma o de "PVC":

Oficiales y peones de ayuda, cuyo trabajo les obligue a fabricar, manipular o extender morteros, hormigones, pastas en general, pinturas y resinas.

Albañiles en general.

Cualquier trabajador cuyas labores sean asimilables por analogía a las descritas.

- **Mascarilla contra partículas con filtro mecánico recambiable**

Especificación técnica

Unidad de mascarilla de cubrición total de vías respiratorias, nariz y boca, fabricada con PVC., con portafiltros mecánicos y primer filtro para su uso inmediato; adaptable a la cara mediante bandas elásticas textiles, con regulación de presión. Dotada de válvulas de expulsión de expiración de cierre simple por sobre presión al respirar. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En cualquier trabajo con producción de polvo o realizado en lugares con concentración de polvo.

Ámbito de la obligación de su utilización

En todo el recinto de la obra.

Los que están obligados a la utilización de mascarilla contra partículas con filtro mecánico recambiable:

Oficiales, ayudantes y peones que manejen cualquiera de las siguientes herramientas:

Sierra radial para apertura de rozas.

Sierra circular para ladrillo en vía seca.

Martillo neumático.

Dirección de obra, mandos y visitas si penetran en atmósferas con polvo.

• Muñequeras de protección contra las vibraciones

Especificación técnica

Unidad de par de muñequeras elásticas de protección contra las vibraciones. Fabricadas en material sintético elástico antialérgico, ajustable mediante tiras "Velkro". Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En los lugares en los que se manejen herramientas o máquinas herramienta, con producción de vibraciones transmitidas al usuario.

Ámbito de obligación de su utilización

En toda la obra.

Los que están obligados a la utilización de muñequeras de protección contra las vibraciones:

Oficiales, ayudantes y peones que manejen la siguiente maquinaria:

Vibradores.

Motovolquete autotransportado, (dúmper).

Radial para apertura de rozas.

Martillos neumáticos.

Sierras circulares para madera o ladrillo.

• Trajes de trabajo, (monos o buzos de algodón)

Especificación técnica

Unidad de mono o buzo de trabajo, fabricado 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. Dotado de 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. Fabricados en algodón 100 X 100, en los colores blanco, amarillo o naranja. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En su trabajo, a todos los trabajadores de la obra.

Ámbito de obligación de su utilización

En toda la obra.

Los que están obligados la utilización de trajes de trabajo:

Todos los trabajadores de la obra, independientemente de que pertenezcan a la plantilla de la empresa principal o trabajen como subcontratistas o autónomos.

• Traje impermeable de PVC., a base de chaquetilla y pantalón

Especificación técnica

Unidad de traje impermeable par trabajar. Fabricado en los colores: blanco, amarillo, naranja, en PVC., termosoldado; formado por chaqueta y pantalón. La chaqueta está dotada de dos bolsillos laterales delanteros y de cierre por abotonadura simple. El pantalón se sujeta y ajusta a la cintura mediante cinta de algodón embutida en el mismo. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En aquellos trabajos sujetos a salpicaduras o realizados en lugares con goteos o bajo tiempo lluvioso leve.

Ámbito de obligación de su utilización

En toda la obra.

Los que están obligados a la utilización de traje impermeable de PVC., a base de chaquetilla y pantalón:

Todos los trabajadores de la obra, independientemente de que pertenezcan a la plantilla de la empresa principal o subcontratistas

4. SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

- **Señalización de riesgos en el trabajo**

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997, que no se reproduce por economía documental. Desarrolla los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de noviembre de 1.995 de Prevención de Riesgos Laborales.

En las "literaturas" de las mediciones y presupuesto, se especifican: el tipo, modelo, tamaño y material de cada una de las señales previstas para ser utilizadas en la obra. Estos textos deben tenerse por transcritos a este pliego de condiciones técnicas y particulares, como normas de obligado cumplimiento.

Descripción técnica

CALIDAD: Serán nuevas, a estrenar. Con el fin de economizar costos se eligen y valoran los modelos adhesivos en tres tamaños comercializados: pequeño, mediano y grande.
Señal de riesgos en el trabajo normalizada según el Real Decreto 485 de 1.977 de 14 de abril.

Con el fin de no aumentar innecesariamente el texto de este pliego de condiciones de seguridad y Salud, deben tenerse por transcritas en él, las literaturas de las mediciones referentes a la señalización de riesgos en el trabajo. Su reiteración es innecesaria.

- **Normas para el montaje de las señales**

1º Las señales se ubicarán según lo descrito en los planos.

2º Está previsto el cambio de ubicación de cada señal mensualmente como mínimo para garantizar su máxima eficacia. Se pretende que por integración en el "paisaje habitual de la obra" no sea ignorada por los trabajadores.

3º Las señales permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesario y no convenga por cualquier causa su retirada.

4º Se instalarán en los lugares y a las distancias que se indican en los planos específicos de señalización.

5º Se mantendrá permanentemente un tajo de limpieza y mantenimiento de señales, que garantice su eficacia.

- **Normas de seguridad de obligado cumplimiento por los montadores de la señalización**

Se hará entrega a los montadores de las señales del siguiente texto y firmarán un recibo de recepción, que estará archivado a disposición del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y en su caso, de la Autoridad Laboral.

La tarea que va a realizar es muy importante; de su buen hacer depende que no existan accidentes en la obra. Considere que una señal es necesaria para avisar a sus compañeros de la existencia de algún riesgo, peligro o aviso necesario para su integridad física.

La señalización de riesgos en el trabajo, no se monta de una forma caprichosa. Debe seguir lo más exactamente posible, los planos que para ello le suministre el Encargado de Seguridad, que han sido elaborados por técnicos y que cumplen con las especificaciones necesarias para garantizar su eficacia.

Tenga siempre presente, que la señalización de riesgos en el trabajo se monta, mantiene y desmonta por lo general, con la obra en funcionamiento. Que el resto de los trabajadores no saben que se van a encontrar con usted y por consiguiente, que laboran confiadamente. Son acciones de alto riesgo. Extreme sus precauciones.

Para este trabajo y por su Seguridad, es obligatorio que use el siguiente listado de equipos de protección individual:

Casco de seguridad, para evitar los golpes en la cabeza.
Ropa de trabajo, preferiblemente un "mono" con bolsillos cerrados por cremallera, fabricado en algodón 100x100.
Guantes de loneta y cuero, para protección contra los objetos abrasivos y pellizcos en las manos.
Botas de seguridad, para que le sujete los tobillos en los diversos movimientos que debe realizar y evitar los resbalones.
Cinturón de seguridad, clase "C", que es el especial para que, en caso de posible caída al vacío usted no sufra lesiones importantes.

Debe saber que todos los equipos de protección individual que se le suministren, deben tener la certificación impresa de la marca "CE", que garantiza el cumplimiento de la Norma Europea para esa protección individual. Por último, desearle éxito sin accidentes en su tarea, convencidos de su apoyo a la seguridad y Salud de esta obra.

- **Señalización vial**

Esta señalización cumplirá con el "Código de la Circulación" y con el contenido de la "Norma de carreteras 8.3-IC, señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado" promulgada por el "MOPU"., que no se reproducen por economía documental.

En las "literaturas" de las mediciones y presupuesto, se especifican: el tipo, modelo, tamaño y material de cada una de las señales previstas para ser utilizadas en la obra. Estos textos deben tenerse por transcritos a este pliego de condiciones técnicas y particulares como características de obligado cumplimiento.

ACLARACIÓN PREVIA: EL objetivo de la señalización vial de esta obra es doble; es decir, pretende proteger a los conductores de la vía respecto de riesgo a terceros por la existencia de obras, que es totalmente ajeno a los objetivos de un estudio o plan de seguridad y Salud, y además, proteger a los trabajadores de la obra de los accidentes causados por la irrupción, por lo general violenta, de los vehículos en el interior de la obra.
Este apartado en consecuencia de lo escrito, tiene por objeto resolver exclusivamente el riesgo en el trabajo de los trabajadores por irrupción de vehículos en la obra.

- **Descripción técnica**

CALIDAD: Serán nuevas, a estrenar.
Señal de tráfico normalizada según la norma de carreteras "8.3-IC" -Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
Con el fin de no aumentar innecesariamente el texto de este pliego de condiciones de seguridad y Salud, deben tenerse por transcritas en él, las literaturas de las mediciones referentes a la señalización vial, su reiteración es innecesaria.

- **Normas para el montaje de las señales**

1º No se instalarán en los paseos o arcenes, pues ello constituiría un obstáculo fijo temporal para la circulación.

2º Queda prohibido inmovilizarlas con piedras apiladas o con materiales sueltos, se instalarán sobre los pies derechos metálicos y trípodes que les son propios.

3º Las señales permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesario y no convenga por cualquier causa su retirada.

4º Se instalarán en los lugares y a las distancias que se indican en los planos específicos de señalización vial.

5º Se mantendrá permanentemente un tajo de limpieza y mantenimiento de señales, que garantice la eficacia de la señalización vial instalada en esta obra.

6º En cualquier caso y pese a lo previsto en los planos de señalización vial, se tendrán en cuenta los comentarios y posibles recomendaciones que haga la Jefatura Provincial de Carreteras a lo largo de la realización de la obra y por su especialización, los de la Guardia Civil de Tráfico.

5. DETECCIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS Y MEDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS RIESGOS HIGIÉNICOS

El Constructor adjudicatario, está obligado a recoger en su plan de seguridad y Salud y realizar a continuación, las mediciones técnicas de los riesgos higiénicos, bien directamente, o mediante la colaboración o contratación con unos laboratorios, mutuas patronales o empresas especializadas, con el fin de detectar y evaluar los riesgos higiénicos previstos o que pudieran detectarse, a lo largo de la realización de los trabajos; se definen como tales los siguientes:

- Nivel acústico de los trabajos y de su entorno.
- Identificación y evaluación de la presencia de disolventes orgánicos, (pinturas, resinas).

Estas mediciones y evaluaciones necesarias para la higiene de la obra, se realizarán mediante el uso del necesario aparataje técnico especializado, manejado por personal cualificado.
Los informes de estado y evaluación, serán entregados al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para la toma de decisiones.

6. SISTEMAS APLICADOS PARA LA EVALUACIÓN Y DECISIÓN SOBRE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS POR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

La autoría del estudio de seguridad y Salud, para evaluar las alternativas propuestas por el Contratista adjudicatario en su plan de seguridad y Salud, utilizará los siguientes criterios técnicos:

1º Respecto a la protección colectiva:

A. El montaje, mantenimiento, cambios de posición y retirada de una propuesta alternativa, no tendrán más riesgos o de mayor entidad, que los que tiene la solución de un riesgo decidida en este trabajo.
B. La propuesta alternativa, no exigirá hacer un mayor número de maniobras que las exigidas por la que pretende sustituir; se considera que: a mayor número de maniobras, mayor cantidad de riesgos.
C. No pude ser sustituida por equipos de protección individual.
D. No aumentará los costos económicos previstos.
E. No implicará un aumento del plazo de ejecución de obra.
F. No será de calidad inferior a la prevista en este estudio de seguridad y Salud.
G. Las soluciones previstas en este estudio de seguridad, que estén comercializadas con garantías de buen funcionamiento, no podrán ser sustituidas por otras de tipo artesanal, (fabricadas en taller o en la obra), salvo que estas se justifiquen mediante un cálculo expreso, su representación en planos técnicos y la firma de un técnico competente.

2º Respecto a los equipos de protección individual:

A. Las propuestas alternativas no serán de inferior calidad a las previstas en este estudio de seguridad.

B. No aumentarán los costos económicos previstos, salvo si se efectúa la presentación de una completa justificación técnica, que razone la necesidad de un aumento de la calidad decidida en este estudio de seguridad.

3º Respecto a otros asuntos:

A. El plan de seguridad y Salud, debe contestar fielmente a todas las obligaciones contenidas en este estudio de seguridad y Salud.

B. El plan de seguridad y Salud, reproducirá la estructura de este estudio de seguridad y Salud, con el fin de abreviar en todo lo posible, el tiempo necesario para realizar su análisis y proceder a los trámites de aprobación.

C. El plan de seguridad y Salud, suministrará el "plan de ejecución de la obra" que propone el Contratista adjudicatario como consecuencia de la oferta de adjudicación de la obra, conteniendo como mínimo, todos los datos que contiene el de este estudio de seguridad y Salud.

7. LEGISLACIÓN APLICABLE A LA OBRA

El cuerpo legal y normativo de obligado cumplimiento está constituido por diversas normas de muy variadas condición y rango, actualmente condicionadas por la situación de vigencias que deriva de la Ley 31/1.995 de Prevención de Riesgos Laborales, excepto en lo que se refiere a los reglamentos dictados en desarrollo directo de dicha ley que, obviamente, están plenamente vigentes y condicionan o derogan, a su vez, otros textos normativos precedentes.

Con todo, el marco normativo vigente, propio de Prevención de Riesgos Laborales en el ámbito del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, se concreta del modo siguiente:

- *Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.*
- *Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo)*
- *Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97)*
- *Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98)*
- *Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)*
- *Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)*
- *Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)*
- *Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97)*
- *Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales*
- *Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.*
- *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 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 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.*
- *Ley 54/2003,de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.*
- *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.*
- *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 trabajos temporales en altura.*
- *R.D. 171/2004,de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.*
- *REAL DECRETO 119/2005, de 4 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.*
- *LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.*
- *REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.*

- *REAL DECRETO 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.*

Junto a las anteriores, que constituyen el marco legal actual, tras la promulgación de la Ley de Prevención, debe considerarse un amplio conjunto de normas de prevención laboral que, si bien de forma desigual y a veces dudosa, permanecen vigentes en alguna parte de sus respectivos textos. Entre ellas, cabe citar las siguientes:

- *Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 09-03-71, B.O.E. 16-03-71; vigente el capítulo 6 del título II)*
- *Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, B.O.E. 09-09-70), utilizable como referencia técnica, en cuanto no haya resultado mejorado, especialmente en su capítulo XVI, excepto las Secciones Primera y Segunda, por remisión expresa del Convenio General de la Construcción, en su Disposición Final Primera.2.*
- *Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual (B.O.E. 28-12-92)*
- *Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al Ruido durante el trabajo (B.O.E. 02-11-89)*
- *Orden de 31 de octubre de 1984, (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social) por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo por amianto.*
- *Convenio Colectivo Provincial de la Construcción*

Además, han de considerarse otras normas de carácter preventivo con origen en otros Departamentos ministeriales, especialmente del Ministerio de Industria, y con diferente carácter de aplicabilidad, ya como normas propiamente dichas, ya como referencias técnicas de interés, a saber:

- *Ley de Industria (Ley 21/1992, de 16 de julio, B.O.E. 26-07-92)*
- *Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, por el que se establecen las disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528/CEE, sobre aparatos elevadores y manejo mecánico (B.O.E. 20-05-88)*
- *Real Decreto 1495/1986, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas (B.O.E. 21-07-86) y Reales Decretos 590/1989 (B.O.E. 03-06-89) y 830/1991 (B.O.E. 31-05-91) de modificación del primero.*
- *O.M. de 07-04-88, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSG-SM1, del Reglamento de Seguridad de las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados (B.O.E. 15-04-88).*
- *Real Decreto 1435/1992, sobre disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de legislaciones de los estados miembros sobre Máquinas (B.O.E. 11-12-92).*
- *Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, que modifica el anterior 1435/1992.*
- *Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (B.O.E. 11-12-85) e instrucciones técnicas complementarias. en lo que pueda quedar vigente*
- *Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09*
- *Real Decreto 245/1989 sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra (B.O.E. 11-03-89) y Real Decreto 71/1992, por el que se amplía el ámbito de aplicación del anterior, así como Órdenes de desarrollo.*
- *Decreto 230/1998, de 16 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de explosivos.*

- *Real Decreto 1389/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras (B.O.E. 07-10-97).*
- *Normas Tecnológicas de la Edificación, del Ministerio de Fomento, aplicables en función de las unidades de obra o actividades correspondientes.*
- *Normas de determinadas Comunidades Autónomas, vigentes en las obras en su territorio, que pueden servir de referencia para las obras realizadas en los territorios de otras comunidades. Destacan las relativas a los Andamios tubulares (p.ej.: Orden 2988/1988, de 30 de junio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid), a las Grúas (p.ej.: Orden 2243/1997, sobre grúas torre desmontables, de 28 de julio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid y Orden 7881/1988, de la misma, sobre el carné de Operador de grúas y normas complementarias por Orden 7219/1999, de 11 de octubre), etc.*
- *Diversas normas competenciales, reguladoras de procedimientos administrativos y registros que pueden resultar aplicables a la obra, cuya relación puede resultar excesiva, entre otras razones, por su variabilidad en diferentes comunidades autónomas del Estado. Su consulta idónea puede verse facilitada por el coordinador de seguridad y salud de la obra.*

8. CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MAQUINAS Y EQUIPOS

Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.

El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso editado por su fabricante.

Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, incorporarán sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior. Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca "CE", el Contratista adjudicatario, en el momento de efectuar el estudio para presentación de la oferta de ejecución de la obra, debe tenerlos presentes e intentar incluirlos, porque son por si mismos, más seguros que los que no la poseen.

9. CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES Y ÁREAS AUXILIARES DE EMPRESA

• Instalaciones provisionales para los trabajadores con módulos prefabricados comercializados metálicos

Estos servicios quedan resueltos mediante la instalación de módulos metálicos prefabricados comercializados en chapa emparedada con aislamiento térmico y acústico, montados sobre soleras ligeras de hormigón que garantizarán su estabilidad y buena nivelación. Los planos y las "literaturas" y contenido de las mediciones, aclaran las características técnicas que deben reunir estos módulos, su ubicación e instalación. Se considera unidad de obra de seguridad, su recepción, instalación, mantenimiento, retirada y demolición de la solera de cimentación.

Materiales

Dispuestos según el detalle de los planos de este estudio de seguridad y salud.

A.- Cimentación de hormigón en masa HM-20.

B.- Módulos metálicos comercializados en chapa metálica aislante pintada contra la corrosión, en las opciones de compra o de alquiler mensual. Se han previsto en la opción de alquiler mensual, conteniendo la distribución e instalaciones necesarias expresadas en el cuadro informativo. Dotados de la carpintería metálica necesaria para su ventilación, con acristalamiento simple en las ventanas, que a su vez, estarán dotadas con hojas practicables de corredera sobre guías metálicas, cerradas mediante cerrojos de presión por mordaza simple.
C.- Carpintería y puertas de paso formadas por cercos directos para mampara y hojas de paso de madera, sobre cuatro pernios metálicos. Las hojas de paso de los retretes y duchas, serán de las de tipo rasgado a 50 cm., sobre el pavimento, con cierre de manivela y cerrojillo. Las puertas de acceso poseerán cerraja a llave.

Instalaciones

A.- Módulos dotados de fábrica, de fontanería para agua caliente y fría y desagües, con las oportunas griferías, sumideros, desagües, aparatos sanitarios y duchas, calculadas en el cuadro informativo. Todas las conducciones están previstas en "PVC".

B.- De electricidad montada, iniciándola desde el cuadro de distribución, dotado de los interuptores magnetotérmicos y diferencial de 30 mA.; distribuida con manguera contra la humedad, dotada de hilo de toma de tierra. Se calcula un enchufe por cada dos lavabos.

CUADRO INFORMATIVO DE LAS NECESIDADES PARA EL CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES	
Superficie del vestuario:	**1 m2./trabajador = 8 m2**
Superficie del aseo:	**1 m2./trabajador = 8 m2.**
Nº de inodoros:	**1 ud./10 trab. = 1 und.**
Nº de duchas:	**1 ud./10 trab. = 1und.**
Nº de lavabos:	**1 ud./10 trab. = 1 und.**
Nº de armarios taquilla:	**8 und.**
Nº de bancos para 5 personas:	**1 und.**
Nº de calentadores eléctricos de 100 l.:	**1 ud./20 trab. = 1 und.**
Superficie del comedor:	**1,3 m2./trabajador = 10,40 m2.**
Nº de módulos:	**1 und.**
Nº de mesas tipo parque:	**1 und.**
Nº de calienta comidas:	**1 ud./25 trab. = 1 und.**
Nº de piletas fregaplatos:	**1 ud./25 trab. = 1 und.**

• Acometidas

Se acometerá en los puntos disponibles a pie del lugar de trabajo, dado que cuenta con estos servicios. Las condiciones técnicas y económicas consideradas en este estudio de seguridad y salud, son las mismas que las señaladas para el uso de estos servicios en el pliego de condiciones técnicas y particulares del proyecto de la obra o del contrato de adjudicación.

• Acometidas: energía eléctrica, agua potable

El suministro de energía eléctrica al comienzo de la obra y antes de que se realice la oportuna acometida eléctrica de la obra, se realizará mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasóleo. Se le considera un medio auxiliar necesario para la ejecución de la obra, consecuentemente no se valora en el presupuesto de seguridad. La acometida de agua potable, se realizará a la tubería de suministro especial para la obra, que tiene idéntico tratamiento económico que el descrito en el punto anterior.

10. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA

Las obras pueden incendiarse como todo el mundo conoce por todos los siniestros de trascendencia ampliamente divulgados por los medios de comunicación social. Esta obra, como la mayoría, está sujeta al riesgo de incendio, por consiguiente para evitarlos o extinguirlos, se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento:

1º Queda prohibida la realización de hogueras, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y asimilables en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.

2º El Contratista adjudicatario, queda obligado a suministrar en su plan de seguridad y Salud, un plano en el que se plasmen unas vías de evacuación, para las fases de construcción según su plan de ejecución de obra y su tecnología propia de construcción. Es evidente, que en fase de proyecto, no es posible establecer estas vías, si así se proyectaran quedarían reducidas al campo teórico.

3º Se establece como método de extinción de incendios, el uso de extintores cumpliendo la norma UNE 23.110, aplicándose por extensión, el Código Técnico (RD 314/2006)

4º En este estudio de seguridad y Salud, se definen una serie de extintores aplicando las citadas normas. El Contratista adjudicatario, respetará en su plan de seguridad y Salud el nivel de prevención diseñado, pese a la libertad que se le otorga para modificarlo según la conveniencia de sus propios: sistema de construcción y de organización.

- **Extintores de incendios**

Definición técnica de la unidad:

Calidad: los extintores a montar en la obra serán nuevos, a estrenar.
Los extintores serán los conocidos con los códigos "A", "B" y los especiales para fuegos eléctricos. En las "literaturas" de las mediciones y presupuesto, quedan definidas todas sus características técnicas, que deben entenderse incluidas en este pliego de condiciones técnicas y particulares y que no se reproducen por economía documental.

Lugares de esta obra en los que se instalarán los extintores de incendios:

- Vestuario y aseo del personal de la obra.
- Local de primeros auxilios.
- Oficinas de la obra, independientemente de que la empresa que las utilice sea principal o subcontratada.
- Cuadro general eléctrico.
- Cuadros de máquinas fijas de obra.
- Hormigonera eléctrica (pastelera)
- Almacenes de material y talleres.
- Acopios especiales con riesgo de incendio

Mantenimiento de los extintores de incendios

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el Contratista adjudicatario de la obra con una empresa especializada colaboradora del ministerio de industria para esta actividad.

Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios

1º Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según las necesidades de extinción previstas.

2º En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la oportuna pictografía y la palabra "EXTINTOR".

3º Al lado de cada extintor, existirá un rótulo grande formado por caracteres negros sobre fondo amarillo, que mostrará la siguiente leyenda.

NORMAS PARA USO DEL EXTINTOR DE INCENDIOS
En caso de incendio, descuelgue el extintor. **Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento.** **Póngase a sotavento; evite que las llamas o el humo vayan hacia usted.** **Accione el extintor dirigiendo el chorro a la base de las llamas, hasta apagarlas o agotar el contenido.** **Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al "Servicio Municipal de Bomberos" lo más rápidamente que pueda.**

11. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

El Contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar en el método de trabajo correcto a todo el personal a su cargo; es decir, en el método de trabajo seguro; de tal forma, que todos los trabajadores de esta obra, deberán tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

Independientemente de la formación que reciban de tipo convencional esta información específica se les dará por escrito, utilizando los textos que para este fin se incorporan a este pliego de condiciones técnicas y particulares.

• Cronograma formativo

A la vista del camino crítico plasmado en la memoria de este estudio de seguridad y Salud, está prevista la realización de unos cursos de formación para los trabajadores, capaces de cubrir los siguientes objetivos generales:

A. Divulgar los contenidos preventivos de este estudio de seguridad y Salud, una vez convertido en plan de seguridad y Salud aprobado.

B. Comprender y aceptar su necesidad de aplicación.

C. Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

Por lo expuesto, se establecen los siguientes criterios, para que sean desarrollados por el plan de seguridad y Salud:

1º El Contratista adjudicatario suministrará en su plan de seguridad y Salud, las fechas en las que se impartirán los cursos de formación en la prevención de riesgos laborales, respetando los criterios que al respecto suministra este estudio de seguridad y Salud, en sus apartados de "normas de obligado cumplimiento".

2º El plan de seguridad recogerá la obligación de comunicar a tiempo a los trabajadores, las normas de obligado cumplimiento y la obligación de firmar al margen del original del citado documento, el oportuno "recibí". Con esta acción se cumplen dos objetivos importantes: formar de manera inmediata y dejar constancia documental de que se ha efectuado esa formación.

12. MANTENIMIENTO, CAMBIOS DE POSICIÓN, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE LA PROTECCIÓN COLECTIVA Y DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

El Contratista adjudicatario propondrá al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, dentro de su plan de seguridad y Salud, un "programa de evaluación" del grado de cumplimiento de lo dispuesto en el texto de este pliego de condiciones en materia de prevención de riesgos laborales, capaz de garantizar la existencia de la protección decidida en el lugar y tiempos previstos, su eficacia preventiva real y el mantenimiento, reparación y sustitución, en su caso, de todas las protecciones que se ha decidido utilizar.

Este programa contendrá como mínimo:

1º La metodología a seguir según el propio sistema de construcción del Contratista adjudicatario.

2º La frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar.

3º Los itinerarios para las inspecciones planeadas.

4º El personal que prevé utilizar en estas tareas.

5º El informe análisis, de la evolución de los controles efectuados.

No obstante lo escrito en el apartado anterior, se reitera el contenido de los apartados **Nº 1º** y **2º** del índice de este pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y Salud: **normas y condiciones técnicas a cumplir por todos los medios de protección colectiva y las de los equipos de protección individual respectivamente.**

13. ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

- **Acciones a seguir**

El accidente laboral significa un fracaso de la prevención de riesgos por multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control.

Por ello, es posible que pese a todo el esfuerzo desarrollado y nuestra intención preventiva, se produzca algún fracaso.

El Contratista adjudicatario queda obligado a recoger dentro de su "Plan de seguridad y Salud" los siguientes principios de socorro:

1º El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.

2º En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, 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.

3º 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 primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.

4º El Contratista adjudicatario comunicará, a través del "plan de seguridad y Salud" que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.

5º El Contratista adjudicatario comunicará, a través del "plan de seguridad y Salud" que componga, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización. El nombre y dirección del centro asistencial, que se suministra en este estudio de seguridad y Salud, debe entenderse como provisional. Podrá ser cambiado por el Contratista adjudicatario

6º El Contratista adjudicatario, queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, en el que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto etc.; este rótulo contendrá como mínimo los datos del cuadro siguiente, cuya realización material queda a la libre disposición del Contratista adjudicatario:

EN CASO DE ACCIDENTE ACUDIR A:	
Nombre del centro asistencial:	
Teléfono de ambulancias:	
Teléfono de urgencias:	
Teléfono de información hospitalaria:	

7º El Contratista instalará el rótulo de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra: acceso a la obra en sí; en la oficina de obra; en el vestuario aseo del personal; en el comedor y en tamaño hoja Din A4, en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia sanitaria en caso de accidente laboral.

- **Itinerario más adecuado a seguir durante las posibles evacuaciones de accidentados.**

El Contratista adjudicatario queda obligado a 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 posibles lesiones del accidentado.

- **Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral**

El Contratista adjudicatario queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro explicativo informativo siguiente, que se consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia:

COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL. **El Contratista adjudicatario incluirá, en su plan de seguridad y Salud, la siguiente obligación de comunicación inmediata de los accidentes laborales:**
Accidentes de tipo leve. **Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos,** **A la Dirección Facultativa de la obra: de todos y de cada uno de ellos** **A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.**
Accidentes de tipo grave. **Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos** **A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata** **A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.**

Accidentes mortales.

Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.

Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos

A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

- **Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral**

Con el fin de informar a la obra de sus obligaciones administrativas en caso de accidente laboral, el Contratista adjudicatario queda obligado a recoger en su plan de seguridad y Salud, una síncopa de las actuaciones administrativas a las que está legalmente obligado.

- **Maletín botiquín de primeros auxilios**

En la obra y en los lugares señalados en los planos, se instalará un maletín botiquín de primeros auxilios, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación:

Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de iodo; "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 y jeringuillas desechables.

Las "literaturas" de las mediciones y presupuesto especifican las marcas, calidades y cantidades necesarias, que deben tenerse por incluidas en este pliego de condiciones técnicas y particulares, y que no se reproducen por economía documental.

14. CRONOGRAMA DE CUMPLIMENTACIÓN DE LAS LISTAS DE CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD DE LA OBRA

El Contratista adjudicatario, suministrará en su plan de seguridad y Salud, el cronograma de cumplimentación de las listas de control del nivel de seguridad de la obra. La forma de presentación preferida, es la de un gráfico coherente con el que muestra el plan de ejecución de la obra suministrado en este estudio de seguridad y Salud.

Con el fin de respetar al máximo la libertad empresarial y su propia organización de los trabajos, se admitirán previo análisis de operatividad, las listas de control que componga o tenga en uso común el Contratista adjudicatario. El contenido de las listas de control será coherente con la ejecución material de las protecciones colectivas y con la entrega y uso de los equipos de protección individual.

Si el Contratista adjudicatario carece de los citados listados o se ve imposibilitado para componerlos, deberá comunicarlo inmediatamente tras la adjudicación de la obra, a esta autoría del estudio de seguridad y Salud, con el fin de que le suministre los oportunos modelos para su confección e implantación posterior en ella.

15. CONTROL DE ENTREGA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

El Contratista adjudicatario, incluirá en su "plan de seguridad y Salud", el modelo del "parte de entrega de equipos de protección individual" que tenga por costumbre utilizar en sus obras. Contendrá como mínimo los siguientes datos:

1. **Número del parte.**
2. **Identificación del Contratista principal.**
3. **Empresa afectada por el control, sea principal, subcontratista o autónomo.**
4. **Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.**
5. **Oficio o empleo que desempeña.**
6. **Categoría profesional.**
7. **Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.**
8. **Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.**
9. **Firma y sello de la empresa principal.**

Estos partes estarán confeccionados por duplicado. El original de ellos, quedará archivado en poder del Encargado de Seguridad y Salud, la copia se entregará al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

16. PERFILES HUMANOS DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN

- **Recurso Preventivo**

En esta obra, con el fin de poder controlar día a día y puntualmente la prevención y protección decididas, es necesaria la existencia de un Recurso Preventivo, que será nombrado por el Contratista adjudicatario de la obra**,** con cargo a los presupuestos generales de la empresa.

- **Perfil del puesto de trabajo:**

Auxiliar Técnico de obra, con capacidad de entender y trasmitir los contenidos del plan de seguridad y Salud. Con capacidad de dirigir a los trabajadores de la Cuadrilla de Seguridad y Salud.

- **Funciones:**

La autoría de este estudio de seguridad y salud, considera necesaria la presencia continua en la obra de un Recurso Preventivo que garantice con su labor cotidiana, los niveles de prevención plasmados en este estudio de seguridad y Salud con las siguientes funciones técnicas, que se definen en el conjunto de riesgos y prevención detectados.

1º Seguirá las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

2º Informará puntualmente del estado de la prevención desarrollada al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

3º Controlará y dirigirá, siguiendo las instrucciones del plan que origine este estudio de seguridad y Salud, el montaje, mantenimiento y retirada de las protecciones colectivas.

4º Dirigirá y coordinará la cuadrilla de seguridad y Salud.

5º Controlará las existencias y consumos de la prevención y protección decidida en el plan de seguridad y Salud aprobado y entregará a los trabajadores y visitas los equipos de protección individual.

6º Medirá el nivel de la seguridad de la obra, cumplimentando las listas de seguimiento y control, que entregará a la jefatura de obra para su conocimiento y al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que tome las decisiones oportunas.

17. NORMAS DE ACEPTACIÓN DE RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN

1º Las personas designadas lo serán con su expresa conformidad, una vez conocidas las responsabilidades y funciones que aceptan y que en síntesis se resumen en esta frase: "realizar su trabajo lo mejor que puedan, con la máxima precaución y seguridad posibles, contra sus propios accidentes". Carecen de responsabilidades distintas a las de cualquier otro ciudadano, que trabaje en la obra; es decir, como todos los españoles, tienen la misma obligación de cumplir con la legislación vigente. El resto de apreciaciones que se suelen esgrimir para no querer aceptar este puesto de trabajo, son totalmente subjetivas y falsas.

2º El plan de seguridad y Salud, recogerá los siguientes documentos para que sean firmados por los respectivos interesados. Estos documentos tienen por objeto revestir de la autoridad necesaria a las personas, que por lo general no están acostumbradas a dar recomendaciones de prevención de riesgos laborales o no lo han hecho nunca. Se suministra a continuación para ello, un solo documento tipo, que el Contratista adjudicatario debe adaptar en su plan, a las figuras de: Encargado de Seguridad y Salud, cuadrilla de seguridad y para el técnico de seguridad en su caso.

Nombre del puesto de trabajo de prevención:
Fecha:
Actividades que debe desempeñar:
Nombre del interesado:
Firmas: El Coordinador de Seguridad y Salud. El jefe de obra. Acepto el nombramiento, El interesado.
Sello del Constructor adjudicatario:

3º Estos documentos, se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La primera copia, se entregará firmada y sellada en original, al Coordinador de Seguridad y Salud; la tercera copia, se entregará firmada y sellada en original al interesado.

18. NORMAS DE AUTORIZACIÓN DEL USO DE MAQUINARIA Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA

Está demostrado por la experiencia, que muchos de los accidentes de las obras ocurren entre otras causas, por el voluntarismo mal entendido, la falta de experiencia o de formación ocupacional y la impericia. Para evitar en lo posible estas situaciones, se implanta en esta obra la obligación real de estar autorizado a utilizar una máquina o una determinada máquina herramienta.

1º El Contratista adjudicatario, queda obligado a componer según su estilo el siguiente documento recogerlo en su plan de seguridad y ponerlo en práctica:

DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE UTILIZACIÓN DE MÁQUINAS Y MÁQUINAS HERRAMIENTA.
Fecha:
Nombre del interesado que queda autorizado:
Se le autoriza el uso de las siguientes máquinas por estar capacitado para ello:
Lista de máquinas que puede usar:
Firmas: El interesado. El jefe de obra.
Sello de constructor adjudicatario.

2º Estos documentos se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La copia, se entregará firmada y sellada en original al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra; la tercera copia, se entregará firmada y sellada en original al interesado.

19. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA ADJUDICATARIO EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

1º Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la seguridad y Salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.

2º Elaborar en el menor plazo posible y **siempre antes de comenzar la obra**, un Plan de seguridad cumpliendo con el articulado de el Real Decreto: 1.627/1.997 de 24 de octubre, que respetará el nivel de prevención definido en todos los documentos de este estudio de seguridad y Salud para la obra, requisito sin el cual no podrá ser aprobado.

3º Incorporar al plan de seguridad y Salud, el "Plan de ejecución de la obra" que piensa seguir, incluyendo desglosadamente, las partidas de seguridad con el fin de que puedan realizarse a tiempo y de forma eficaz; para ello seguirá fielmente como modelo, el plan de ejecución de obra que se suministra en este estudio de seguridad y Salud.

5º Entregar el plan de seguridad aprobado, a las personas que define el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre.

6º Notificar al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, con quince días de antelación, la fecha en la que piensa comenzar los trabajos, con el fin de que pueda programar sus actividades.

7º En el caso de que pudiera existir alguna diferencia entre los presupuestos del estudio y el del plan de seguridad y Salud que presente el Contratista adjudicatario, acordar las diferencias y darles la solución más oportuna, con la autoría del estudio de Seguridad y Salud antes de la firma del acta de replanteo.

8º Transmitir la prevención contenida en el plan de seguridad y Salud aprobado, a todos los trabajadores propios, subcontratistas y autónomos de la obra y hacerles cumplir con las condiciones y prevención en él expresadas.

9º Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual definidos en este pliego de condiciones técnicas y particulares del plan de seguridad y Salud aprobado, para que puedan usarse de forma inmediata y eficaz.

10º Montar a tiempo todas las protecciones colectivas definidas en el pliego de condiciones técnicas y particulares del plan de seguridad y Salud aprobado, según lo contenido en el plan de ejecución de obra; mantenerla en buen estado, cambiarla de posición y retirarla, con el conocimiento de que se ha diseñado para proteger a todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratistas o autónomos.

11º Montar a tiempo según lo contenido en el plan de ejecución de obra, contenido en el plan de seguridad y Salud aprobado: las "instalaciones provisionales para los trabajadores". Mantenerlas en buen estado de confort y limpieza; realizar los cambios de posición necesarios, las reposiciones del material fungible y la retirada definitiva, conocedor de que se definen y calculan estas instalaciones, para ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratistas o autónomos.

12º Cumplir fielmente con lo expresado en el pliego de condiciones técnicas y particulares del plan de seguridad y Salud aprobado, en el apartado: **"acciones a seguir en caso de accidente laboral"**.

13º Informar de inmediato de los accidentes: leves, graves, mortales o sin víctimas al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, tal como queda definido en el apartado **"acciones a seguir en caso de accidente laboral"**.

14º Disponer en acopio de obra, antes de ser necesaria su utilización, todos los artículos de prevención contenidos y definidos en este estudio de seguridad y Salud, en las condiciones que expresamente se especifican dentro de este pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y Salud.

15º Colaborar con El Coordinador de Seguridad y Salud, en la solución técnico preventiva, de los posibles imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.

16º Incluir en el plan de seguridad y Salud que presentará para su aprobación, las medidas preventivas implantadas en su empresa y que son propias de su sistema de construcción. Unidas a las que suministramos para el montaje de la protección colectiva y equipos, dentro de este pliego de condiciones técnicas y particulares, formarán un conjunto de normas específicas de obligado cumplimiento en la obra.

En el caso de no tener redactadas las citadas medidas preventivas a las que hacemos mención, lo comunicará por escrito a la autoría de este estudio de seguridad y Salud con el fin de que pueda orientarle en el método a seguir para su composición.

17º Componer en el plan de seguridad y Salud, una declaración formal de estar dispuesto a cumplir con estas obligaciones en particular y con la prevención y su nivel de calidad, contenidas en este estudio de seguridad y Salud. Sin el cumplimiento de este requisito, no podrá ser otorgada la aprobación del plan de seguridad y Salud.

18º Componer en el plan de seguridad y Salud el análisis inicial de los riesgos tal como exige la Ley 31 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, para que sea conocido por el Coordinador de Seguridad y Salud.

19º A lo largo de la ejecución de la obra, realizar y dar cuenta de ello al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, el análisis permanente de riesgos al que como empresario está obligado por mandato de la Ley 31 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, con el fin de conocerlo y tomar las decisiones que sean oportunas.

20. NORMAS DE MEDICIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LAS PARTIDAS PRESUPUESTARIAS DE SEGURIDAD Y SALUD

Las mediciones de los componentes y equipos de seguridad se realizarán en la obra, mediante la aplicación de las unidades físicas y patrones, que las definen; es decir: ml., m2., m3., Ud.,. No se admitirán otros supuestos.

Sólo serán objeto de abono las unidades de protección colectiva o especial indicadas en el Estudio de Seguridad y Salud de este proyecto y las aprobadas en el Plan de Seguridad y Salud que sea aprobado para la obra.

El resto de los elementos y medios de seguridad y salud se consideran costos indirectos de la obra, estando incluida su valoración en la parte proporcional de cada precio unitario, no siendo por tanto objeto de abono independiente. En concreto, serán a cargo del contratista, valorados como costes indirectos (7%), las protecciones individuales, el equipamiento y vestuario del personal, la disposición y mantenimiento de las instalaciones médicas y de higiene y bienestar (botiquín, comedores, letrinas, etc.), los costes de los servicios de prevención, vigilancia y comité de Seguridad y Salud, así como de las reuniones formativas e informativas.
También se considerarán como costes indirectos los del personal señalista de las obras, y el material y personal de mantenimiento y limpieza de las instalaciones.

La certificación del presupuesto de seguridad de la obra, está sujeta a las normas de certificación, que deben aplicarse al resto de las partidas presupuestarias del proyecto de ejecución, según el contrato de construcción firmado entre la Propiedad y el Contratista adjudicatario. Esta partidas a las que nos referimos, son parte integrante del proyecto de ejecución por definición expresa de la legislación vigente.

21. NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN GENERAL DE RIESGOS

El contratista adjudicatario de la obra queda obligado a introducir el Plan de Seguridad y Salud sus Normas de Prevención de Empresa. Si no cumple con este requisito, el Plan de Seguridad no podra ser aprobado.

22. EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.

El plan de seguridad y Salud será compuesto por el Contratista adjudicatario, cumpliendo los siguientes requisitos; si incumple alguno de ellos, la aprobación del plan de seguridad y Salud no podrá ser otorgada:

1º Cumplirá las especificaciones de los Reales Decretos 1.627/1.997 de 24 de octubre y concordantes, confeccionándolo antes de la firma del acta de replanteo. Siendo requisito indispensable, el que se pueda aprobar antes de la firma de la citada acta, que recogerá expresamente el cumplimiento de tal circunstancia.

2º Respetará escrupulosamente el contenido de todos los documentos integrantes de este estudio de Seguridad y Salud, limitándose a realizar la adaptación a la tecnología de construcción que es propia del Contratista adjudicatario, analizando y completando todo aquello que crea menester para lograr el cumplimiento de los objetivos contenidos en este estudio de seguridad y Salud. Además está obligado a suministrar, los documentos y definiciones que en él se le exigen, especialmente el plan de ejecución de obra, conteniendo de forma desglosada las partidas de seguridad y Salud. Para ello, tomará como modelo de mínimos el plan de ejecución de obra que se incluye en este estudio de seguridad y Salud.

3º Respetará la estructura de este estudio de seguridad y Salud.

4º Aportará planos de calidad técnica, planos de ejecución de obra con los detalles oportunos para su mejor comprensión.

5º No contendrá croquis de los llamados "fichas de seguridad" de tipo genérico, de tipo publicitario, de tipo humorístico o de los denominados de divulgación, salvo si los incluye en una separata formativa informativa para los trabajadores totalmente separada del cuerpo documental del plan de seguridad y Salud. En cualquier caso, estos croquis aludidos, no tendrán la categoría de planos de seguridad y en consecuencia, nunca se aceptarán como substitutivos de ellos.

6º No podrá ser sustituido por ningún otro tipo de documento, que no se ajuste a lo especificado en los apartados anteriores.

7º La empresa del Contratista adjudicatario estará identificada en cada página y en cada plano del plan de seguridad y Salud.

8º El nombre de la obra que previene, aparecerá en el encabezamiento de cada página y en el cajetín identificativo de cada plano.

9º Se presentará encuadernado a tamaño DIN A4, con anillas, tornillos, "gusanillo de plástico" o con alambre continuo.

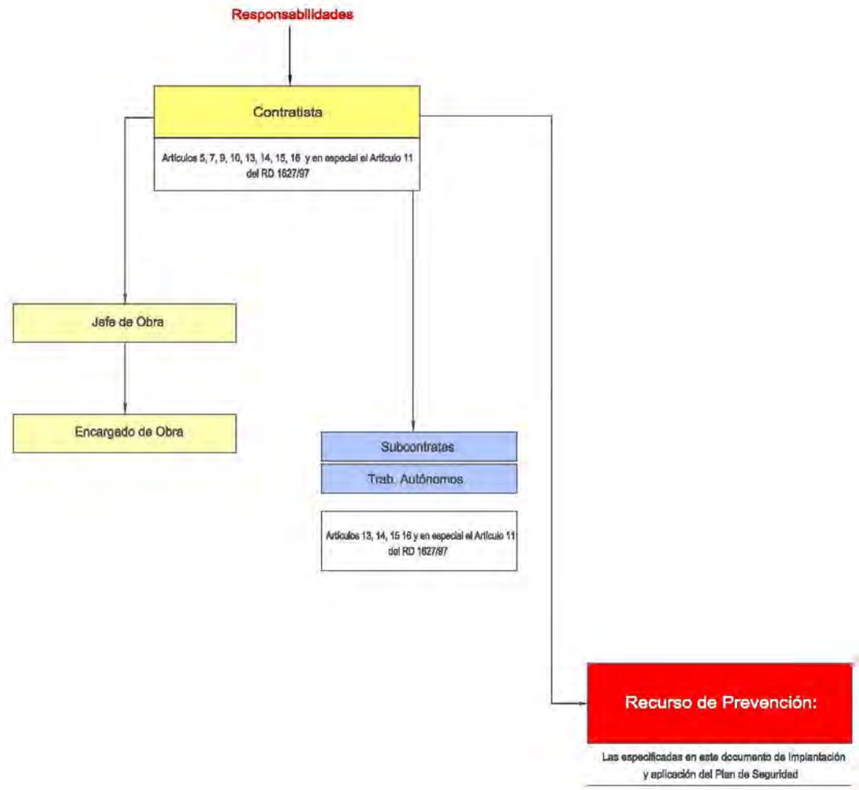
10º Todos sus documentos: memoria, pliego de condiciones técnicas y particulares, mediciones y presupuesto, estarán sellados en su última página con el sello oficial del contratista adjudicatario de la obra. Los planos, tendrán impreso el sello mencionado en su cajetín identificativo o carátula.

23. LIBRO DE INCIDENCIAS

Lo suministrará a la obra la Propiedad o el colegio oficial que vise el estudio de seguridad y Salud, tal y como se recoge en el Real Decreto: 1.627/1.997 de 24 de octubre. En él solo se anotarán por las personas autorizadas legalmente para ello, los incumplimientos de las previsiones contenidas en el plan de seguridad y Salud aprobado.

El Coordinador en materia de seguridad y salud está legalmente obligado a tenerlo a disposición de: Dirección Facultativa de la obra; Encargado de Seguridad; Comité de Seguridad y Salud; Inspección de Trabajo y Técnicos de los Centros o Gabinetes de Seguridad y Salud en el Trabajo.

24. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE LA EMPRESA. FUNCIONES DEL PERSONAL Y SUS REPONSABILIDADES



24.1. Empresario titular del centro de trabajo

El empresario Titular del Centro de Trabajo (Promotor), deberá adoptar en relación con los empresarios concurrentes las medidas siguientes:

1-Poner a disposición de la Empresa Principal y de las Empresas Concurrentes el Estudio Básico o el Estudio de Seguridad elaborado por el técnico competente designado por el empresario titular, en los términos establecidos en los artículos 5 y 6 del Real Decreto 1627/97, con objeto de que elaboren sus propios Planes de Seguridad y Salud para la obra

2-Nombrar el Coordinador de Seguridad y Salud (que actuará también como coordinador de actividades empresariales) durante la Fase de ejecución de la obra, el cual impartirá las instrucciones necesarias a las empresas Concurrentes y aprobará el Plan de Seguridad de la Obra presentado por el Empresario Principal que habrá teniendo en cuenta e incluirá los de cada una de las empresas concurrentes.

24.2. Coordinador de seguridad y salud

El Coordinador de Seguridad y Salud, conforme al R.D. 1627/97 será el encargado de coordinar las diferentes funciones especificadas en el Artículo 9, así como aprobar el Plan de Seguridad.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de ejecución de obras será designado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), conforme se especifica en el Artículo 3 apartado 2 de dicho R.D. 1627/97.

En dicho Artículo 9, quedan reflejadas las "Obligaciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra".

24.3. Empresas concurrentes

El Empresario Principal (contratista principal) elaborará un Plan de Seguridad y Salud, en el que incluirá las unidades de obra realizadas. Para ello se tendrá presente por un lado el Estudio de Seguridad proporcionado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), y por otro lado la propia evaluación inicial de Riesgos de esta Empresa Principal

Dicho Plan de Seguridad se reflejará detalladamente:

1.- Aquellas unidades de la obra en las que será necesaria la presencia de recursos preventivos por alguno de estos motivos:

a) Porque los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

b) Porque se realizan actividades o procesos que reglamentariamente son considerados como peligrosos o con riesgos especiales

2º-Las actividades que los recursos preventivos deberán realizar para establecer la vigilancia y control de cada unidad de obra en las que sea necesaria su presencia:

a) Los criterios para la Vigilancia del cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y la comprobación de su eficacia.

b) Los criterios para garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo y, por lo tanto, el control de riesgos.

El empresario Principal antes del inicio de la actividad en su centro de trabajo, está obligado a exigir formalmente (Artículo 10 RD 171/2004) a las empresas Concurrentes y trabajadores autónomos, acreditación por escrito de que disponen de la evaluación de los riesgos y de planificación de la actividad preventiva y si dichas empresas han cumplido sus obligaciones de formación e información a los trabajadores

A estos efectos, las subcontratas y trabajadores autónomos desarrollarán el apartado correspondiente al Plan de Seguridad de sus respectivas unidades de obra, partiendo igualmente por un lado del Estudio de Seguridad proporcionado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), y por otro lado de la propia evaluación inicial de Riesgos de cada empresa o actividad

Así pues, el Plan de Seguridad y Salud de esta obra constituirá una verdadera evaluación de riesgos adaptada a la realidad de la obra y servirá como instrumento básico para la ordenación de la actividad preventiva de la obra.

Conforme establece el Artículo 11 del RD 1627/97, los contratistas y **subcontratistas** (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) deberán:

a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.

b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7.

c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra

d) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa

24.4. Trabajadores autónomos

Tal como se especifica en la Ley 32/2006, en esta obra se entiende por Trabajador autónomo:

La persona física distinta del contratista y del subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.

b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

e) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en 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.

f) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Conforme establece el Artículo 9 del RD 171/2004, los Trabajadores autónomos deberán:

- Tener en cuenta la información recibida del empresario Titular del centro de trabajo (Promotor), es decir tener presente el Estudio de Seguridad y Salud proporcionado por el promotor para determinar la evaluación de los riesgos en la elaboración de su Plan de Seguridad y Salud, así como para la Planificación de su actividad preventiva en las que evidentemente también habrá tenido en cuenta su Evaluación inicial de Riesgos que como trabajador autónomo deberá formalizar.
- Tener en cuenta las instrucciones impartidas por el Coordinador de Seguridad y Salud.
- Comunicar a sus trabajadores respectivos (si los tuviere) la información e instrucciones recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud.

. Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud

Conforme se establece en la *LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción,* los Trabajadores autónomos de esta obra deberán en sus contratos tener presente el CAPÍTULO II *Normas generales sobre subcontratación en el sector de la construcción* y en especial las establecidas en el Artículo 4. *Requisitos exigibles a los contratistas y subcontratistas,* para todos los contratos que celebren, en régimen de subcontratación, en la ejecución de los siguientes trabajos realizados en esta obra de construcción

24.5. Recursos de prevención

El objetivo principal del recurso preventivo en esta obra es el de -Vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y comprobar su eficacia, debiendo permanecer a pie de obra para la efectividad de su objetivo-. De este modo, la presencia de los recursos preventivos servirá para garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo y, por lo tanto, el control del riesgo. Conforme se establece en el Capítulo IV, artículo 32 bis (añadido a la Ley 31/1995 por las modificaciones introducidas por la Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales), los recursos preventivos de esta obra deberán:

a) Tener la capacidad suficiente
b) Disponer de los medios necesarios
c) Ser suficientes en número

FUNCIONES DEL RECURSO PREVENTIVO

1.- Aquellas unidades de la obra en las que será necesaria su presencia por alguno de estos motivos:

a) Porque los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

b) b) Porque se realizan actividades o procesos que reglamentariamente son considerados como peligrosos o con riesgos especiales

2º-Las actividades que los recursos preventivos deberán realizar para establecer la vigilancia y control de cada unidad de obra en las que sea necesaria su presencia:

a) Los criterios para la Vigilancia del cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y la comprobación de su eficacia.

b) Los criterios para garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo y, por lo tanto, el control de riesgos

En cualquier caso los procedimientos de trabajo que deberá revisar el recurso preventivo son de apreciación básica y no afectan a las soluciones técnicas o procedimientos técnicos que en los manuales de las máquinas, equipos y medios auxiliares indican.

El Recurso Preventivo de esta obra deberá permanecer en aquellas unidades de obra que sea necesaria su presencia:

a) Vigilar las Medidas preventivas y normas de actuación, que deberán haberse tenido en cuenta en la elaboración de la Memoria del Plan de Seguridad, en todos los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares utilizados.

b) Establecer la vigilancia y control de los Equipos de Protección individual y colectiva, que como consecuencia de los riesgos laborales evaluados en todas las fases de la obra, máquinas y equipos utilizados, pretenden controlarlos y reducirlos: Utilización, uso adecuado, estado, mantenimiento, etc.

c) Todas aquellas otras medidas, actividades preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir los riesgos y que habrán sido establecidas en el Plan

d) Vigilar la Organización de la obra, Planificación, Concurrencia entre empresas, Control de ejecución de procesos y métodos, Control de Personal y Control Documental de modo satisfactorio.

Pamplona, octubre de 2023
CINTEC, S.L.
El autor del Estudio

Fdo.: José Ramón Ranz Garrido
Ingeniero de Caminos, CC. y PP

Estudio de Seguridad y Salud

- Presupuesto -

Mediciones

PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACIÓN DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEDICIONES

1 PROTECCIONES COLECTIVAS

1 1,000 UD Tope para camiones
Tope para camiones, incluída la colocación y desmontaje.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

2 12,000 UD Valla autónoma contención
Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud, y 1,10 m. de altura, para contención de peatones, provista de enganches laterales, colocada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
CONTROL ACCESOS, ZONAS DE TRABAJO	6,000				6,000
EXPLANACION Y CONTROL CAMINOS	6,000				6,000
				Total ...	**12,000**

3 140,000 Ml Alquiler ml/mes de valla
Alquiler ml/mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3,50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D-8 mm. espesor, soldados a tubos Ø 40 mm. y 1,50 mm. espesor, todo galvanizado en caliente, sobre soportes de hormigón prefabricado separados 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. portón, incluso montaje y desmontaje, s/RD 486/97.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
CIERRE LATERAL acceso fontellas	1,000	70,000		2,000	140,000
				Total ...	**140,000**

4 1.200,000 Ml Valla plástica tipo STOPPER
Valla plástica tipo STOPPER o equivalente, para señalización de perímetros de zona de obras y bordes de excavación, sobre soportes metálicos fijos al terreno cada 2 m., incluso la colocación y el desmontaje.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
SEÑALIZACION HUECOS EN ZONAS TRABAJO ARQUETA, ZANJAS SUMIDEROS	1,000	1.200,000			1.200,000
				Total ...	**1.200,000**

5 1,000 Ud Interruptor dif. alta sensib.
Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA), incluida colocación y retirada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

6 1,000 UD Extintor de incendios
Extintor de incendios para fuegos y sustentación manual (o sobre carro), incluso p.p. de instalación, mantanimiento y retirada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

7 1,000 UD Pórtico delimitador altura
Pórtico limitador de altura para demitación de línea aérea de M.T., incluso soportes, colocación y mantenimiento.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

8 20,000 M2 Chapón de e = 15 mm.
Chapón de e = 15 mm. en mantenimiento del tráfico mientras se ejecutan cruces de servicios, incluso retirada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
CRUCES INFRAESTRUCTURAS, ALUMBRDAO	1,000	10,000	2,000		20,000
				Total ...	**20,000**

Cuadro de Precios Nº 1

PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACIÓN DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Nº	UM	DESCRIPCION	IMPORTE EN LETRAS	IMPORTE CIFRAS
1	Ml	Valla plástica tipo STOPPER o equivalente, para señalización de perímetros de zona de obras y bordes de excavación, sobre soportes metálicos fijos al terreno cada 2 m., incluso la colocación y el desmontaje.	Dos euros con once cents.	2,11
2	Ml	Alquiler ml/mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3,50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D-8 mm. espesor, soldados a tubos Ø 40 mm. y 1,50 mm. espesor, todo galvanizado en caliente, sobre soportes de hormigón prefabricado separados 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. portón, incluso montaje y desmontaje, s/RD 486/97.	Dos euros con ochenta y cinco cents.	2,85
3	UD	Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud, y 1,10 m. de altura, para contención de peatones, provista de enganches laterales, colocada.	Doce euros con sesenta y cinco cents.	12,65
4	UD	Tope para camiones, incluída la colocación y desmontaje.	Treinta euros con sesenta y cinco cents.	30,65
5	UD	Pórtico limitador de altura para demitación de línea aérea de M.T., incluso soportes, colocación y mantenimiento.	Doscientos cuarenta y tres euros con cinco cents.	243,05
6	M2	Chapón de e = 15 mm. en mantenimiento del tráfico mientras se ejecutan cruces de servicios, incluso retirada.	Veintidós euros con ochenta y cuatro cents.	22,84
7	Ud	Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA), incluida colocación y retirada.	Treinta y ocho euros con treinta y tres cents.	38,33
8	UD	Extintor de incendios para fuegos y sustentación manual (o sobre carro), incluso p.p. de instalación, mantanimiento y retirada.	Sesenta y tres euros con cincuenta y un cents.	63,51

Fontellas, octubre de 2023

CINTEC, S.L.

El autor del Estudio de Seguridad y Salud

Fdo.: José Ramón Ranz Garrido
Ingeniero de Caminos, CC. y PP

Presupuesto

PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACIÓN DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PRESUPUESTO

1 PROTECCIONES COLECTIVAS

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
1	1,000	UD	Tope para camiones, incluída la colocación y desmontaje.	30,65	30,65
2	12,000	UD	Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud, y 1,10 m. de altura, para contención de peatones, provista de enganches laterales, colocada.	12,65	151,80
3	140,000	Ml	Alquiler ml/mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3,50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D-8 mm. espesor, soldados a tubos Ø 40 mm. y 1,50 mm. espesor, todo galvanizado en caliente, sobre soportes de hormigón prefabricado separados 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. portón, incluso montaje y desmontaje, s/RD 486/97.	2,85	399,00
4	1.200,000	Ml	Valla plástica tipo STOPPER o equivalente, para señalización de perímetros de zona de obras y bordes de excavación, sobre soportes metálicos fijos al terreno cada 2 m., incluso la colocación y el desmontaje.	2,11	2.532,00
5	1,000	Ud	Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA), incluida colocación y retirada.	38,33	38,33
6	1,000	UD	Extintor de incendios para fuegos y sustentación manual (o sobre carro), incluso p.p. de instalación, mantanimiento y retirada.	63,51	63,51
7	1,000	UD	Pórtico limitador de altura para demitación de línea aérea de M.T., incluso soportes, colocación y mantenimiento.	243,05	243,05
8	20,000	M2	Chapón de e = 15 mm. en mantenimiento del tráfico mientras se ejecutan cruces de servicios, incluso retirada.	22,84	456,80
				Total 1	**3.915,14**

PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACIÓN DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Nº	CAPÍTULO	IMPORTE (€)
1.-	PROTECCIONES COLECTIVAS	3.915,14
	TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	**3.915,14**

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de:

TRES MIL NOVECIENTOS QUINCE EUROS CON CATORCE CENTS.

Fontellas, octubre de 2023

CINTEC, S.L.

El autor del Estudio de Seguridad y Salud

Fdo.: José Ramón Ranz Garrido
Ingeniero de Caminos, CC. y PP

ANEJO Nº 8.- PLAN DE OBRA

PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACIÓN DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

	PLAN DE OBRA	Importe € PEC Sin IVA	Duración QUINCENAS	% Ejecución Media Quincenal		MES 1		MES 2		MES 3		Totales (P.E.C.)
						QUINCENA 1	QUINCENA 2	QUINCENA 3	QUINCENA 4	QUINCENA 5	QUINCENA 6	
		734.353,31	6									
1	TRAMO 1, P.K. 0+000 A 0+650	154.447,45										154.447,45
1.1	Movimiento de tierras	8.235,25	1	100,00%				8.235,25				8.235,25
1.2	Afirmado y pavimentación	129.962,92	2	50,00%					64.981,46	64.981,46		129.962,92
1.3	Obras de fábrica	610,82	1	100,00%				610,82				610,82
1.4	Señalización y balizamiento	10.119,23	1	100,00%							10.119,23	10.119,23
1.5	Señalización y balizamiento de obra	5.519,23	4	25,00%				1.379,81	1.379,81	1.379,81	1.379,81	5.519,23
2	TRAMO 2, P.K. 0+650 A 2+050	569.810,24										569.810,24
2.1	Movimiento de tierras	34.954,50	2	50,00%		17.477,25	17.477,25					34.954,50
2.2	Afirmado y pavimentación	389.027,63	4	25,00%			97.256,91	97.256,91	97.256,91	97.256,91		389.027,63
2.3	Drenaje	14.402,93	1	100,00%						14.402,93		14.402,93
2.4	Alumbrado público rotonda	6.411,06	1	100,00%						6.411,06		6.411,06
2.5	Ensanche estructura sobre desagüe Canal de Lodosa	25.011,87	2	50,00%				12.505,94	12.505,94			25.011,87
2.6	Señalización y balizamiento	85.973,71	1	100,00%							85.973,71	85.973,71
2.7	Señalización y balizamiento de obra	14.028,54	6	16,67%		2.338,09	2.338,09	2.338,09	2.338,09	2.338,09	2.338,09	14.028,54
3	GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	5.554,06	4	25,00%		1.388,52	1.388,52	1.388,52	1.388,52			5.554,06
4	SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	4.541,56	6	16,67%		756,93	756,93	756,93	756,93	756,93	756,93	4.541,56
	IMPORTE QUINCENAL € SIN IVA					21.960,78	119.217,69	124.472,25	180.607,64	187.527,18	100.567,76	734.353,31
	IMPORTE ACUMULADO QUINCENAL € SIN IVA					21.960,78	141.178,47	265.650,72	446.258,36	633.785,55	734.353,31	

ANEJO Nº 9.- CÁLCULOS DE ALUMBRADO

Rotonda A-68 Bocal_Fontellas

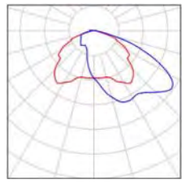
Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 25.04.2023
Proyecto elaborado por:

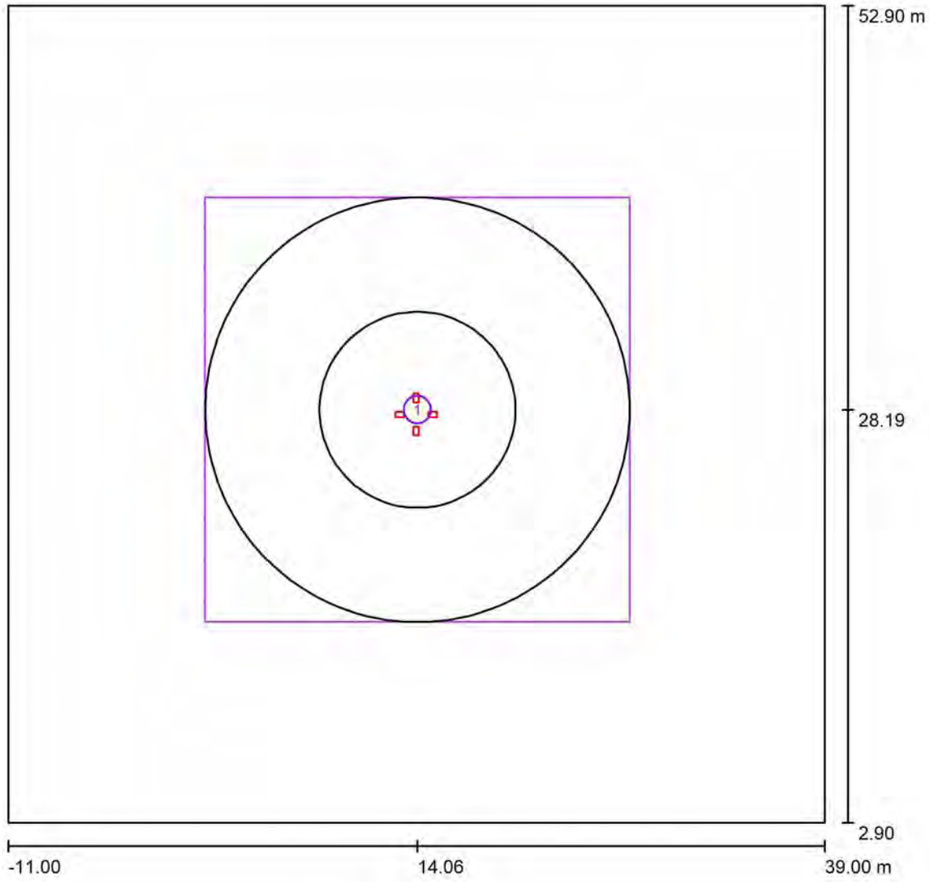
Índice

Rotonda A-68 Bocal_Fontellas
Portada del proyecto 1
Índice 2
Aire Serie 5
Lista de luminarias 3
Trama de cálculo (lista de coordenadas) 4
Rendering (procesado) en 3D 5
Rendering (procesado) de colores falsos 6
Superficies exteriores
Rotonda
Gráfico de valores (E, perpendicular) 7

Aire Serie 5 / Lista de luminarias

4 Pieza	ATP ILUMINACIÓN - AIRE SERIE 5 - LED80 - A4 3000K N° de artículo: - Flujo luminoso (Luminaria): 9733 lm Flujo luminoso (Lámparas): 10615 lm Potencia de las luminarias: 79.0 W Clasificación luminarias según CIE: 99 Código CIE Flux: 37 70 94 99 91 Lámpara: 1 x 36 LEDS 700mA A4 3000K (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	

Aire Serie 5 / Trama de cálculo (lista de coordenadas)

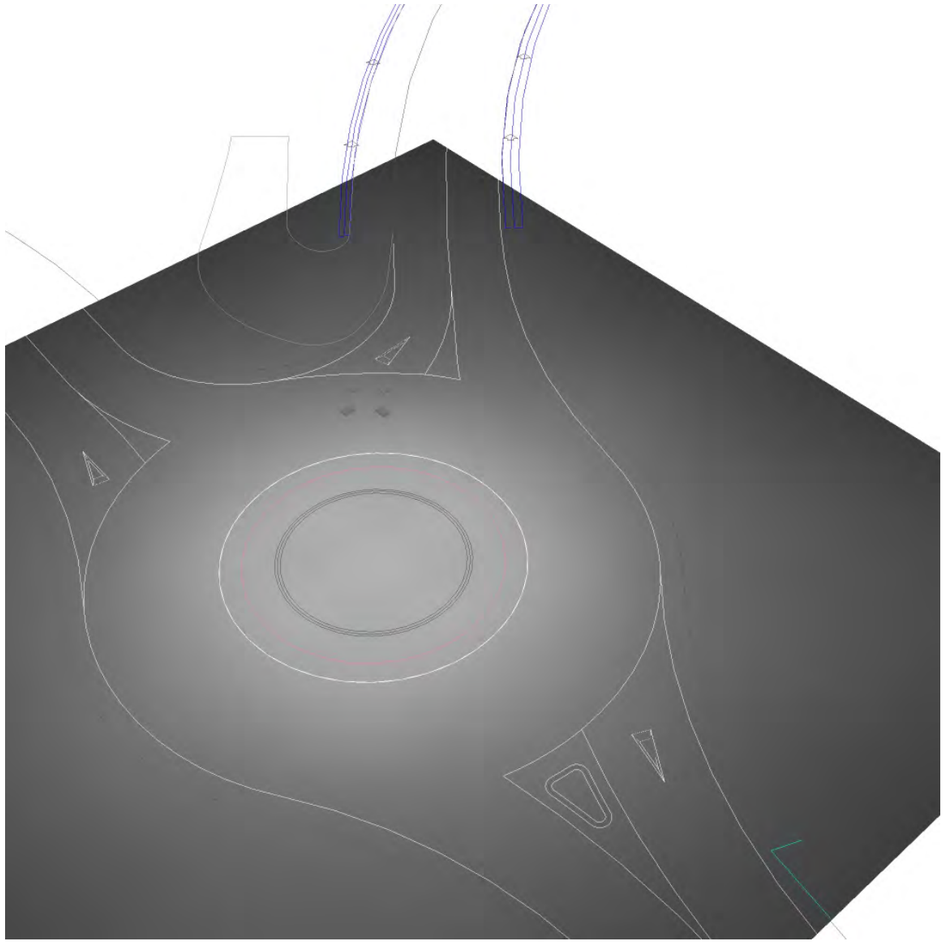


Escala 1 : 358

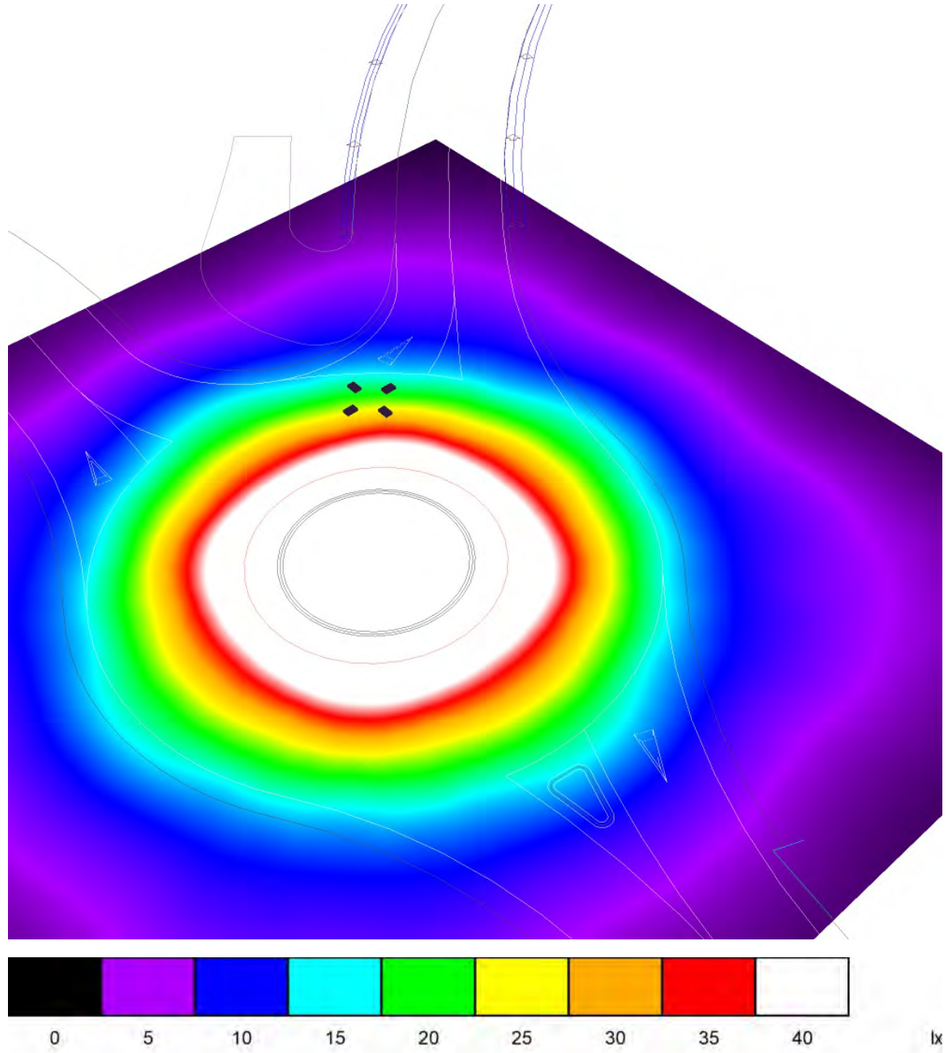
Lista de tramas de cálculo

N°	Designación	Posición [m]			Tamaño [m]		Rotación [°]		
		X	Y	Z	L	A	X	Y	Z
1	Rotonda	14.058	28.187	0.000	26.000	26.000	0.0	0.0	0.0

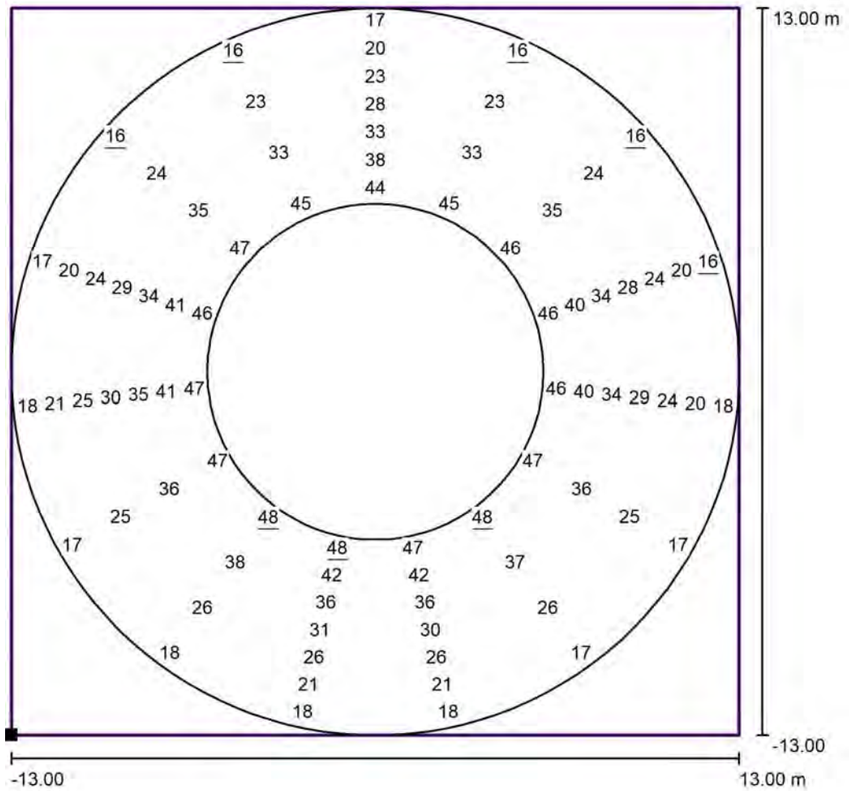
Aire Serie 5 / Rendering (procesado) en 3D



Aire Serie 5 / Rendering (procesado) de colores falsos



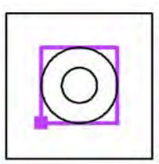
Aire Serie 5 / Rotonda / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 209

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (1.058 m, 15.187 m, 0.000 m)



Trama: 15 x 7 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
30	16	48	0.52	0.33

ANEJO Nº 10.- EXPROPIACIONES

RELACIÓN DE PARCELAS AFECTADAS

PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

MUNICIPIO	FINCA	POLIGONO	PARCELA	SUBPARCELA	PROPIETARIO	SUPERFICIE CATASTRAL PARCELA (M²)	CULTIVO	SUP. EXPROP. (M²)
FONTELLAS	FO-01	2	288	A	Clemos Hernández, Natividad Francés Cornago, Máximo Urbano	1.876,37	T. labor regadío	10
FONTELLAS	FO-02	2	287	A-B	Frutas y Hortalizas de Fontellas S.L.	2.017,15	T. labor reg./camino	171
FONTELLAS	FO-03	2	286	A-C	Frutas y Hortalizas de Fontellas S.L.	3.994,34	T. labor reg./camino	243
FONTELLAS	FO-04	2	376	A	Lacarra Remiro, Fernando	318,92	T. labor regadío	14
FONTELLAS	FO-05	2	390	A	Administrador de Infraestructuras Ferroviarias	10.057,96	Improductivo	23
FONTELLAS	FO-06	2	391	A	Administrador de Infraestructuras Ferroviarias	7.923,60	Improductivo	27
FONTELLAS	FO-07	2	393	A	Comunal del Ayuntamiento de Fontellas	1.121,65	Pastos	19
FONTELLAS	FO-08	1	371	A	Comunal del Ayuntamiento de Fontellas	1.826,85	Arbustivo	16
FONTELLAS	FO-09	2	525	A	Comunal del Ayuntamiento de Fontellas	263,10	Improductivo	81
FONTELLAS	FO-10	2	524	A	Barrera Agreda, Francisco	335,60	Pastos	104
FONTELLAS	FO-11	2	523	A	Confederación Hidrográfica del Ebro	17.245,02	Pastos	3.178
FONTELLAS	FO-12	2	394	B	Barrera Agreda, Francisco	1.123,71	Pastos	55
FONTELLAS	FO-13	2	392	A	Confederación Hidrográfica del Ebro	6.171,13	Pastos	342
FONTELLAS	FO-14	2	413	A-B	Comunal del Ayuntamiento de Fontellas	1.452,46	Arbolado/camino	105
FONTELLAS	FO-15	2	414	B	Comunal del Ayuntamiento de Fontellas	3.136,05	Pastos	146
FONTELLAS	FO-16	2	398	-	Construcciones Antonio y Pedro Gil S.L.	550,29	Pavimento (Urbana)	25
FONTELLAS	FO-17	2	399	A	Ayuntamiento de Fontellas	15.021,40	Suelo	148
							TOTAL	**4.707**

PLANOS

0+100

0+000

354

354

B

C

G

F

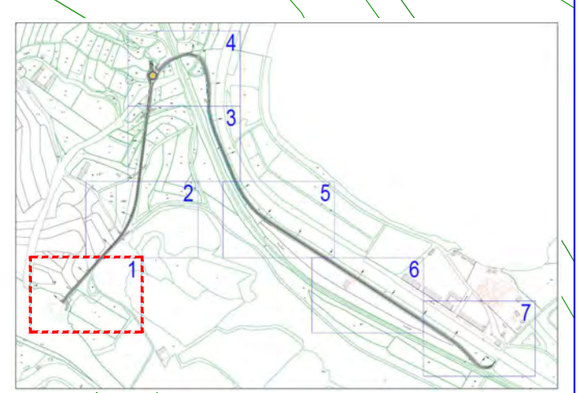
B

E

522

A

553



Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua Departamento de Cohesión Territorial Lurralde Kohesiorako Departamentua	DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: E = 1/750 ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO EXPROPIACIONES. PLANTA GENERAL DOCUMENTO: PLANOS FECHA: ABRIL 2023 PLANO HOJA 1 DE 7

CALLE LOS PINOS

368

368

369

369

370

383

384

387

388

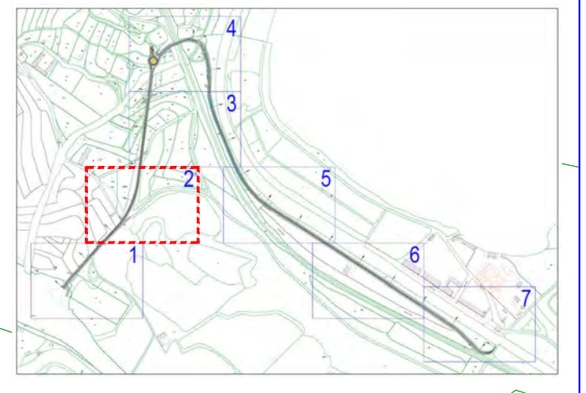
A

B

0+300

0+200

CALLE LOS PINOS



Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua Departamento de Cohesión Territorial Lurralde Kohesiorako Departamentua	DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: E = 1/750 ORIGINALES | GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO EXPROPIACIONES. PLANTA GENERAL	DOCUMENTO PLANOS FECHA: ABRIL 2023	PLANO HOJA 2 DE 7

FO-14

POL.	PAR.
2	413

Sup. Expr.: 105 m²

FO-15

POL.	PAR.
2	414

Sup. Expr.: 146 m²

FO-13

POL.	PAR.
2	392

Sup. Expr.: 342 m²

FO-11

POL.	PAR.
2	523

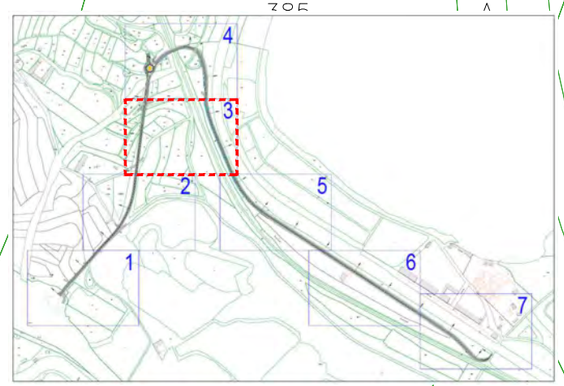
Sup. Expr.: 3.178 m²

0+500

1+000

1+100

0+400



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Departamento de Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS

SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS:
E = 1/750
ORIGINALES
GRAFICAS

TITULO:
PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO
EXPROPIACIONES. PLANTA GENERAL

DOCUMENTO
PLANOS

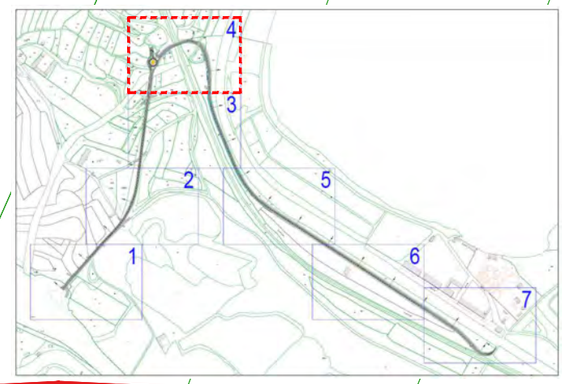
FECHA:
ABRIL 2023

PLANO

HOJA 3 DE 7

FO-01
FO-02
FO-03
FO-04
FO-10

LA SUPERFICIE DE ESTAS PARCELAS YA ESTÁ EN TRÁMITE DE EXPROPIACIÓN POR EL AYUNTAMIENTO DE FONTELLAS



FO-08	
POL. 1	PAR. 371
Sup. Expr.: 16 m²	

FO-09	
POL. 2	PAR. 525
Sup. Expr.: 81 m²	

FO-10	
POL. 2	PAR. 524
Sup. Expr.: 104 m²	

FO-07	
POL. 2	PAR. 393
Sup. Expr.: 19 m²	

FO-11	
POL. 2	PAR. 523
Sup. Expr.: 3.178 m²	

FO-06	
POL. 2	PAR. 391
Sup. Expr.: 27 m²	

FO-05	
POL. 2	PAR. 390
Sup. Expr.: 23 m²	

FO-12	
POL. 2	PAR. 394
Sup. Expr.: 55 m²	

FO-03	
POL. 2	PAR. 286
Sup. Expr.: 243 m²	

FO-02	
POL. 2	PAR. 287
Sup. Expr.: 171 m²	

FO-04	
POL. 2	PAR. 376
Sup. Expr.: 14 m²	

FO-13	
POL. 2	PAR. 392
Sup. Expr.: 342 m²	

FO-01	
POL. 2	PAR. 288
Sup. Expr.: 10 m²	

FO-11	
POL. 2	PAR. 523
Sup. Expr.: 3.178 m²	

0+800
0+700
0+600
006+0

282 283 284 285 286 287 288 289 370 371 373 376 377 378 379 391 392 393 394 414 523 524 525 375

Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Departamento de Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS: E = 1/750
ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO: EXPROPIACIONES. PLANTA GENERAL

DOCUMENTO: PLANOS
FECHA: ABRIL 2023

PLANO
HOJA 4 DE 7

1+200

1+300

1+400

1+500

392

A

523

397

G

B

F

A

A

A

391

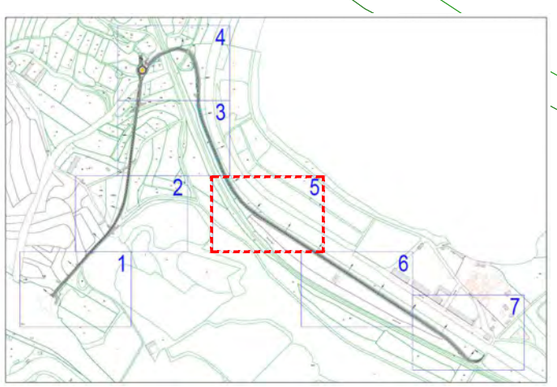
390

CALLE ZONA DE LOS ROYALES

FO-13	
POL. 2	PAR. 392
Sup. Expr.: 342 m²	

FO-16	
POL. 2	PAR. 398 (Urb.)
Sup. Expr.: 25 m²	

FO-11	
POL. 2	PAR. 523
Sup. Expr.: 3.178 m²	



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Departamento de Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS

SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

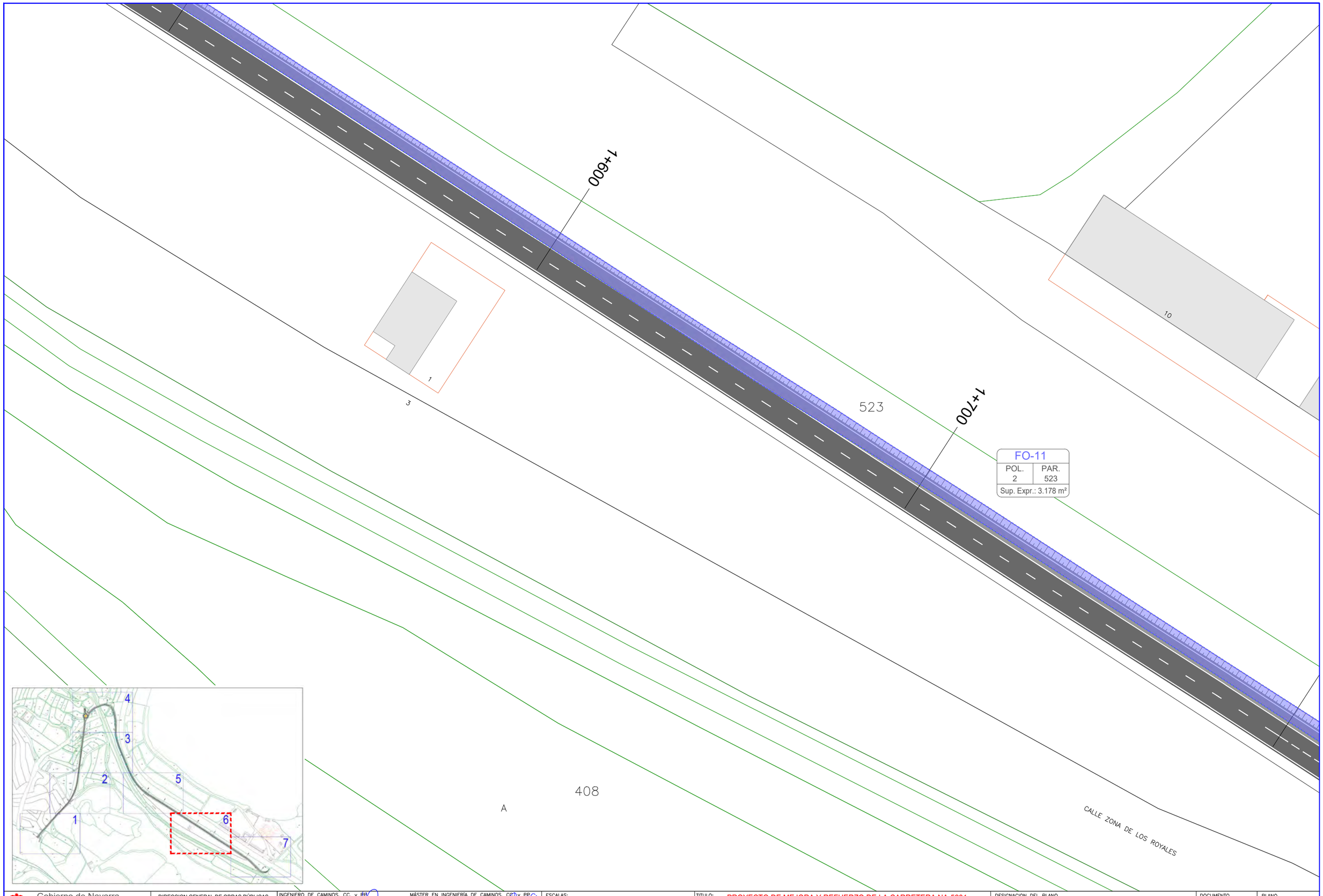
ESCALAS: E = 1/750
ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO: EXPROPIACIONES. PLANTA GENERAL

DOCUMENTO: PLANOS
FECHA: ABRIL 2023

PLANO
HOJA 5 DE 7



Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua Departamento de Cohesión Territorial Lurralde Kohesiorako Departamentua	DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: E = 1/750 ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO EXPROPIACIONES. PLANTA GENERAL	DOCUMENTO PLANOS FECHA: ABRIL 2023

PLANO

HOJA 6 DE 7

PASEO DE LA PLAYA

RA DEL BOCAL

1+800

1+900

2+000

2+050

FO-11

POL.	PAR.
2	523

Sup. Expr.: 3.178 m²

FO-17

POL.	PAR.
2	399

Sup. Afec.: 148 m²

FO-06

POL.	PAR.
2	391

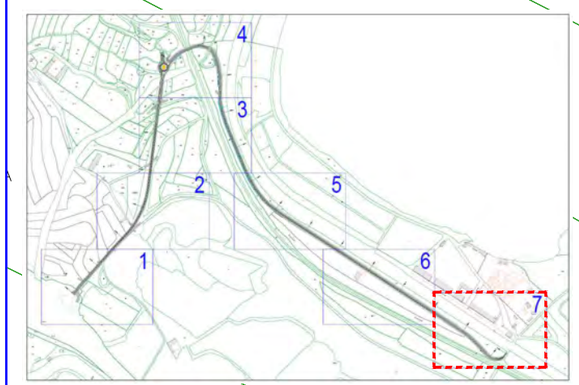
Sup. Expr.: 27 m²

523

391

D

A



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Departamento de Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS

SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS:
E = 1/750
ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO:
PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO
EXPROPIACIONES. PLANTA GENERAL

DOCUMENTO
PLANOS

FECHA:
ABRIL 2023

PLANO

HOJA 7 DE 7

DOCUMENTO N º 2

PLANOS

Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Departamento de Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS

SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP.

FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP.

FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS:
E = 1/200.000

ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO:
PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

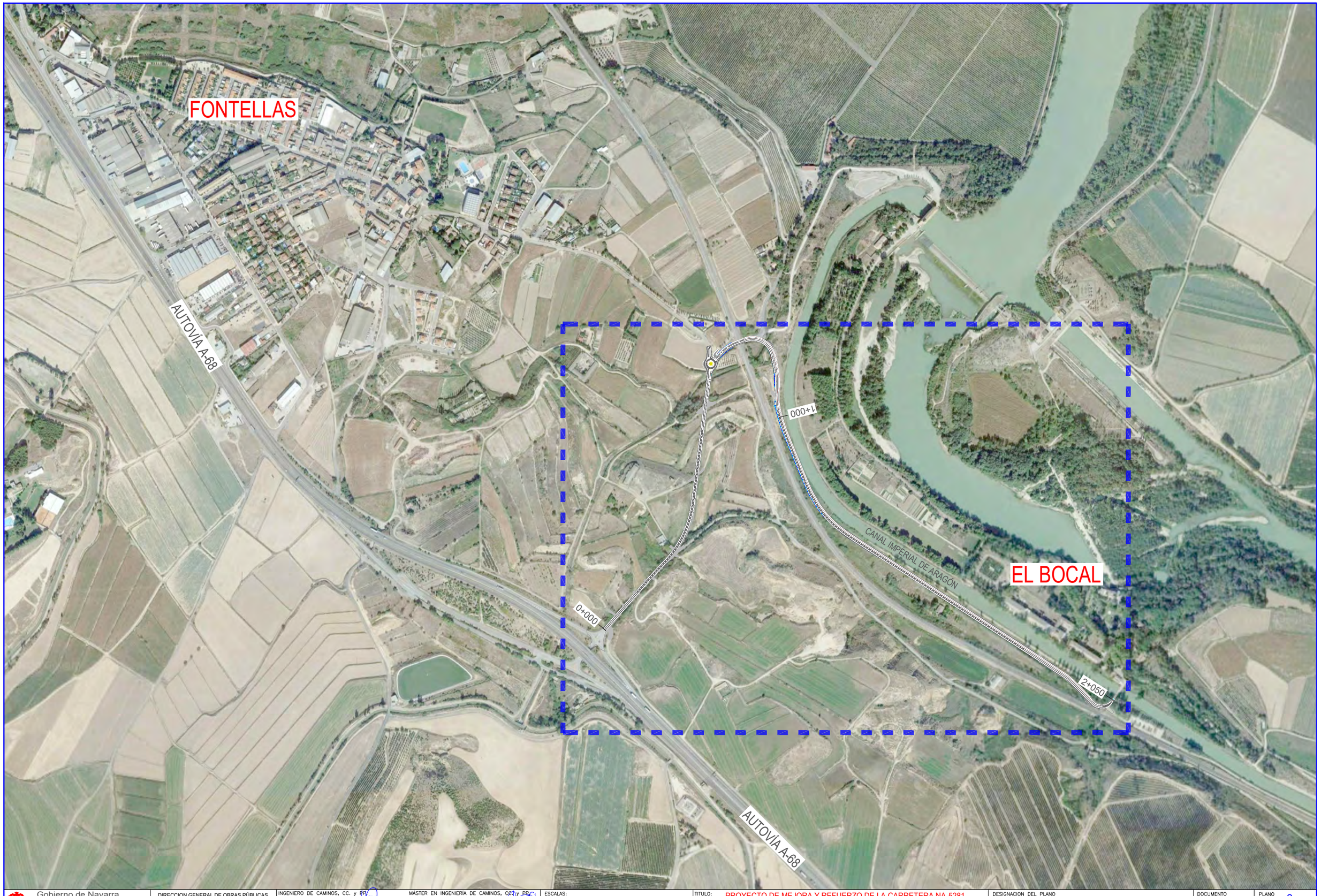
DESIGNACION DEL PLANO
PLANO DE SITUACIÓN

DOCUMENTO
PLANOS

FECHA:
OCTUBRE 2023

PLANO
1

HOJA 1 DE 1



Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua Departamento de Cohesión Territorial Lurralde Kohesiorako Departamentua	DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: E = 1/7.500 ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA) DESIGNACION DEL PLANO: PLANO DE EMPLAZAMIENTO	DOCUMENTO: PLANOS FECHA: OCTUBRE 2023 PLANO 2 HOJA 1 DE 1

CUADRO DE COORDENADAS BASES DE REPLANTEO

K = 0.9997732

BASE	X	Y	Z
BR-1	618657,147	4653481,214	257,730
BR-2	618940,166	4653099,436	249,840

Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Departamento de Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS

SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS:
E = 1/1.000
ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO
PLANTA GENERAL ESTADO ACTUAL
BASES Y EJES DE REPLANTEO

DOCUMENTO
PLANOS

FECHA:
OCTUBRE 2023

PLANO 3

HOJA 1 DE 6

CUADRO DE COORDENADAS BASES DE REPLANTEO

K = 0.9997732

BASE	X	Y	Z
BR-1	618657,147	4653481,214	257,730
BR-2	618940,166	4653099,436	249,840

Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Departamento de Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS

SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

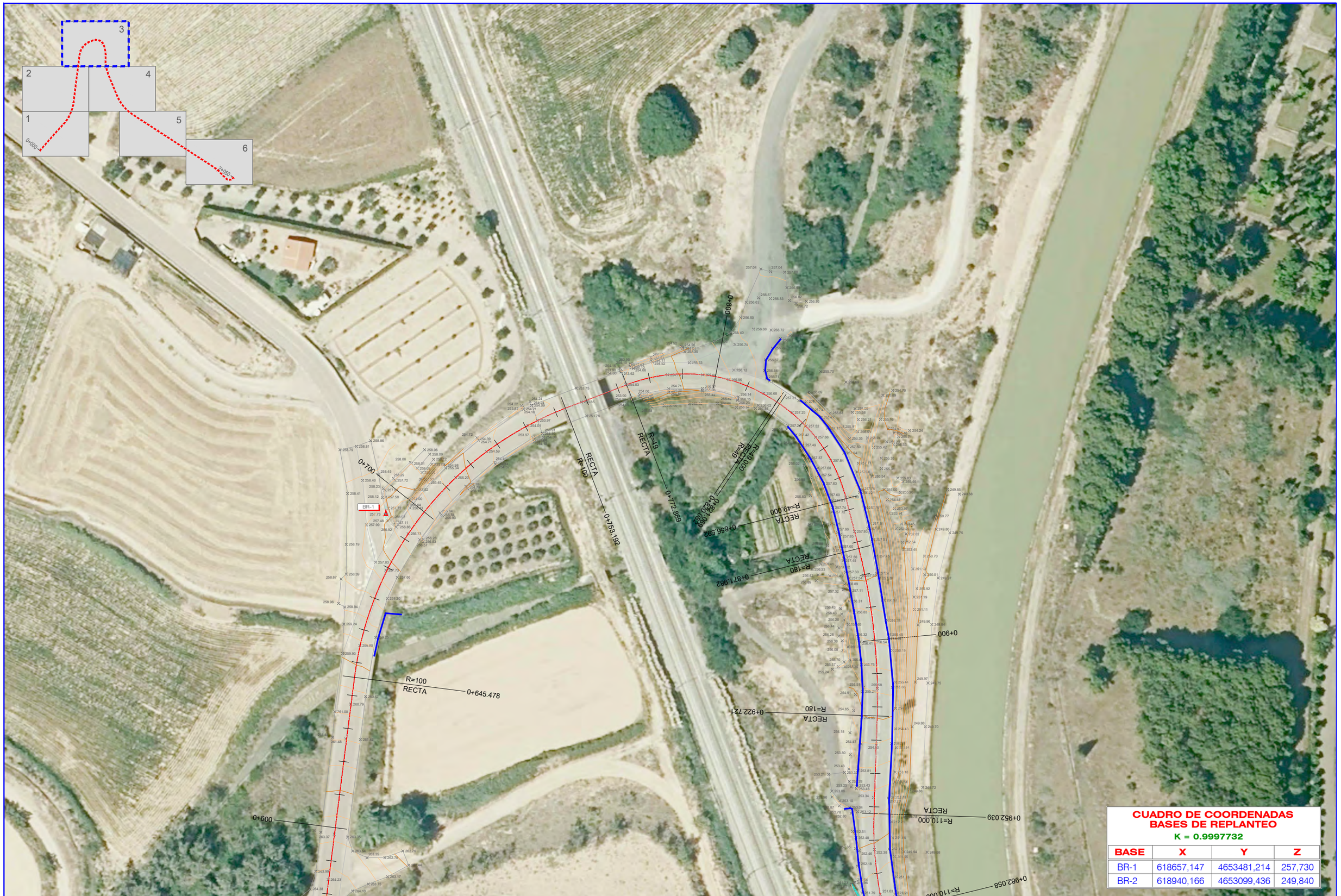
MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS:
E = 1/1.000
ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO:
PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO
PLANTA GENERAL ESTADO ACTUAL
BASES Y EJES DE REPLANTEO

DOCUMENTO: PLANOS
PLANO: 3
FECHA: OCTUBRE 2023
HOJA 2 DE 6



CUADRO DE COORDENADAS BASES DE REPLANTEO

K = 0.9997732

BASE	X	Y	Z
BR-1	618657,147	4653481,214	257,730
BR-2	618940,166	4653099,436	249,840

Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Departamento de Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS

SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP.: FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP.: FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS: E = 1/1.000

ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO: PLANTA GENERAL ESTADO ACTUAL BASES Y EJES DE REPLANTEO

DOCUMENTO: PLANOS

FECHA: OCTUBRE 2023

PLANO 3

HOJA 3 DE 6

CUADRO DE COORDENADAS BASES DE REPLANTEO

K = 0.9997732

BASE	X	Y	Z
BR-1	618657,147	4653481,214	257,730
BR-2	618940,166	4653099,436	249,840

Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Departamento de Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS

SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS:
E = 1/1.000
ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO:
PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO
PLANTA GENERAL ESTADO ACTUAL
BASES Y EJES DE REPLANTEO

DOCUMENTO
PLANOS

FECHA:
OCTUBRE 2023

PLANO 3

HOJA 4 DE 6

CUADRO DE COORDENADAS
BASES DE REPLANTEO

K = 0.9997732

BASE	X	Y	Z
BR-1	618657,147	4653481,214	257,730
BR-2	618940,166	4653099,436	249,840

Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Departamento de Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS:
E = 1/1.000
ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO:
PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281
(AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI,
EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO
PLANTA GENERAL ESTADO ACTUAL
BASES Y EJES DE REPLANTEO

DOCUMENTO
PLANOS

FECHA:
OCTUBRE 2023

PLANO 3

HOJA 5 DE 6

CUADRO DE COORDENADAS BASES DE REPLANTEO

K = 0.9997732

BASE	X	Y	Z
BR-1	618657,147	4653481,214	257,730
BR-2	618940,166	4653099,436	249,840

Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Departamento de Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS:
E = 1/1.000
ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO
PLANTA GENERAL ESTADO ACTUAL
BASES Y EJES DE REPLANTEO

DOCUMENTO PLANOS
FECHA: OCTUBRE 2023

PLANO 3
HOJA 6 DE 6

Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Departamento de Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS

SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS:
E = 1/1.000
ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO:
PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

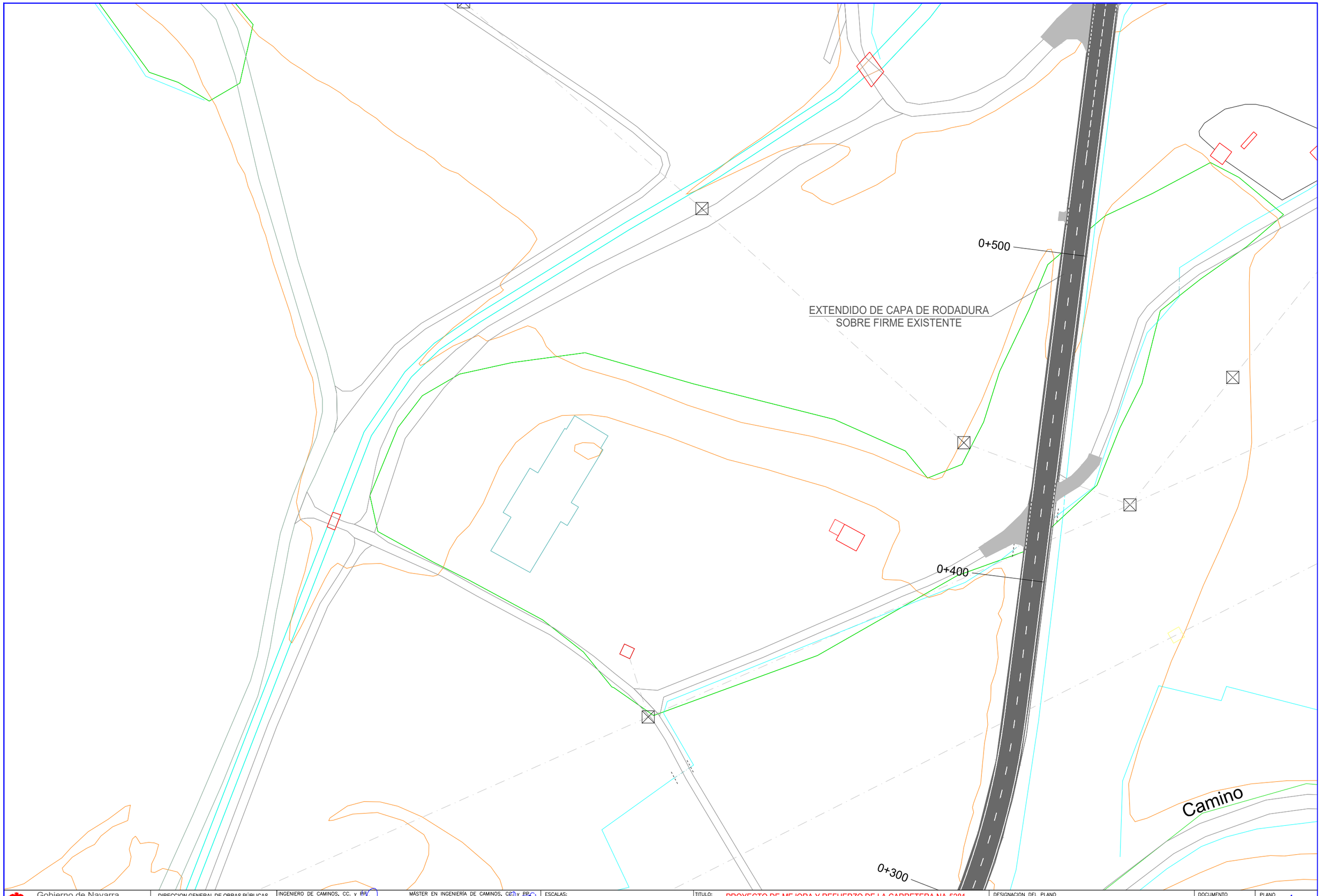
DESIGNACION DEL PLANO
PAVIMENTACIÓN
PLANTA GENERAL

DOCUMENTO
PLANOS

PLANO 4

FECHA:
OCTUBRE 2023

HOJA 1 DE 6



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Departamento de Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS

SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS:
E = 1/1.000
ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO:
PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281
(AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI,
EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO
PAVIMENTACIÓN
PLANTA GENERAL

DOCUMENTO
PLANOS

PLANO 4

FECHA:
OCTUBRE 2023

HOJA 2 DE 6

0+800

0+000

AMPLIACIÓN A UNA MARGEN DE PUENTE
SOBRE DESAGÜE CANAL DE LODOSA

0+026.228

0+700

EJECUCIÓN NUEVO
CARRIL BICI

AMPLIACIÓN LATERAL POR
M.D. DE PLATAFORMA ACTUAL

006+0

EJECUCIÓN DE NUEVA ROTONDA
PARA MEJORA ACCESO A FONTELLAS

0+084.081

0+000

0+600

Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua Departamento de Cohesión Territorial Lurralde Kohesiorako Departamentua	DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: E = 1/1.000 ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO PAVIMENTACIÓN PLANTA GENERAL	DOCUMENTO PLANOS FECHA: OCTUBRE 2023 PLANO 4 HOJA 3 DE 6

COLOCACIÓN DE TRAMEX
SOBRE POCILLO EXISTENTE

1+000

AMPLIACIÓN LATERAL POR
M.D. DE PLATAFORMA ACTUAL
Y EJECUCIÓN NUEVA CUNETA

0+100

1+100

EJECUCIÓN NUEVO
CARRIL BICI

COLOCACIÓN DE TRAMEX
SOBRE POCILLO EXISTENTE

0+000

0+200

COLOCACIÓN DE TRAMEX
SOBRE POCILLO EXISTENTE

1+200

0+050,503

AMPLIACIONES LATERALES
DE PLATAFORMA ACTUAL

del Bocal

El Bocal

0+000

1+300

Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua Departamento de Cohesión Territorial Lurralde Kohesiorako Departamentua	DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: E = 1/1.000 ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO PAVIMENTACIÓN PLANTA GENERAL	DOCUMENTO PLANOS FECHA: OCTUBRE 2023 PLANO 4 HOJA 4 DE 6

Camino del Bocal

El Bocal

AMPLIACIONES LATERALES
DE PLATAFORMA ACTUAL

EJECUCIÓN NUEVO
CARRIL BICI

AMPLIACIÓN LATERAL POR
M.I. DE PLATAFORMA ACTUAL

EJE CARRIL 2

EJE CARRIL 1

0+300

0+100

0+400

0+445,238

1+400

0+200

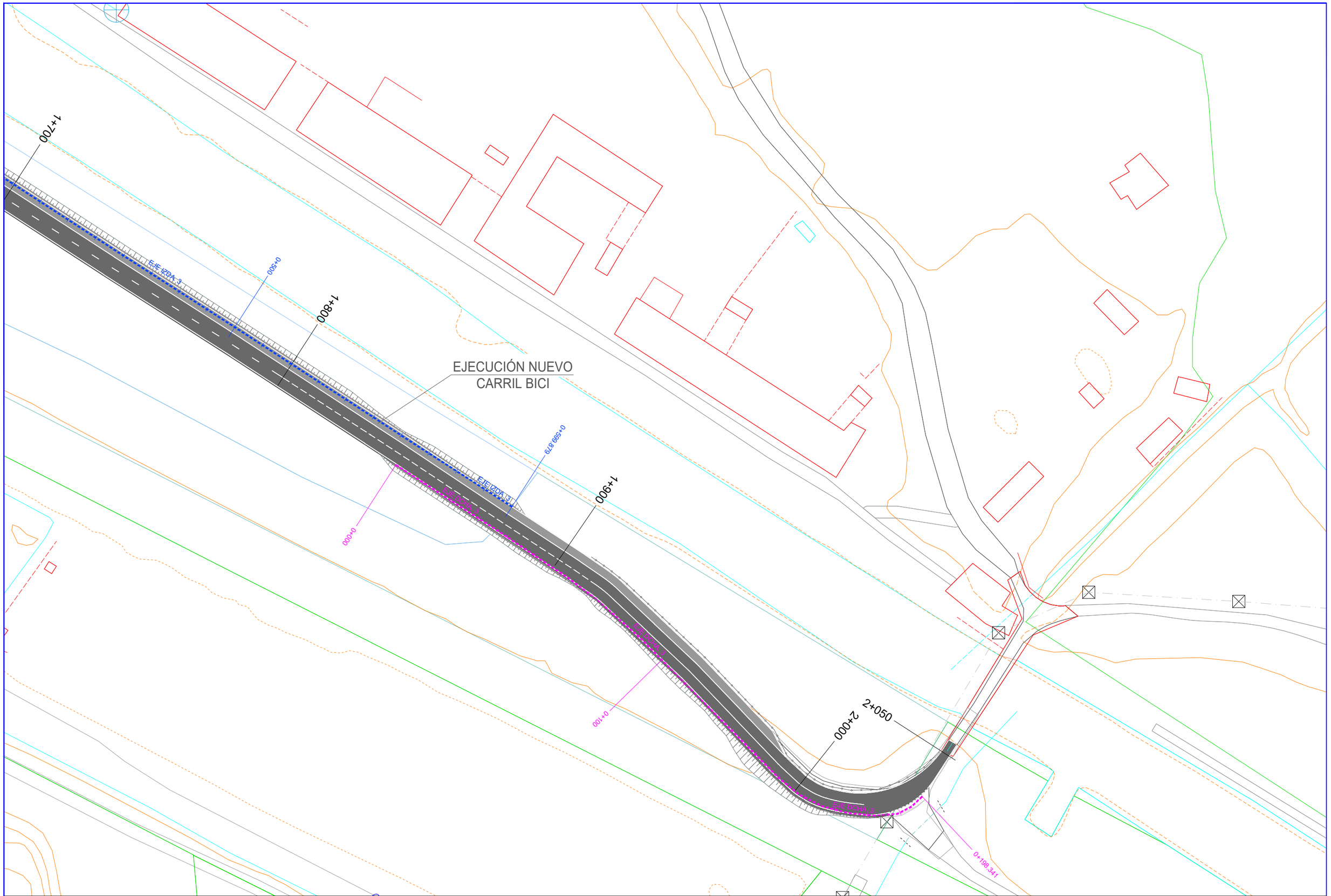
1+500

0+300

1+600

0+400

Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua Departamento de Cohesión Territorial Lurralde Kohesiorako Departamentua	DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: E = 1/1.000 ORIGINALES | GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO PAVIMENTACIÓN PLANTA GENERAL	DOCUMENTO PLANOS FECHA: OCTUBRE 2023	PLANO 4 HOJA 5 DE 6



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Departamento de Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS

SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS:
E = 1/1.000
ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO:
PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281
(AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI,
EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

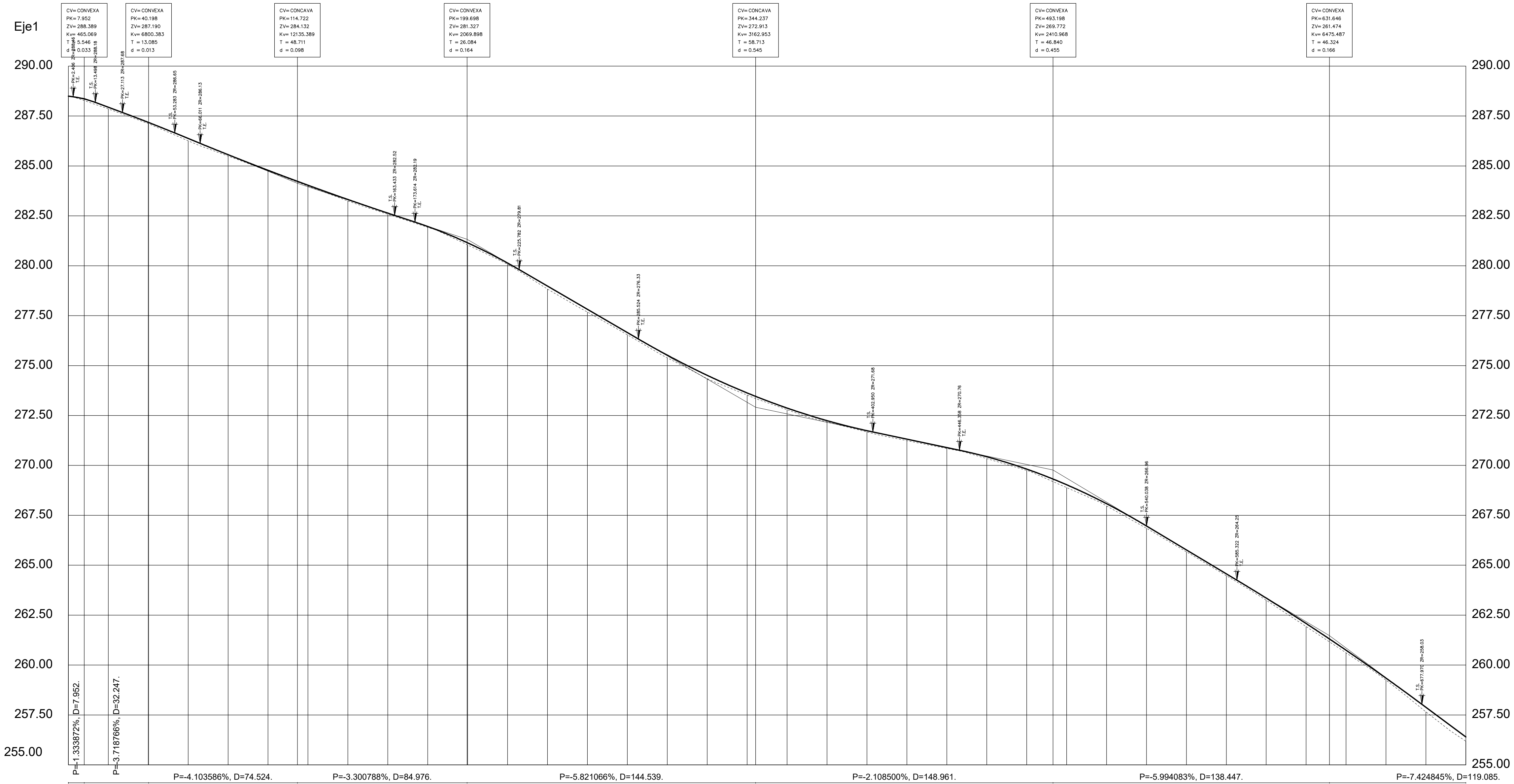
DESIGNACION DEL PLANO
PAVIMENTACIÓN
PLANTA GENERAL

DOCUMENTO
PLANOS

PLANO 4

FECHA:
OCTUBRE 2023

HOJA 6 DE 6



Pendientes: P=-4.103586%, D=74.524. P=-3.300788%, D=84.976. P=-5.821066%, D=144.539. P=-2.108500%, D=148.961. P=-5.994083%, D=138.447. P=-7.424845%, D=119.085.

Distancias a Origen	Distancias Parciales	Cotas de Terreno	Cotas de Rasante	Cotas Rojas Desmonte	Cotas Rojas Terraplen
0.000	0.000	288.495	288.495		
20.000	20.000	287.856	287.941		0.085
40.000	20.000	287.123	287.185		0.062
60.000	20.000	286.261	286.377		0.116
80.000	20.000	285.495	285.565		0.070
100.000	20.000	284.747	284.783		0.036
120.000	20.000	283.994	284.035		0.041
140.000	20.000	283.248	283.320		0.072
160.000	20.000	282.580	282.638		0.058
180.000	20.000	281.926	281.967		0.041
200.000	20.000	281.043	281.149		0.106
220.000	20.000	280.083	280.137		0.054
240.000	20.000	278.831	278.981		0.150
260.000	20.000	277.679	277.817		0.138
280.000	20.000	276.541	276.652		0.111
300.000	20.000	275.388	275.521		0.133
320.000	20.000	274.346	274.512		0.166
340.000	20.000	273.521	273.629		0.108
360.000	20.000	272.791	272.872		0.081
380.000	20.000	272.180	272.242		0.062
400.000	20.000	271.674	271.739		0.065
420.000	20.000	271.240	271.316		0.076
440.000	20.000	270.848	270.894		0.046
460.000	20.000	270.341	270.434		0.093
480.000	20.000	269.751	269.816		0.065
500.000	20.000	268.890	269.032		0.142
520.000	20.000	267.970	268.082		0.112
540.000	20.000	266.852	266.967		0.115
560.000	20.000	265.673	265.768		0.095
580.000	20.000	264.476	264.569		0.093
600.000	20.000	263.244	263.354		0.110
620.000	20.000	261.928	262.079		0.151
640.000	20.000	260.611	260.742		0.131
660.000	20.000	259.243	259.343		0.100
680.000	20.000	257.655	257.883		0.228
700.000	20.000	256.181	256.398		0.217

Diagrama de Curvatura

RECTA	R=4000.000	RECTA	R=1000.000	RECTA	R=-240.000	RECTA	R=100.000
L=17.931	L=44.245	L=78.358	L=39.422	L=27.089	L=151.829	L=286.605	L=107.714

Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Departamento de Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

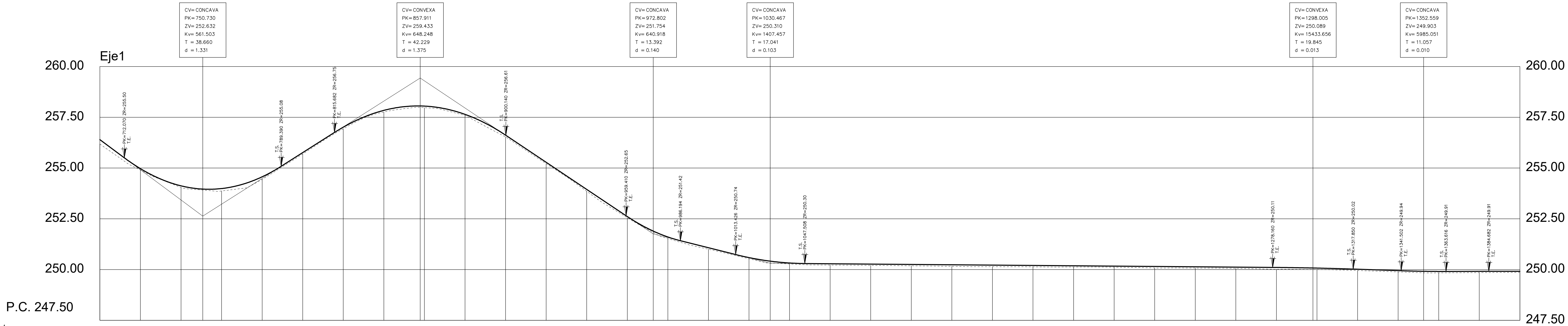
ESCALAS:
EH = 1/2.500 ; EV = 1/250
ORIGINALES GRAFICAS

TITULO:
PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO
PERFIL LONGITUDINAL
EJE CENTRAL. PK 0+000 A 0+700

DOCUMENTO: PLANOS
FECHA: OCTUBRE 2023
PLANO: 5.1
HOJA 1 DE 3

Eje1



Pendientes: P=6.345448%, D=107.180. — P=-6.683211%, D=114.891. — P=-2.504340%, D=57.665. — P=-0.082777%, D=267.538. — P=-0.339943%, D=54.554. — P=0.029539%, D=49.051.

Distancias a Origen	Distancias Parciales	Cotas de Terreno	Cotas de Rasante	Cotas Rojas Desmonte	Cotas Rojas Terraplen
700.000	0.000	256.181	256.398		0.217
720.000	20.000	254.901	254.969		0.068
740.000	20.000	254.040	254.123		0.083
760.000	20.000	253.870	253.989		0.119
780.000	20.000	254.442	254.567		0.125
800.000	20.000	255.695	255.758		0.063
820.000	20.000	256.937	257.013		0.076
840.000	20.000	257.759	257.840		0.081
860.000	20.000	257.972	258.050		0.078
880.000	20.000	257.591	257.644		0.053
900.000	20.000	256.536	256.620		0.084
920.000	20.000	255.219	255.283		0.064
940.000	20.000	253.853	253.947		0.094
960.000	20.000	252.552	252.610		0.058
980.000	20.000	251.524	251.604		0.080
1000.000	20.000	251.001	251.073		0.072
1020.000	20.000	250.531	250.588		0.057
1040.000	20.000	250.275	250.322		0.047
1060.000	20.000	250.220	250.286		0.066
1080.000	20.000	250.206	250.269		0.063
1100.000	20.000	250.183	250.253		0.070
1120.000	20.000	250.157	250.236		0.079
1140.000	20.000	250.141	250.220		0.079
1160.000	20.000	250.133	250.203		0.070
1180.000	20.000	250.127	250.186		0.059
1200.000	20.000	250.116	250.170		0.054
1220.000	20.000	250.078	250.153		0.075
1240.000	20.000	250.072	250.137		0.065
1260.000	20.000	250.058	250.120		0.062
1280.000	20.000	250.012	250.104		0.092
1300.000	20.000	250.001	250.072		0.071
1320.000	20.000	249.952	250.014		0.062
1340.000	20.000	249.882	249.946		0.064
1360.000	20.000	249.836	249.907		0.071
1380.000	20.000	249.848	249.911		0.063
1400.000	20.000	249.861	249.915		0.054

Diagrama de Curvatura

Tramo	Longitud
R=100.000	L=107.714
RECTA	L=19.697
R=49.000	L=47.193
RECTA	L=0.987
R=49.000	L=35.524
RECTA	L=15.390
R=180.000	L=50.739
RECTA	L=29.319
R=-110.000	L=30.018
RECTA	L=14.024
R=-290.000	L=44.250
RECTA	L=127.438
R=-250.000	L=150.330
RECTA	L=178.363

Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Departamento de Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

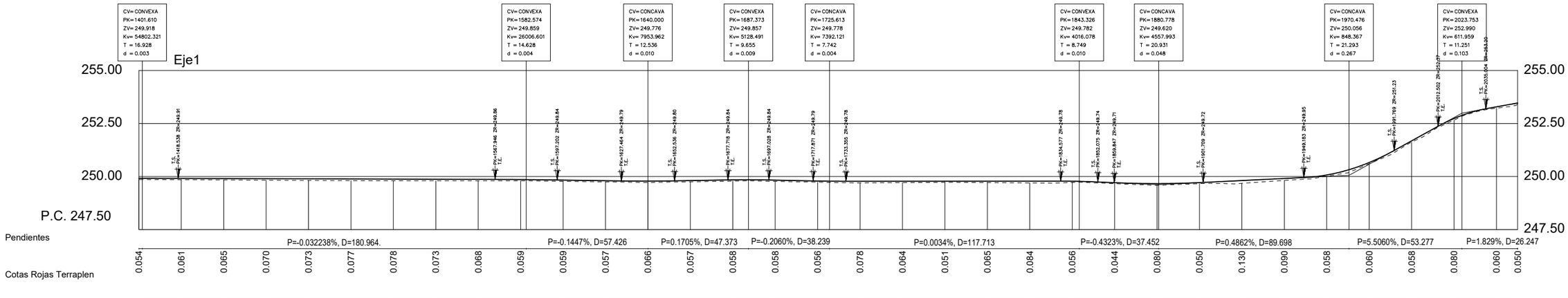
MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS: EH = 1/2.000 ; EV = 1/200
ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO: PERFIL LONGITUDINAL
EJE CENTRAL. PK 0+700 A 1+400

DOCUMENTO: PLANOS
PLANO: 5.1
FECHA: OCTUBRE 2023



Pendientes

P=-0.032238%, D=180.964. | P=-0.1447%, D=57.426 | P=0.1705%, D=47.373 | P=-0.2060%, D=38.239 | P=0.0034%, D=117.713 | P=-0.4323%, D=37.452 | P=0.4862%, D=89.698 | P=5.5060%, D=53.277 | P=1.829%, D=26.247

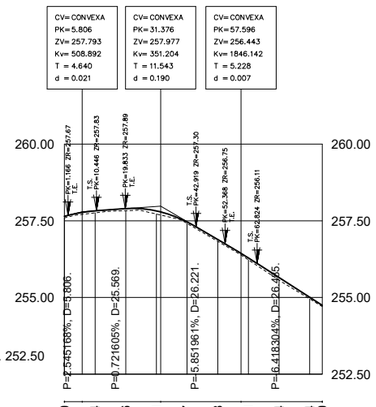
Cotas Rojas Terraplen	0.054	0.061	0.065	0.070	0.073	0.077	0.078	0.073	0.068	0.059	0.059	0.057	0.066	0.057	0.058	0.058	0.056	0.078	0.064	0.051	0.065	0.084	0.056	0.044	0.080	0.050	0.130	0.090	0.058	0.060	0.058	0.080	0.060	0.050
Cotas Rojas Desmonte																																		
Cotas de Rasante	249.915	249.912	249.905	249.899	249.892	249.886	249.880	249.873	249.867	249.857	249.834	249.805	249.786	249.810	249.844	249.831	249.790	249.779	249.779	249.780	249.781	249.782	249.779	249.710	249.668	249.714	249.811	249.908	250.075	250.663	251.682	252.737	253.287	253.470
Cotas de Terreno	249.861	249.851	249.840	249.829	249.819	249.809	249.802	249.800	249.799	249.798	249.775	249.748	249.720	249.753	249.786	249.773	249.734	249.701	249.715	249.729	249.716	249.698	249.723	249.666	249.588	249.664	249.681	249.818	250.017	250.603	251.624	252.657	253.227	253.420
Distancias Parciales	0.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	10.000
Distancias a Origen	1400.000	1420.000	1440.000	1460.000	1480.000	1500.000	1520.000	1540.000	1560.000	1580.000	1600.000	1620.000	1640.000	1660.000	1680.000	1700.000	1720.000	1740.000	1760.000	1780.000	1800.000	1820.000	1840.000	1860.000	1880.000	1900.000	1920.000	1940.000	1960.000	1980.000	2000.000	2020.000	2040.000	2050.000

Diagrama de Curvatura

RECTA L=178.363 | R=-20000.000 L=21.535 | RECTA L=376.186 | R=225.000 L=50.294 | RECTA L=51.847 | R=-29.000 L=52.111 | RECTA L=1.564

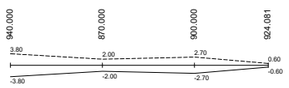
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua Departamento de Cohesión Territorial Lurralde Kohesiorako Departamentua	DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: EH = 1/2.000 ; EV = 1/200 ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO PERFIL LONGITUDINAL EJE CENTRAL. PK 1+400 A 2+050	DOCUMENTO PLANOS FECHA: OCTUBRE 2023 PLANO 5.1 HOJA 3 DE 3

Eje_DCHA1

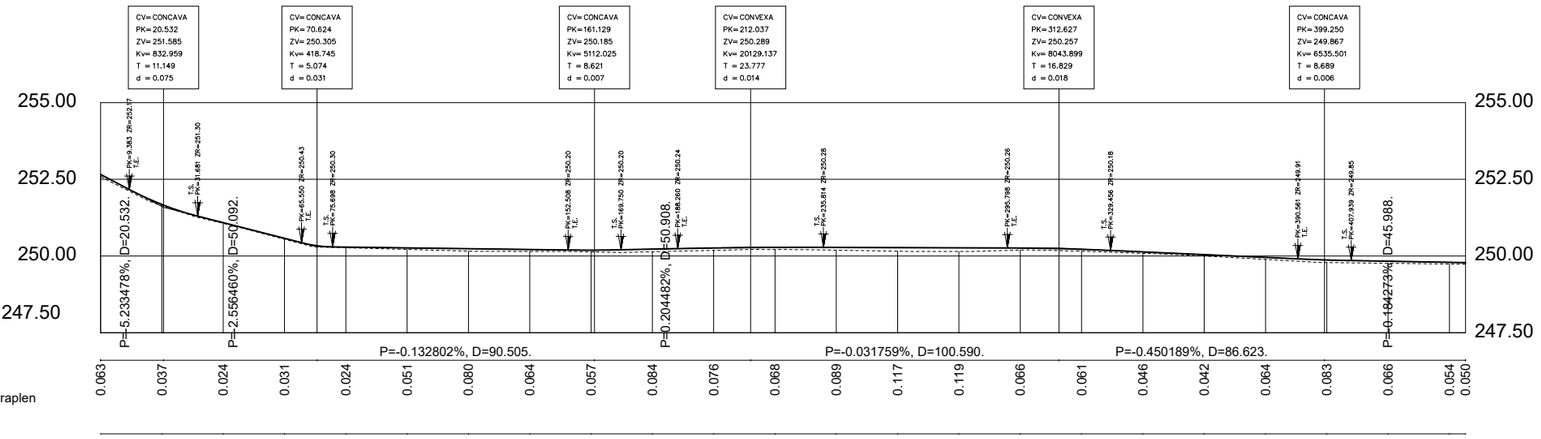


Pendientes		P=-2.545168%	P=-0.721605%	P=-5.851961%	P=-6.418304%				
Cotas Rojas Terraplen	0.050	0.064	0.066	0.101	0.047	0.058	0.061	0.084	0.054	0.040
Cotas Rojas Desmonte										
Cotas de Rasante	257.645	257.823	257.895	257.820	257.460	256.887	256.286	255.647	255.005	254.743
Cotas de Terreno	257.595	257.759	257.829	257.719	257.413	256.829	256.225	255.563	254.951	254.703
Distancias Parciales	0.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	4.081
Distancias a Origen	840.000	850.000	860.000	870.000	880.000	890.000	900.000	910.000	920.000	924.081

DIAGRAMA DE PERALTES
IZQ ------- DER



Eje_DCHA2



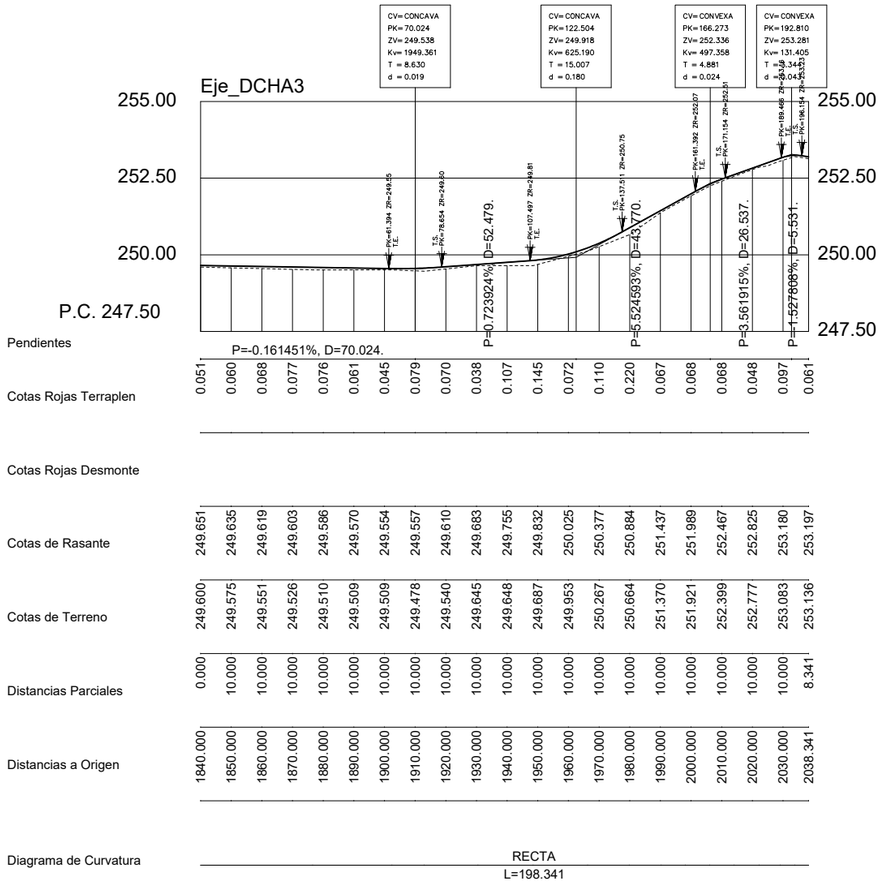
Pendientes																							
Cotas Rojas Terraplen	0.063	0.037	0.024	0.031	0.024	0.051	0.080	0.064	0.057	0.084	0.076	0.068	0.089	0.117	0.119	0.066	0.061	0.046	0.042	0.064	0.083	0.066	0.054	0.050
Cotas Rojas Desmonte																								
Cotas de Rasante	252.660	251.681	251.088	250.576	250.292	250.266	250.239	250.213	250.192	250.223	250.261	250.280	250.280	250.273	250.267	250.260	250.218	250.133	250.043	249.953	249.870	249.829	249.792	249.782
Cotas de Terreno	252.597	251.644	251.064	250.545	250.268	250.215	250.159	250.149	250.135	250.139	250.185	250.212	250.191	250.156	250.148	250.194	250.157	250.087	250.001	249.889	249.787	249.763	249.738	249.732
Distancias Parciales	0.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	5.238
Distancias a Origen	960.000	980.000	1000.000	1020.000	1040.000	1060.000	1080.000	1100.000	1120.000	1140.000	1160.000	1180.000	1200.000	1220.000	1240.000	1260.000	1280.000	1300.000	1320.000	1340.000	1360.000	1380.000	1400.000	1405.238

Diagrama de Curvatura

RECTA	RECTA	RECTA	RECTA	RECTA	RECTA	RECTA	RECTA	RECTA	RECTA	RECTA	RECTA	RECTA	RECTA	RECTA	RECTA	RECTA	RECTA	RECTA	RECTA	RECTA	RECTA	RECTA	RECTA
L=2.464	L=13.711	L=14.834	L=11.945	L=26.580	L=21.166	L=31.926	L=31.354	L=15.786	L=26.877	L=17.102	L=17.641	L=32.318	L=20.540	L=17.671	L=19.489	L=31.743	L=44.524	L=47.568					

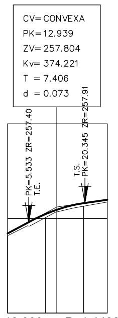
	960.000		1000.000		1040.000		1080.000		1120.000		1160.000		1200.000		1240.000		1280.000		1320.000		1360.000		1405.238
	2.00		1.10		0.30		1.35		0.50		1.20		2.00		1.70		3.50		1.10		1.20		3.00
	-2.00		-1.10		-0.30		-1.35		-0.50		-1.20		-2.00		-1.70		-3.50		-1.10		-1.20		-3.00

DIAGRAMA DE PERALTES
IZQ ------- DER



Pendientes																					
Cotas Rojas Terraplen	0.051	0.060	0.068	0.077	0.076	0.061	0.045	0.079	0.070	0.038	0.107	0.145	0.072	0.110	0.220	0.067	0.068	0.068	0.048	0.097	0.061
Cotas Rojas Desmonte																					
Cotas de Rasante	249.651	249.635	249.619	249.603	249.586	249.570	249.554	249.557	249.610	249.683	249.755	249.832	250.025	250.377	250.884	251.437	251.989	252.467	252.825	253.180	253.197
Cotas de Terreno	249.600	249.575	249.551	249.526	249.510	249.509	249.509	249.478	249.540	249.645	249.648	249.687	249.953	250.267	250.664	251.370	251.921	252.399	252.777	253.083	253.136
Distancias Parciales	0.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	8.341
Distancias a Origen	1840.000	1850.000	1860.000	1870.000	1880.000	1890.000	1900.000	1910.000	1920.000	1930.000	1940.000	1950.000	1960.000	1970.000	1980.000	1990.000	2000.000	2010.000	2020.000	2030.000	2038.341
Diagrama de Curvatura	RECTA L=198.341																				

Eje_IZDA 1



Pendientes: P=5.406383%, D=12.939. P=1.448282%, D=13.289.

Cotas Rojas Terraplen	Cotas de Rasante	Cotas de Terreno	Distancias Parciales	Distancias a Origen
0.060	257.104	257.044	0.000	820.000
0.093	257.618	257.525	10.000	830.000
0.081	257.906	257.825	10.000	840.000
0.060	257.996	257.936	6.228	846.228

Diagrama de Curvatura: RECTA L=26.228

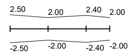
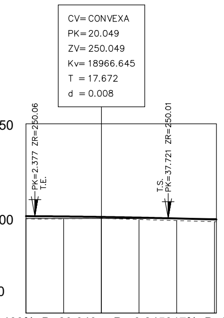


DIAGRAMA DE PERALTES
IZQ ------- DER ———

Eje_IZDA 2

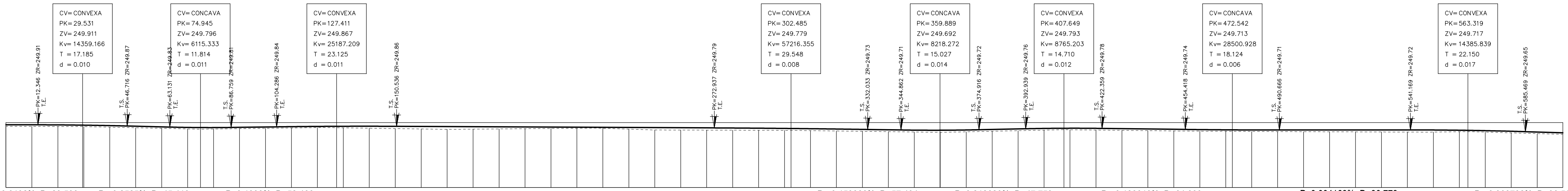


Pendientes: P=-0.059469%, D=20.049. P=-0.245817%, D=30.454.

Cotas Rojas Terraplen	Cotas de Rasante	Cotas de Terreno	Distancias Parciales	Distancias a Origen
0.067	250.061	249.994	0.000	1170.000
0.061	250.053	249.992	10.000	1180.000
0.040	250.041	250.001	10.000	1190.000
0.050	250.023	249.973	10.000	1200.000
0.056	250.000	249.944	10.000	1210.000
0.060	249.975	249.915	10.000	1220.000
0.060	249.974	249.914	0.503	1220.503

Diagrama de Curvatura: RECTA L=2.481; RECTA L=17.923; RECTA L=30.100

Eje_IZDA 3



Pendientes: P=-0.0132%, D=29.530 P=-0.2525%, D=45.413 P=0.1338%, D=52.466 P=-0.049796%, D=175.074. P=-0.153080%, D=57.404. P=0.212620%, D=47.759. P=-0.123019%, D=64.893. P=0.004163%, D=90.778. P=-0.303782%, D=36.560.

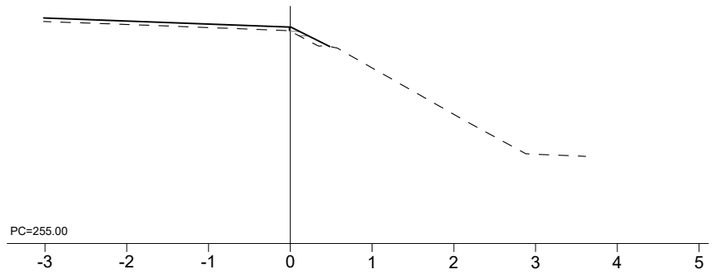
Cotas Rojas Terraplen	Cotas de Rasante	Cotas de Terreno	Distancias Parciales	Distancias a Origen
		249.855	0.000	1280.000
0.062	249.914	249.852	10.000	1290.000
0.062	249.910	249.848	10.000	1300.000
0.055	249.900	249.845	10.000	1310.000
0.060	249.883	249.823	10.000	1320.000
0.059	249.859	249.800	10.000	1330.000
0.056	249.834	249.778	10.000	1340.000
0.058	249.813	249.755	10.000	1350.000
0.055	249.807	249.752	10.000	1360.000
0.052	249.817	249.765	10.000	1370.000
0.051	249.830	249.779	10.000	1380.000
0.051	249.843	249.792	10.000	1390.000
0.047	249.852	249.805	10.000	1400.000
0.060	249.857	249.797	10.000	1410.000
0.076	249.858	249.782	10.000	1420.000
0.087	249.855	249.768	10.000	1430.000
0.096	249.850	249.754	10.000	1440.000
0.106	249.845	249.739	10.000	1450.000
0.093	249.840	249.747	10.000	1460.000
0.079	249.835	249.756	10.000	1470.000
0.066	249.830	249.764	10.000	1480.000
0.053	249.826	249.773	10.000	1490.000
0.040	249.821	249.781	10.000	1500.000
0.036	249.816	249.780	10.000	1510.000
0.064	249.811	249.747	10.000	1520.000
0.091	249.806	249.715	10.000	1530.000
0.089	249.801	249.712	10.000	1540.000
0.087	249.796	249.709	10.000	1550.000
0.084	249.790	249.706	10.000	1560.000
0.080	249.783	249.703	10.000	1570.000
0.074	249.774	249.700	10.000	1580.000
0.075	249.764	249.689	10.000	1590.000
0.075	249.751	249.676	10.000	1600.000
0.074	249.737	249.663	10.000	1610.000
0.072	249.722	249.650	10.000	1620.000
0.071	249.708	249.637	10.000	1630.000
0.081	249.705	249.624	10.000	1640.000
0.071	249.715	249.644	10.000	1650.000
0.069	249.734	249.665	10.000	1660.000
0.069	249.756	249.687	10.000	1670.000
0.066	249.774	249.708	10.000	1680.000
0.060	249.782	249.722	10.000	1690.000
0.067	249.778	249.711	10.000	1700.000
0.066	249.766	249.700	10.000	1710.000
0.064	249.753	249.689	10.000	1720.000
0.064	249.741	249.677	10.000	1730.000
0.062	249.729	249.667	10.000	1740.000
0.058	249.721	249.663	10.000	1750.000
0.058	249.716	249.658	10.000	1760.000
0.061	249.714	249.653	10.000	1770.000
0.065	249.714	249.649	10.000	1780.000
0.070	249.715	249.645	10.000	1790.000
0.073	249.715	249.642	10.000	1800.000
0.078	249.716	249.638	10.000	1810.000
0.081	249.716	249.635	10.000	1820.000
0.080	249.714	249.634	10.000	1830.000
0.059	249.705	249.646	10.000	1840.000
0.056	249.688	249.632	10.000	1850.000
0.062	249.665	249.603	10.000	1860.000
0.062	249.636	249.574	10.000	1870.000
0.060	249.606	249.546	9.879	1899.879

Diagrama de Curvatura: RECTA L=30.101; RECTA L=44.577; RECTA L=47.421; RECTA L=48.031; RECTA L=57.596; RECTA L=22.079; RECTA L=52.951; RECTA L=57.623; RECTA L=47.360; RECTA L=50.566; RECTA L=45.125; RECTA L=45.233; RECTA L=14.938; RECTA L=36.277

Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua Departamento de Cohesión Territorial Lurralde Kohesiorako Departamentua	DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: EH = 1/2.000 ; EV = 1/200 ORIGINALES GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO: PERFIL LONGITUDINAL EJES 1, 2 Y 3 AMPLIACIÓN MARGEN IZQUIERDA
DOCUMENTO: PLANOS	FECHA: OCTUBRE 2023	PLANO: 5.3	HOJA 1 DE 1			

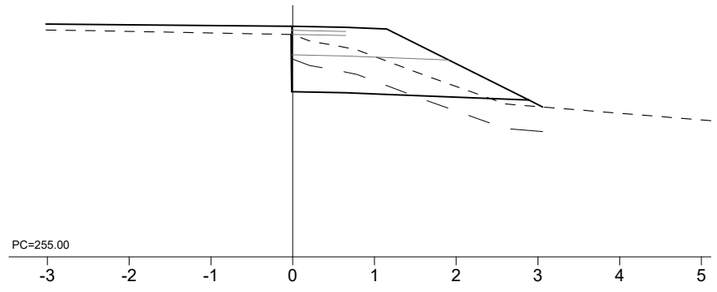
Zt=257.595 Zr=257.645
St=0.758 Sd=0.263 Sv=0.869 Sf= 1.111

P.K.=840.000



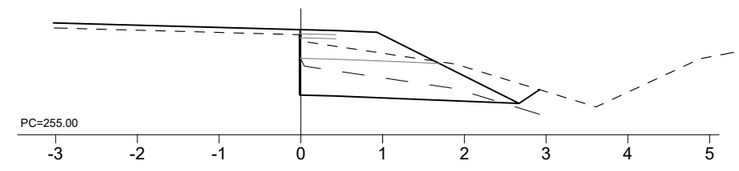
Zt=257.719 Zr=257.820
St=0.366 Sd=0.318 Sv=0.922 Sf= 1.623

P.K.=870.000



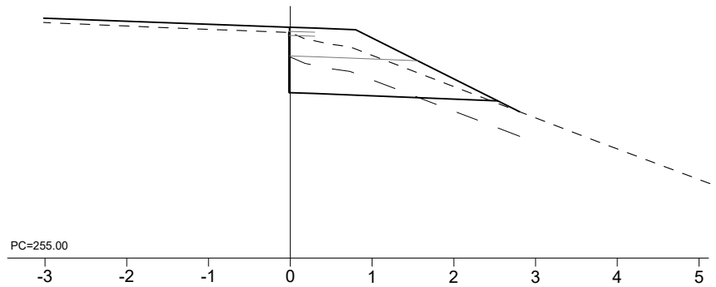
Zt=256.225 Zr=256.286
St=0.051 Sd=0.525 Sv=0.881 Sf= 1.447

P.K.=900.000



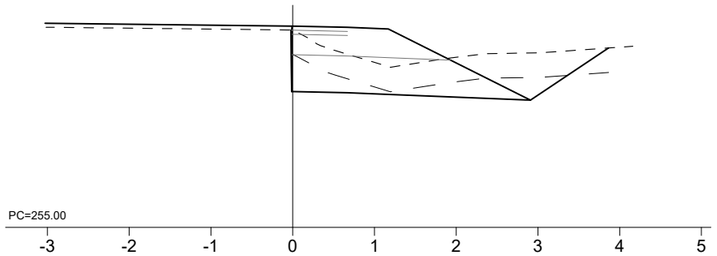
Zt=257.759 Zr=257.823
St=0.245 Sd=0.374 Sv=0.847 Sf= 1.343

P.K.=850.000



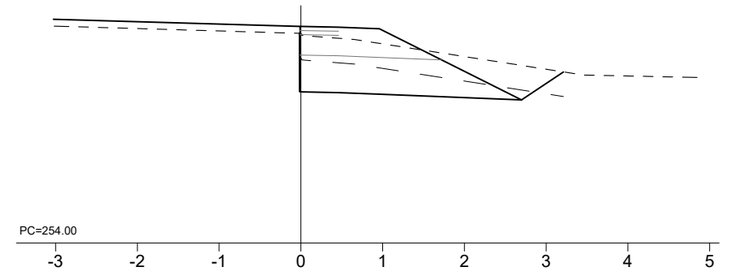
Zt=257.413 Zr=257.460
St=0.000 Sd=0.628 Sv=1.013 Sf= 1.639

P.K.880.000



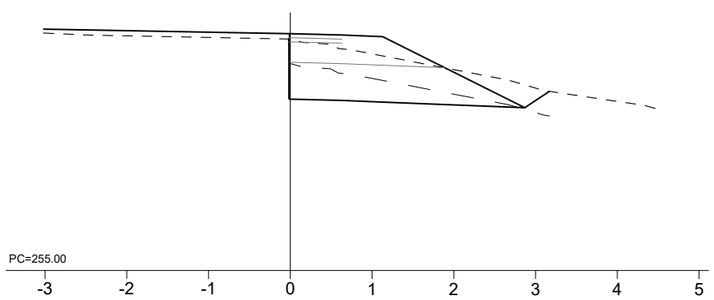
Zt=255.563 Zr=255.647
St=0.000 Sd=0.746 Sv=0.859 Sf= 1.471

P.K.=910.000



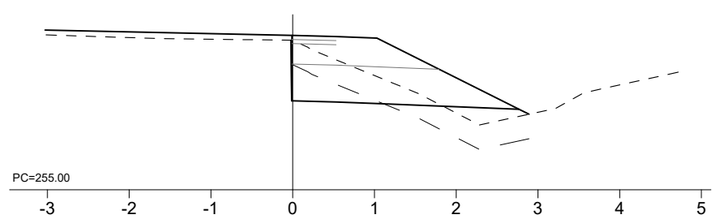
Zt=257.829 Zr=257.895
St=0.049 Sd=0.627 Sv=0.956 Sf= 1.607

P.K.=860.000



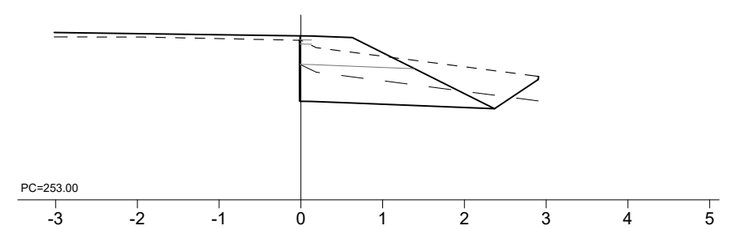
Zt=256.829 Zr=256.887
St=0.542 Sd=0.239 Sv=0.872 Sf= 1.527

P.K.=890.000



Zt=254.951 Zr=255.005
St=0.043 Sd=0.668 Sv=0.876 Sf= 1.207

P.K.=920.000



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Departamento de Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS:
E = 1/75
ORIGINALES
GRAFICAS

TITULO:
PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281
(AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI,
EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

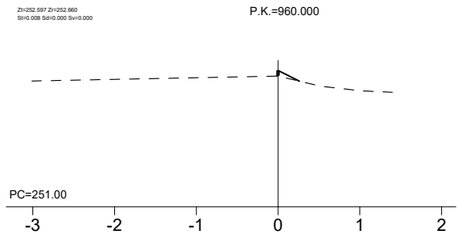
DESIGNACION DEL PLANO
PERFILES TRANSVERSALES
EJE 1 AMPLIACIÓN MARGEN DERECHA

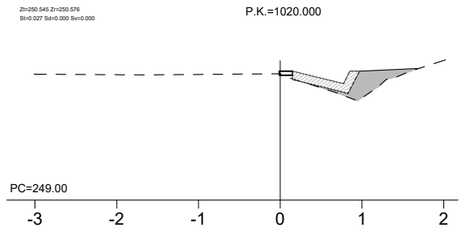
DOCUMENTO
PLANOS

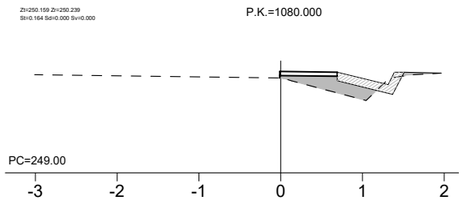
PLANO 6.1.1

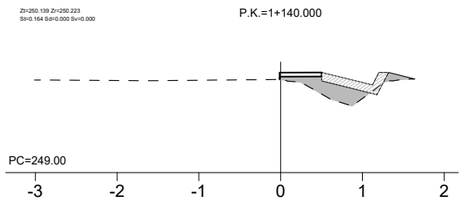
FECHA:
OCTUBRE 2023

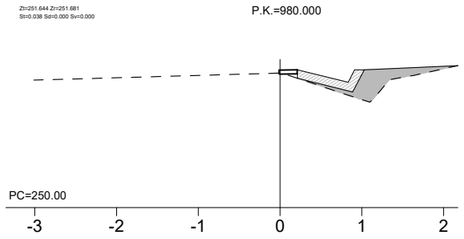
HOJA 1 DE 1

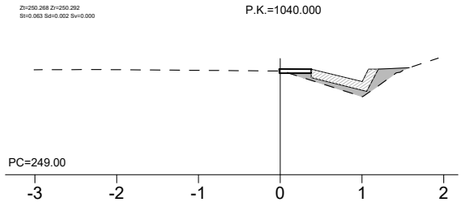


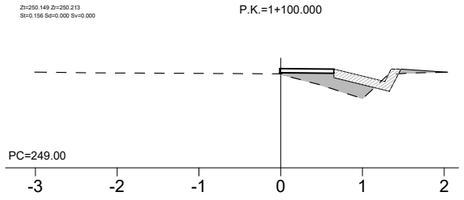


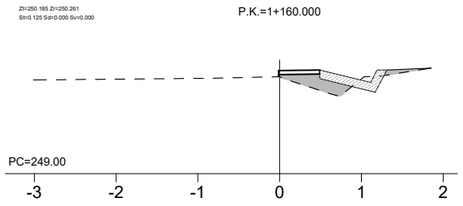


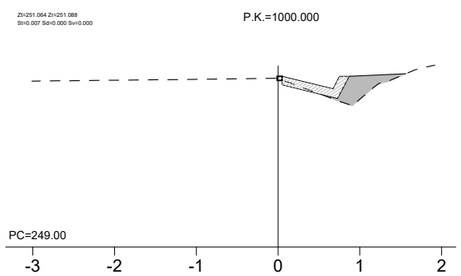


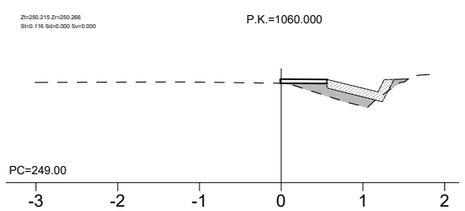


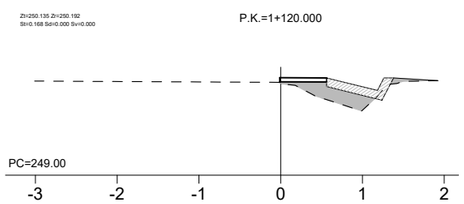


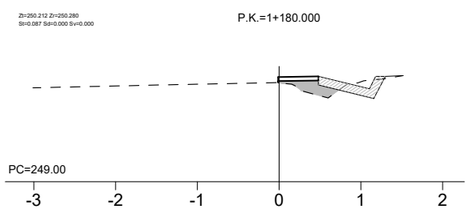












Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Departamento de Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

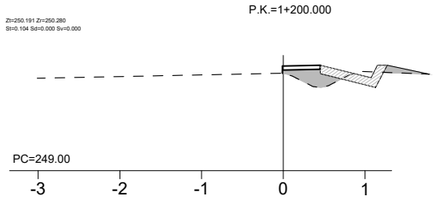
ESCALAS:
E = 1/75
ORIGINALES | GRAFICAS

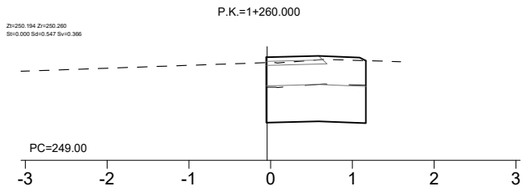
TITULO:
PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281
(AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI,
EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

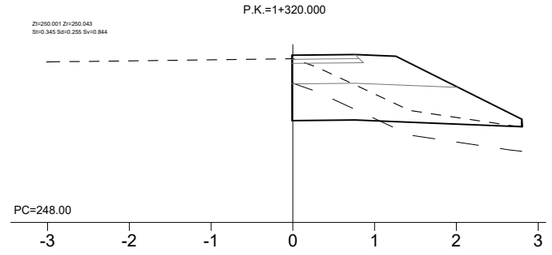
DESIGNACION DEL PLANO
PERFILES TRANSVERSALES
EJE 2 AMPLIACIÓN MARGEN DERECHA

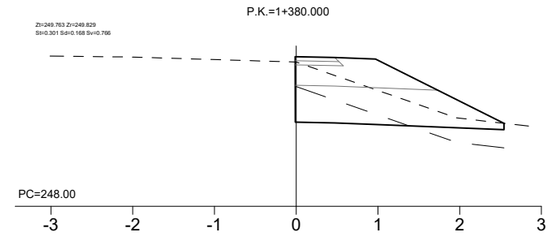
DOCUMENTO: PLANOS
FECHA: OCTUBRE 2023

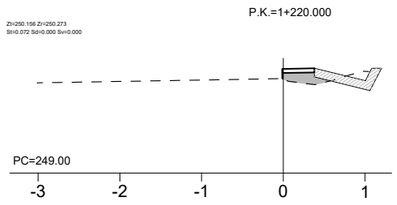
PLANO 6.1.2
HOJA 1 DE 2

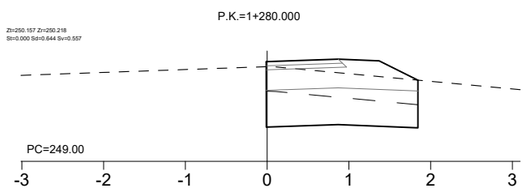


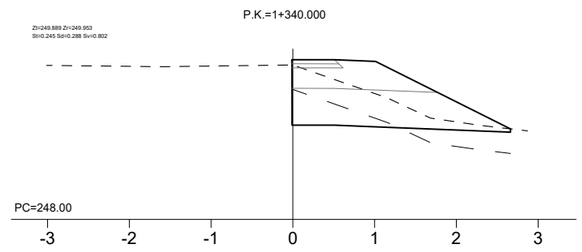


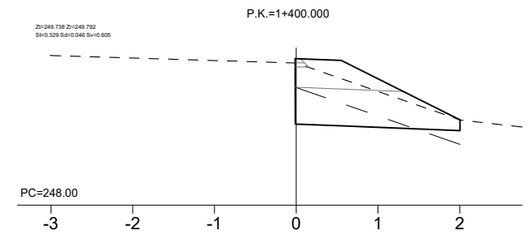


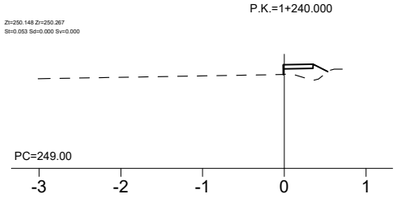


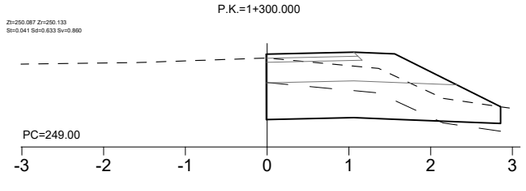


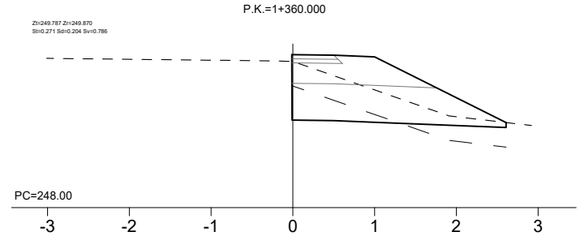


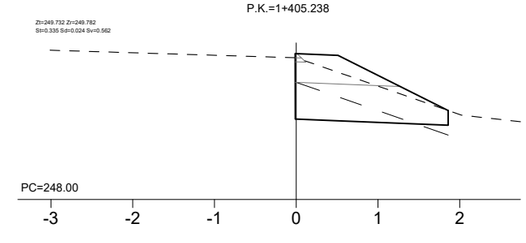












Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Departamento de Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

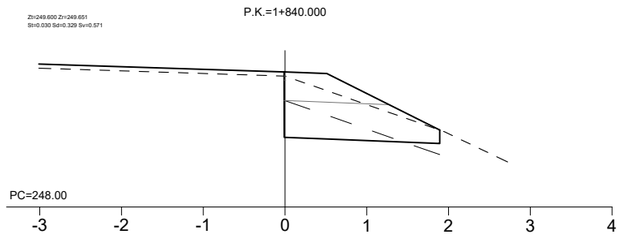
MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

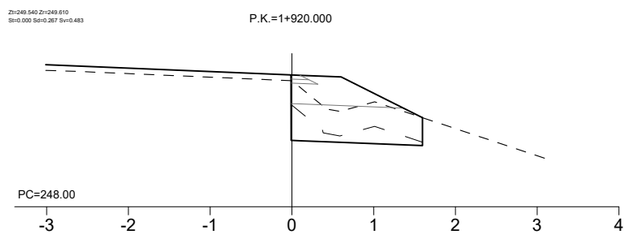
ESCALAS:
E = 1/75
ORIGINALES
GRAFICAS

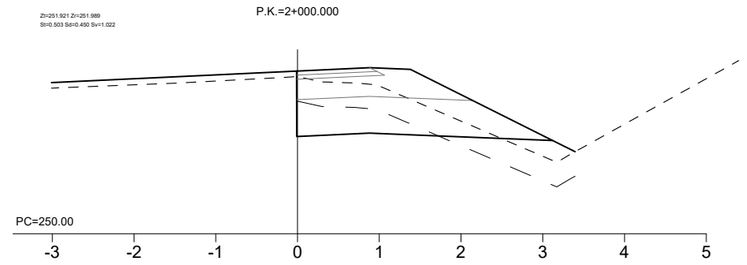
TITULO:
PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

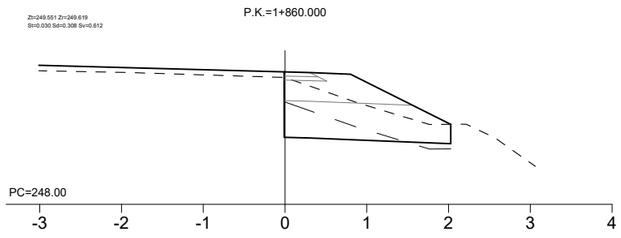
DESIGNACION DEL PLANO
PERFILES TRANSVERSALES
EJE 2 AMPLIACIÓN MARGEN DERECHA

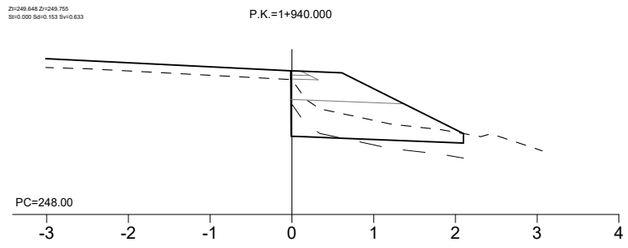
DOCUMENTO: PLANOS
PLANO: 6.1.2
FECHA: OCTUBRE 2023
HOJA 2 DE 2

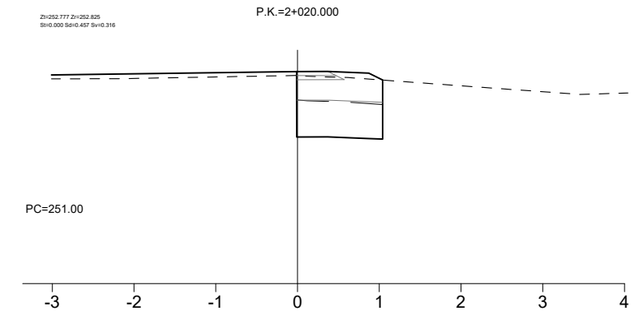


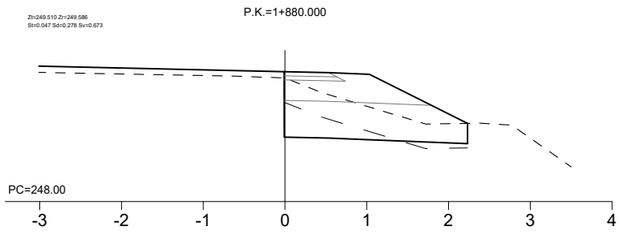


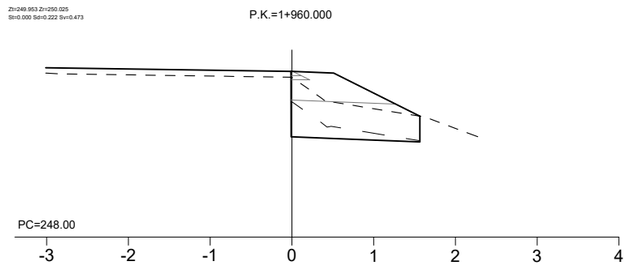


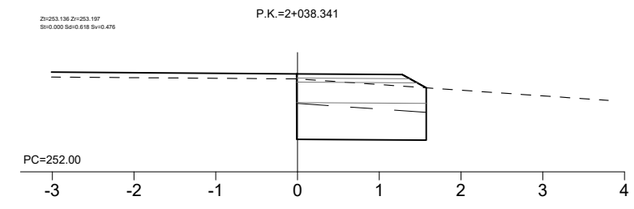


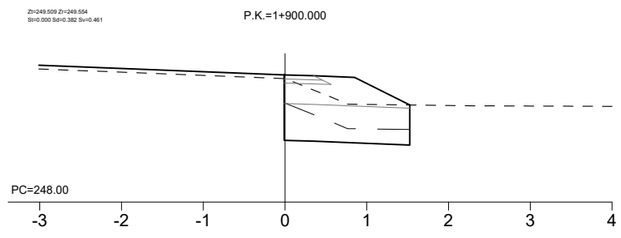


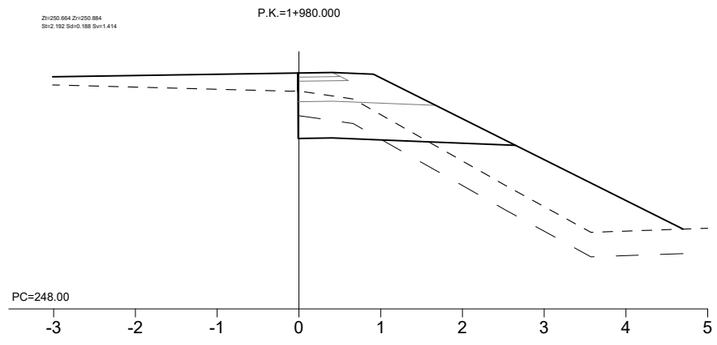












Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Departamento de Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS: E = 1/75
ORIGINALES | GRAFICAS

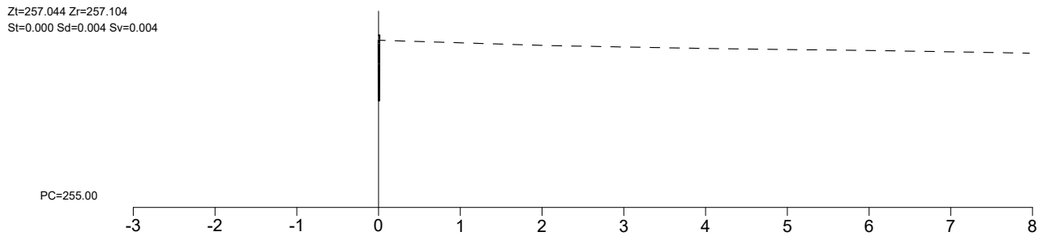
TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO: PERFILES TRANSVERSALES EJE 3 AMPLIACIÓN MARGEN DERECHA

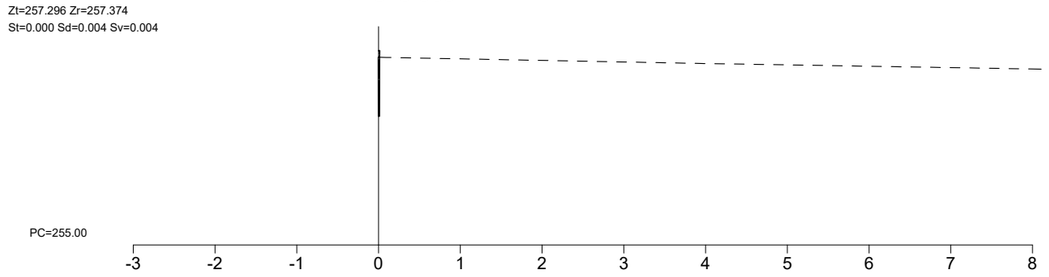
DOCUMENTO: PLANOS
FECHA: OCTUBRE 2023

PLANO 6.1.3
HOJA 1 DE 1

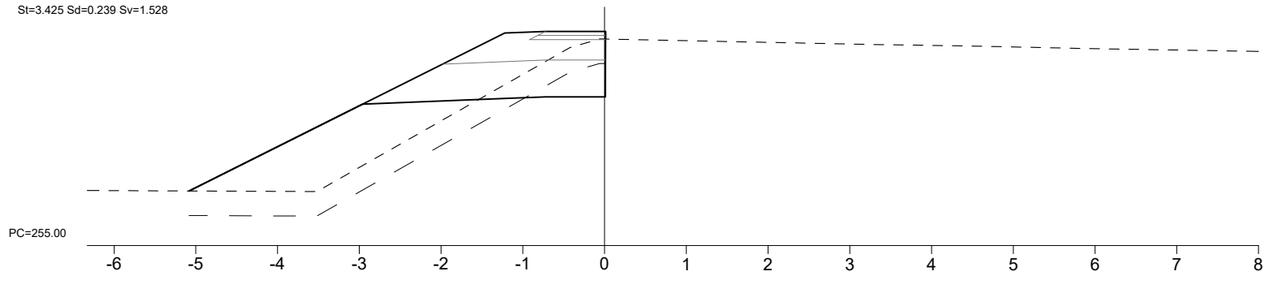
P.K.=820.000



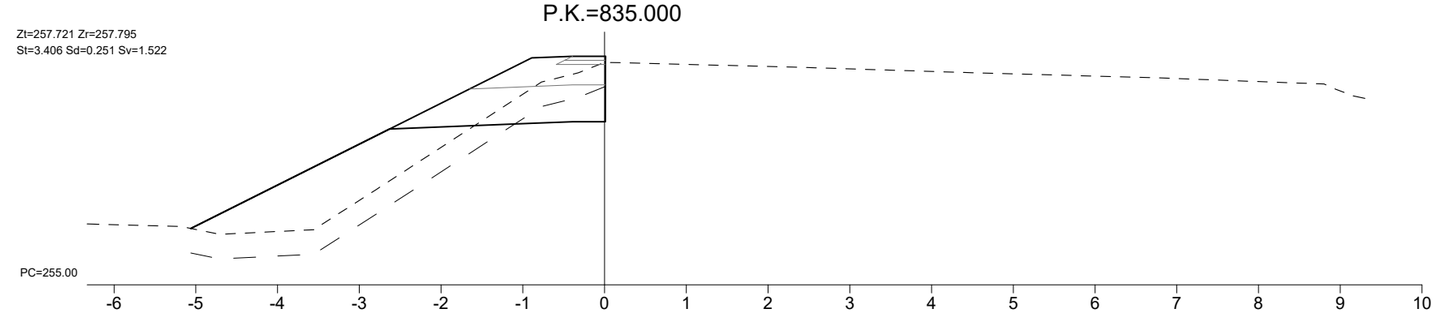
P.K.=825.000



P.K.=830.000

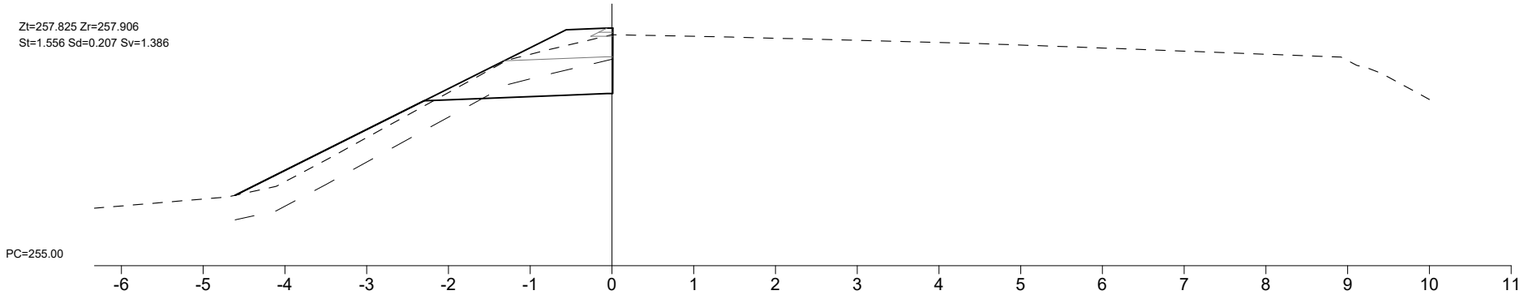


P.K.=835.000

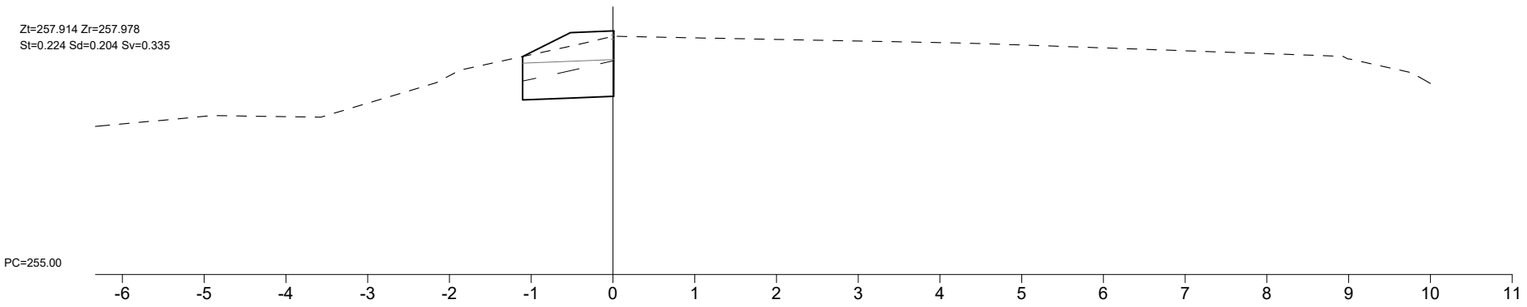


Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua Departamento de Cohesión Territorial Lurralde Kohesiorako Departamentua	DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: E = 1/75 ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES EJE 1 AMPLIACIÓN MARGEN IZQUIERDA	DOCUMENTO PLANOS FECHA: OCTUBRE 2023 PLANO 6.2.1 HOJA 1 DE 2

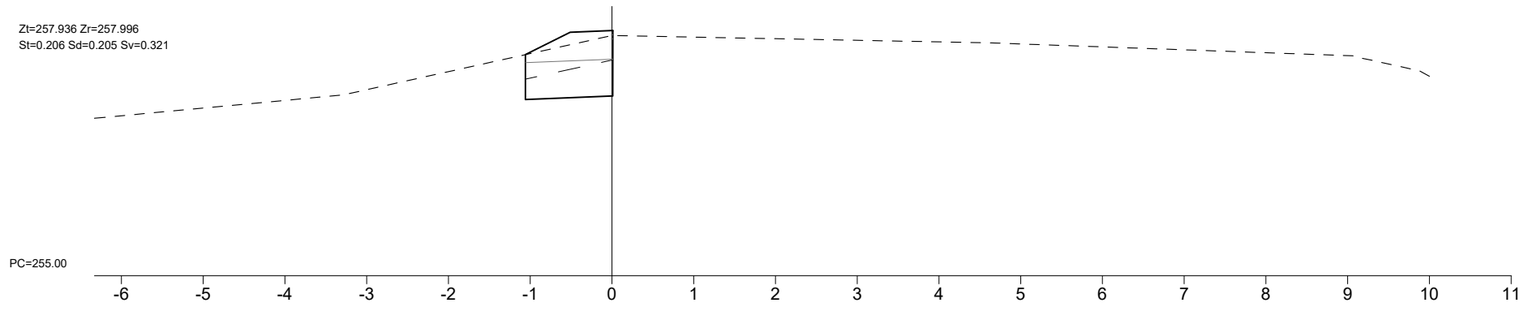
P.K.=840.000

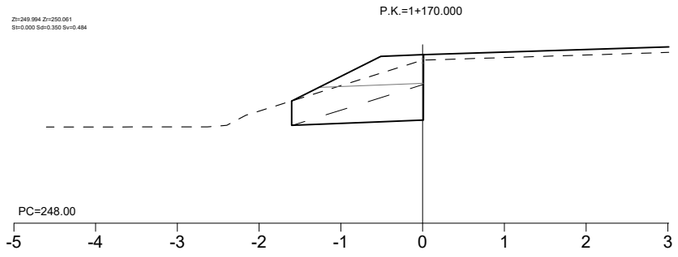


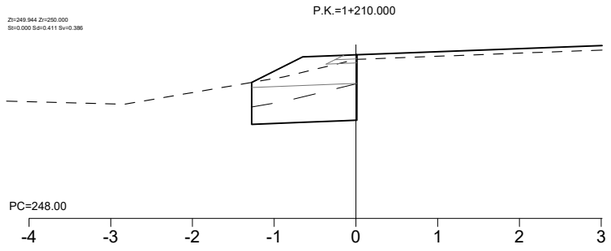
P.K.=845.000

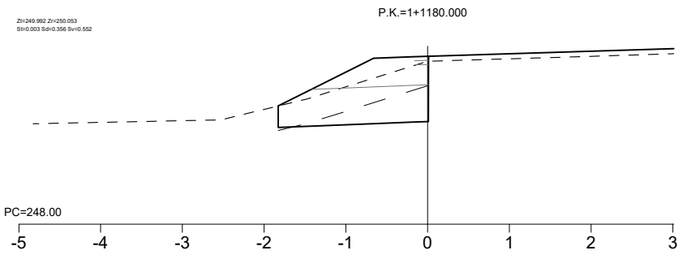


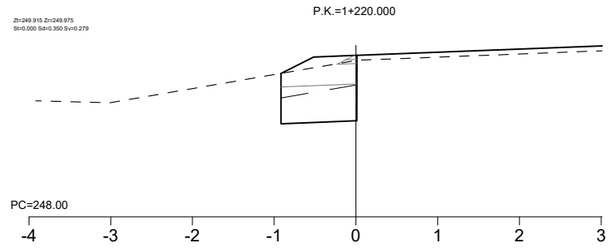
P.K.=846.228

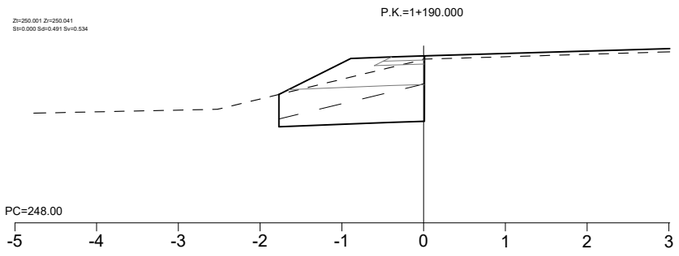


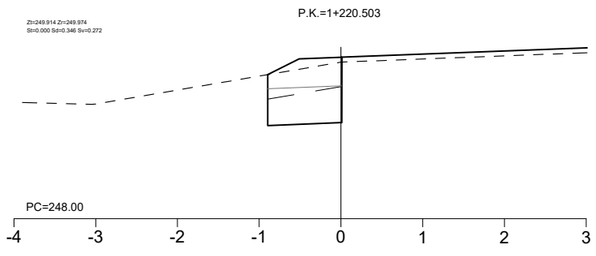


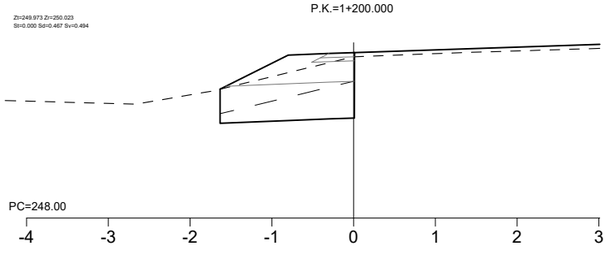








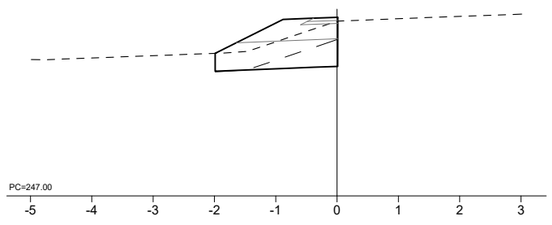




Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua Departamento de Cohesión Territorial Lurralde Kohesiorako Departamentua	DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: E = 1/75 ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES EJE 2 AMPLIACIÓN MARGEN IZQUIERDA	DOCUMENTO PLANOS FECHA: OCTUBRE 2023 PLANO 6.2.2 HOJA 1 DE 1

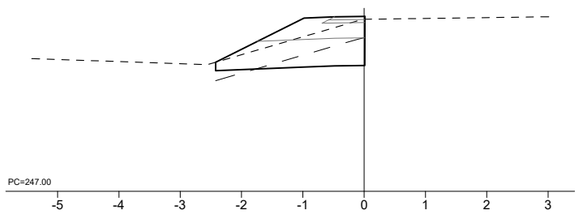
Zt=249.848 Zr=249.910
St=0.000 Sd=0.325 Sv=0.600

P.K.=1300.000



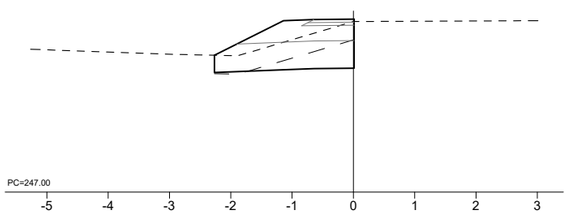
Zt=249.805 Zr=249.852
St=0.0.053 Sd=0.403 Sv=0.730

P.K.=1400.000



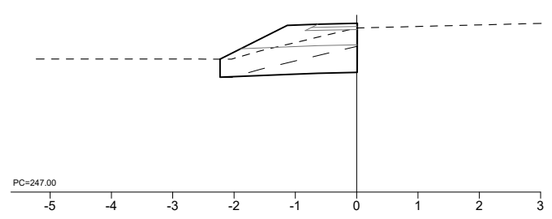
Zt=249.781 Zr=249.821
St=0.014 Sd=0.391 Sv=0.683

P.K.=1500.000



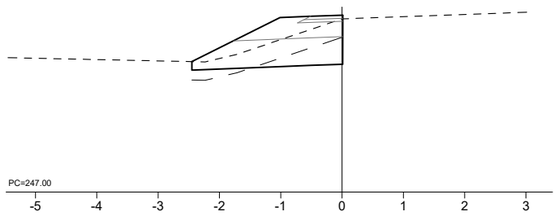
Zt=249.676 Zr=249.751
St=0.002 Sd=0.436 Sv=0.672

P.K.=1600.000



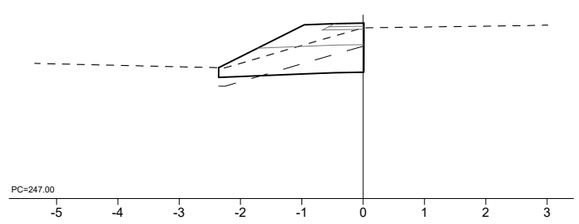
Zt=249.823 Zr=249.883
St=0.109 Sd=0.327 Sv=0.738

P.K.=1320.000



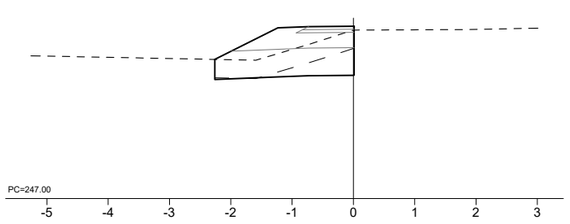
Zt=249.782 Zr=249.858
St=0.059 Sd=0.352 Sv=0.711

P.K.=1420.000



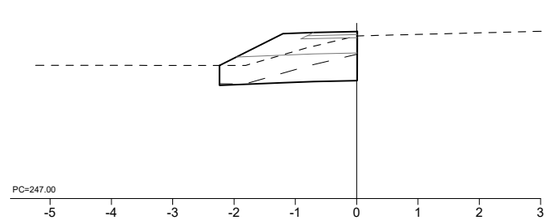
Zt=249.747 Zr=249.811
St=0.000 Sd=0.336 Sv=0.681

P.K.=1520.000



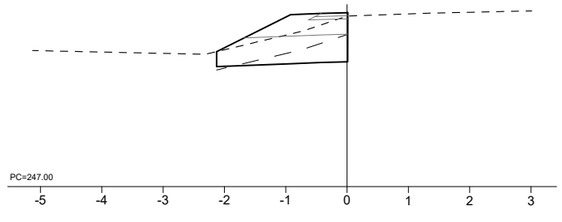
Zt=249.650 Zr=249.722
St=0.000 Sd=0.418 Sv=0.674

P.K.=1620.000



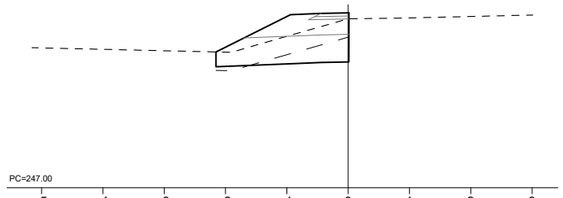
Zt=249.778 Zr=249.834
St=0.008 Sd=0.373 Sv=0.642

P.K.=1340.000



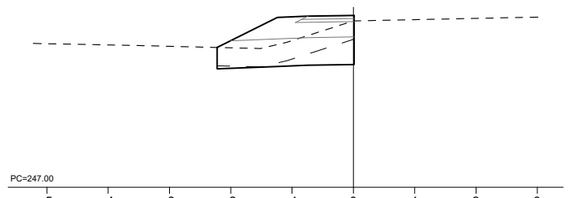
Zt=249.754 Zr=249.850
St=0.028 Sd=0.323 Sv=0.651

P.K.=1440.000



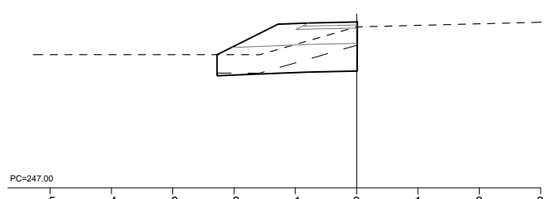
Zt=249.712 Zr=249.801
St=0.000 Sd=0.310 Sv=0.670

P.K.=1540.000



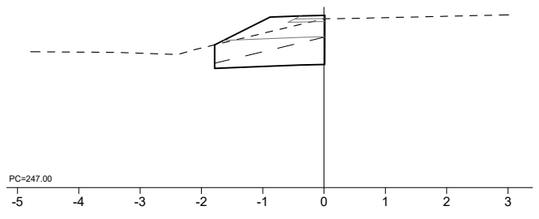
Zt=249.624 Zr=249.705
St=0.000 Sd=0.361 Sv=0.687

P.K.=1640.000



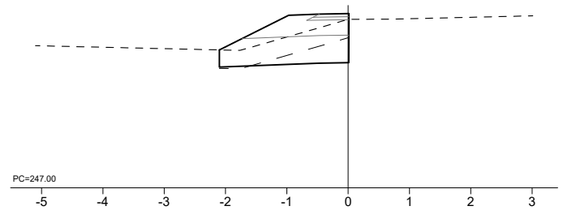
Zt=249.752 Zr=249.807
St=0.000 Sd=0.472 Sv=0.539

P.K.=1360.000



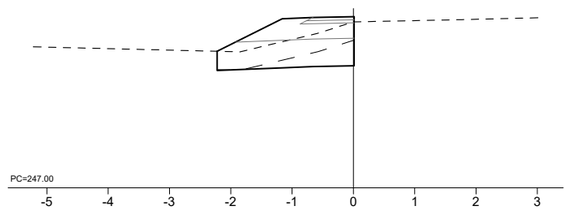
Zt=249.747 Zr=249.840
St=0.014 Sd=0.321 Sv=0.634

P.K.=1460.000



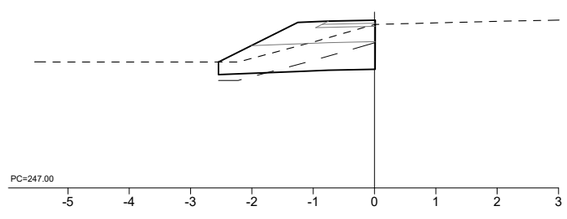
Zt=249.706 Zr=249.790
St=0.000 Sd=0.983 Sv=0.670

P.K.=1560.000



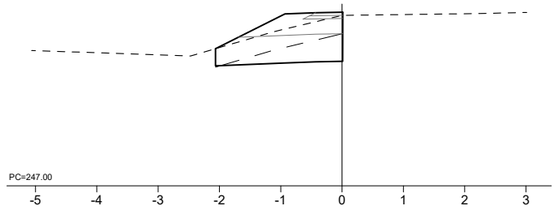
Zt=249.665 Zr=249.734
St=0.058 Sd=0.366 Sv=0.767

P.K.=1660.000



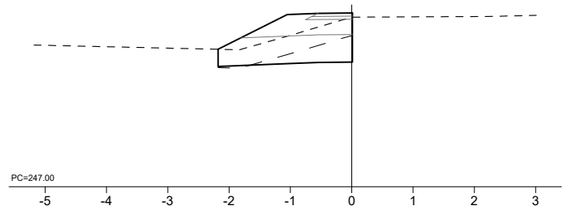
Zt=249.779 Zr=249.830
St=0.001 Sd=0.467 Sv=0.623

P.K.=1380.000



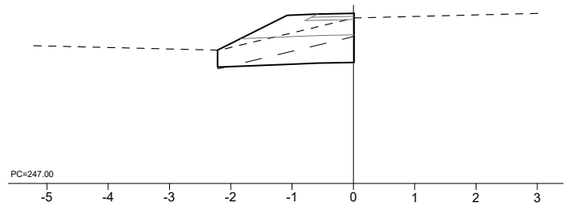
Zt=249.764 Zr=249.830
St=0.014 Sd=0.351 Sv=0.658

P.K.=1480.000



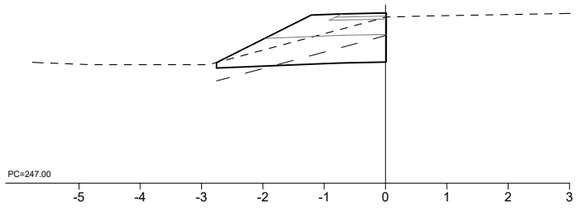
Zt=249.700 Zr=249.774
St=0.002 Sd=0.430 Sv=0.668

P.K.=1580.000



Zt=249.708 Zr=249.774
St=0.098 Sd=0.389 Sv=0.831

P.K.=1680.000



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Departamento de Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS:
E = 1/100
ORIGINALES
GRAFICAS

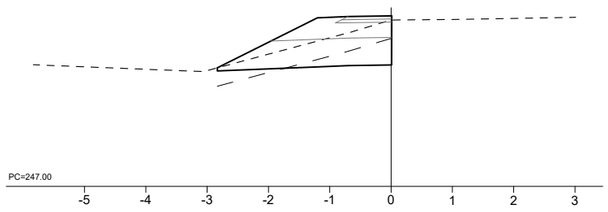
TITULO:
PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO
PERFILES TRANSVERSALES
EJE 3 AMPLIACIÓN MARGEN IZQUIERDA

DOCUMENTO: PLANOS
PLANO: 6.2.3
FECHA: OCTUBRE 2023
HOJA 1 DE 2

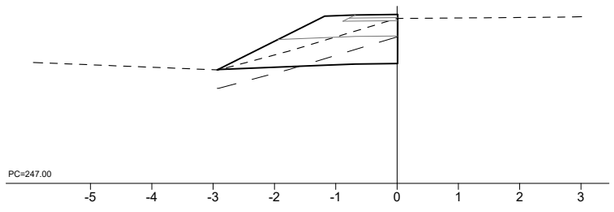
Zt=249.711 Zr=249.778
St=0.139 Sd=0.359 Sv=0.854

P.K.=1700.000



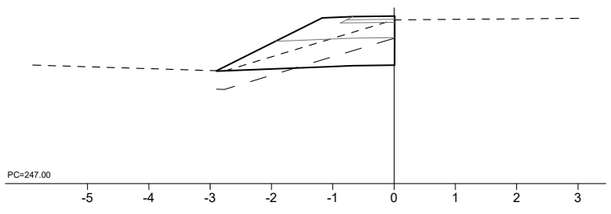
Zt=249.689 Zr=249.753
St=0.214 Sd=0.341 Sv=0.883

P.K.=1720.000



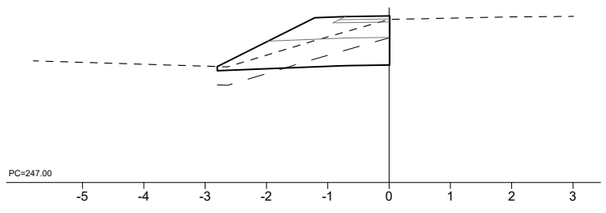
Zt=249.667 Zr=249.729
St=0.213 Sd=0.350 Sv=0.872

P.K.=1740.000



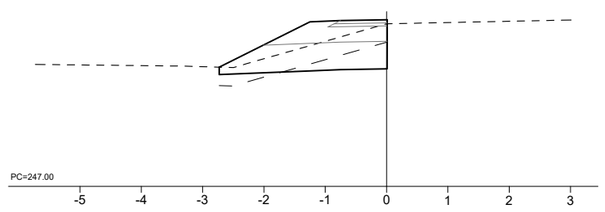
Zt=249.658 Zr=249.716
St=0.153 Sd=0.377 Sv=0.844

P.K.=1760.000



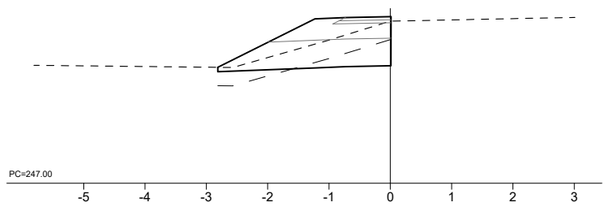
Zt=249.649 Zr=249.714
St=0.121 Sd=0.367 Sv=0.822

P.K.=1780.000



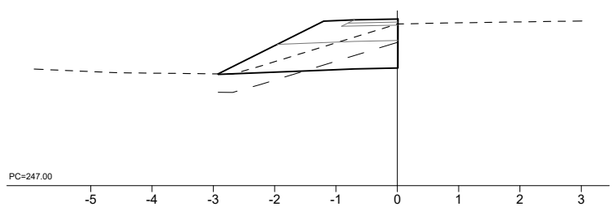
Zt=249.642 Zr=249.715
St=0.175 Sd=0.330 Sv=0.847

P.K.=1800.000



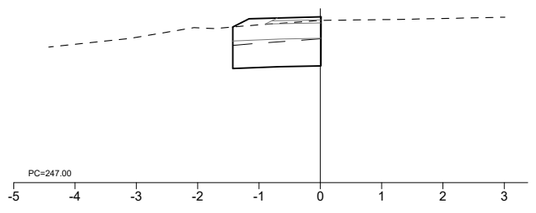
Zt=249.635 Zr=249.716
St=0.934 Sd=0.302 Sv=0.880

P.K.=1820.000



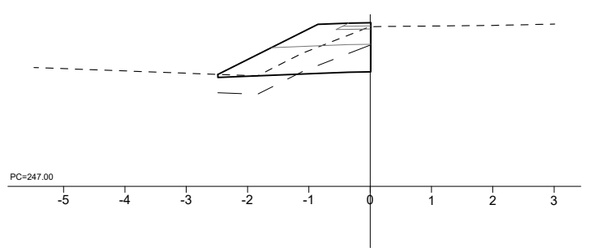
Zt=249.646 Zr=249.705
St=0.000 Sd=0.586 Sv=0.432

P.K.=1840.000



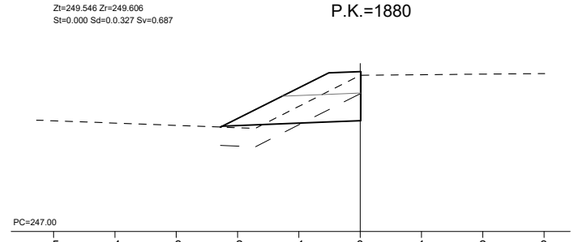
Zt=249.603 Zr=249.665
St=0.944 Sd=0.243 Sv=0.748

P.K.=1860.000



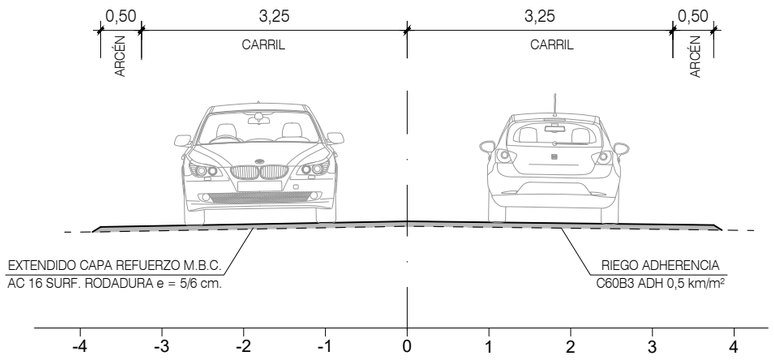
Zt=249.546 Zr=249.606
St=0.000 Sd=0.0.327 Sv=0.687

P.K.=1880

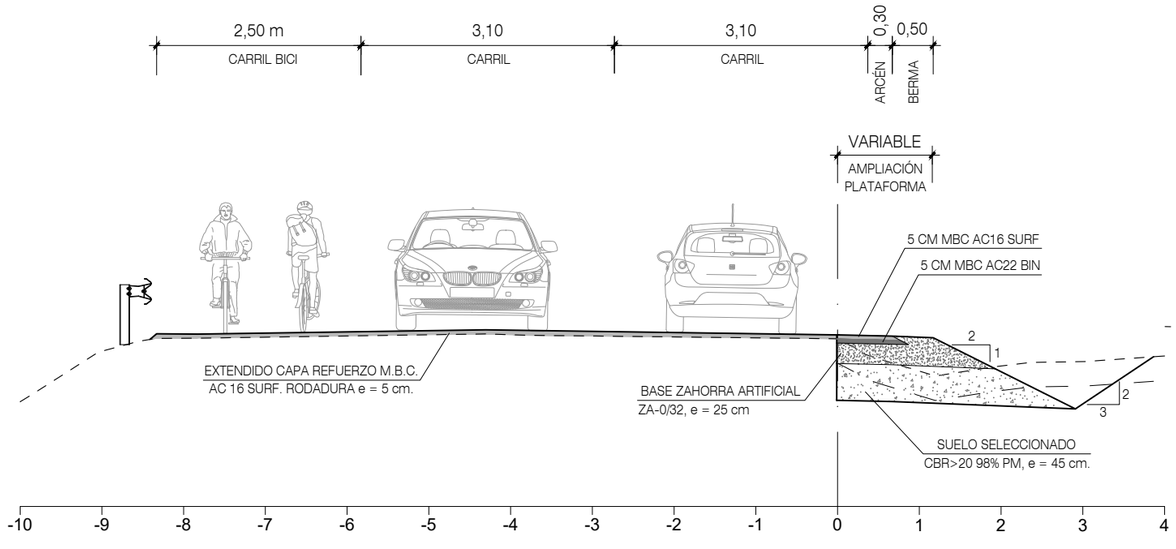


Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua Departamento de Cohesión Territorial Lurralde Kohesiorako Departamentua	DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: E = 1/125 ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES EJE 3 AMPLIACIÓN MARGEN IZQUIERDA	DOCUMENTO: PLANOS FECHA: OCTUBRE 2023 PLANO 6.2.3 HOJA 2 DE 2

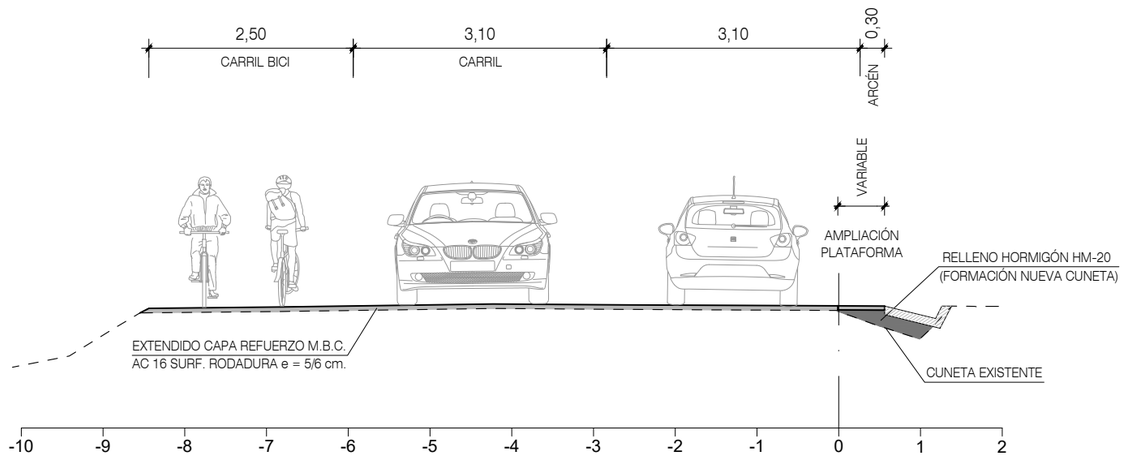
SECCIÓN TIPO 1: REFUERZO FIRME RODADURA
P.K.: 0+000-0+700; 0+745-0+840; 0+927-0+960



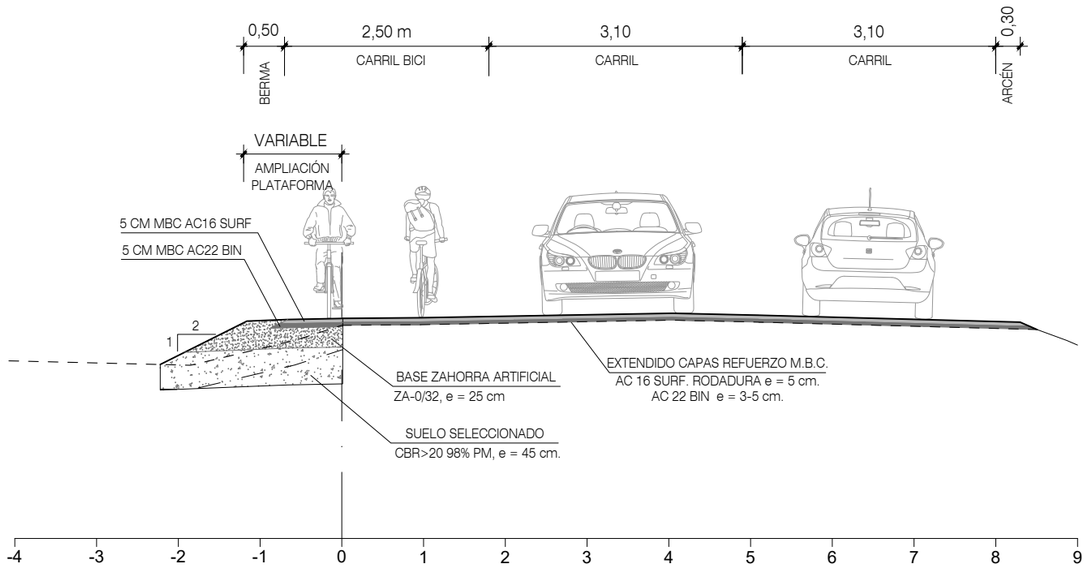
SECCIÓN TIPO 2: REFUERZO FIRME RODADURA,
AMPLIACIÓN PLATAFORMA POR M.D. Y NUEVO CARRIL BICI
P.K.: 0+840-0+927; 0+960-0+975; 1+250-1+402; 1+840-2+036



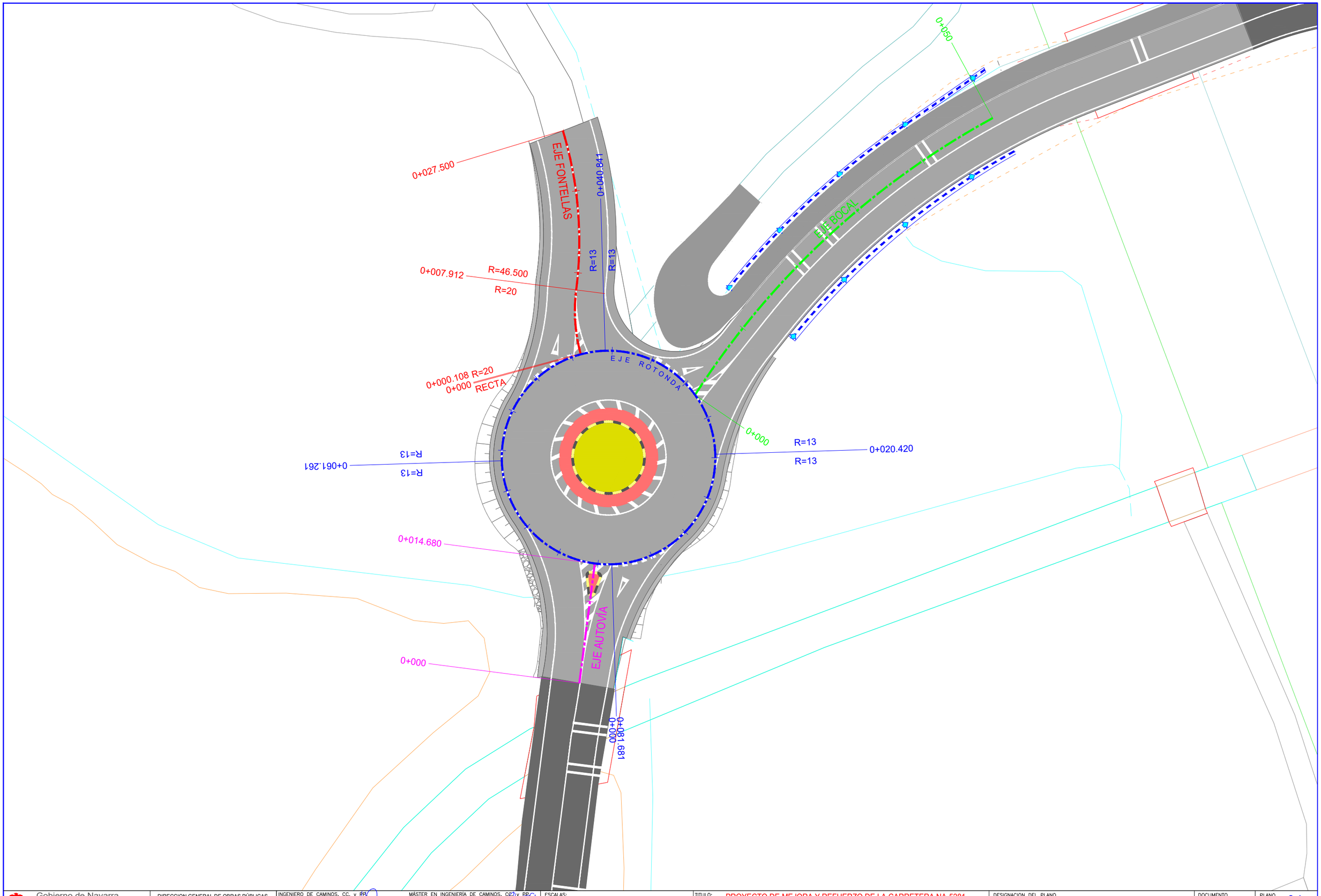
SECCIÓN TIPO 3: REFUERZO FIRME RODADURA, AMPLIACIÓN PLATAFORMA M.D.
CON CUNETA DE HORMIGÓN Y NUEVO CARRIL BICI
P.K. 0+975-1+250



SECCIÓN TIPO 4: REFUERZO FIRME RODADURA, AMPLIACIÓN PLATAFORMA
POR MARGEN IZQUIERDA Y NUEVO CARRIL BICI
P.K. 0+820-0+845; 1+170-1+221; 1+280-1+880

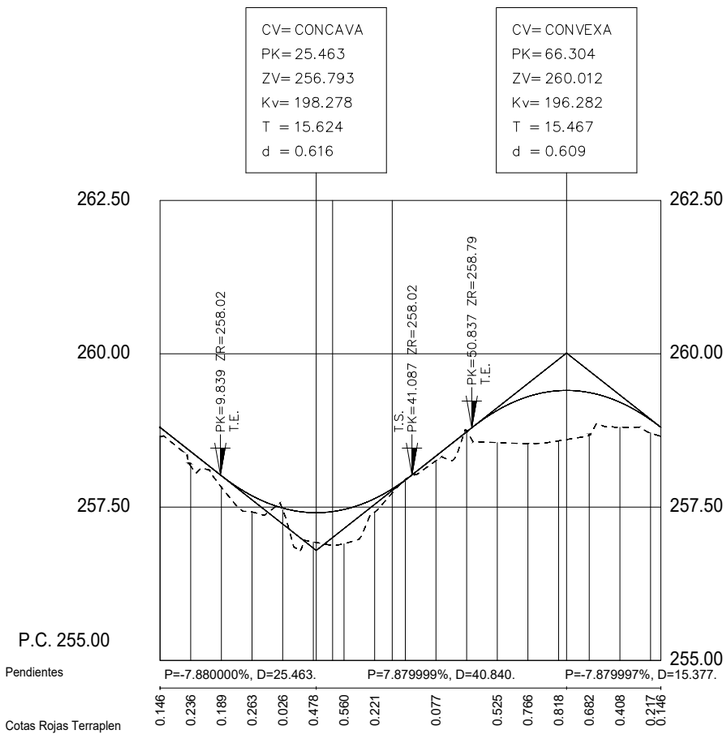


Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua Departamento de Cohesión Territorial Lurralde Kohesiorako Departamentua	DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: E = 1/75 ORIGINALES | GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO SECCIONES TIPO	DOCUMENTO PLANOS FECHA: OCTUBRE 2023 PLANO 7 HOJA 1 DE 1



Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua Departamento de Cohesión Territorial Lurralde Kohesiorako Departamentua	DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: E = 1/400 ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO MEJORA INTERSECCIÓN ACCESO A FONTELLAS PLANTA GENERAL	DOCUMENTO PLANOS FECHA: OCTUBRE 2023 PLANO 8.1 HOJA ...1... DE ...1...

Eje_ROTONDA



P.C. 255.00

Pendientes: P=-7.880000%, D=25.463. | P=7.879999%, D=40.840. | P=-7.879997%, D=15.377.

Cotas Rojas Terraplen	0.146	0.236	0.189	0.263	0.026	0.478	0.560	0.221		0.077		0.525	0.766	0.818	0.682	0.408	0.217	0.146
Cotas Rojas Desmonte									0.009		0.018							
Cotas de Rasante	258.800	258.406	258.012	257.685	257.484	257.410	257.461	257.638	257.942	258.333	258.727	259.077	259.301	259.398	259.368	259.210	258.824	258.800
Cotas de Terreno	258.654	258.170	257.823	257.422	257.458	256.932	256.901	257.418	257.951	258.256	258.745	258.551	258.535	258.580	258.686	258.802	258.707	258.654
Distancias Parciales	0.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	1.681	
Distancias a Origen	0.000	5.000	10.000	15.000	20.000	25.000	30.000	35.000	40.000	45.000	50.000	55.000	60.000	65.000	70.000	75.000	81.681	

Diagrama de Curvatura: R=-13.000 L=20.420 | R=-13.000 L=20.420 | R=-13.000 L=20.420 | R=-13.000 L=20.420

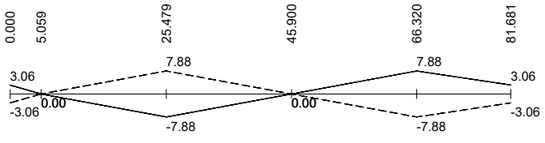
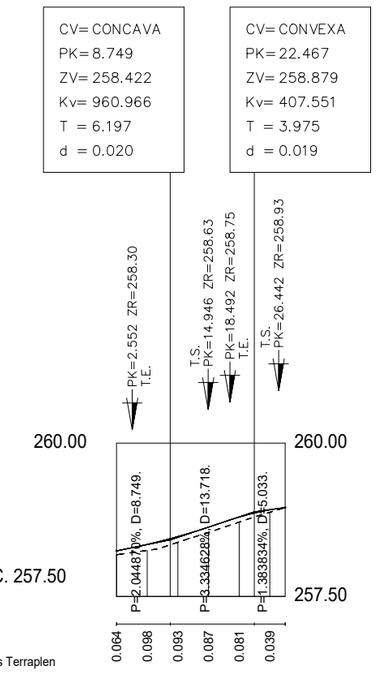


DIAGRAMA DE PERALTES
IZQ ------- DER ———

Eje_RAMAL FONTELLAS

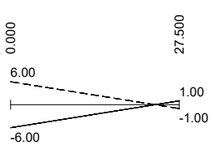


P.C. 257.50

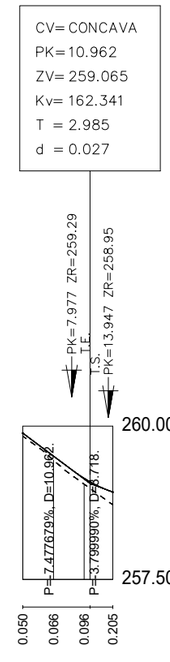
Pendientes

Cotas Rojas Terraplen	0.064	0.098	0.093	0.087	0.081	0.039
Cotas Rojas Desmonte						
Cotas de Rasante	258.243	258.348	258.476	258.630	258.794	258.912	258.949
Cotas de Terreno	258.179	258.251	258.383	258.544	258.713	258.873	258.949
Distancias Parciales	0.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	2.500
Distancias a Origen	0.000	5.000	10.000	15.000	20.000	25.000	27.500

Diagrama de Curvatura: RECTA L=0.108 | R=20.000 L=7.804 | R=-46.500 L=19.588



Eje_RAMAL AUTOVIA

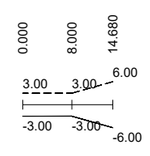


P.C. 257.50

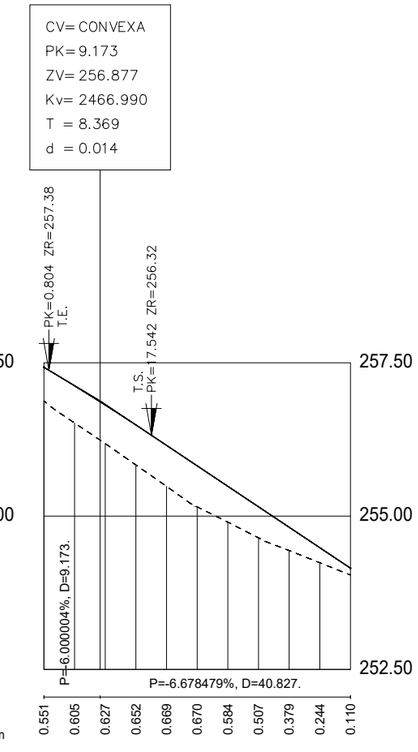
Pendientes

Cotas Rojas Terraplen	0.050	0.066	0.096	0.205
Cotas Rojas Desmonte				
Cotas de Rasante	259.885	259.511	259.150	258.924
Cotas de Terreno	259.835	259.446	259.054	258.719
Distancias Parciales	0.000	5.000	5.000	4.680
Distancias a Origen	0.000	5.000	10.000	14.680

Diagrama de Curvatura: RECTA L=14.680



Eje_RAMAL BOCAL

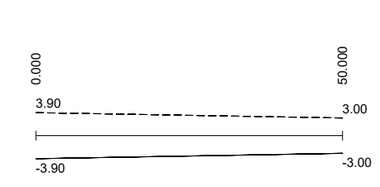


P.C. 252.50

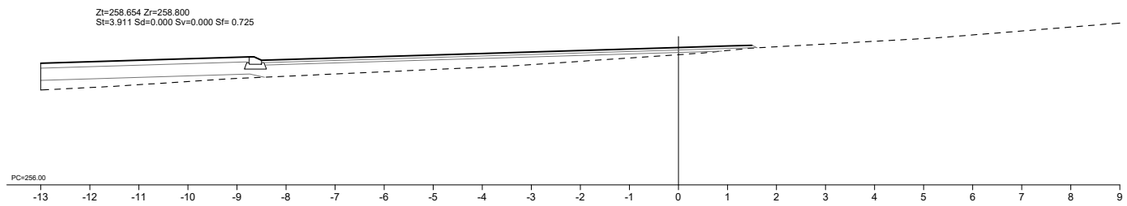
Pendientes

Cotas Rojas Terraplen	0.551	0.605	0.627	0.652	0.669	0.670	0.584	0.507	0.379	0.244	0.110
Cotas Rojas Desmonte											
Cotas de Rasante	257.427	257.123	256.810	256.486	256.154	255.820	255.486	255.152	254.818	254.484	254.150
Cotas de Terreno	256.876	256.518	256.183	255.834	255.485	255.150	254.902	254.645	254.439	254.239	254.040
Distancias Parciales	0.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Distancias a Origen	0.000	5.000	10.000	15.000	20.000	25.000	30.000	35.000	40.000	45.000	50.000

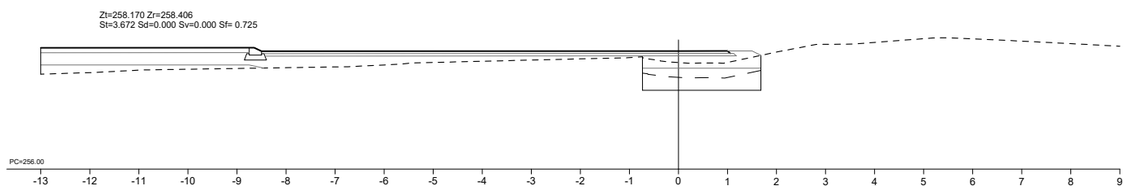
Diagrama de Curvatura: R=100.000 L=50.000



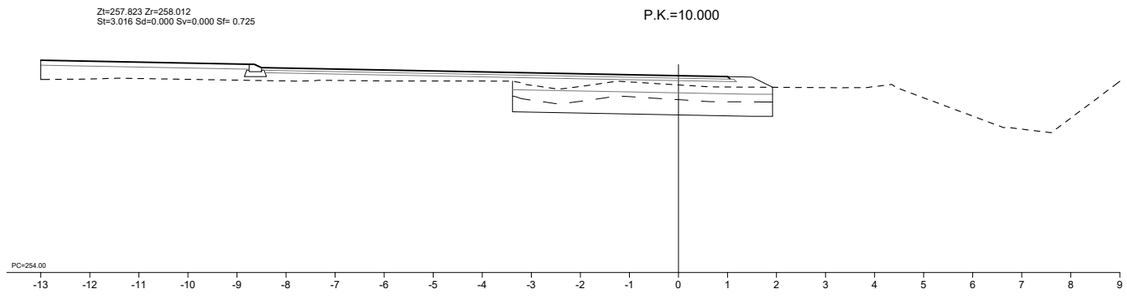
P.K.=0.000



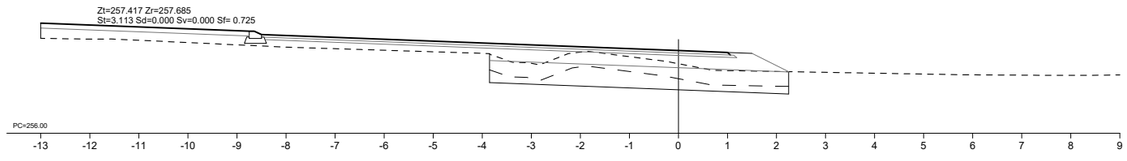
P.K.=5.000



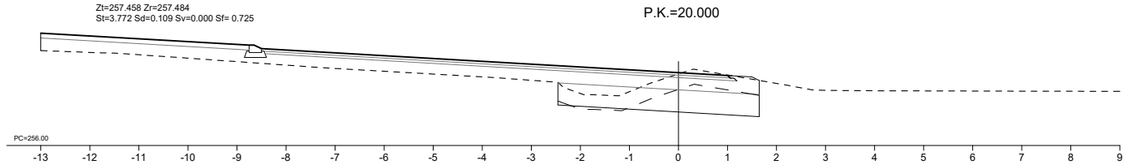
P.K.=10.000



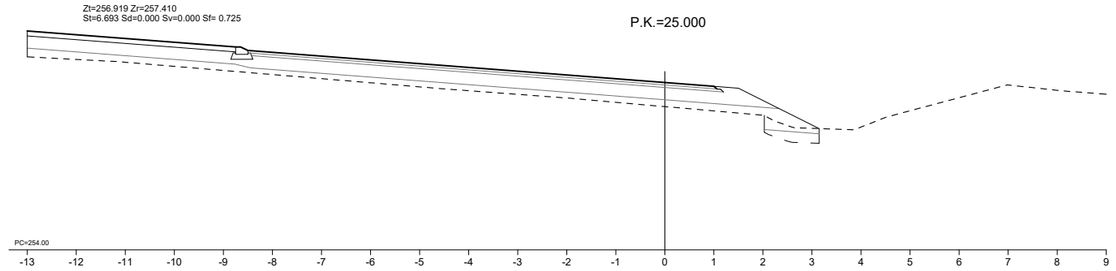
P.K.=15.000



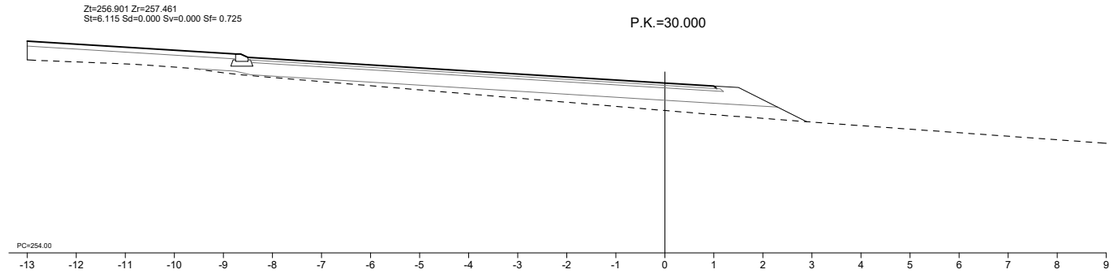
P.K.=20.000



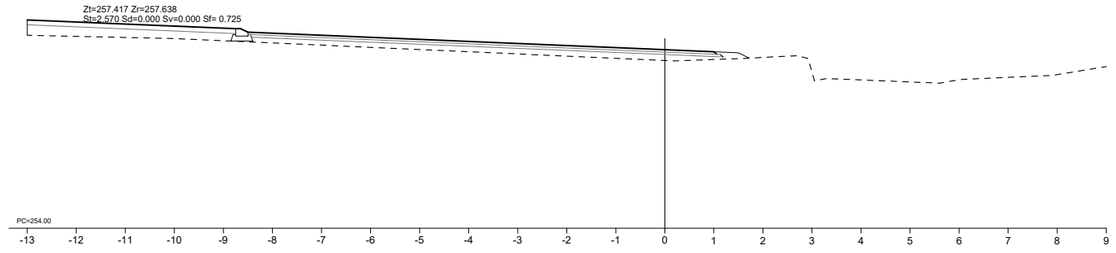
P.K.=25.000



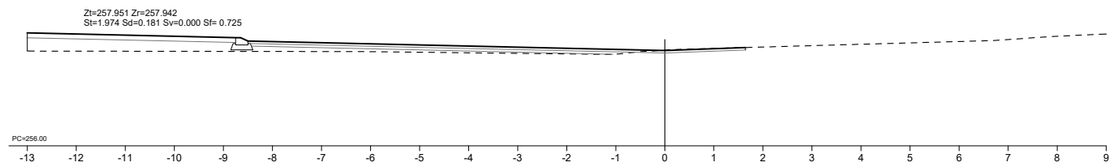
P.K.=30.000



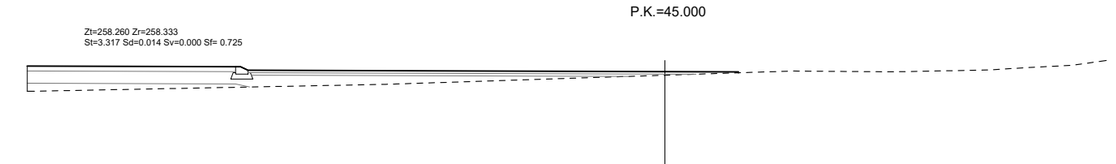
P.K.=35.000



P.K.=40.000



P.K.=45.000



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Departamento de Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS

SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS:
E = 1/125
ORIGINALES
GRAFICAS

TITULO:
PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO
MEJORA INTERSECCIÓN ACCESO A FONTELLAS
PERFILES TRANSVERSALES EJE ROTONDA

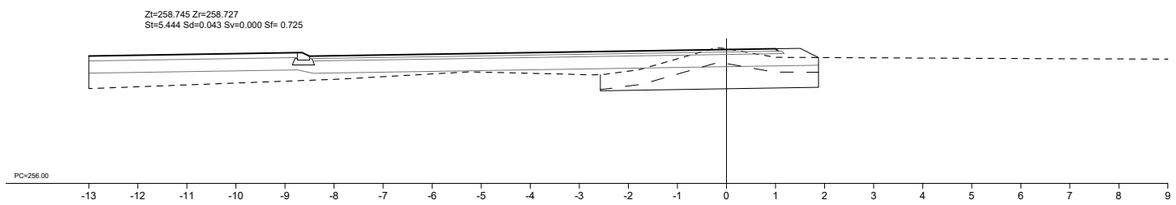
DOCUMENTO
PLANOS

FECHA:
OCTUBRE 2023

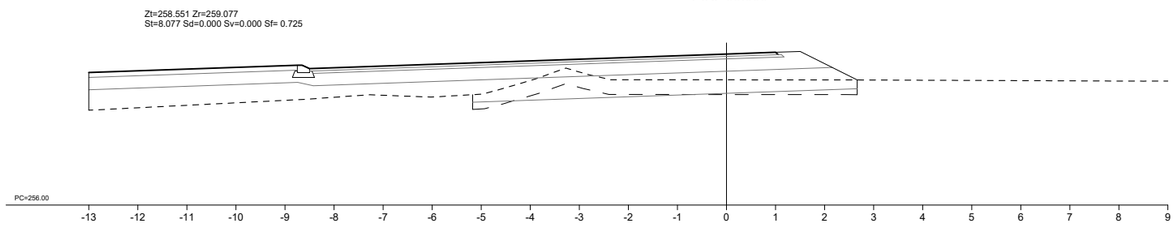
PLANO 8.3.1

HOJA 1 DE 2

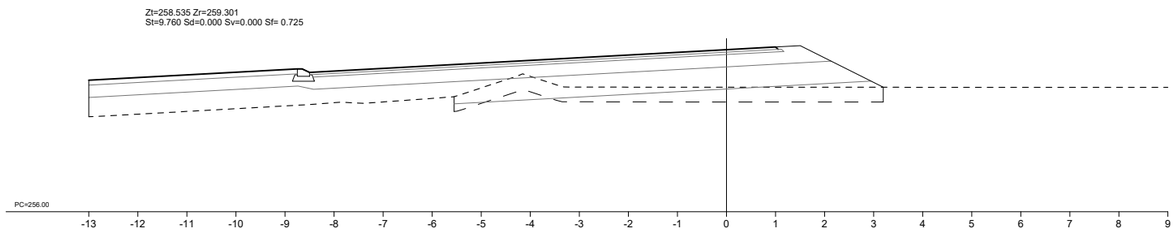
P.K.=50.000



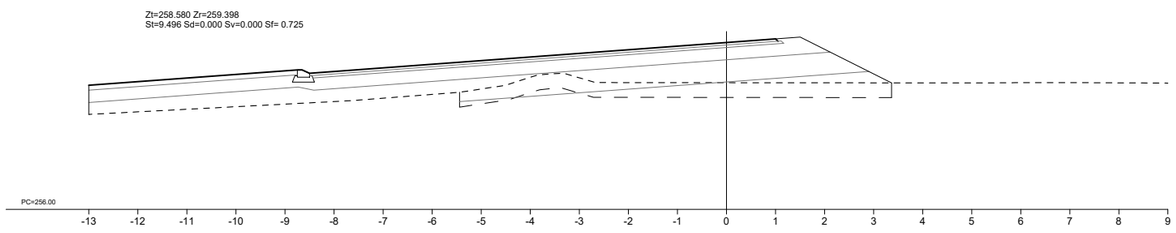
P.K.=55.000



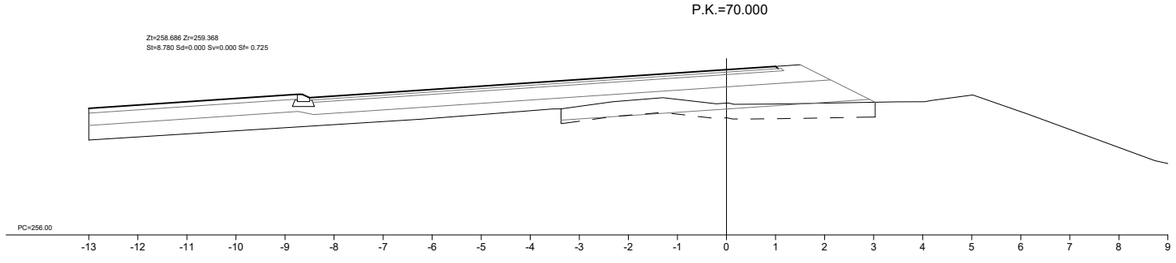
P.K.=60.000



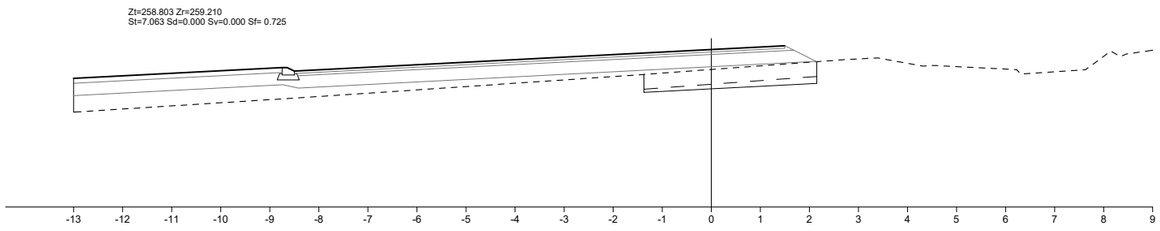
P.K.=65.000



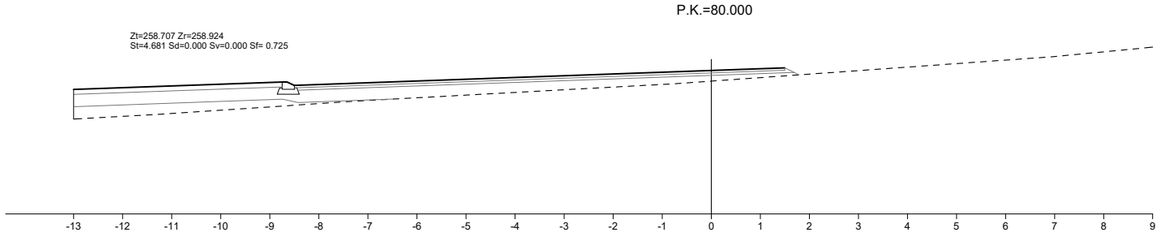
P.K.=70.000



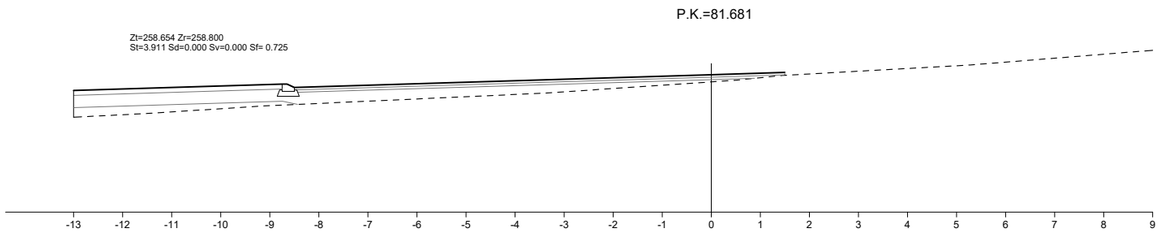
P.K.=75.000



P.K.=80.000



P.K.=81.681



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Departamento de Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS:
E = 1/125
ORIGINALES
GRAFICAS

TITULO:
PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

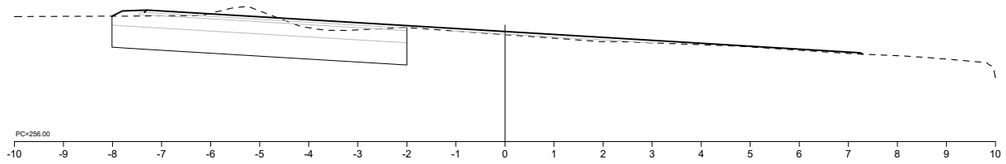
DESIGNACION DEL PLANO
MEJORA INTERSECCIÓN ACCESO A FONTELLAS
PERFILES TRANSVERSALES EJE ROTONDA

DOCUMENTO: PLANOS
FECHA: OCTUBRE 2023

PLANO 8.3.1
HOJA 2 DE 2

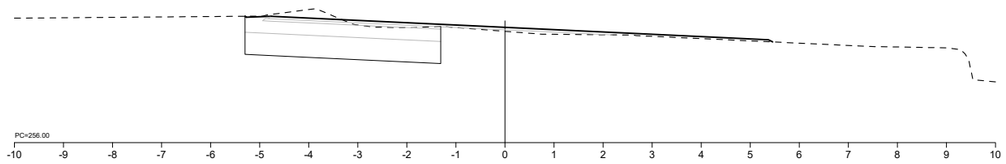
Zt=258.179 Zr=258.243
St=0.368 Sd=0.337 Sv=0.000 Sf= 0.739

P.K.=0.000



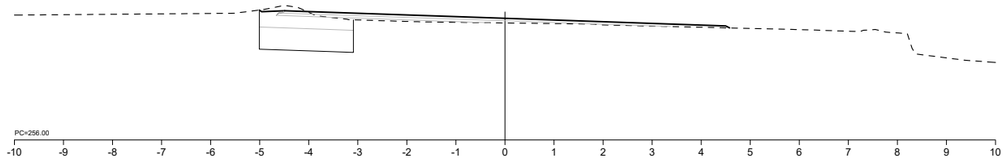
Zt=258.267 Zr=258.348
St=0.172 Sd=0.288 Sv=0.000 Sf= 0.521

P.K.=5.000



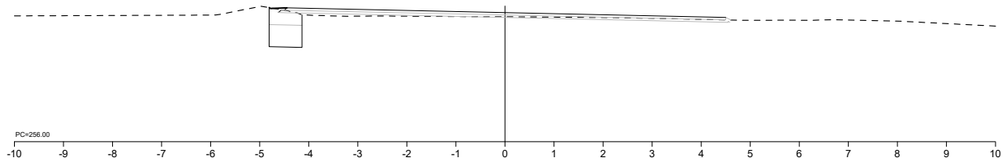
Zt=258.383 Zr=258.476
St=0.323 Sd=0.113 Sv=0.000 Sf= 0.465

P.K.=10.000



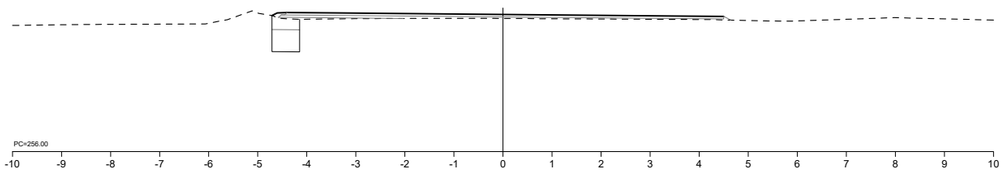
Zt=258.544 Zr=258.630
St=0.350 Sd=0.006 Sv=0.000 Sf= 0.461

P.K.=15.000



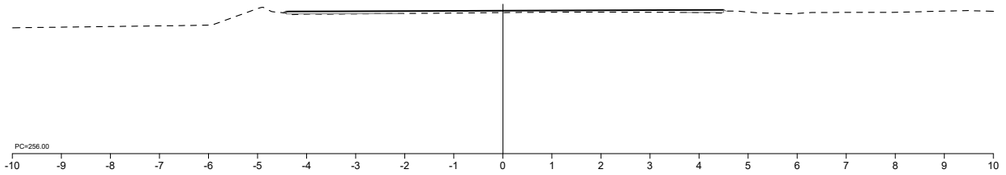
Zt=258.713 Zr=258.794
St=0.374 Sd=0.000 Sv=0.000 Sf= 0.454

P.K.=20.000



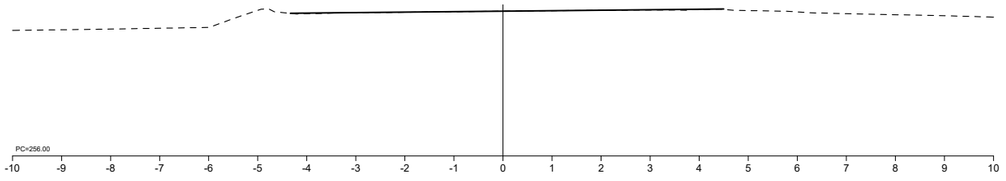
Zt=258.873 Zr=258.912
St=0.018 Sd=0.052 Sv=0.000 Sf= 0.446

P.K.=25.000



Zt=258.949 Zr=258.949
St=0.020 Sd=0.428 Sv=0.000 Sf= 0.442

P.K.=27.500



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Departamento de Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS:
E = 1/125
ORIGINALES
GRAFICAS

TITULO:
PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO
MEJORA INTERSECCIÓN ACCESO A FONTELLAS
PERFILES TRANSVERSALES RAMAL FONTELLAS

DOCUMENTO
PLANOS

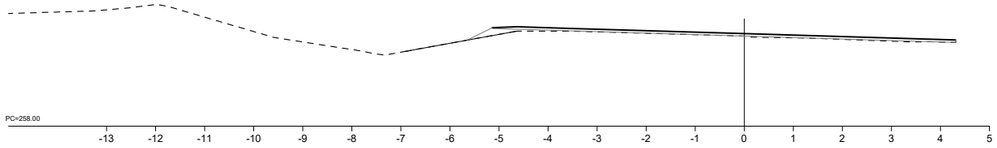
FECHA:
OCTUBRE 2023

PLANO 8.3.2

HOJA 1 DE 1

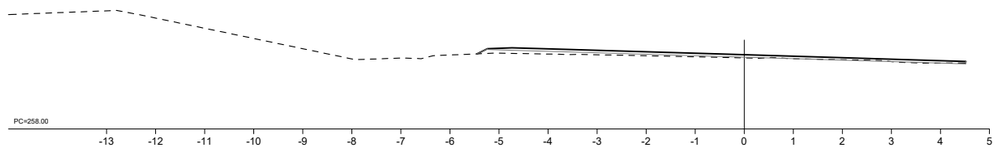
Zt=259.835 Zr=259.885
St=0.070 Sd=0.000 Sv=0.000 Sf= 0.464

P.K.=0.000



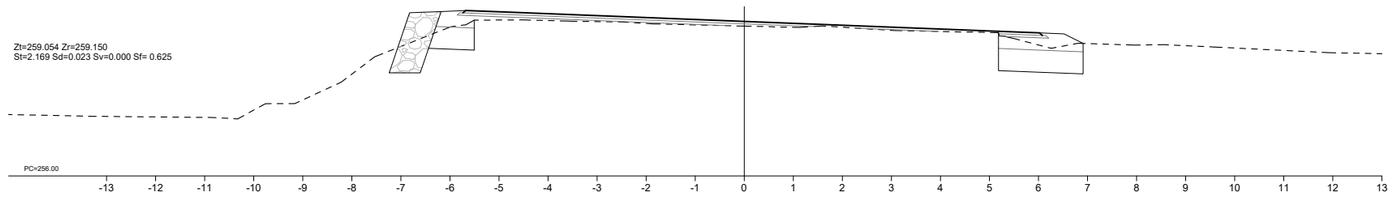
Zt=259.446 Zr=259.511
St=0.226 Sd=0.022 Sv=0.000 Sf= 0.479

P.K.=5.000



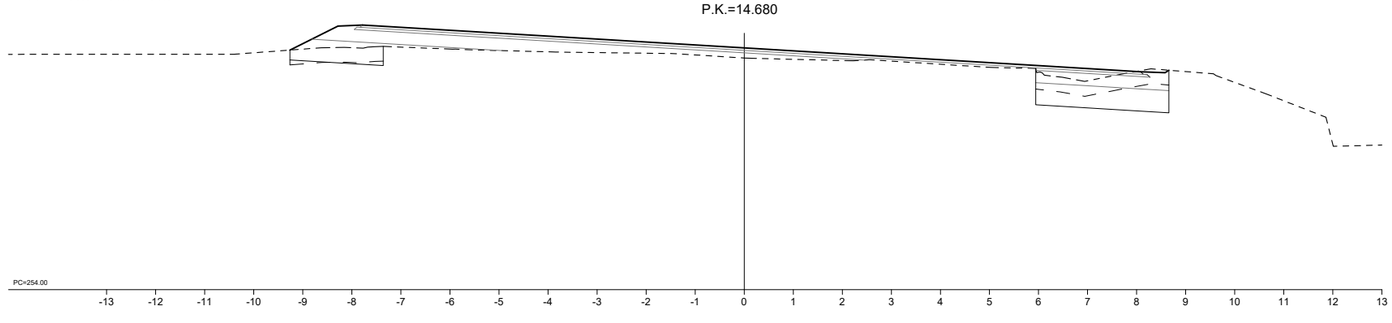
P.K.=10.000

Zt=259.054 Zr=259.150
St=2.169 Sd=0.023 Sv=0.000 Sf= 0.625



Zt=258.719 Zr=258.924
St=3.071 Sd=0.068 Sv=0.000 Sf= 0.833

P.K.=14.680



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Departamento de Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS

SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS:
E = 1/125
ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO:
PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO
MEJORA INTERSECCIÓN ACCESO A FONTELLAS
PERFILES TRANSVERSALES RAMAL AUTOVÍA

DOCUMENTO
PLANOS

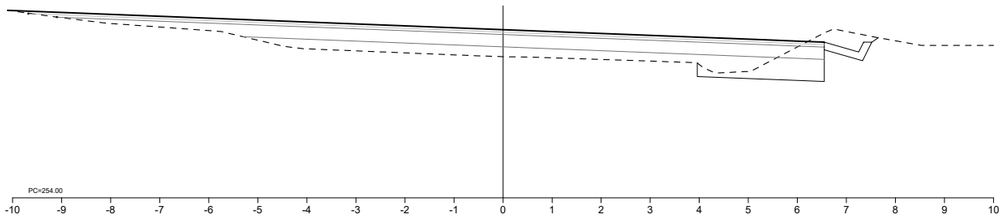
PLANO 8.3.3

FECHA:
OCTUBRE 2023

HOJA 1 DE 1

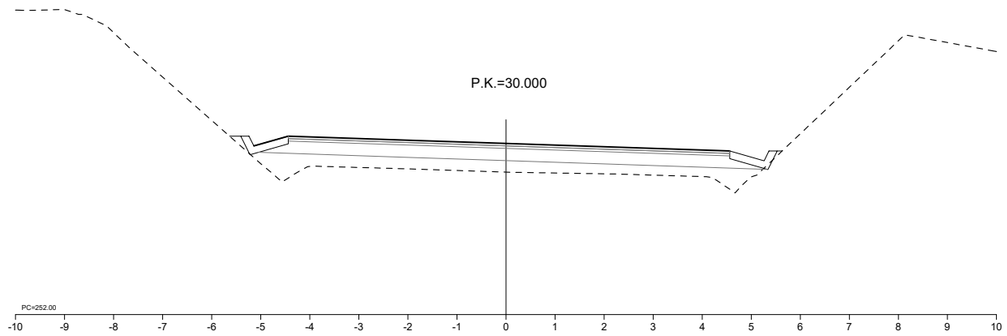
Zt=256.876 Zr=257.427
St=6.074 Sd=0.315 Sv=0.000 Sf= 0.801

P.K.=0.000



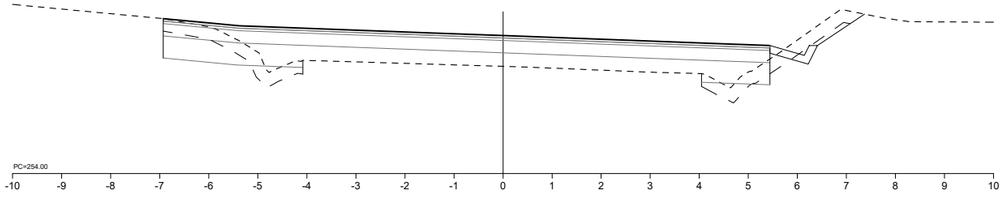
Zt=254.902 Zr=255.486
St=5.701 Sd=0.000 Sv=0.000 Sf= 0.450

P.K.=30.000



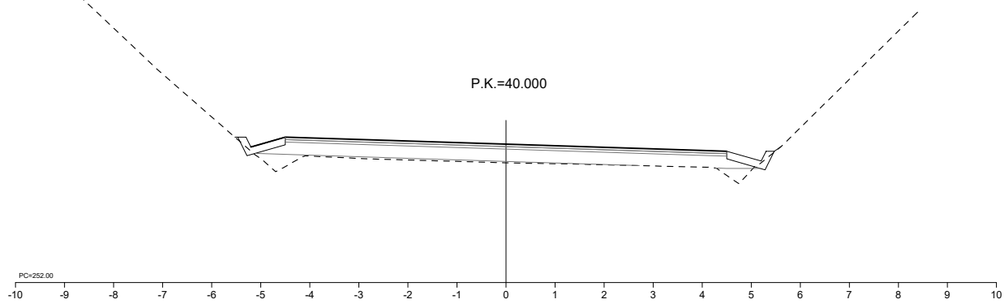
Zt=256.183 Zr=256.810
St=6.466 Sd=0.761 Sv=0.000 Sf= 0.772

P.K.=10.000



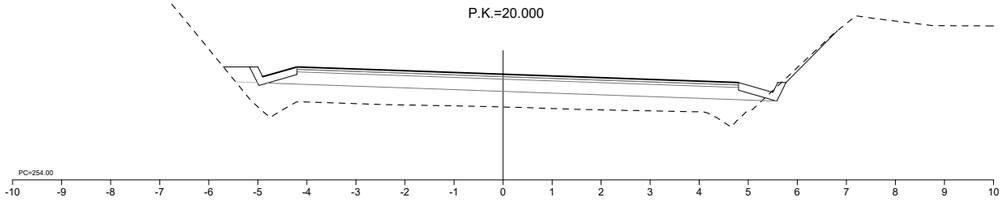
Zt=254.439 Zr=254.818
St=3.524 Sd=0.000 Sv=0.000 Sf= 0.450

P.K.=40.000



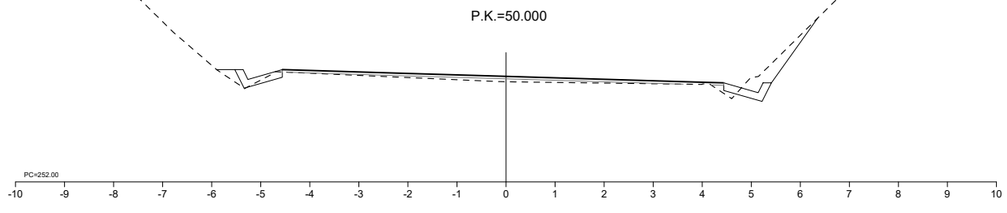
Zt=255.485 Zr=256.154
St=6.769 Sd=0.000 Sv=0.000 Sf= 0.450

P.K.=20.000



Zt=254.040 Zr=254.150
St=0.354 Sd=0.018 Sv=0.000 Sf= 0.450

P.K.=50.000



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Departamento de Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS:
E = 1/125
ORIGINALES
GRAFICAS

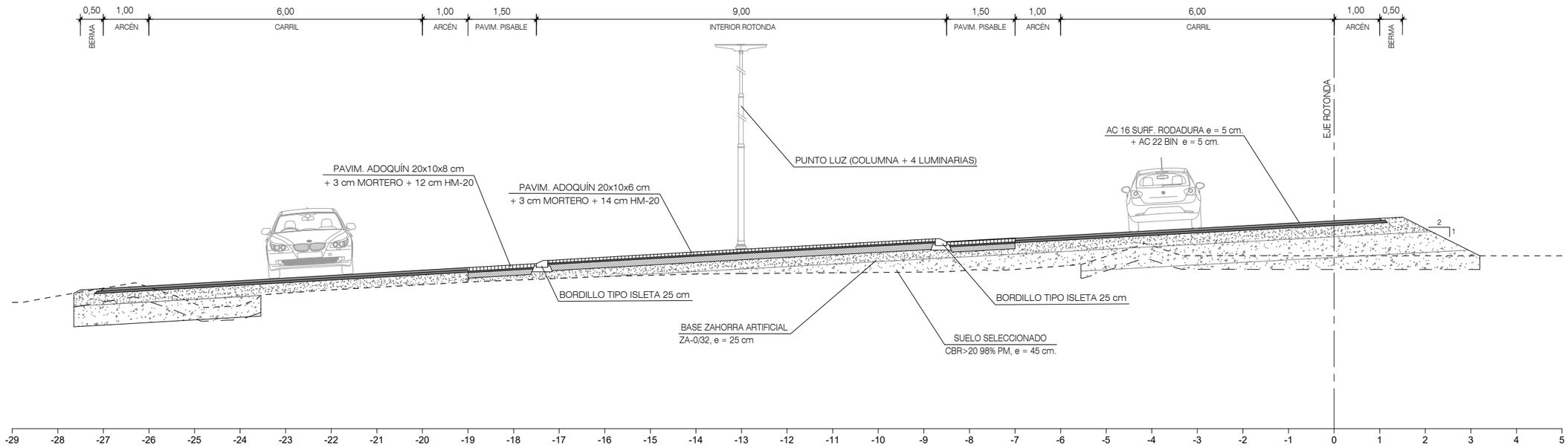
TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO
MEJORA INTERSECCIÓN ACCESO A FONTELLAS
PERFILES TRANSVERSALES RAMAL EL BOCAL

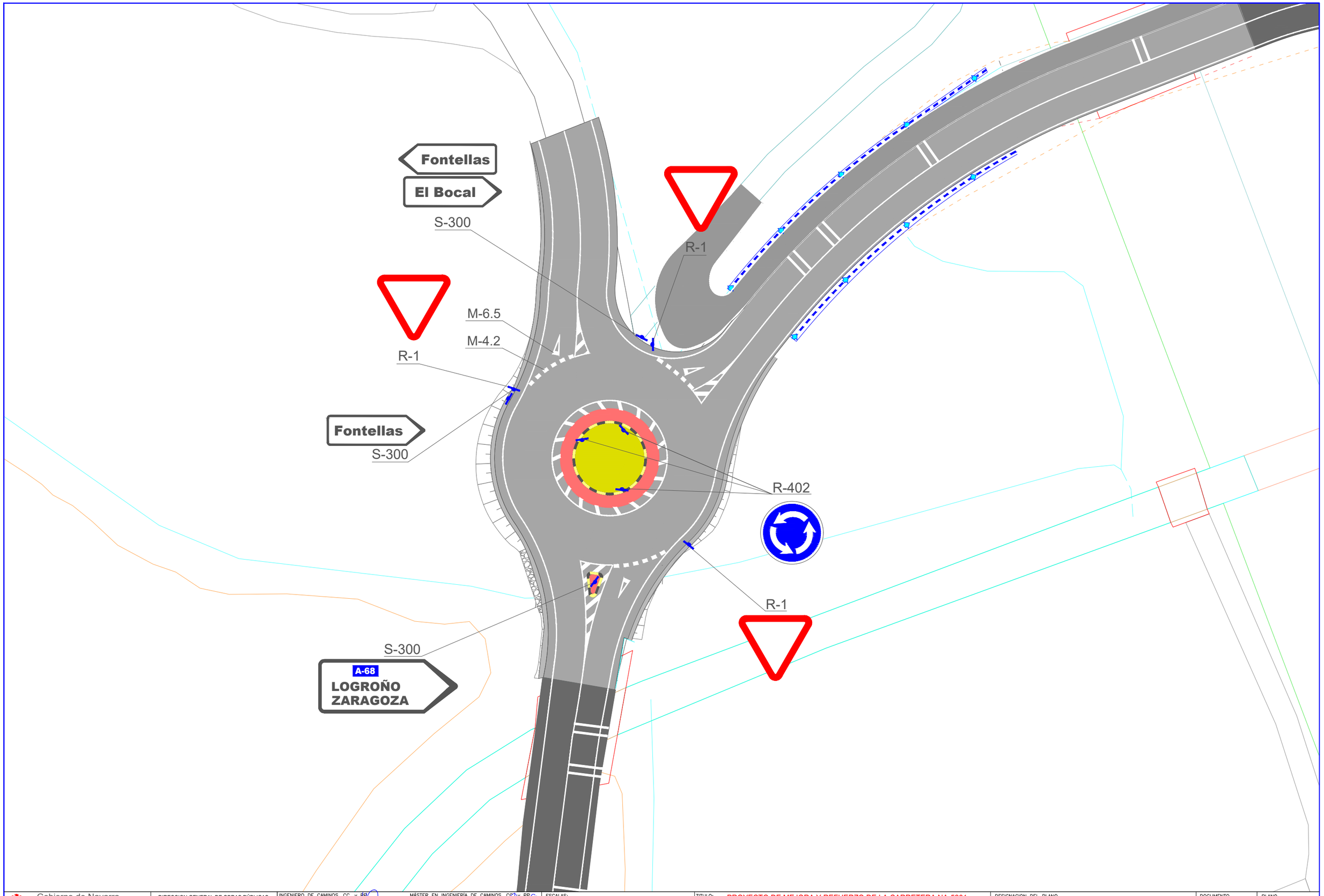
DOCUMENTO: PLANOS
FECHA: OCTUBRE 2023

PLANO 8.3.4
HOJA 1 DE 1

SECCIÓN TIPO ROTONDA



Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua Departamento de Cohesión Territorial Lurralde Kohesiorako Departamentua	DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: E = 1/100 ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO MEJORA INTERSECCIÓN ACCESO A FONTELLAS SECCIÓN TIPO ROTONDA	DOCUMENTO PLANOS FECHA: OCTUBRE 2023 PLANO 8.4 HOJA 1 DE 1



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Departamento de Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS

SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS:
E = 1/400
ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO:
PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

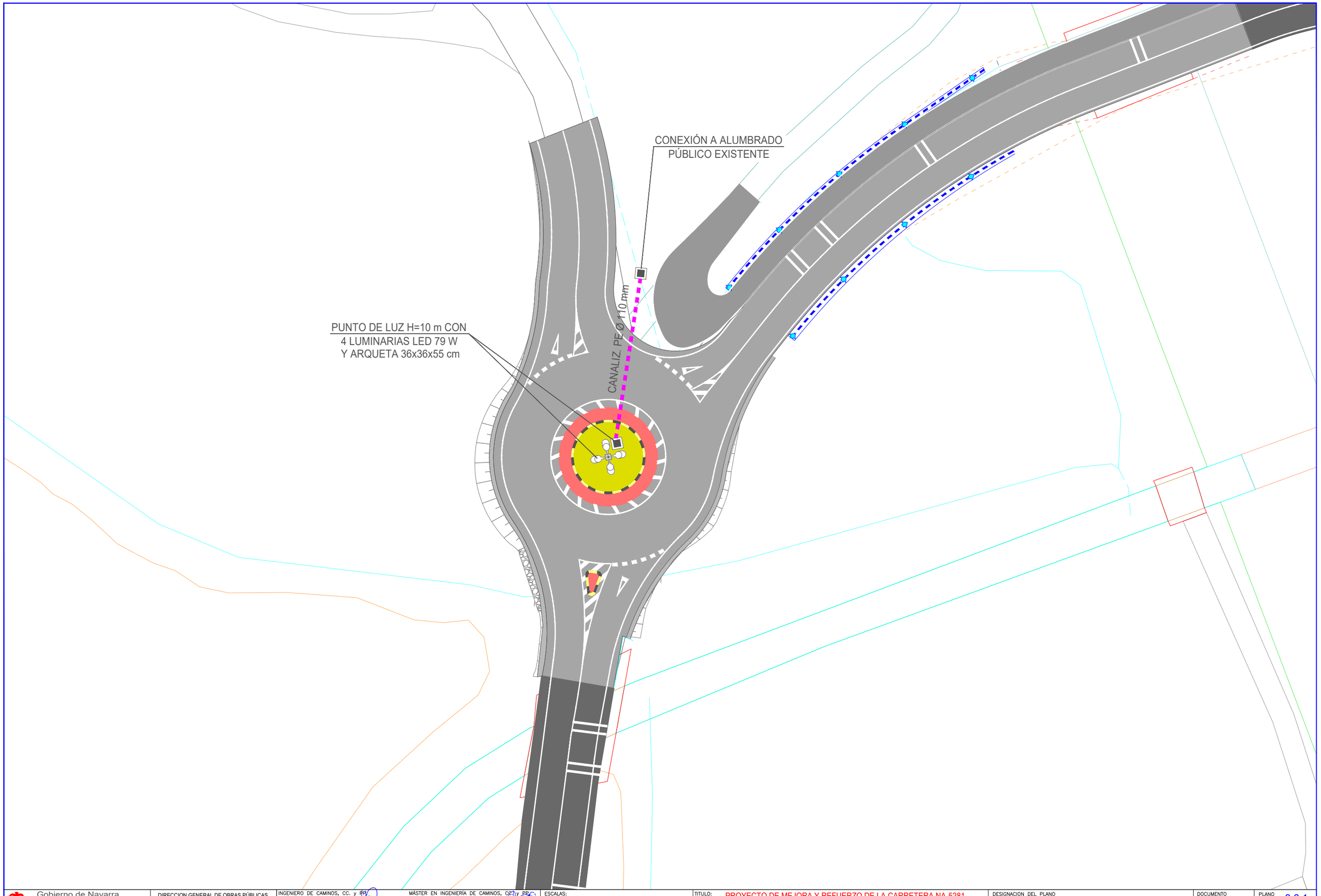
DESIGNACION DEL PLANO
MEJORA INTERSECCIÓN ACCESO A FONTELLAS
SEÑALIZACIÓN. PLANTA GENERAL

DOCUMENTO
PLANOS

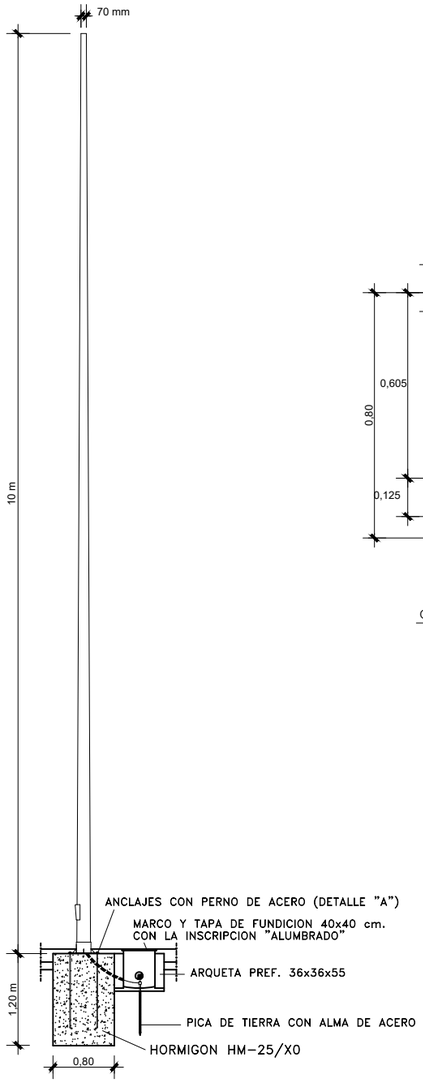
FECHA:
OCTUBRE 2023

PLANO 8.1

HOJA 1 DE 1



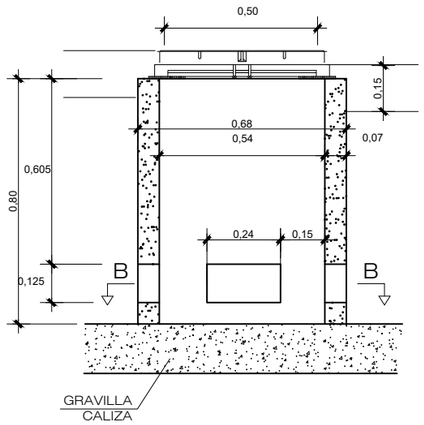
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua Departamento de Cohesión Territorial Lurralde Kohesiorako Departamentua	DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: E = 1/400 ORIGINALES | GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO MEJORA INTERSECCIÓN ACCESO A FONTELLAS PLANTA GENERAL ALUMBRADO PÚBLICO	DOCUMENTO PLANOS FECHA: OCTUBRE 2023	PLANO 8.6.1 HOJA ..1.. DE ..1..



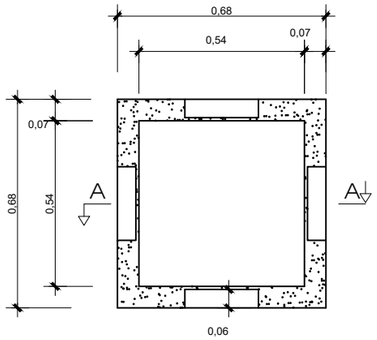
ARQUETA DE REGISTRO 54x54x80 cm. INTERIOR HORMIGON PREFABRICADO (CRUCES Y DERIVACIONES)

E. 1:20

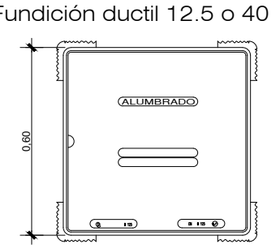
Alzado Sección A-A

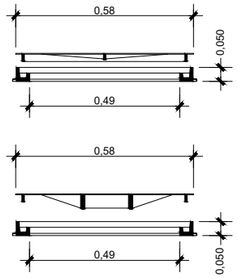


Planta Sección B-B



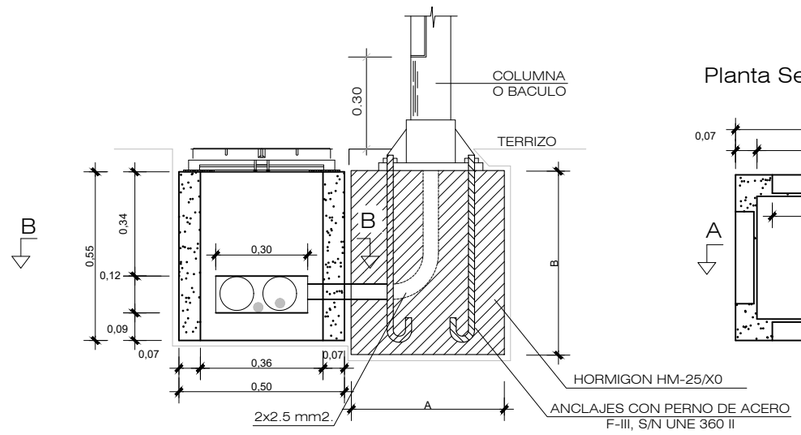
Tapa de registro
Fundición ductil 12.5 o 40 tm.



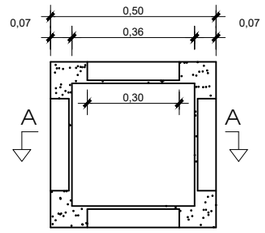


DETALLE DE CIMENTACION COLUMNA Y ARQUETA DE REGISTRO DE 36x36x55 cm. DE HUECO, DE HORMIGON PREFABRICADO

E. 1:20

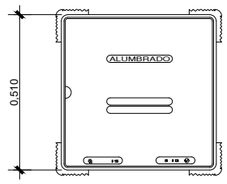


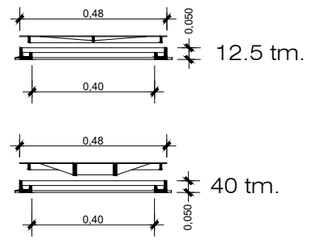
Planta Sección B-B



ALTURA SOPORTE	A x A	B
10 m	0,80x0,80	1,20 m

Tapa de registro
Fundición ductil 12.5 o 40 tm.

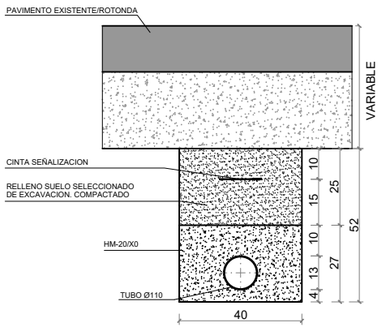




DETALLE BÁCULO

E: 1/80

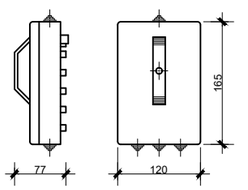
CANALIZACION ALUMBRADO



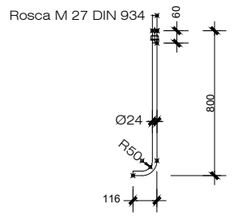
COTAS EN cm.

DETALLE LUMINARIA Y SOPORTE

Detalle cofre conexión luminaria



Pernos de anclaje (8 uds)



Material de fijación "cincado".

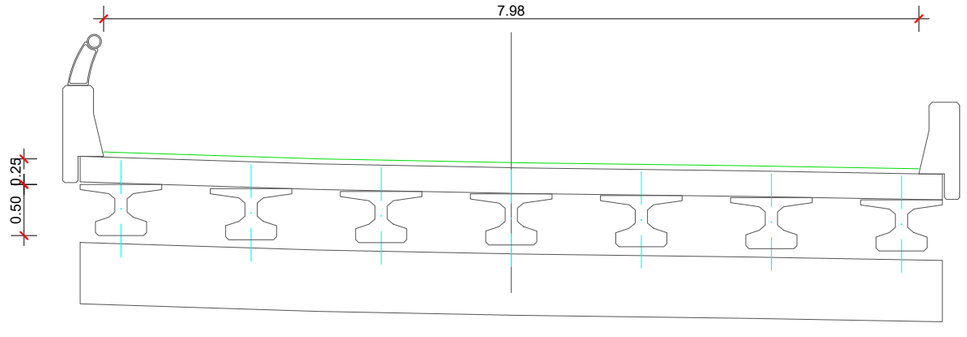
ACCESORIOS PARA PERNOS
Tuerca exagonal M27 DIN 934
Arandela 28 DIN 125-St

Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua Departamento de Cohesión Territorial Lurralde Kohesiorako Departamentua	DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: VARIAS ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO ALUMBRADO PUBLICO SECCIONES, ARQUETAS Y DETALLES	DOCUMENTO PLANOS FECHA: OCTUBRE 2023	PLANO 8.6.2 HOJA ..1.. DE ...1.

R=49.000
RECTA
0+820.082

R=49.000
RECTA
0+821.069

PLANTA
E. 1:100



SECCIÓN TRANSVERSAL
E. 1:60

Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Departamento de Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

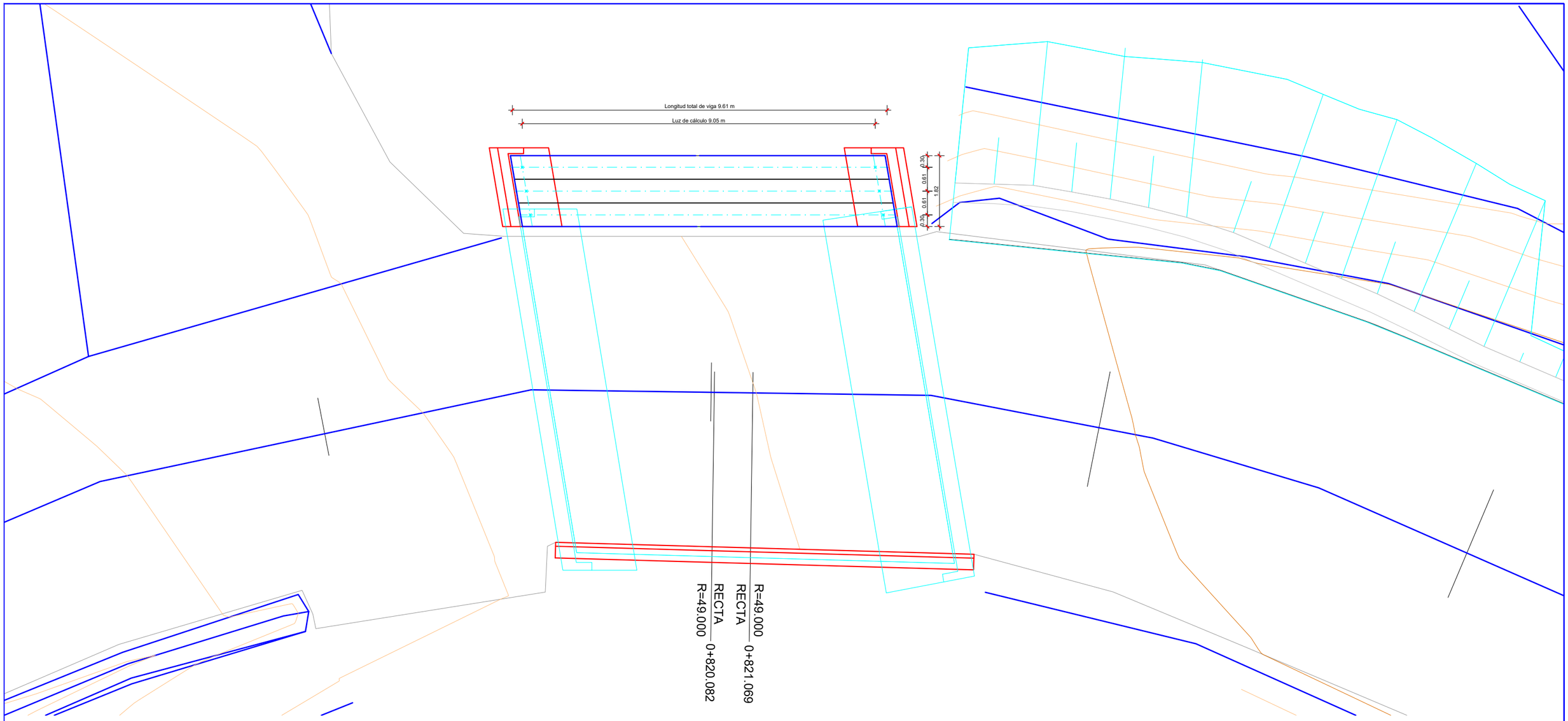
MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS: INDICADAS
ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

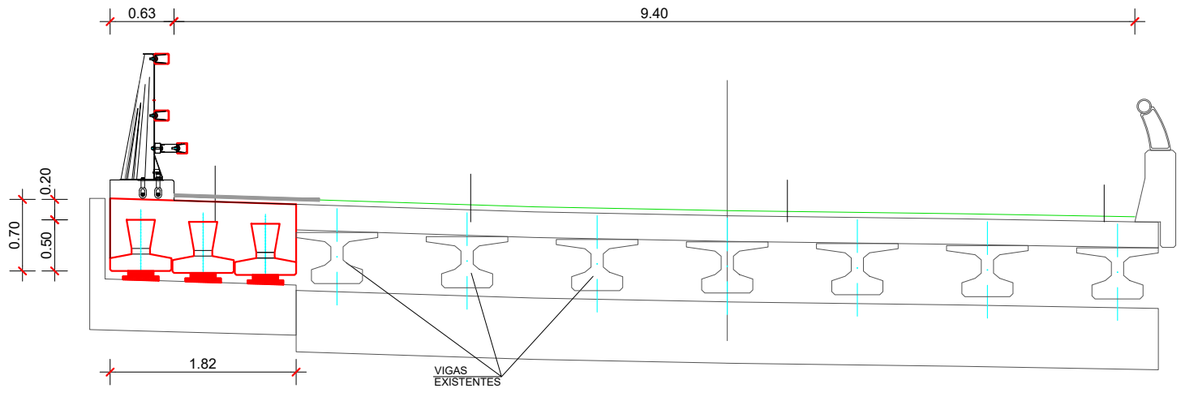
DESIGNACION DEL PLANO: AMPLIACIÓN ESTRUCTURA S/DESAGÜE CANAL LODOSA
ESTADO ACTUAL - PLANTA GENERAL

DOCUMENTO: PLANOS
PLANO: 9.1
FECHA: OCTUBRE 2023
HOJA ...1... DE ...1...



PLANTA

E. 1:100



SECCIÓN TRANSVERSAL

E. 1:60

Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Departamento de Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

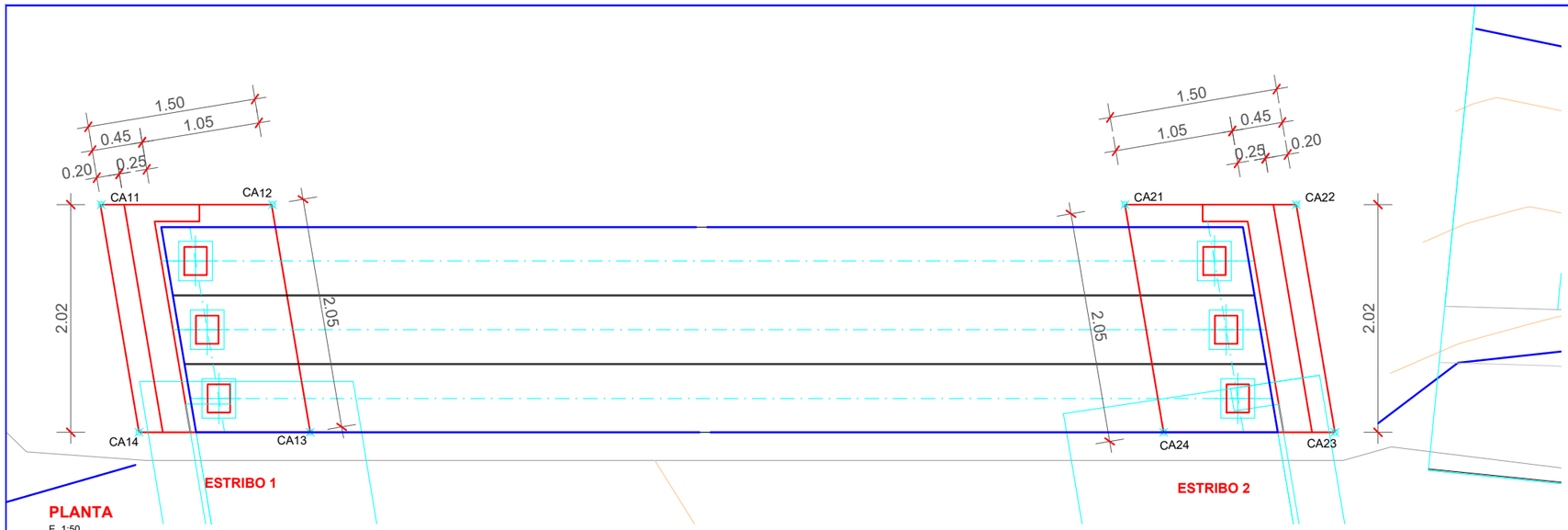
ESCALAS: INDICADAS
ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO
AMPLIACIÓN ESTRUCTURA S/DESAGÜE CANAL LODOSA
ESTADO PROYECTADO - PLANTA GENERAL

DOCUMENTO: PLANOS
FECHA: OCTUBRE 2023

PLANO 9.2
HOJA 1 DE 1

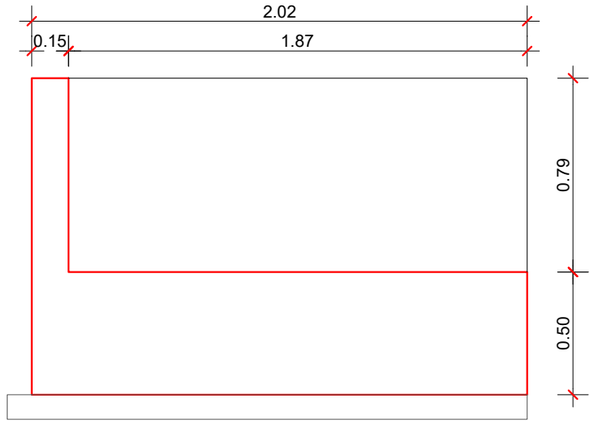


PLANTA
E. 1:50

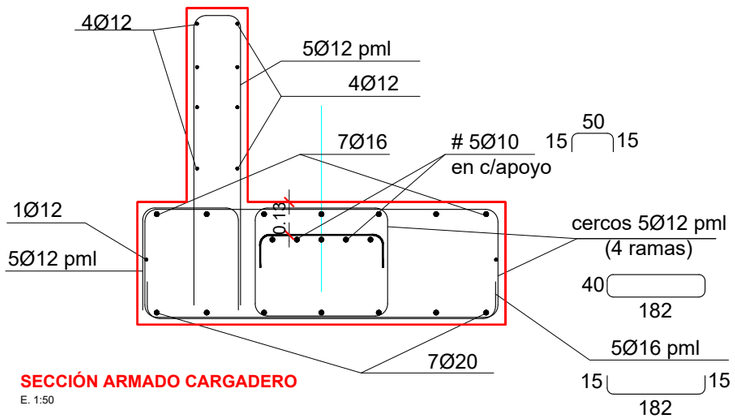
PUNTOS SINGULARES

PUNTO	AMPLIACION CARGADERO 1	
	X	Y
CA11	618773.145	4653523.129
CA12	618774.416	4653522.293
CA13	618773.586	4653520.421
CA14	618772.316	4653521.257

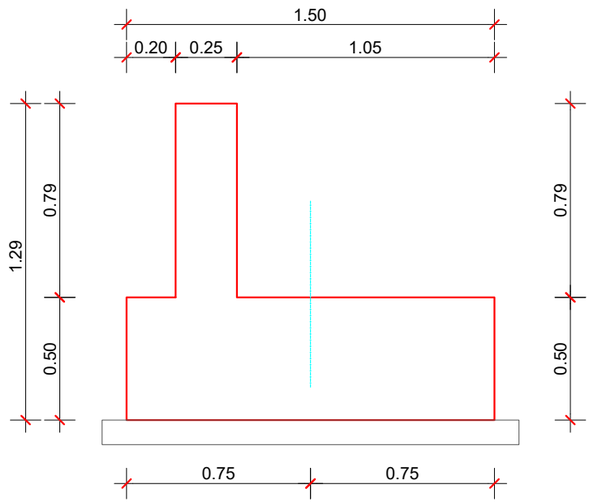
PUNTO	AMPLIACION CARGADERO 2	
	X	Y
CA21	618780.743	4653518.132
CA22	618782.014	4653517.296
CA23	618781.191	4653515.420
CA24	618779.921	4653516.255



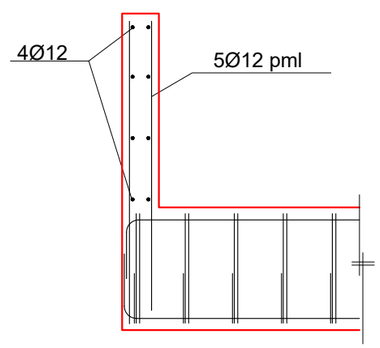
ALZADO CARGADERO
E. 1:50



SECCIÓN ARMADO CARGADERO
E. 1:50



SECCIÓN CARGADERO
E. 1:50



SECCIÓN ARMADO OREJETA LATERAL
E. 1:50

NOTAS:

- PARA ANCLAJES Y SOLAPOS SE SEGUIRÁN LAS PRESCRIPCIONES CONTENIDAS EN LOS ARTÍCULOS 49.5.1 y 49.5.2 DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL. EN EL CASO DE LOS SOLAPES SE ALTERNARAN LA POSICIÓN DE ESTOS PARA INTENTAR NO HACER COINCIDIR LA TOTALIDAD DE DICHOS SOLAPES EN LA MISMA SECCIÓN.
- LAS PATILLAS CUYA LONGITUD NO SE ESPECIFIQUE EXPLÍCITAMENTE, SE REALIZARAN DE 150 mm DE LONGITUD
- EN EL TRASDÓS DE LAS OBRAS DE FABRICA Y/O MUROS SE DISPONDRÁ UN RELLENO LOCALIZADO, SEGÚN SE INDICA EN EL ARTICULO 332 (Rellenos Localizados) Y/O 421 (Rellenos localizados con material filtrante) DEL PG-3, CON MATERIAL EXENTO DE AGENTES AGRESIVOS

CONDICIONES DE DURABILIDAD:

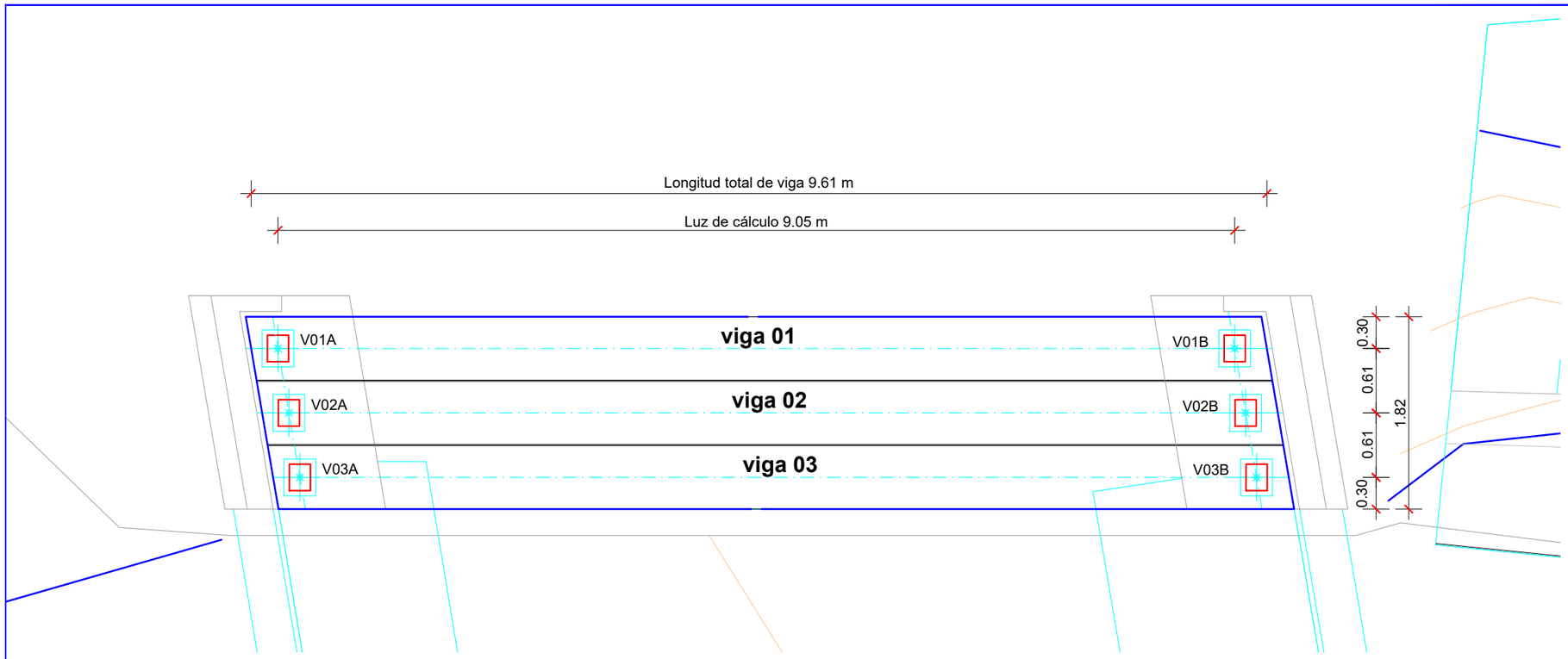
COLOCACIÓN DE ARMADURAS:
- EL RECUBRIMIENTO DE HORMIGÓN (DISTANCIA ENTRE LA SUPERFICIE EXTERIOR DE LA ARMADURA, INCLUYENDO CERCOS Y ESTRIBOS, Y LA SUPERFICIE DE HORMIGÓN MÁS CERCANA) NO SERÁ MENOR DE:
  - LOSA TABLERO: 30 mm
  - VIGAS: 25 mm
  - PARAMENTOS EN CONTACTO CON TIERRAS: 40 mm
  - RESTO DE ELEMENTOS: 35 mm
- PARA ASEGURAR ESTOS RECUBRIMIENTOS SE USARAN SEPARADORES DE MORTERO DE CEMENTO U OTRO SISTEMA ADECUADO

DOSIFICACIÓN DE HORMIGONES:
- INDEPENDIENTEMENTE DE LA RESISTENCIA CARACTERÍSTICA DE PROYECTO EL HORMIGÓN DEBERÁ ASÍ MISMO CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LIMITACIÓN DEL CONTENIDO DE AGUA Y CEMENTO INDICADOS EN LA TABLA 43.2.1.a DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL.
- EN EL CASO PARTICULAR DE ESTA ESTRUCTURA, SITUADA EN AMBIENTE TIPO XC4 LA RELACIÓN AGUA-CEMENTO MÁXIMA UTILIZADA SERÁ a/c=0.55, Y EL CONTENIDO MÍNIMO DE CEMENTO SERÁ DE 300 kg/m³, Y EN CIMENTACIONES Y ZAPATAS (XC2) LA RELACIÓN AGUA-CEMENTO MÁXIMA UTILIZADA SERÁ a/c=0.60, Y EL CONTENIDO MÍNIMO DE CEMENTO SERÁ DE 275 kg/m³

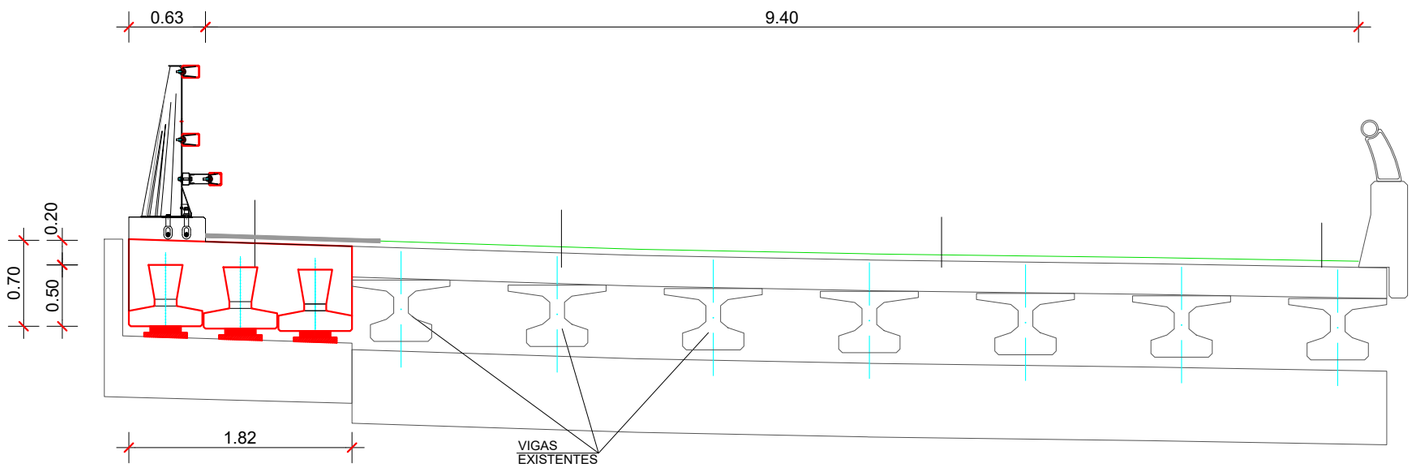
CUADRO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

MATERIAL	ELEMENTOS	TIPIFICACIÓN T-R / C / Tm / A	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA N/mm²	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD
HORMIGÓN PREFABRICADO	VIGAS PREFABRICADAS	HP-45/F/18/XC4	fck ≥ 45 N/mm²	ESTADISTICO	γ_c = 1.50
HORMIGÓN "IN SITU" (3)	ALZADOS CARGADERO	HA-30/P/20/XC4	fck ≥ 30 N/mm²	ESTADISTICO	γ_c = 1.50
	CIMENTACIONES: Y ZAPATAS	HA-30/P/20/XC2	fck ≥ 30 N/mm²	ESTADISTICO	γ_c = 1.50
	LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (2)	HL-150/c/TM	fck ≥ 15 N/mm²	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL	---
ACERO PASIVO	TODOS LOS ELEMENTOS	B 500 S	fyk ≥ 500 N/mm²	NORMAL	γ_s = 1.15
ACERO ACTIVO	TODOS LOS ELEMENTOS	Y 1860 S7	fpmax,k≥ 1860 N/mm²	NORMAL	γ_s = 1.15
EJECUCIÓN	SEGÚN IAP y CÓDIGO ESTRUCTURAL			INTENSO	γ_G = 1.35 γ_{G^*} = (1) γ_Q = 1.50 γ_A = 1.00

(1) - LOS COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD DE MAYORACIÓN DE ACCIONES REFLEJADOS EN EL CUADRO SON LOS CORRESPONDIENTES AL EFECTO DESFAVORABLE DE CADA ACCION.
- EL VALOR DEL COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD DE LAS ACCIONES PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE SERA γ_{G^*} = 1 PARA PRETENSADO, 1,35 PARA ACCIONES REOLOGICAS Y 1,5 PARA ACCIONES DEL TERRENO.
(2) - EN AMBIENTES DISTINTOS AL XO ó XC PARA PREVENIR LAS REACCIONES ARIDO-ALCALI SE EMPLEARAN CEMENTOS CON UN CONTENIDO DE ALCALINOS INFERIOR AL 0.60% DEL PESO DE CEMENTO EXPRESADO COMO ÓXIDO DE SODIO EQUIVALENTE (0,658 K₂O+Na₂O)
(3) - VER CONDICIONES ESTABLECIDAS EN EL PPTP RELATIVAS AL EMPLEO DE SUPERFLUIDIFICANTES Y LA POSIBLE MODIFICACION DE LAS CONSISTENCIAS ESTABLECIDAS EN EL CUADRO.



PLANTA
E. 1:50



SECCION TRANSVERSAL
E. 1:50

DIMENSIONES APOYO a x b x e1÷e2 (ver cuadro)

	a	b	e1	e2	e (neto)
APOYO	200	250	52	52	40

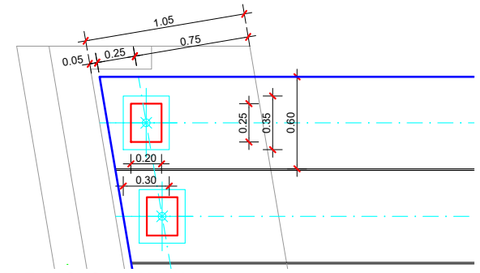
NOTAS IMPORTANTES:

- LA DIMENSIONES a, b , e1 Y e2 SE DEFINEN TENIENDO EN CUENTA EL TIPO DE TABLERO Y DE LA PENDIENTE LONGITUDINAL DE ESTE. EL TIPO DE TABLERO Y DE LA PENDIENTE LONGITUDINAL DE ESTE.
- LA ALMOHADILLA DE MORTERO BAJO APOYOS SE REALIZARA CON UN MORTERO AUTONIVELANTE TIPO BETTOGROUT-50 O SIMILAR.
- EL ESPESOR DEL MORTERO DE NIVELACION SE DEFINIRA DEPENDIENDO DE LAS COTAS CONSEGUIDAS EN OBRA, CONSIDERANDOSE EN ESTA ESTRUCTURA UNA MEDIA DE 45 mm.

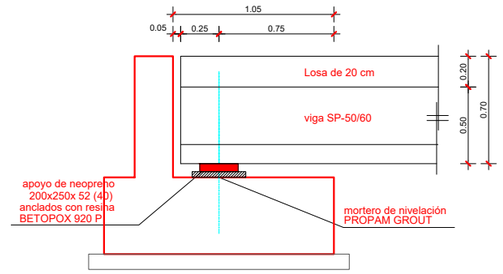
DETALLE APOYO DE NEOPRENO
S/E

PUNTOS SINGULARES

PUNTO	CARGADERO 1		CARGADERO 2	
	X	Y	X	Y
viga 1	618773.570	4653522.251	618781.132	4653517.277
viga 2	618773.322	4653521.684	618780.884	4653516.711
viga 3	618773.073	4653521.118	618780.635	4653516.144



DETALLE APOYO (PLANTA)
E. 1:40



DETALLE APOYO (ALZADO)
E. 1:40

IMPERMEABILIZACION DEL TABLERO

LA IMPERMEABILIZACIÓN SE REALIZARÁ A BASE DE MORTERO BITUMINOSO TIPO AMIFLEX O EQUIVALENTE.

SE COMPONE DE:
- APLICACIÓN DE UNA IMPRIMACIÓN COMPOPRIMER O EQUIVALENTE DE 0.2 Kg/m², EFECTUADO CON LA MISMA BREA EPOXI DILUIDA AL 5%.
- APLICACIÓN Y EXTENDIDO DEL AMIFLEX DE 2 Kg/m² EN UNA SOLA CAPA

NOTAS IMPORTANTES

LA ALMOADILLA DE NIVELACION SE REALIZARÁ CON UN MORTERO AUTONIVELANTE Y CON UNA RESISTENCIA A COMPRESION > 450 kg/cm²

SE ACUÑARAN Y/O APUNTALARAN LAS VIGAS EN EL MONTAJE DE LAS MISMAS, ANTES DEL HORMIGONADO DE LA LOSA DE COMPRESION, PARA EVITAR GIROS NO DESEADOS DE LAS VIGAS.

Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Departamento de Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS: INDICADAS
ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

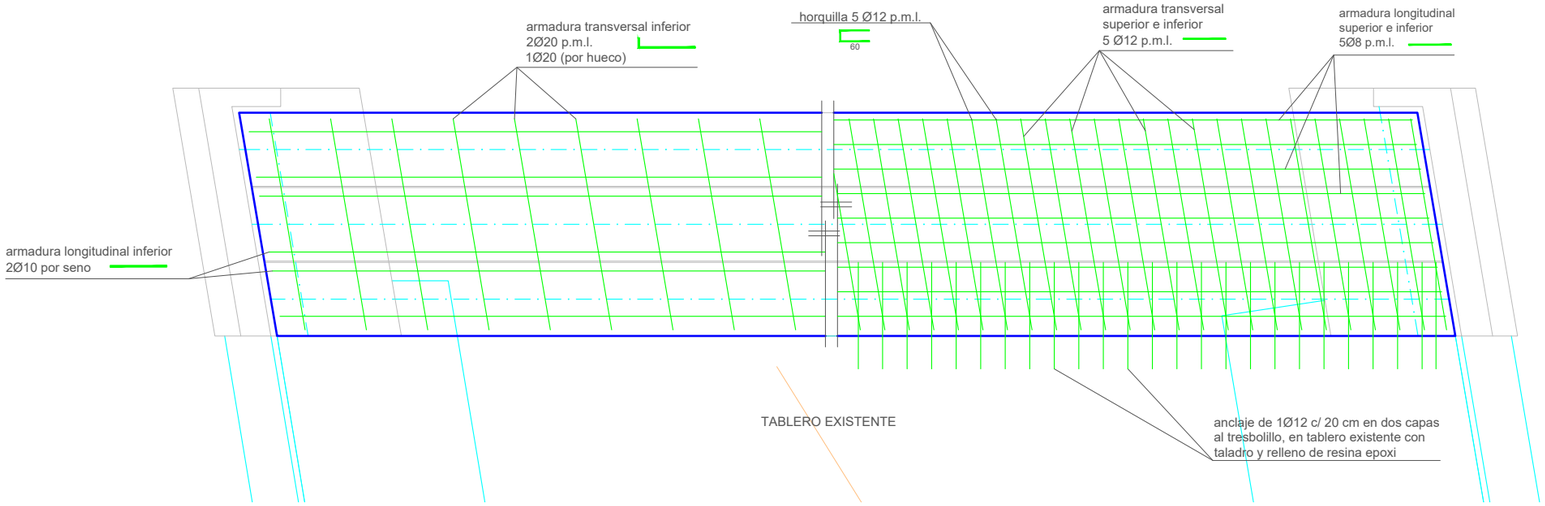
DESIGNACION DEL PLANO: AMPLIACIÓN ESTRUCTURA S/DESAGÜE CANAL LODOSA
PLANTA VIGAS Y DETALLES

DOCUMENTO: PLANOS
FECHA: OCTUBRE 2023

PLANO 9.4
HOJA 1 DE 1

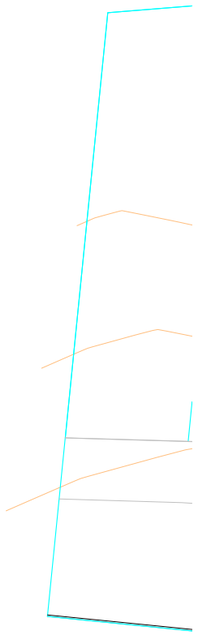
ARMADO INFERIOR PIE VIGA

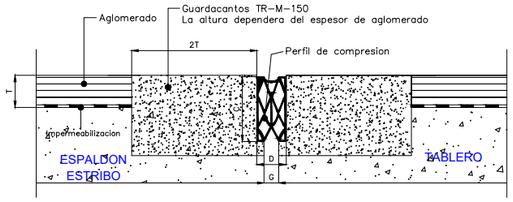
ARMADO LOSA SUPERIOR



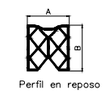
PLANTA
E. 1:50

SECCION TRANSVERSAL (armado losa)
E. 1:50



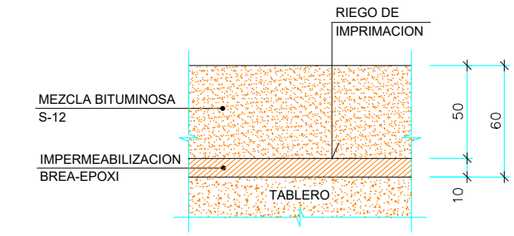


Modelos	Perfil en reposo A (mm)	Perfil en reposo B (mm)	Perfil instalado D media (mm)	Perfil instalado C (mm)	Perfil instalado D (mm)	Capacidad de movimiento (mm)	G (mm)
PCJ-150	44	45	53	60	35 a 53	(A) a (B)	15
PCJ-250	64	70	45	75	32,5 a 57,5	25 (+/-32,5)	20
PCJ-350	89	89	58	90	37 a 79	42 (+/-21)	30
PCJ-450	114	114	80	120	55 a 105	50 (+/-25)	35



Perfil en reposo

JUNTA DE DILATACION TIPO PCJ-250
S/E (cotas en mm)



DETALLE DE FIRME SOBRE ESTRUCTURA
S/E (cotas en mm)

NOTAS:

- PARA LA COLOCACIÓN DE LA ARMADURA TRANSVERSAL INFERIOR DE LA LOSA EN LA ZONA SOBRE EL CARGADERO, SE TENDRÁ EN CUENTA EN EL MOMENTO DEL MONTAJE DE LAS VIGAS, SIN HORMIGONAR LA OREJETA LATERAL DEL CARGADERO Y COLOCANDO TODAS BARRAS, PARA QUE UNA VEZ MONTADO LA TOTALIDAD DEL TABLERO SE PUEDA HORMIGONAR LA TOTALIDAD DEL CARGADERO
- LAS BARRAS LONGITUDINALES SERÁN PARALELAS A LOS EJES DE VIGAS Y LAS TRANSVERSALES PARALELAS A LOS ESTRIBOS- PARA ANCLAJES Y SOLAPOS SE SEGUIRÁN LAS PRESCRIPCIONES CONTENIDAS EN LOS ARTÍCULOS 49.5.1 y 49.5.2 DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL. EN EL CASO DE LOS SOLAPES SE ALTERNARAN LA POSICIÓN DE ESTOS PARA INTENTAR NO HACER COINCIDIR LA TOTALIDAD DE DICHOS SOLAPES EN LA MISMA SECCIÓN.
- PREVER ARMADURA PARA ANCLAJES DE BARRERA.
- LAS PATILLAS CUYA LONGITUD NO SE ESPECIFIQUE EXPLÍCITAMENTE, SE REALIZARAN DE 150 mm DE LONGITUD
- EN EL TRASDÓS DE LAS OBRAS DE FABRICA Y/O MUROS SE DISPONDRÁ UN RELLENO LOCALIZADO, SEGÚN SE INDICA EN EL ARTICULO 332 (Rellenos Localizados) Y/O 421 (Rellenos localizados con material filtrante) DEL PG-3, CON MATERIAL EXENTO DE AGENTES AGRESIVOS

CONDICIONES DE DURABILIDAD:

COLOCACIÓN DE ARMADURAS:
- EL RECUBRIMIENTO DE HORMIGÓN (DISTANCIA ENTRE LA SUPERFICIE EXTERIOR DE LA ARMADURA, INCLUYENDO CERCOS Y ESTRIBOS, Y LA SUPERFICIE DE HORMIGÓN MÁS CERCANA) NO SERÁ MENOR DE:
  LOSA TABLERO: 30 mm
  VIGAS: 25 mm
  PARAMENTOS EN CONTACTO CON TIERRAS: 40 mm
  RESTO DE ELEMENTOS: 35 mm
- PARA ASEGURAR ESTOS RECUBRIMIENTOS SE USARAN SEPARADORES DE MORTERO DE CEMENTO U OTRO SISTEMA ADECUADO

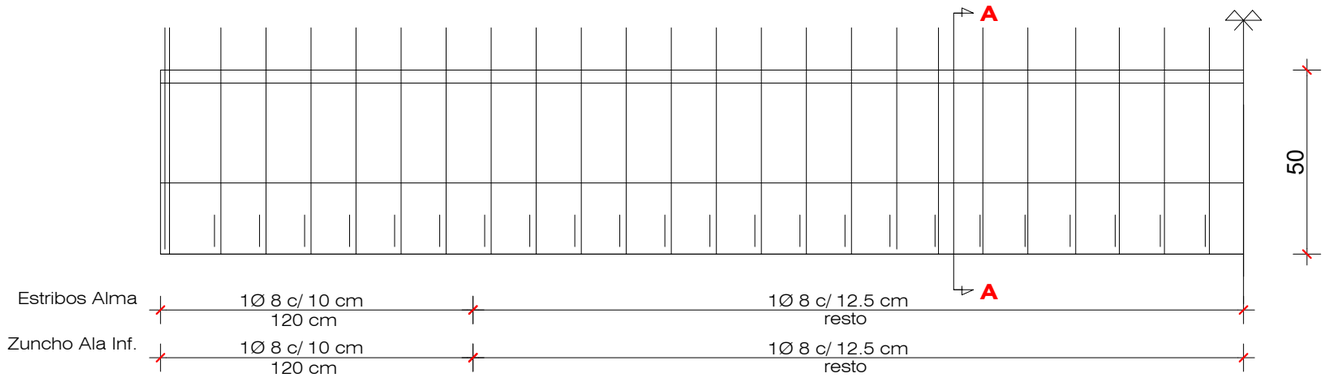
DOSIFICACIÓN DE HORMIGONES:
- INDEPENDIENTEMENTE DE LA RESISTENCIA CARACTERÍSTICA DE PROYECTO EL HORMIGÓN DEBERÁ ASÍ MISMO CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LIMITACIÓN DEL CONTENIDO DE AGUA Y CEMENTO INDICADOS EN LA TABLA 43.2.1.a DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL.
- EN EL CASO PARTICULAR DE ESTA ESTRUCTURA, SITUADA EN AMBIENTE TIPO XC4 LA RELACIÓN AGUA-CEMENTO MÁXIMA UTILIZADA SERÁ a/c=0.55, Y EL CONTENIDO MÍNIMO DE CEMENTO SERÁ DE 300 kg/m³, Y EN CIMENTACIONES Y ZAPATAS (XC2) LA RELACIÓN AGUA-CEMENTO MÁXIMA UTILIZADA SERÁ a/c=0.60, Y EL CONTENIDO MÍNIMO DE CEMENTO SERÁ DE 275 kg/m³

CUADRO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

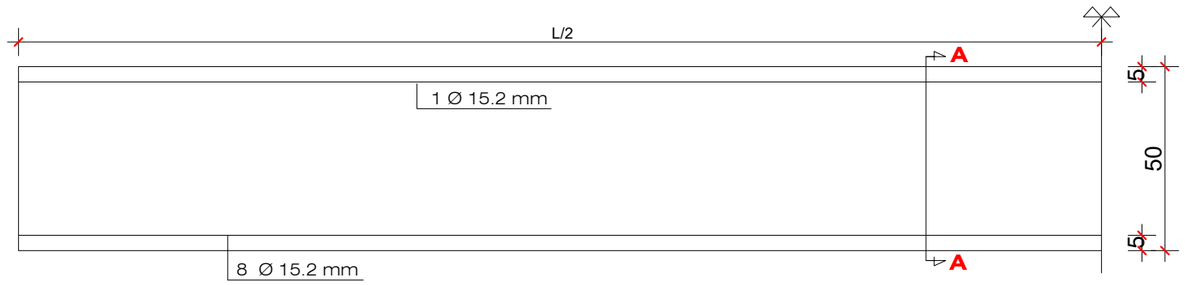
MATERIAL	ELEMENTOS	TIPIFICACIÓN T-R / C / Tm / A	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA N/mm²	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD
HORMIGÓN PREFABRICADO	VIGAS PREFABRICADAS	HP-45/F/18/XC4	fck ≥ 45 N/mm²	ESTADISTICO	γ_c = 1.50
HORMIGÓN "IN SITU" (3)	ALZADOS CARGADERO	HA-30/P/20/XC4	fck ≥ 30 N/mm²	ESTADISTICO	γ_c = 1.50
	CIMENTACIONES: Y ZAPATAS	HA-30/P/20/XC2	fck ≥ 30 N/mm²	ESTADISTICO	γ_c = 1.50
	LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (2)	HL-150/c/TM	fck ≥ 15 N/mm²	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL	---
ACERO PASIVO	TODOS LOS ELEMENTOS	B 500 S	fyk ≥ 500 N/mm²	NORMAL	γ_s = 1.15
ACERO ACTIVO	TODOS LOS ELEMENTOS	Y 1860 S7	fpmax,k≥ 1860 N/mm²	NORMAL	γ_s = 1.15
EJECUCIÓN	SEGÚN IAP y CÓDIGO ESTRUCTURAL			INTENSO	γ_G = 1.35 γ_{G^*} = (1) γ_Q = 1.50 γ_A = 1.00

(1) - LOS COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD DE MAYORACIÓN DE ACCIONES REFLEJADOS EN EL CUADRO SON LOS CORRESPONDIENTES AL EFECTO DESFAVORABLE DE CADA ACCION
- EL VALOR DEL COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD DE LAS ACCIONES PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE SERÁ γ_{G^*} = 1 PARA PRETENSADO, 1,35 PARA ACCIONES REOLOGICAS Y 1,5 PARA ACCIONES DEL TERRENO
(2) - EN AMBIENTES DISTINTOS AL X0 ó XC PARA PREVENIR LAS REACCIONES ARIDO-ALCALI SE EMPLEARAN CEMENTOS CON UN CONTENIDO DE ALCALINOS INFERIOR AL 0.60% DEL PESO DE CEMENTO EXPRESADO COMO OXIDO DE SODIO EQUIVALENTE (Na98 K2O+Na2O)
(3) - VER CONDICIONES ESTABLECIDAS EN EL PPTP RELATIVAS AL EMPLEO DE SUPERFLUIDIFICANTES Y LA POSIBLE MODIFICACION DE LAS CONSISTENCIAS ESTABLECIDAS EN EL CUADRO.

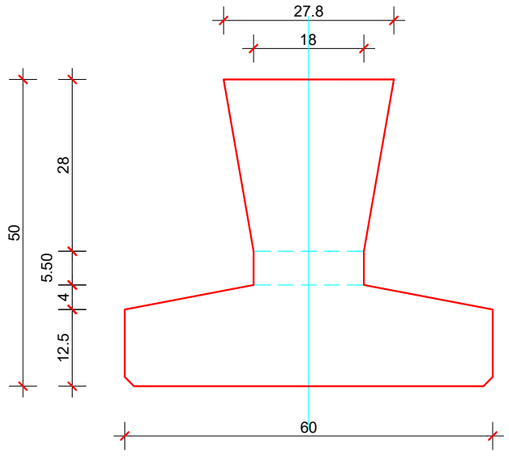
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua Departamento de Cohesión Territorial Lurralde Kohesiorako Departamentua	DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: INDICADAS ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO AMPLIACIÓN ESTRUCTURA S/DESAGÜE CANAL LODOSA PLANTA ARMADO DE LOSA Y DETALLES	DOCUMENTO PLANOS FECHA: OCTUBRE 2023 PLANO 9.5 HOJA ...1.. DE ...1..



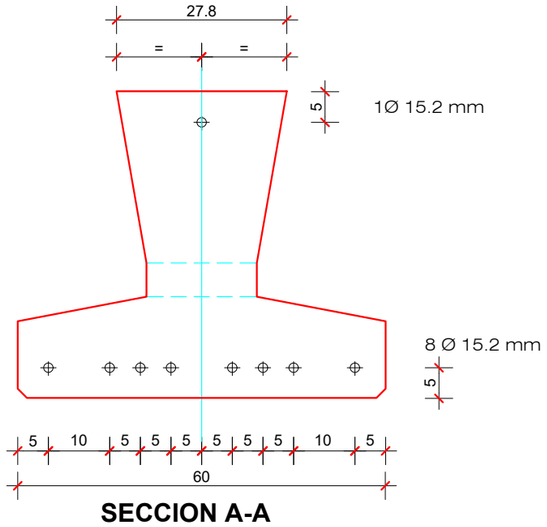
SEMI - SECCION LONGITUDINAL ARMADURA PASIVA



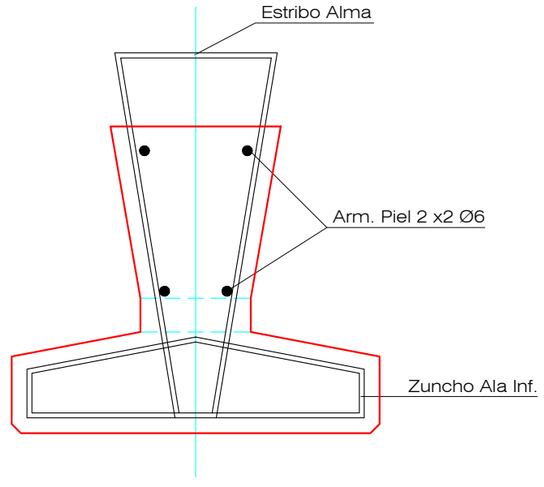
SEMI - SECCION LONGITUDINAL ARMADURA ACTIVA



VIGA SP-50/60
DEFINICION GEOMETRICA



SECCION A-A
ARMADURA ACTIVA



SECCION A-A
ARMADURA PASIVA

SP-50/60

PESO:	410 Kp/m
AREA SECCION:	1640 cm²
ALTURA C.D.G.:	19.80 cm
MOMENTO DE INERCIA:	382669 cm⁴

Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Departamento de Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS: SIN ESCALA
ORIGINALES | GRAFICAS

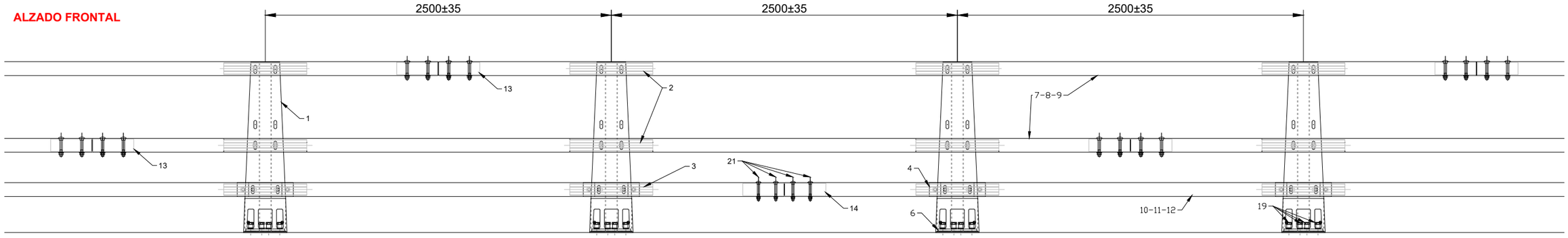
TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO
AMPLIACIÓN ESTRUCTURA S/DESAGÜE CANAL LODOSA
PLANTA ARMADO DE VIGA

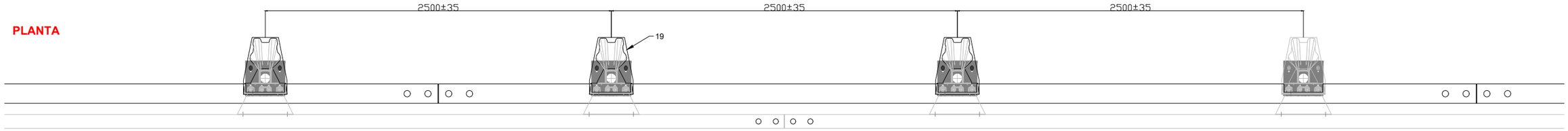
DOCUMENTO: PLANOS
FECHA: OCTUBRE 2023

PLANO 9.6
HOJA 1 DE 1

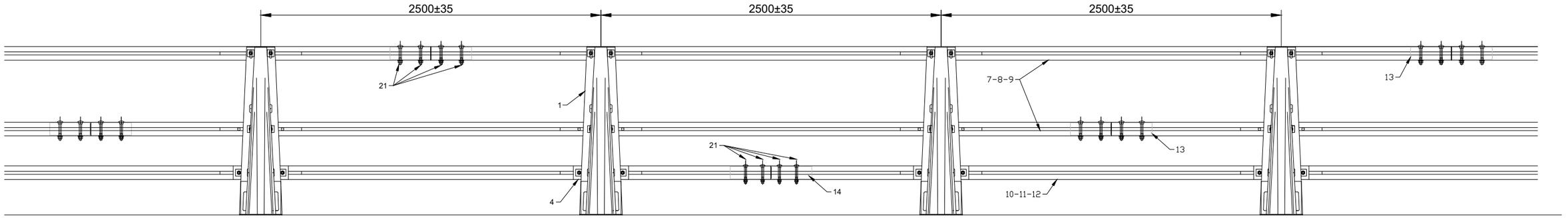
ALZADO FRONTAL



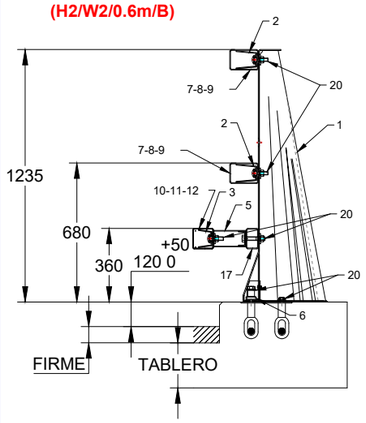
PLANTA



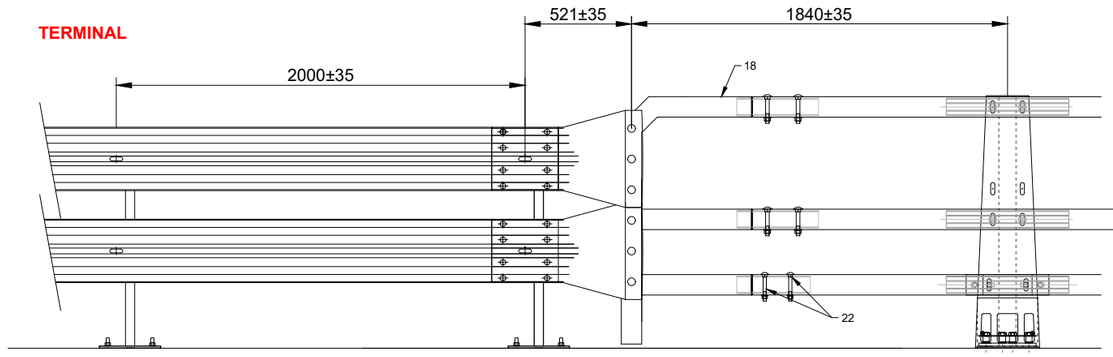
ALZADO POSTERIOR



SECCIÓN META13 (H2/W2/0.6m/B)



TERMINAL



ID	Nº PIEZAS/	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	CÓDIGO
1	0,4	POSTE META	S355JR	02291619
2	0,8	ESTRIBO 140X100	S275JR	02291443
3	0,4	ESTRIBO 100X100	S275JR	02291445
4	0,4	SEPARADOR META	S275JR	02291617
5	0,4	REFUERZO SEPARADOR META	S355JR	02291449
6	0,4	REPARTIDOR META	S275JR	02291364
7	0,24	OMEGA 140X100X4 7495mm	S275JR	02294554
8	0,02	OMEGA 140X100X4 4495mm	S275JR	02294554
9	0,04	OMEGA 140X100X4 2495mm	S275JR	02294554
10	0,12	OMEGA 100X100X3 7495mm	S275JR	02291351
11	0,02	OMEGA 100X100X3 4495mm	S275JR	02291351
12	0	OMEGA 100X100X3 2495mm	S275JR	02291351
13	0,10	CONECTOR META 140X100	S275JR	02291707
14	0,23	CONECTOR META 100X100	S275JR	02291708
15	-	CONECTOR DILATACIÓN META 140X100	S275JR	02291709
16	-	CONECTOR DILATACIÓN META 100X100	S275JR	02291710
17		AMORTIGUADOR META 100X60	S275JR	02291618
18	-	TERMINAL META13	S275JR	02292469
19	0,4	PLACA ANCLAJE PRETIL META	S355JR	02291598

ID	Nº PIEZAS	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	CÓDIGO
20	6/POSTE META	TORNILLOS M16X70 DIN 603	(10.9)	01269217
	2/POSTE META	TORNILLOS M8X15 DIN 603	(4.8)	01269217
	2/POSTE META	TORNILLOS M16X100 DIN 931	(10.9)	01269217
	4/POSTE META	TORNILLOS FUSIBLES M22X100	(6.8)	01269245
	4/POSTE META	TORNILLOS FUSIBLES M16X60	(6.8)	01269245
	10/POSTE META	ARANDELAS 50X40X5	-	02291751
	4/POSTE META	ARANDELA M-22 DIN 125A	-	01269219
	4/POSTE META	ARANDELAS FUSIBLE	-	02292446
	2/POSTE META	ARANDELAS M16 DIN 125A	-	01269219
	8/POSTE META	TUERCAS M-16 DIN 934	(.8)	01269218
	2/POSTE META	TUERCAS M8 DIN 934	(.8)	01269218
21	4/CONECTOR 100X10	TORNILLOS CARROCEROS M-16X125 DIN 603	(4.8)	01269217
	4/CONECTOR 140X10	TORNILLOS CARROCEROS M-20X130 DIN 603	(4.8)	01269217
	4/CONECTOR 100X10	ARANDELAS M-16 DIN 125 A	-	01269219
	4/CONECTOR 140X10	ARANDELAS M-20 DIN 125 A	-	01269218
	4/CONECTOR 100X10	TUERCAS M-16 DIN 934	(.8)	01269218
	4/CONECTOR 140X10	TUERCAS M-20 DIN 934	(.8)	01269218
22	2/TERMINAL	TORNILLOS CARROCEROS M-16X125 DIN 603	(4.8)	01269217
	2/TERMINAL	TORNILLOS CARROCEROS M-20X130 DIN 603	(4.8)	01269217
	2/TERMINAL	ARANDELAS M-16 DIN 125 A	-	01269219
	2/TERMINAL	ARANDELAS M-20 DIN 125 A	-	01269218
	2/TERMINAL	TUERCAS M-16 DIN 934	(.8)	01269218
	4/TERMINAL	TUERCAS M-20 DIN 934	(.8)	01269218

Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Departamento de Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

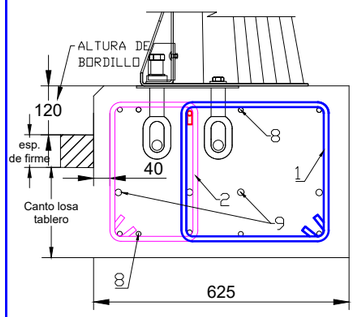
ESCALAS: SIN ESCALA
ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

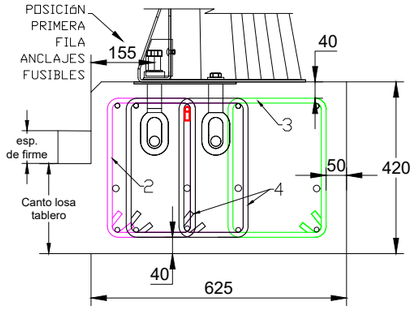
DESIGNACION DEL PLANO: AMPLIACIÓN ESTRUCTURA S/DESAGÜE CANAL LODOSA
DETALLE PRETIL META13

DOCUMENTO: PLANOS
PLANO: 9.7
FECHA: OCTUBRE 2023
HOJA 1 DE 2

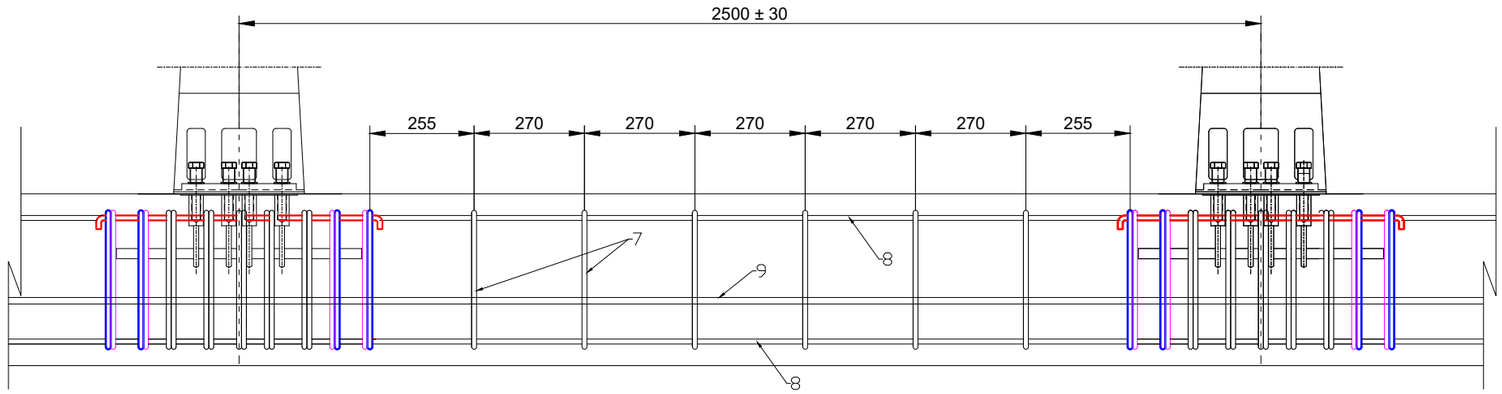
SECCIÓN A-A´



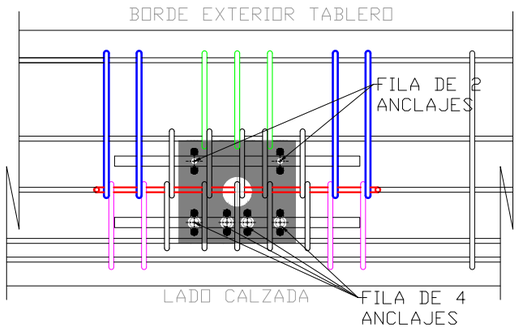
SECCIÓN B-B´



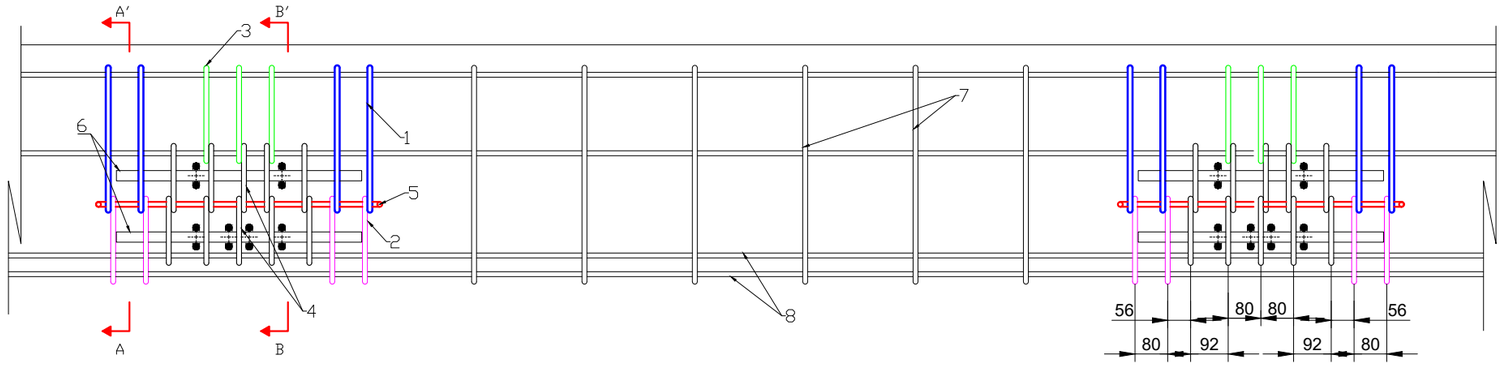
VISTA EN ALZADO



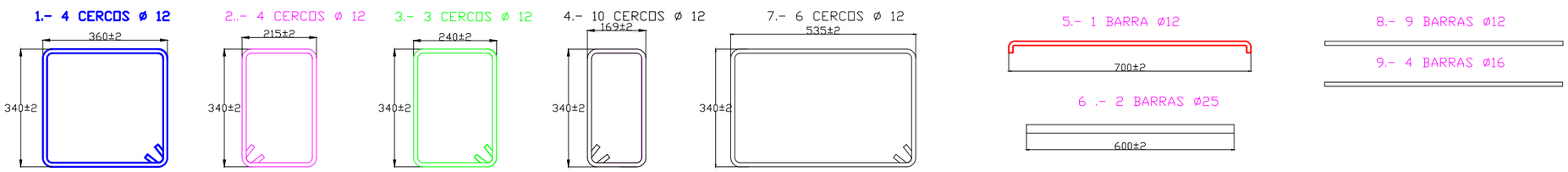
POSICIONAMIENTO PLACA EMBEBIDA



VISTA EN PLANTA



DESPIECE DE ARMADO



CARCATERÍSTICAS MATERIALES

ARMADURA: ACERO B 500S
HORMIGÓN: fck ≥ 30MPa

NOTAS:

LAS ARMADURAS DEBEN DE TENER CONTINUIDAD MÉCANICA CON EL ARMADO DEL ELEMENTO DE CIMENTACIÓN.
LA GEOMETRÍA DE ARMADO EXPUESTA EN ESTE PLANO HACE REFERENCIA AL ENSAYO A ESCALA REAL CON EL QUE SE OBTUVO EL MARCADO CE, REPRESENTAN PUES EN CUALQUIER CASO LAS CUANTÍAS MÍNIMAS A DISPONER, DEBIENDOSE ADAPTAR EN FUNCIÓN DEL ELEMENTO DE CIMENTACIÓN SOBRE EL QUE SE DISPONGAN, DE ACUERDO CON EL ARTÍCULO 6.5. DE LA OC35/2014.

Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Departamento de Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

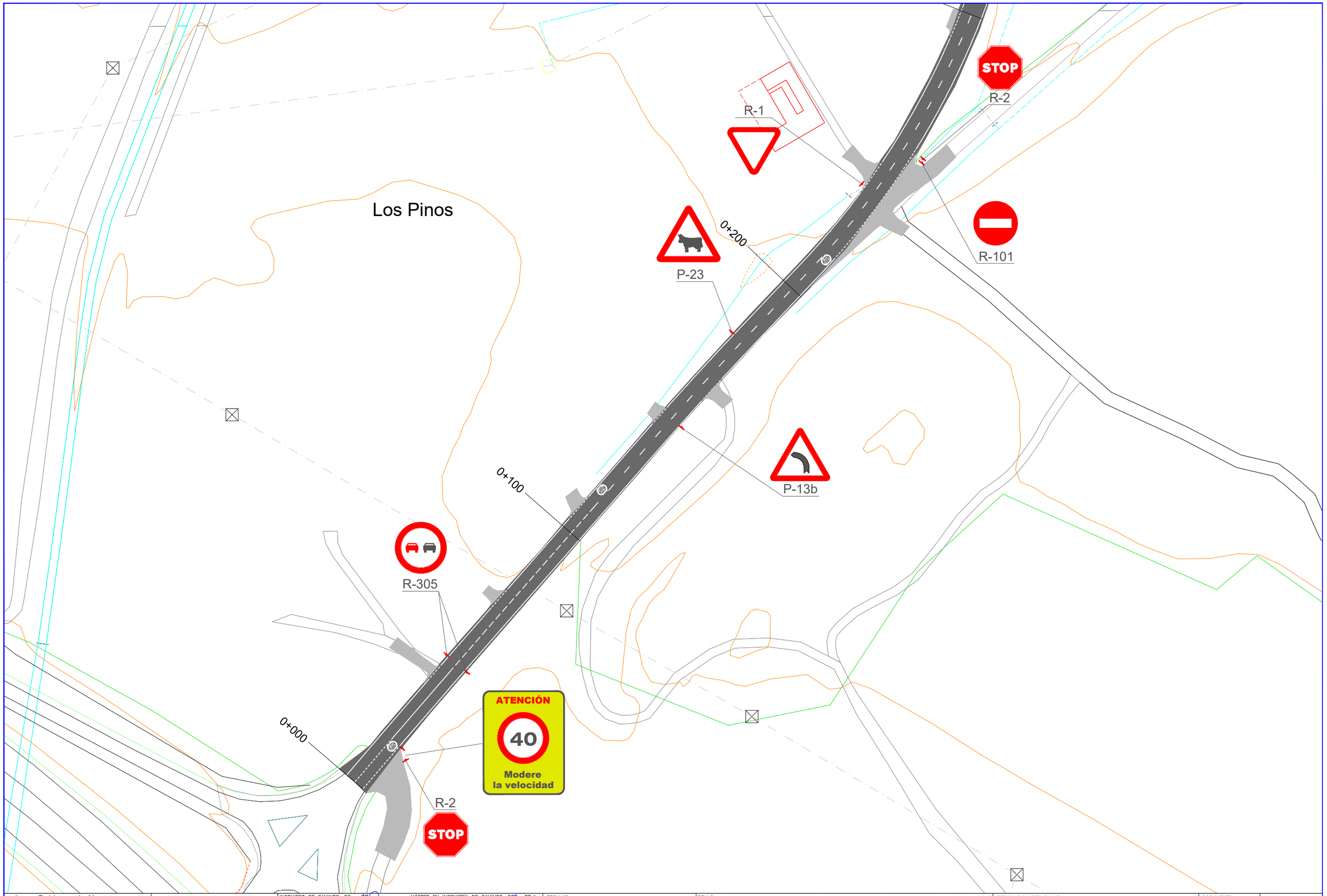
MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS: SIN ESCALA
ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO: AMPLIACIÓN ESTRUCTURA S/DESAGÜE CANAL LODOSA
DETALLE PRETIL META13

DOCUMENTO: PLANOS
PLANO: 9.7
FECHA: OCTUBRE 2023
HOJA 2 DE 2



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Departamento de Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

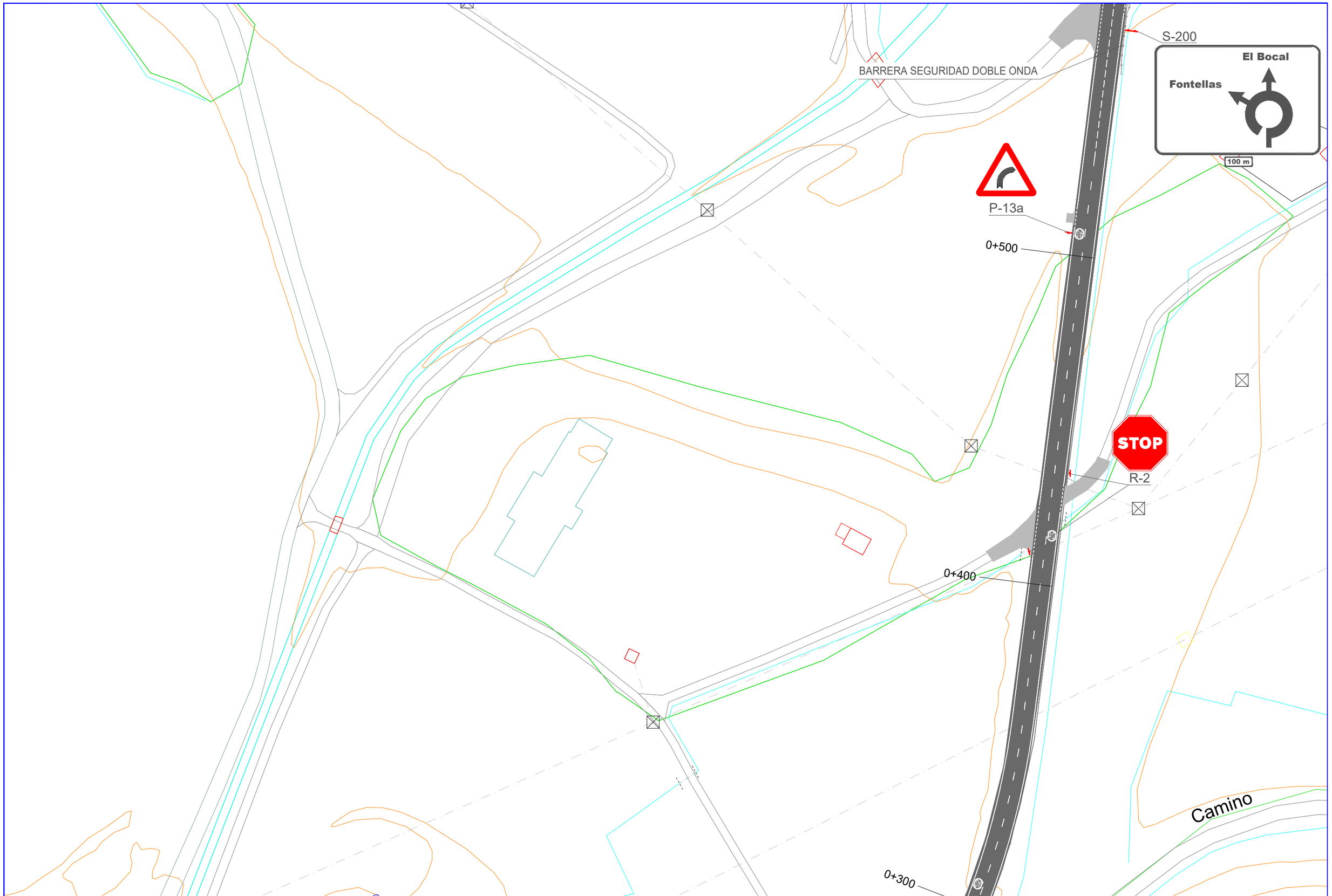
MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS:
E = 1/1.000
ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO
SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO
PLANTA GENERAL

DOCUMENTO: PLANOS
PLANO: 10.1
FECHA: OCTUBRE 2023
HOJA 1 DE 6



Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua Departamento de Cohesión Territorial Lurralde Kohesiorako Departamentua	DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP.C. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: E = 1/1.000 ORIGINALES | GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO PLANTA GENERAL	DOCUMENTO PLANOS FECHA: OCTUBRE 2023 PLANO 10.1 HOJA 2 DE 6

BARRERA SEGURIDAD DOBLE ONDA

S-200

A-68
LOGROÑO
ZARAGOZA
El Bocal
100 m

P-4

30
R-305

STOP
R-2

P-22a

P-4

0+800

A-68
LOGROÑO
ZARAGOZA
Fontellas
100 m

S-200

R-305

0+700

BANDAS TRANSVERSALES DE ALERTA

BARRERA SEGURIDAD DOBLE ONDA

COLOCACIÓN BOLARDOS FLEXIBLES
(CADA 10 m, CADA 5 m EN CURVAS)

R-1

BARRERA SEGURIDAD DOBLE ONDA

R-402

R-500

R-1

006+0

40
R-301

BANDAS TRANSVERSALES DE ALERTA

DESMONTAJE Y RENOVACIÓN
BARRERA SEGURIDAD DOBLE ONDA

R-500

P-4

600

R-305

STOP
R-2

Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua Departamento de Cohesión Territorial Lurralde Kohesiorako Departamentua	DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: E = 1/1.000 ORIGINALES | GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO PLANTA GENERAL	DOCUMENTO PLANOS FECHA: OCTUBRE 2023 PLANO 10.1 HOJA 3 DE 6

1+000

1+100

COLOCACIÓN BOLARDOS FLEXIBLES
(CADA 10 m, CADA 5 m EN CURVAS)

P-14b

1+200

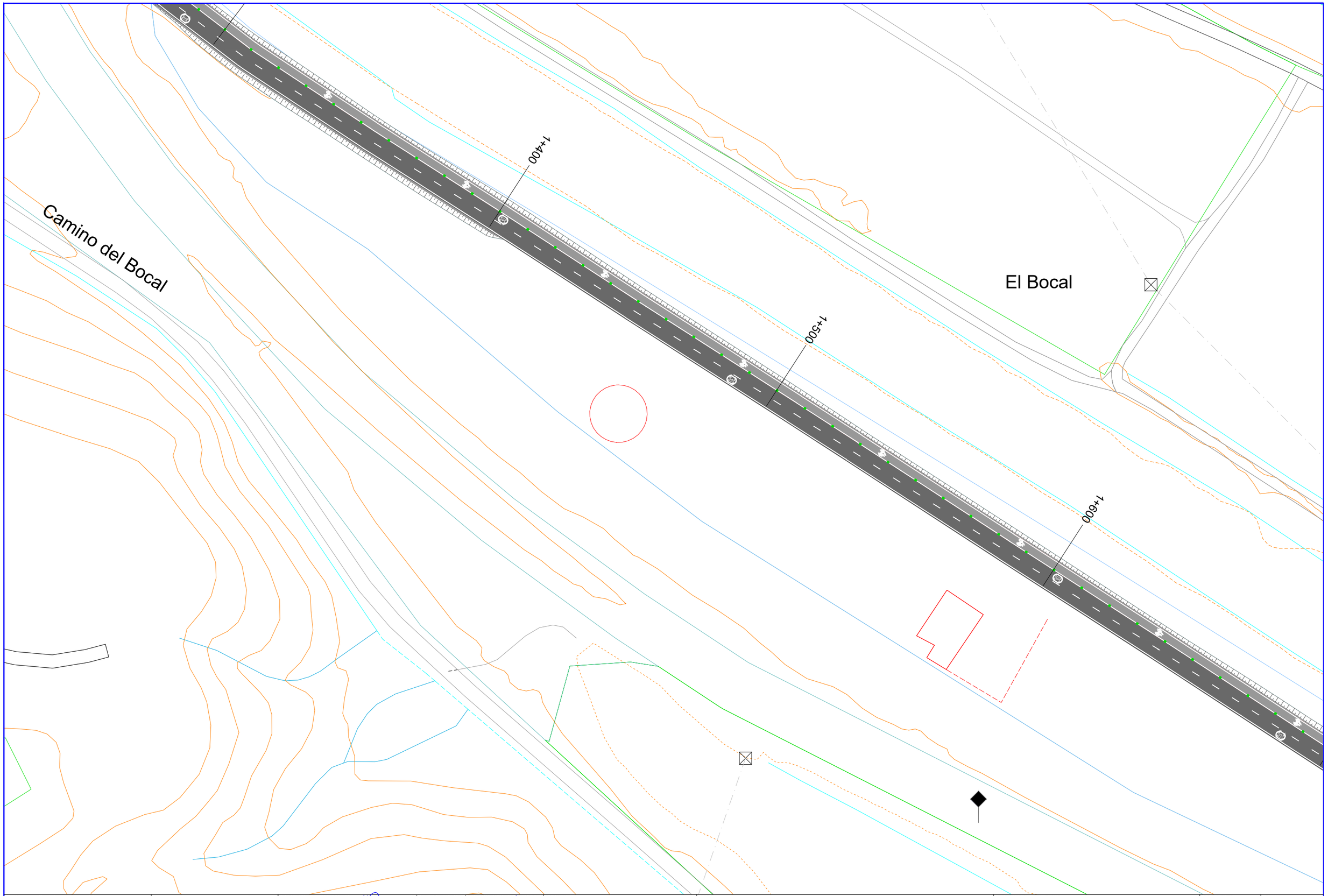
DESMONTAJE Y RENOVACIÓN
BARRERA SEGURIDAD DOBLE ONDA

1+300

del Bocal

El Bocal

Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua Departamento de Cohesión Territorial Lurralde Kohesiorako Departamentua	DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: E = 1/1.000 ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO PLANTA GENERAL	DOCUMENTO: PLANOS FECHA: OCTUBRE 2023 PLANO 10.1 HOJA 4 DE 6



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Departamento de Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS

SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS:
E = 1/1.000
ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO:
PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO
SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO
PLANTA GENERAL

DOCUMENTO: PLANOS
PLANO: 10.1
FECHA: OCTUBRE 2023
HOJA 5 DE 6

1+700

COLOCACIÓN BOLARDOS FLEXIBLES
(CADA 10 m, CADA 5 m EN CURVAS)

1+800

1+900

R-305

R-500

P-13b

AMPLIACIONES LATERALES
DE PLATAFORMA ACTUAL

R-305

30

R-301

DESMONTAJE Y RENOVACIÓN
BARRERA SEGURIDAD DOBLE ONDA

ATENCIÓN
30
Modere
la velocidad

2+000

2+050

P-13a

R-305

20

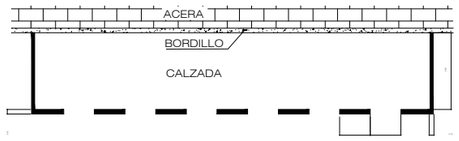
R-301

P-17

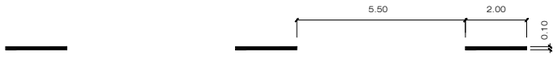
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua Departamento de Cohesión Territorial Lurralde Kohesiorako Departamentua	DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: E = 1/1.000 ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO PLANTA GENERAL	DOCUMENTO PLANOS FECHA: OCTUBRE 2023 PLANO 10.1 HOJA 6 DE 6

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

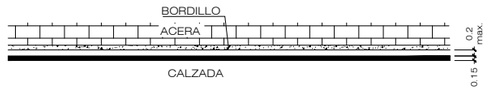
M-7.3 LINEA ESTACIONAMIENTO SIN DELIMITACIÓN DE PLAZAS



M-1.3 LINEA BLANCA DE SEPARACIÓN DE CARRILES



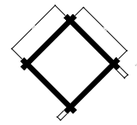
M-7.8 LINEA AMARILLA DE PROHIBICIÓN DE PARADA O ESTACIONAMIENTO



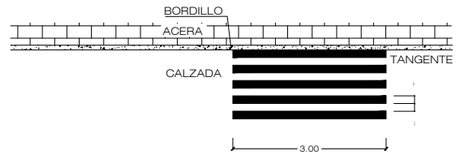
M - 2.2
PARA SEPARACION DE SENTIDOS

M - 2.6
PARA BORDE DE CALZADA

M-7.10 CUADRICULA



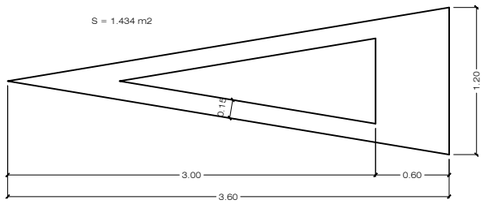
M-4.3 PASO PARA PEATONES



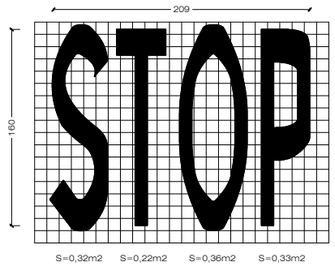
M-4.1 LINEA DE DETENCION

M-4.2 LINEA DE DETENCION ("CEDA EL PASO")

M-6.5 CEDA EL PASO
E. 1:25



M-6.4 STOP
E. 1:25



NOTAS :

1.- TODAS LAS COTAS EN MILIMETROS.

2.- LAS SEÑALES SERÁN DE ALUMINIO ANODIZADO DE 1,2 mm. DE ESPESOR. LOS SOPORTES SERÁN DE ACERO GALVANIZADO Ø 60 mm., L=3.300 mm Y 2 mm. DE ESPESOR.

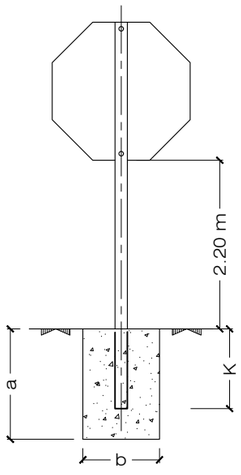
3.- LAS CARACTERISTICAS DE LAS SEÑALES (COLOR, DIMENSIONES, ETC.) SEGUN LAS NORMAS 81-IC DEL M.O.P.U.

4.- SITUACION DE SEÑALES:
- JUNTO AL BORDILLO.

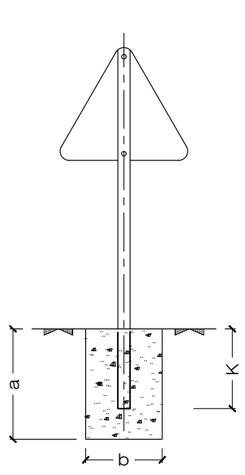
SEÑALES	SOPORTES SECCION Ø	SOPORTES SECCION e	EMPOTRA-MIENTO K	CIMENTACION a	CIMENTACION b	CIMENTACION c
DE DIRECCION	48	3	300	400	400	400
STOP	48	3	600	700	500	520
TRIANGULAR	48	3	435	700	500	520
CIRCULAR	48	3	515	700	500	520
UN SOPORTE TRIANG. CIRCULAR	48	3	520	700	500	520
UN SOPORTE DOS CIRCULARES	48	3	520	700	500	520

SEÑALIZACIÓN VERTICAL

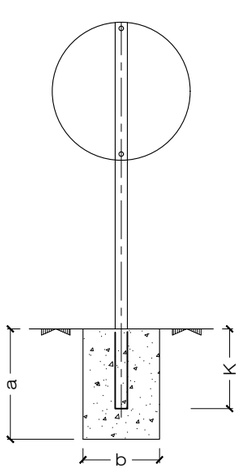
SEÑAL DE STOP



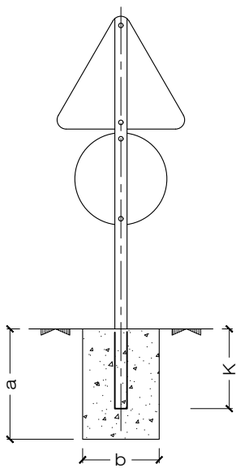
SEÑAL TRIANGULAR



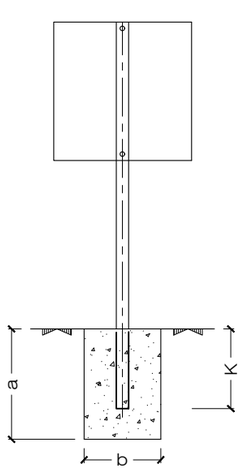
SEÑAL CIRCULAR



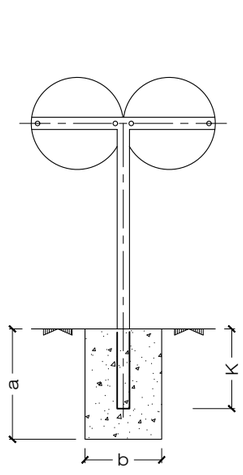
DOS SENALES TRIANGULAR - CIRCULAR



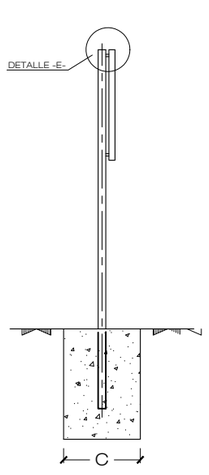
SEÑAL CUADRANGULAR



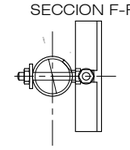
DOS SEÑALES CIRCULARES



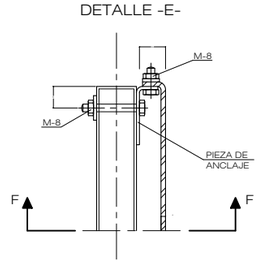
SECCIÓN TIPO



SECCION F-F



DETALLE -E-



LAS SEÑALES CIRCULARES SERÁN DE Ø=600 mm., LAS CUADRADAS DE LADO 600mm. Y LAS TRIANGULARES DE LADO 700 mm.

LAS SEÑALES SERÁN REFLEXIVAS CON GRAFISMOS TROQUELADOS.
LAS SEÑALES SERÁN DE ALUMINIO ANODIZADO Y LOS SOPORTES DE ACERO GALVANIZADO.

Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Departamento de Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS: VARIAS
ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO: SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DETALLES

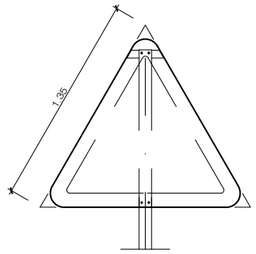
DOCUMENTO: PLANOS
FECHA: OCTUBRE 2023

PLANO 10.2
HOJA 1 DE 5

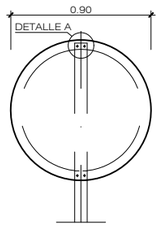
DETALLE DE SENALES DE CODIGO

COTAS EN m.

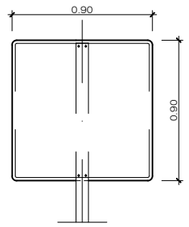
TIPO 1



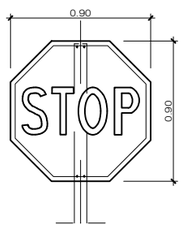
TIPO 2



TIPO 3

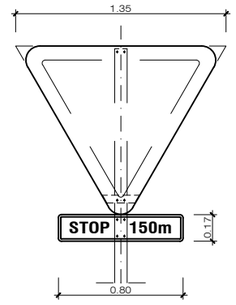


TIPO 4



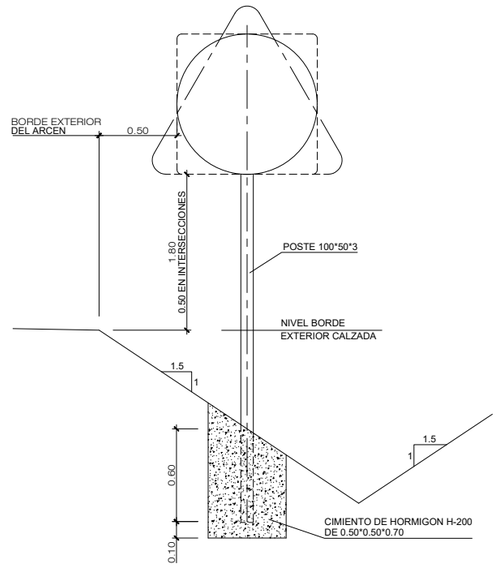
NOTA: CHAPA DE HIERRO GALVANIZADA RECUBRIMIENTO 271 gr/m2 O
CHAPA DE HIERRO ST-12-03 RECUBRIMIENTO MINIMO 25 MICRAS

PRESENALIZACION DE STOP



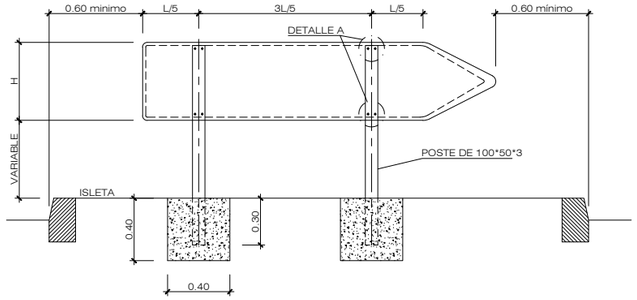
EMPLAZAMIENTO Y CIMENTACION DE SENALES EN DESMONTE Y TERRAPLEN

COTAS EN m.



EMPLAZAMIENTO Y CIMENTACION DE FLECHAS DE DIRECCION

COTAS EN m.

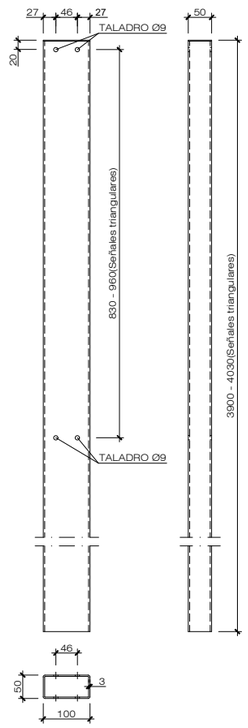


NOTA: No se colocará ninguna indicación que impida
la visualización entre 0.90 y 1.20 de altura.

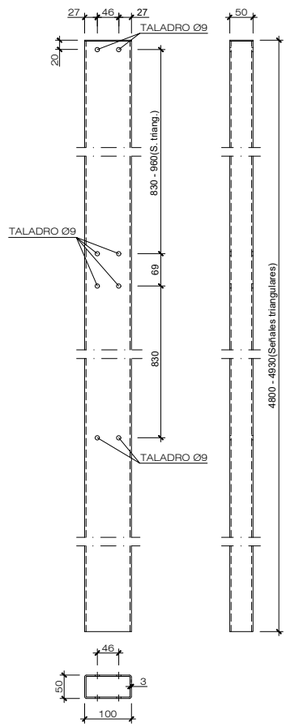
POSTES DE SUSTENTACION DE SENALES

COTAS EN cm.

POSTE PARA UNA SENAL



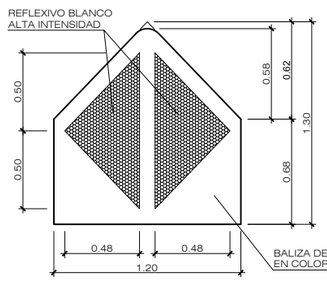
POSTE PARA DOS SENALES



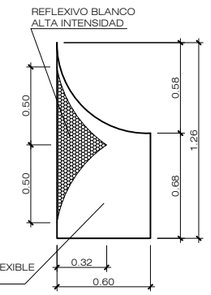
BALIZA DE VERTICE

COTAS EN m.

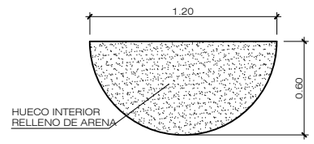
ALZADO



PERFIL

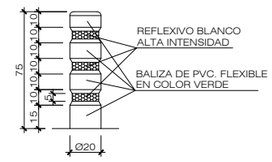


PLANTA



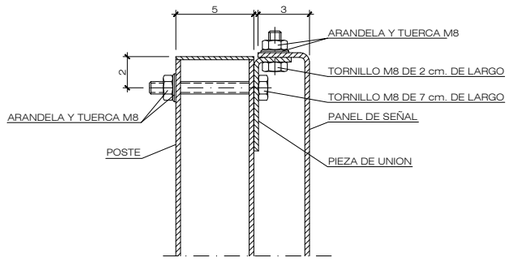
BALIZA FLEXIBLE

COTAS EN cm.



DETALLE A

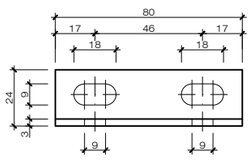
COTAS EN cm.



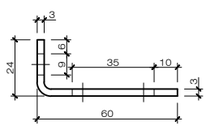
PIEZAS DE UNION DE SENALES A POSTES

COTAS EN mm.

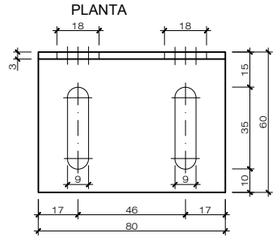
ALZADO



PERFIL

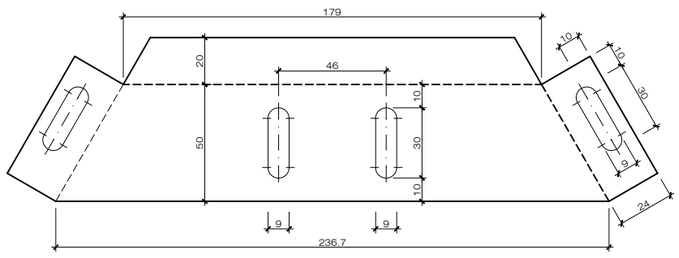


PLANTA



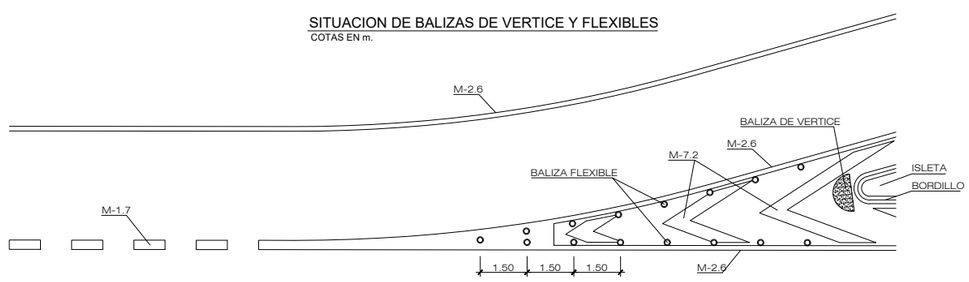
PIEZA DE SUJECCION TRIANGULOS (ABATIDA)

COTAS EN mm.



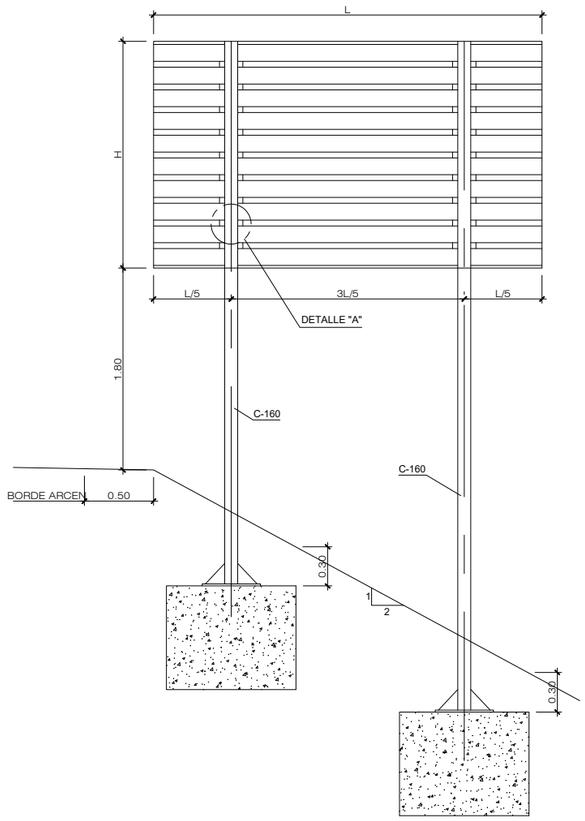
SITUACION DE BALIZAS DE VERTICE Y FLEXIBLES

COTAS EN m.



Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua Departamento de Cohesión Territorial Lurralde Kohesiorako Departamentua	DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: VARIAS ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DETALLES	DOCUMENTO PLANOS FECHA: OCTUBRE 2023	PLANO 10.2 HOJA 2 DE 5

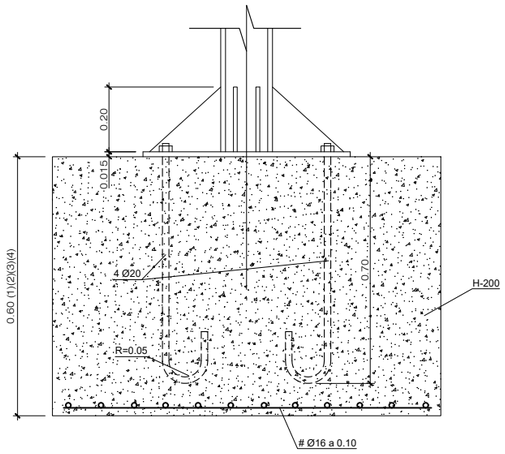
ESQUEMA DE CARTEL



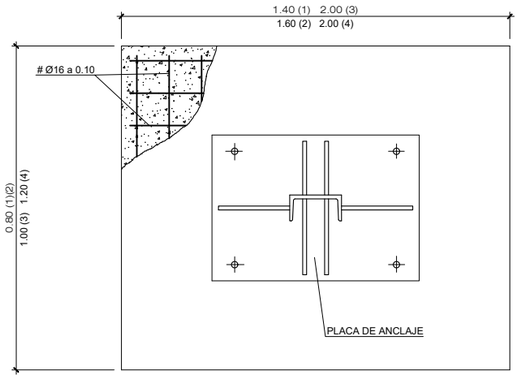
CIMENTACION

COTAS EN m.

ALZADO

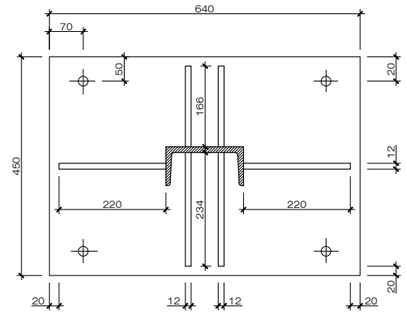


PLANTA



PLACA DE ANCLAJE Y RIGIDIZADORES

COTAS EN mm.

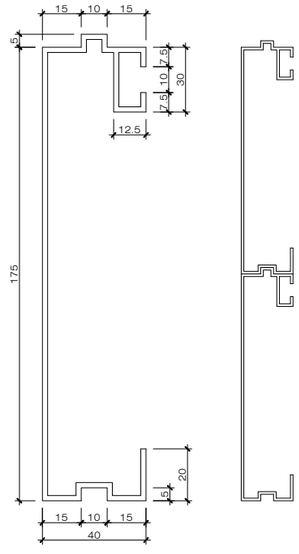


CIMENTACION Y ANCLAJE

NOTA:
(1) DIMENSIONES PARA CARTELES ENTRE L*H 2.50*1.40 m. IPN-120
(2) " " " " " 2.50*1.75 m. IPN-140
(3) " " " " " 3.00*2.80 m. IPN-180
(4) " " " " " 3.00*3.50 m. IPN-180

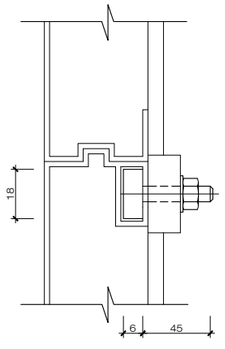
PERFIL DE ALUMINIO PARA SEÑALES DE CARTEL

COTAS EN mm.



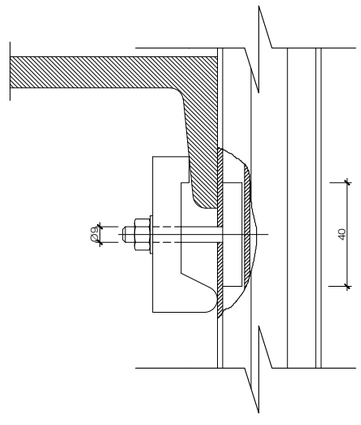
DETALLE "A"

COTAS EN mm.



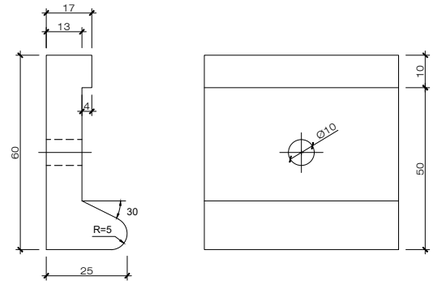
DETALLE DE SUJECION Y ENCAJE DE LOS PERFILES DE ALUMINIO

COTAS EN mm.



DETALLE DE ELEMENTO DE SUJECION

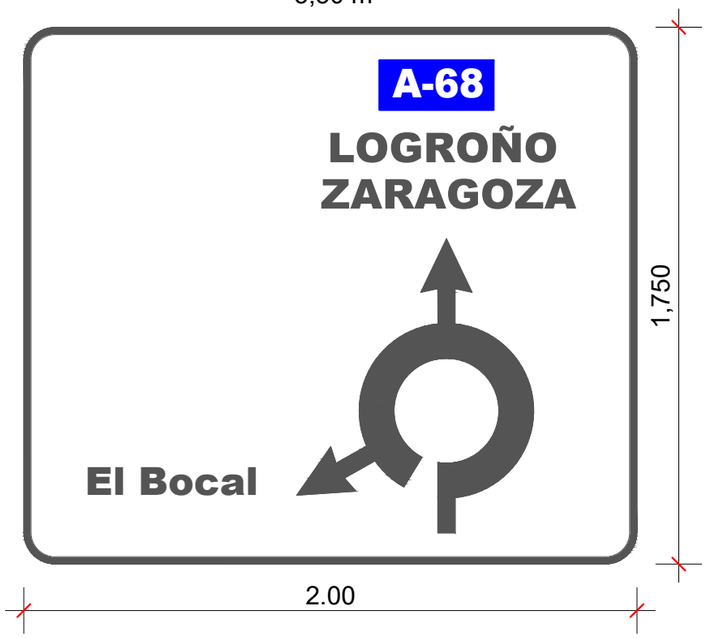
COTAS EN mm.



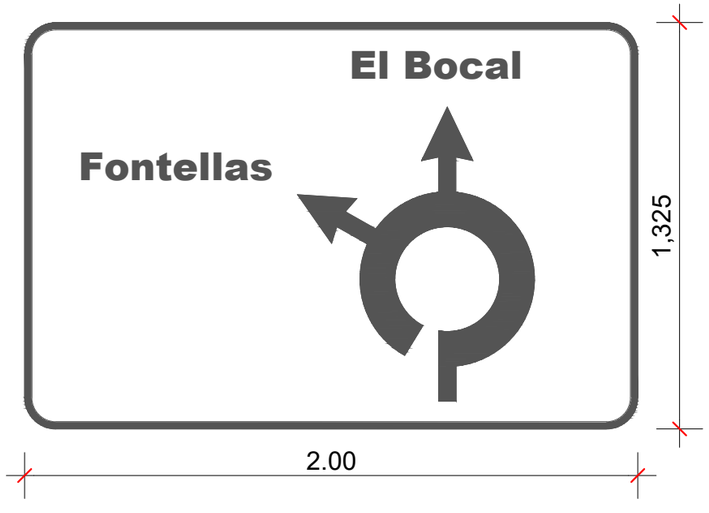
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua Departamento de Cohesión Territorial Lurralde Kohesiorako Departamentua	DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: VARIAS ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DETALLES CARTELES	DOCUMENTO: PLANOS FECHA: OCTUBRE 2023 PLANO 10.2 HOJA 3 DE 5

3,22 m²

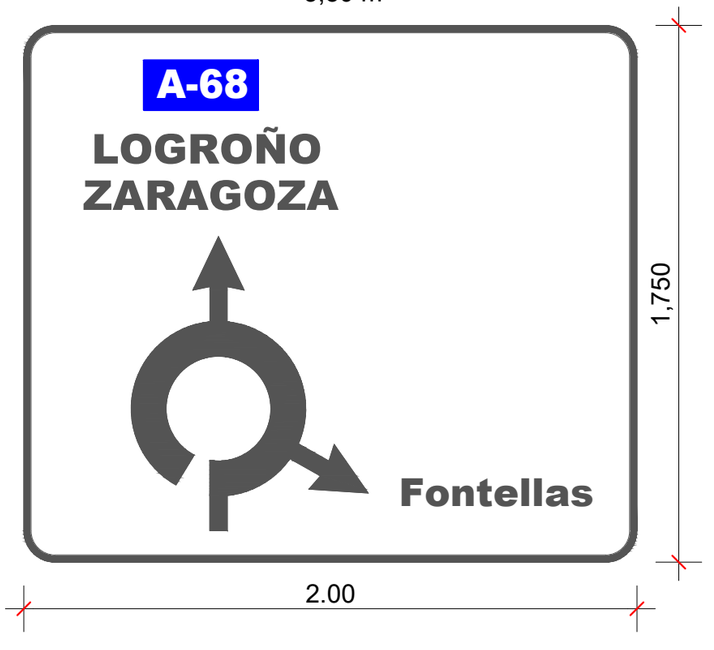
3,50 m²



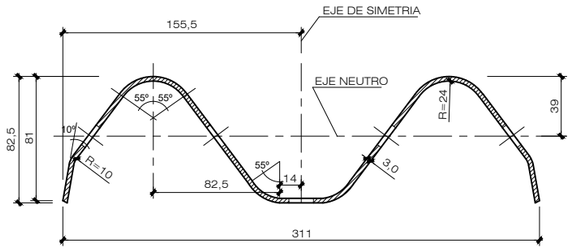
2,65 m²



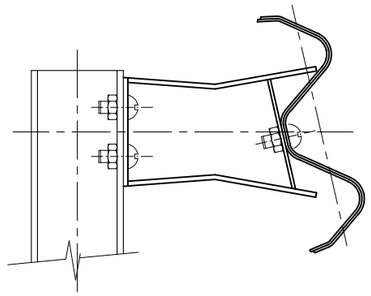
3,50 m²



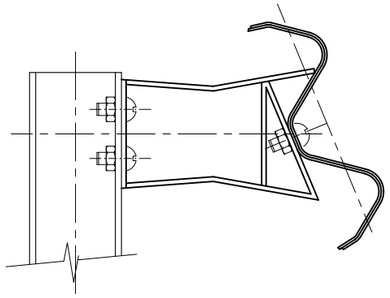
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua Departamento de Cohesión Territorial Lurralde Kohesiorako Departamentua	DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: E = 1/20 ORIGINALES | GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DIMENSIONAMIENTO CARTELES	DOCUMENTO PLANOS FECHA: OCTUBRE 2023 PLANO 10.3 HOJA 4 DE 5



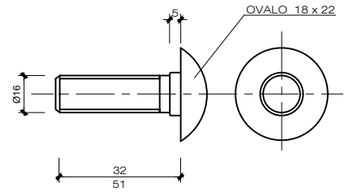
SECCION TRANSVERSAL DE LA BANDA
A1: E= 1/2
A3: E= 1/4

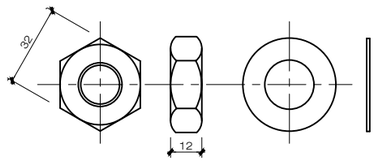


DETALLE A
A1: E= 1/4
A3: E= 1/8

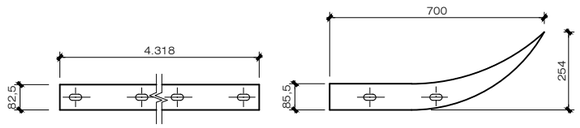


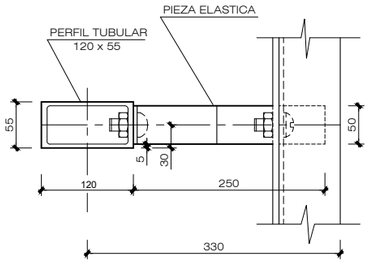
DETALLE B
A1: E= 1/4
A3: E= 1/8



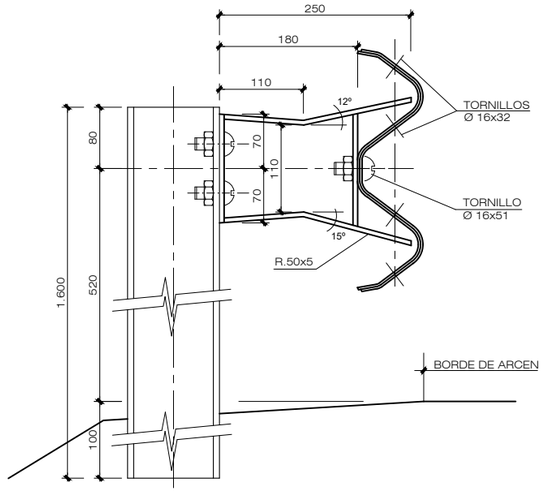


TORNILLO, TUERCA Y ARANDELA

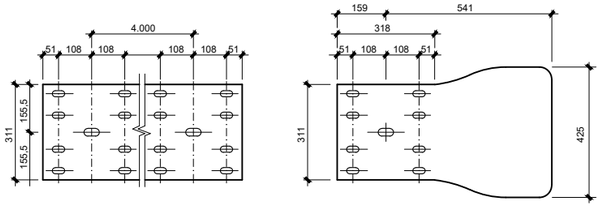




PLANTA
A1: E= 1/4
A3: E= 1/8

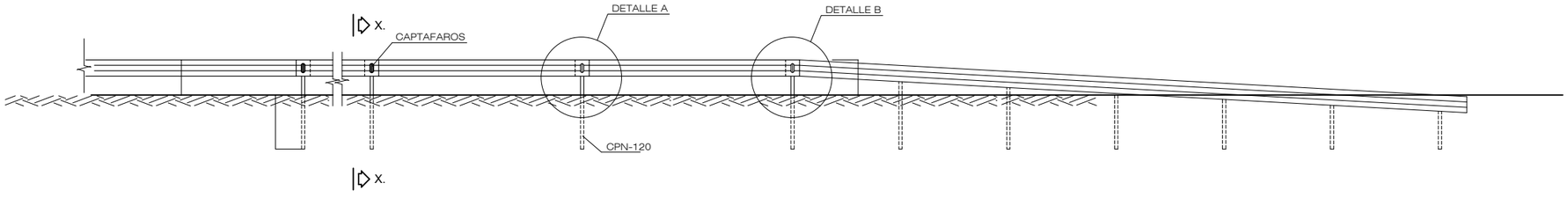


ALZADO
A1: E= 1/4
A3: E= 1/8

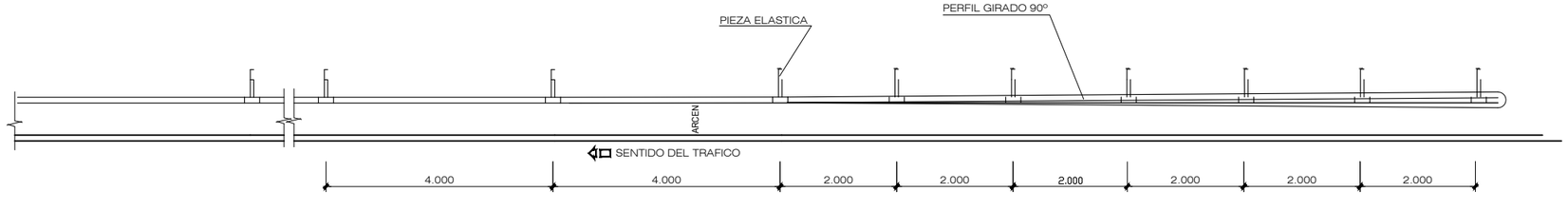


ELEMENTO RECTO
A1: E= 1/10
A3: E= 1/20

ALA TERMINAL
A1: E= 1/10
A3: E= 1/20



ALZADO
A1: E= 1/50
A3: E= 1/100



PLANTA

BARRERA RIGIDAD DE SEGURIDAD

Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua Departamento de Cohesión Territorial Lurralde Kohesiorako Departamentua	DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: VARIAS ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DETALLES BARRERA DE SEGURIDAD	DOCUMENTO: PLANOS FECHA: OCTUBRE 2023 PLANO 10.3 HOJA .5. DE .5.

DOCUMENTO N º 3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS

PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVIA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

PARTE 1ª.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES 5
ARTÍCULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN 5
100.1.- Definición 5
100.2.- Ámbito de aplicación 5
100.3.- Normas administrativas aplicables de tipo general 5
ARTÍCULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES 6
101.1.- Dirección de Obra 6
101.2.- Personal del contratista 6
101.3.- Órdenes al contratista 7
101.4.- Contradicciones, omisiones y errores 7
101.5.- Cumplimiento de Ordenanzas y Normativas vigentes 7
101.6.- Plan de Obra y orden de ejecución de los trabajos 8
101.7.- Plazo de ejecución de las obras 8
101.8.- Precauciones a adoptar durante la ejecución de las obras 8
101.9.- Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos 8
101.10.- Equipos, maquinarias y medios auxiliares a aportar por el Contratista 9
101.11.- Estudio de Seguridad y Salud 9
101.12.- Vigilancia de las obras 9
101.13.- Subcontratos 9
101.14.- Planos de instalaciones afectadas 9
101.15.- Reposiciones 9
101.16.- Cortes geológicos del terreno 9
101.17.- Trabajos varios 10
101.18.- Cubicación y valoración de las obras 10
101.19.- Casos de rescisión 10
101.20.- Obras cuya ejecución no está totalmente definida en este Proyecto 10
101.21.- Obras que quedan ocultas 10
101.22.- Condiciones para fijar precios contradictorios en obras no previstas 10
101.23.- Recepción de obra y plazo de garantía 10
101.24.- Reglamentación y accidentes del trabajo 10
101.25.- Gastos de carácter general a cargo del contratista 10
101.26.- Responsabilidades y obligaciones generales del Contratista 11
101.27.- Abonos al contratista 11
ARTÍCULO 102.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 12
102.1.- Planos 12
102.2.- Documentación a entregar al contratista 13
ARTÍCULO 103.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS 13
103.1.- Programa de trabajos 13
103.2.- Orden de iniciación de las obras 13
103.3.- Plazo de ejecución de las obras 13
103.4.- Consideraciones previas a la ejecución de las obras 14
ARTÍCULO 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS 14
104.1.- Replanteo de detalle de las obras 14
104.2.- Equipos y maquinaria 15
104.3.- Ensayos 15
104.4.- Materiales 16
104.5.- Acopios 16
104.6.- Trabajos nocturnos 17
104.7.- Trabajos defectuosos 17
104.8.- Construcción y conservación de desvíos 17
104.9.- Señalización de obras e instalaciones 17
104.10.- Precauciones especiales durante la ejecución de las obras 18
104.11.- Modificaciones de obra 18
104.12.- Vertederos y préstamos 18
104.13.- Acceso a las obras 18
104.14.- Instalaciones, medios y obras auxiliares 18
104.15.- Compresores móviles y herramientas neumáticos 19
104.16.- Control de ruido y vibraciones 19
104.17.- Emergencias 19
104.18.- Conservación de las obras durante el plazo de garantía 19
104.19.- Limpieza final de las obras 19
104.20.- Variación de dosificaciones 19
ARTÍCULO 105.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA 20
105.1.- Daños causados por el Contratista y perjuicios 20
105.2.- Evitación de contaminaciones 20
105.3.- Permisos y licencias 21
ARTÍCULO 106.- MEDICIÓN Y ABONO 21
106.1.- Abono de obras 21
106.2.- Otros gastos de cuenta del contratista 22
106.3.- Abono de las obras completas 22
106.4.- Abono de las obras incompletas 22
106.5.- Precios contradictorios 22
106.6.- Otras unidades 22
106.7.- Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos 22
106.8.- Excesos de obra 22
106.9.- Transporte adicional 23
ARTÍCULO 107.- OFICINA EN OBRA 23
ARTÍCULO 108.- DESVÍOS Y SEÑALIZACIÓN 23
108.1.- Desvíos provisionales 23
108.2.- Señalización y balizamiento de las obras 23
108.3.- Consideraciones especiales - cruces de cauces de ríos, arroyos y otros servicios 24
108.4.- Carteles y anuncios 24
ARTÍCULO 109.- PROTECCIÓN DEL ENTORNO 24
109.1.- Preparación del terreno 24
109.2.- Limpieza de cunetas 25
109.3.- Protección del arbolado existente 25
109.4.- Hallazgos históricos 25
109.5.- Aguas de limpieza 25
109.6.- Protección de la calidad de las aguas y de los márgenes de la red de drenaje 25
109.7.- Tratamiento de aceites usados 25
109.8.- Prevención de daños y restauración en superficies contiguas a la obra 26
109.9.- Modelado del terreno 26
109.10.- Prevención de molestias a la población del entorno 26
ARTÍCULO 110.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 27
ARTÍCULO 111.- RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN 27
111.1.- Período de garantía: responsabilidad del contratista 27
111.2.- Terminación y limpieza de las obras 27
ARTÍCULO 112.- CONDICIÓN ESPECIAL DE EJECUCIÓN 27

PARTE 2ª.- MATERIALES BÁSICOS 28
ARTÍCULO 202.- CEMENTOS 28
202.1.- Definición 28
202.2.- Condiciones generales 28
202.3.- Tipos de cemento 28
202.4.- Transporte y almacenamiento 28
202.5.- Recepción, identificación y Control de calidad 28
202.6.- Criterios de aceptación o rechazo 29
202.7.- Medición y abono 29
ARTÍCULO 211.- BETUNES ASFÁLTICOS 29
211.1.- Definición 29
211.2.- Condiciones generales 29
211.3.- Denominaciones 29
211.4.- Transporte y Almacenamiento 29
211.5.- Recepción e Identificación 30
211.6.- Control de Calidad 30

211.7.- Criterios de aceptación o Rechazo ... 31
211.8.- Medición y Abono ... 31
214.1.- Medición y Abono ... 31
214.2.- Condiciones Generales ... 32
214.3.- Denominaciones ... 32
214.4.- Transporte y Almacenamiento ... 33
214.5.- Recepción e Identificación ... 33
214.6.- Control de Calidad ... 34
214.7.- Criterios de Aceptación o Rechazo ... 35
214.8.- Medición y Abono ... 35
ARTÍCULO 215.- HORMIGONES ... 36
215.1.- Definición ... 36
215.2.- Condiciones generales ... 36
215.3.- Dosificación ... 37
215.4.- Consistencia ... 37
215.5.- Resistencia ... 37
215.6.- Hormigones preparados en central ... 37
215.7.- Control de calidad ... 37
215.7.1- Consistencia ... 37
215.7.2- Resistencia característica ... 38
215.8.- Aridos para hormigones ... 38
ARTÍCULO 216.- MORTEROS Y LECHADAS ... 38
216.1.- Definición y clasificación ... 38
216.2.- Características técnicas ... 39
216.3.- Control de recepción ... 39
ARTÍCULO 217.- ELEMENTOS PREFABRICADOS ... 39
217.1.- Definición y clasificación ... 39
217.2.- Características técnicas ... 39
217.3.- Control de recepción ... 41
ARTÍCULO 240.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL. ... 41
240.1.- Definición ... 41
240.2.- Materiales ... 41
240.3.- Suministro ... 41
240.4.- Almacenamiento ... 41
240.5.- Recepción ... 41
240.6.- Medición y abono ... 41
ARTÍCULO 241.- MALLAS ELECTROSOLDADAS ... 42
241.1.- Definición ... 42
241.2.- Materiales ... 42
241.3.-Forma y dimensiones ... 42
241.4.-Doblado ... 42
241.5.- Colocación ... 42
241.6.- Control de calidad ... 42
241.7.- Medición y abono ... 42
ARTÍCULO 251.- ACERO LAMINADO PARA BARRERA CONTENCION VEHICULOS ... 42
251.1. Acero laminado ... 42
251.1.1. Definición ... 42
251.1.2. Condiciones generales ... 42
251.1.3. Tipos ... 42
251.1.4. Suministro y almacenamiento ... 42
251.1.5. Limitaciones de empleo ... 43
251.1.6. Control de recepción ... 43
251.1.7. Pintura de protección ... 43
251.2. Soldadura ... 43
251.3. Tornillos ... 43
251.3.1. Definición ... 43
251.3.2. Condiciones generales ... 43
251.3.3. Tipos ... 43
251.3.4. Limitaciones de empleo ... 43
251.4.- Medición y abono ... 43
ARTÍCULO 280.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES ... 44
ARTÍCULO 281.- ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES. ... 44
ARTÍCULO 283.- ADICIONES A EMPLEAR EN HORMIGONES. ... 44
ARTÍCULO 290.- GEOTEXTILES ... 44
290.1.- Definiciones ... 44
290.2.- Características generales ... 45
290.3.- Transporte y almacenamiento ... 45
290.4.- Recepción y control de calidad ... 46
290.5.- Medición y abono ... 47
290.6.- Especificaciones técnicas y distintivos de calidad ... 47

PARTE 3ª.- EXPLANACIONES ... 48
ARTÍCULO 301.- DEMOLICIONES ... 48
301.1.- Definición ... 48
301.2.- Clasificación ... 48
301.3.- Estudio de la demolición ... 48
301.4.- Ejecución de las obras ... 48
301.5.- Medición y abono ... 49
ARTÍCULO 302.- ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN ... 49
302.1.- Definición ... 49
302.2.- Ejecución de las obras ... 49
302.3.- Medición y abono ... 49
ARTÍCULO 320.- EXCAVACIÓN ENSANCHE Y CAJA DE CALZADAS ... 49
320.1.- Definición ... 49
320.2.- Clasificación de las excavaciones ... 50
320.3.- Ejecución de las obras ... 50
320.4.- Control de calidad ... 51
320.5.- Medición y abono ... 51
ARTÍCULO 321.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS ... 51
321.1.- Definición ... 51
321.2.- Clasificación de las excavaciones ... 51
321.3.- Ejecución de las obras ... 51
321.4.- Tolerancias de las superficies acabadas ... 52
321.5.- Medición y abono ... 52
ARTÍCULO 330.- TERRAPLÉN ... 52
330.1.- Definición ... 52
330.2.- Zonas de los rellenos tipo terraplén ... 53
330.3.- Materiales ... 53
330.4.- Empleo ... 54
330.5.- Equipo necesario para la ejecución de las obras ... 55
330.6.- Ejecución de las obras ... 55
330.7.- Limitaciones de la ejecución ... 58
330.8.- Medición y abono ... 58
ARTÍCULO 332.- RELLENOS LOCALIZADOS ... 59
332.1.- Definición ... 59
332.2.- Materiales ... 59
332.3.- Ejecución de las Obras ... 59
332.4.- Limitaciones de la ejecución ... 60
332.5.- Medición y Abono ... 60

PARTE 4ª.- DRENAJE ... 61
ARTÍCULO 400.- RIGOLAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA ... 61
400.1.- Definición ... 61
400.2.- Materiales ... 61
400.3.- Ejecución de las obras ... 61
400.4.- Medición y abono ... 61
ARTÍCULO 410.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO ... 62
410.1.- Definición ... 62
410.2.- Forma y dimensiones ... 62
410.3.- Materiales ... 62
410.4.- Ejecución ... 62
410.5.- Medición y abono ... 63
ARTÍCULO 411.- IMBORNAL Y SUMIDERO ... 63
411.1.- Definición y alcance ... 63
411.2.- Materiales ... 63
411.3.- Ejecución de las obras ... 63
411.4.- Control de calidad ... 63
411.5.- Medición y abono ... 63
ARTÍCULO 413.- TUBERÍAS Y CONDUCCIONES DE DRENAJE ... 63
413.1.- Definición ... 63
413.2.- Diseño y dimensionamiento de los tubos ... 63
413.3.- Características geométricas ... 64
413.4.- Características del material ... 64
413.5.- Control de calidad ... 64

413.6.- Juntas de estanqueidad 64
413.7.- Instalación de tuberías 64
413.8.- Medición y abono 66
ARTÍCULO 414.- REJILLA DE FUNDICIÓN 66
414.1.- Definición 66
414.2.- Ejecución 66
414.3.- Medición y abono 67
ARTÍCULO 415.- ELEMENTOS DE FUNDICIÓN 67
415.1.- Materiales 67
415.2.- Formas y dimensiones 67
415.3.- Control de calidad 67
415.4.- Ejecución 67
415.5.- Medición y abono 67
ARTÍCULO 420.- ZANJAS DRENANTES 67
420.1 – Definición 67
420.2.- Materiales 67
420.3.- Ejecución de las obras 68
420.4.- Control de calidad 68
420.5.- Medición y abono 68
ARTÍCULO 421.- RELLENOS LOCALIZADOS CON MATERIAL FILTRANTE 68
421.1.- Definición y alcance 68
421.2.- Materiales 69
421.3.- Ejecución de las obras 69
421.4.- Control de calidad 70
421.5.- Medición y abono 70
ARTÍCULO 422.- GEOTEXTILES COMO ELEMENTO DE SEPARACION Y DE FILTRO 70
422.1.- Definición y campo de aplicación 70
422.2.- Materiales 70
422.3.- Ejecución de las obras 71
422.4.- Limitaciones de ejecución 72
422.5.- Control de calidad 72
422.6.- Medición y abono 72

PARTE 5ª.- AFIRMADOS Y PAVIMENTOS 73
ARTÍCULO 510.- ZAHORRAS 73
510.1.- Definición 73
510.2.- Materiales 73
510.3.- Tipo y composición del material 74
510.4.- Equipo necesario para la ejecución de la obras 75
510.5.- Ejecución de las obras 76
510.6.- Tramo de Pruebas 77
510.7.- Especificaciones de la Unidad Terminada 77
510.8.- Limitaciones de la Ejecución 78
510.9.- Control de Calidad 78
510.10.- Criterios de aceptación o rechazo 80
510.11.- Medición y Abono 80
ARTÍCULO 511.- SUELO SELECCIONADO 80
511.1.- Medición y Abono 81
ARTÍCULO 530.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN 81
530.1.- Definición 81
530.2.- Materiales 81
530.3.- Dotación de los materiales 81
530.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras 81
530.5.- Ejecución de las obras 82
530.6.- Limitaciones de la ejecución 82
530.7.- Control de calidad 82
530.8.- Criterios de aceptación o rechazo 83
530.9.- Medición y abono 83
ARTÍCULO 531.- RIEGOS DE ADHERENCIA 83
531.1.- Definición 83
531.2.- Materiales 83
531.3.- Dotaciones del ligante 84
531.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras 84
531.5.- Ejecución de las obras 84
531.6.- Especificaciones de la unidad terminada 84
531.7.- Limitaciones de la ejecución 84
531.8.- Control de calidad 84
531.9.- Criterios de aceptación o rechazo 85
531.10.- Medición y abono 85
ARTÍCULO 542.- MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO HORMIGON BITUMINOSO 85
542.1.- Definición 85
542.2.- Materiales 86
542.3.- Tipo y composición de la mezcla 90
542.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras 91
542.5.- Ejecución de las obras 93
542.7.- Especificaciones de la unidad terminada 97
542.8- Limitaciones de la ejecución 98
542.9- Control de calidad 98
542.10.- Criterios de aceptación o rechazo 101
542.11.- Medición y abono 103
ARTÍCULO 545.- FRESADO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO 104
545.1.- Definición 104
545.2.- Medición y abono 104
ARTICULO 550.-PAVIMENTOS DE HORMIGON 104
550.1.- Definición 104
550.2.- Materiales 105
550.3.- Tipo y composición del hormigón 108
550.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras 109
550.5.- Ejecución de las obras 111
550.6.- Tramo de prueba 116
550.7.- Especifiaciones de la unidad terminada 116
550.8.- Limitaciones de la ejecución 117
550.9.- Control de calidad 117
550.10.- Criterios de aceptación o rechazo 119
550.11.- Medición y abono 121
ARTICULO 551.-PAVIMENTOS DE ADOQUIN 121
ARTÍCULO 570.- BORDILLOS 122
570.1.- Definición 122
570.2.- Condiciones generales 122
570.3.- Ejecución de las obras 122
570.4.- Medición y abono 122
ARTÍCULO 572.- RIGOLAS 122

PARTE 6ª.- ESTRUCTURA DE HORMIGON 123
ARTÍCULO 600.- ARMADURAS PASIVAS 123
600.1.- Definición y condiciones generales 123
600.2.- Condiciones del proceso de ejecución 123
600.3.- Medición y abono 124
ARTÍCULO 602.- VIGAS PREFABRICADAS 124
602.1.- Definición y condiciones generales 124
602.2.- Condiciones del proceso de ejecución 124
602.3.- Medición y abono 128
ARTÍCULO 603.- IMPOSTAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN 129
603.1.- Definición y condiciones generales 129
603.2.- Condiciones del proceso de ejecución 129
603.3.- Medición y abono 129
ARTÍCULO 610.- HORMIGONADO DE CIMIENTOS, SOLERAS Y ALZADOS 129
610.1.- Definición 129
610.2.- Materiales 129
610.3.- Tipos de Hormigón 130
610.4.- Dosificación del hormigón 130
610.5.- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo 130
610.6.- Ejecución 130
610.7.- Control de Calidad 133
610.8.- Especificaciones de la unidad terminada 133
610.9.- Recepción 133
610.10.- Medición y Abono 133
ARTÍCULO 611.- MORTERO DE CEMENTO 134
611.1.- Definición y alcance 134
611.2.- Materiales 134
611.3.- Ejecución de las obras 134
611.4.- Control de calidad 134
611.5.- Medición y abono 134
ARTÍCULO 679.- ENCOFRADOS Y MOLDES 134

679.1.- Definición 134
679.3.- Desencofrado 136
679.4.- Medición y Abono 136
ARTÍCULO 690.- IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS 136
690.1.- Definición 136
690.2.- Materiales 136
690.3.- Ejecución 136
690.4.- Medición y abono 137
ARTICULO 691.- JUNTAS DE DILATACION 137
691.1.- Definición 137
691.2.- Materiales 137
691.3.- Ejecución 137
691.4.- Medición y abono 137
ARTÍCULO 692.- APOYOS DE NEOPRENO ZUNCHADO 137
692.1.- Definición y condiciones generales 137
692.2.- Condiciones del proceso de ejecución 138
692.3.- Medición y abono 138
ARTÍCULO 693.- MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS 138
693.1.- Ejecución 138
693.2.- Medición y abono 138
ARTÍCULO 694.- JUNTAS DE TABLERO 138
694.1.- Definición y alcance 138
694.2.- Materiales 139
694.3.- Ejecución de las obras 139
694.4.- Control de calidad 139
694.5.- Medición y abono 139
ARTICULO 699.- PRETIL PREFABRICADO 139
699.1.- Definición 139
699.2.- Materiales 139
699.3.- Ejecución 139
699.4.- Colocación y acabado 140
699.5.- Medición y abono 140
ARTÍCULO 700.- MARCAS VIALES 141
700.1.- Definición 141
700.2.- Tipos 141
700.3.- Materiales 141
700.4.- Especificciones de la unidad terminada 147
700.5.- Maquinaria de puesta en obra 147
700.6.- Ejecución 148
700.7.- Limitaciones a la ejecución 148
700.8.- Control de calidad 148
700.9.- Criterios de aceptación o rechazo 151
700.10.- Periodo de garantía 151
700.11.- Medición y abono 152
ARTÍCULO 701.- SEÑALES, CARTELES VERTICALES RETRORREFLECTANTES. 152
701.1.- Definición 152
701.2.- Tipos 152
701.3.- Materiales 152
701.4.- Especificaciones de la unidad terminada 153
701.5.- Ejecución 154
701.6.- Limitaciones a la Ejecución 154
701.7.- Control de calidad 154
701.8.- Criterios de aceptación y rechazo 156
701.9.- Periodo de garantía 157
701.10.- Medición y abono 157
ARTÍCULO 706.- SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS DE DESVÍOS DE OBRAS 157
706.1.- Definición 157
706.2.- Materiales 158
706.3.- Medición y abono 158
ARTÍCULO 708.- CARTELES DE OBRAS 158
708.1.- Definición 158
708.2.- Materiales 158
708.3.- Forma y dimensiones 158
708.4.- Medición y abono 158
ARTÍCULO 800.- TRANSPORTE ADICIONAL 159
800.1.- Medición y abono 159
ARTÍCULO 801.- GESTIÓN DE ACEITES USADOS Y UBICACIÓN DE MAQUINARIA 159
801.1.- Normativa aplicable 159
801.2.- Definición de Productor 159
801.3.- Información previa 159
801.4.- Prohibiciones expresas 159
801.5.- Obligaciones del Contratista 159
801.6.- Almacenamiento 159
801.7.- Régimen de control y seguimiento 159
801.8.- Régimen sancionador 160
ARTÍCULO 890.- LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS 160
890.1.- Definición 160
890.2.- Ejecución 160
890.3.- Medición y abono 160

PARTE 9ª.- SERVICIOS 161
ARTÍCULO 903.- MATERIAL PARA RELLENO DE ZANJAS 161
903.1.- Materiales para rellenos 161
903.2.- Ejecución de las obras en general 161
903.3.- Ejecución del relleno de zanjas y localizados en O.F. con suelo seleccionado 161
903.4.- Ejecución del relleno ordinario 161
903.5.- Limitaciones de la ejecución 161
903.6.- Medición y abono 161
ARTÍCULO 913.- TUBERIA POLIETILENO PARA CANALIZACIONES 162
913.1.- Definición 162
913.2.- Materiales y ejecución 162
913.3.- Características técnicas 162
913.4.- Medición y abono 162
ARTÍCULO 932.- ARQUETAS DE REGISTRO PREFABRICADAS PARA SERVICIOS 162
932.1.- Medición y abono 162
ARTÍCULO 962.- INSTALACIONES DE ALUMBRADO PUBLICO 162
962.1- Cimentación 162
962.2- Arquetas 162
962.3.- Instalación de Columnas 162
962.4.- Colocación de Luminarias 162
962.5.- Colocación de Equipos Eléctricos 162
962.6.- Colocación de Lámparas 162
962.7.- Tendido y Conexionado de las Conducciones 163

PARTE 1ª.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

ARTÍCULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

100.1.- 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, y lo señalado en los Planos, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVIA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA).

Las normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (PPTP) prevalecerán, en su caso, sobre las del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales antes citado.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se ha articulado de la misma manera que el Pliego General. Si no hace referencia a un Artículo, se entenderá que se mantienen las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

100.2.- Ámbito de aplicación

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas, será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVIA A-68 AL BOCAL), PARA CREACION DE UN CARRIL-BICI, T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA).

100.3.- Normas administrativas aplicables de tipo general

100.3.1.- Normas de carácter general

Será de obligado cumplimiento todo lo establecido en la Normativa Legal sobre Contratos con el Estado. En consecuencia serán de aplicación las disposiciones que, sin carácter limitativo, se indican a continuación:

- P.C.A.P.: Pliego de Cláusulas Económico-Administrativas para la Contratación de la Obra
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley Foral 2/2018, de 9 de mayo de Contratos Públicos de la Comunidad Foral de Navarra.

100.3.2.- Prescripciones Técnicas Generales

Serán de aplicación, en su caso, como supletorias y complementarias de las contenidas en este Pliego las disposiciones que a continuación se relacionan, en cuanto no modifiquen ni se opongan a lo que en él se especifica.

CARRETERAS

- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras (BOE del 30/9/2015).
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras (BOE del 23). Modificado por el Real Decreto 1911/1997, de 19 de diciembre, (BOE del 10 de enero de 1998), por el Real Decreto 597/1999, de 16 de abril (BOE del 29 de abril de 1999) y por el Real Decreto 114/2001, de 9 de febrero (BOE del 21 de febrero de 2001). La Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997 del Ministerio de Fomento desarrolla algunos de sus artículos.

IMPACTO AMBIENTAL

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE del 11 de diciembre de 2013).
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE de 13 de febrero de 2008).

SEGURIDAD Y SALUD

- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción (BOE de 19 de octubre de 2006).
- 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 (BOE del 25 de agosto de 2007).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (BOE de 25 deoctubre). Modificado por el Real

SEGURIDAD VIAL

- Real Decreto 345/2011, de 11 de marzo, sobre gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias en la Red de Carreteras del Estado (BOE del 12 de marzo de 2011).

TRAZADO

- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero de 2016, por la que se aprueba la Norma 3.1- IC “Trazado” de la Instrucción de Carreteras (BOE del 4 de marzo de 2016).

DRENAJE

- Orden FOM298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC sobre drenaje superficial (BOE del 10 marzo de 2016).
- Orden Circular 17/2003, de 23 de diciembre, sobre Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera. En la práctica sustituye a la Norma 5.1-IC.

ELEMENTOS DE HORMIGÓN

- Orden Circular 11/2002, de 27 de noviembre, sobre criterios a tener en cuenta en el proyecto y construcción de puentes con elementos prefabricados de hormigón estructural.

FIRMES Y PAVIMENTOS

- 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 (BOE del 12 de diciembre de 2003).

ESTRUCTURAS

- Código Estructural. Real Decreto 470/2021, de 29 de junio (BOE del 10 de agosto de 2021).

- Orden FOM/2842/2011 de 29 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carreteras, IAP-11
- Norma de construcción sismorresistente: Parte General y Edificación NCSR-02, R.D. 997/2002 de 27 de septiembre (B.O.E. del 12 de octubre de 2002).

SEÑALIZACIÓN VERTICAL

- Orden FOM 534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras (BOE de 5 de abril de 2014).

- Señales verticales de circulación. Tomo I. Características de las señales. Dirección General de Carreteras, marzo de 1992.

- Señales verticales de circulación. Tomo II. Catálogo y significado de las señales. Dirección General de Carreteras, junio de 1992.

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL (MARCAS VIALES)

- Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2- IC sobre marcas viales, (BOE del 4 de agosto y 29 de septiembre de 1987).
-
- Nota de Servicio 2/2007, de 15 de febrero, sobre los criterios de aplicación y de mantenimiento de las características de la señalización horizontal. Anulada parcialmente (criterios técnicos) por la Orden FOM 2543/2014 que aprueba el artículo 700 del PG

SEÑALIZACIÓN EN OBRAS

- Orden, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (BOE del 18 de septiembre de 1987).

SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS

- Orden Circular 35/2014, de 19 de mayo de 2014, sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.

ILUMINACIÓN

- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 (BOE del 19 de noviembre de 2008).

- Orden Circular 36/2015, de 24 de febrero, sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles. Tomos I y II.

Las normas relacionadas completan las prescripciones del presente Pliego en lo referente a aquellos materiales y unidades de obra no mencionados expresamente en él.

En caso de discrepancia entre las normas anteriores, y salvo manifestación expresa en contrario en el presente proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva.

Cuando en algunas disposiciones se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todas las Instrucciones, Pliegos o Normas de toda índole que están promulgadas por la Administración y tengan aplicación en los trabajos a realizar, tanto si están citadas como si no lo están en la relación anterior, quedando a la decisión del Ingeniero Director de Obra, dirimir cualquier discrepancia que pudiera existir entre ellos y lo dispuesto en este Pliego.

Será responsabilidad del Contratista conocerlos y cumplirlos sin poder alegar en ningún caso que no se le haya hecho comunicación explícita al respecto.

ARTÍCULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES

101.1.- Dirección de Obra

El Director de Obra es la persona 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 Ordenes" o en “Las Actas de Reunión” periódicas entre Dirección de Obra y Contratista 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.

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-3/75. "Funciones del Director".

101.2.- Personal del contratista

El Contratista con su oferta incluirá un Organigrama designando para las distintas funciones, el personal que compromete en la realización de los trabajos, incluyendo como mínimo las funciones que más adelante se indican con independencia de que en función del tamaño de la obra puedan se asumidas varias de ellas por una misma persona.

El Contratista antes de que se inicien las obras comunicará por escrito el nombre de la persona que haya de estar al frente de las obras para representarle como "Jefe de Obra".

Este representante, con plena dedicación a la obra, tendrá la titulación adecuada y la experiencia profesional suficiente a juicio de la Dirección de Obra, debiendo residir en la zona donde se desarrollen los trabajos y no podrá se sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquélla.

Además, comunicará los nombres, condiciones y organigramas adicionales de las personas que, dependiendo del citado representante, hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra, y será de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia.

El Contratista comunicará el nombre del Jefe de Seguridad y Salud responsable de la misma.

Antes de iniciarse los trabajos, la representación del Contratista y la Dirección de Obra, acordarán los detalles de sus relaciones estableciéndose modelos y procedimientos para comunicación escrita entre ambos, transmisión de órdenes, así como la periodicidad y nivel de reuniones para control de la marcha de las obras.

Las reuniones se celebrarán cada semana (7) días, salvo orden escrita de la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos contratados, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos y en tanto no se cumpla este requisito.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista la designación de nuevo personal facultativo, cuando la marcha de los trabajos respecto al Plan de Trabajos así lo requiera a juicio de la Dirección de Obra. Se presumirá que existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección, etc. definidos por las disposiciones del contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

101.3.- Órdenes al contratista

El Jefe de Obra, será el interlocutor del Director de la Obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas que del Director, directamente o a través de otras personas, debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia. Todo ello sin perjuicio de que el Director pueda comunicar directamente con el resto del personal subalter. Es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente hasta las personas que deben ejecutarlas y de que se ejecuten.

Es responsable de que todas las comunicaciones escritas de la Dirección de Obra, incluso planos de obra, ensayos y mediciones, estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento. El Delegado deberá acompañar al Ingeniero Director en todas sus visitas de inspección a la obra y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba del Director. El Delegado tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y desarrollo de los trabajos de la obra e informará al Director a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento, si fuese necesario o conveniente.

Lo expresado vale también para los trabajos que efectuasen subcontratistas o destajistas, en el caso de que fuesen autorizados por la Dirección.

Se abrirá el libro de Órdenes, que será diligenciado por el Director y permanecerá custodiado en obra por el Contratista. El Delegado deberá llevarlo consigo al acompañar en cada visita al Ingeniero Director.

Con la periodicidad que se acuerde, se celebrarán reuniones de seguimiento y control de obra, será obligatoria la asistencia de un representante autorizado del adjudicatario y de la Dirección de Obra, dejando a decisión propia la asistencia de PROPIEDAD. De cada reunión se levantará un acta manuscrita que será firmada por los asistentes, adquiriendo por ello, los compromisos que el acta recoja. Los asistentes podrán también y en el momento, redactar sus propias alegaciones o disconformidades con lo expuesto. Las actas tendrán carácter vinculante para los firmantes y podrán ser sustitutivas del propio libro de control. La inasistencia voluntaria y reiterada a las reuniones o la negativa a la firma de los actos manuscritos podrán ser causa de rescisión de contrato si así lo acuerdan la Dirección de Obra y PROPIEDAD.

Será obligación del Adjudicatario presentar el Plan de Obra semanal detallado de la próxima semana, junto con las dudas técnicas que pueda tener para realizar el próximo Plan de Obra semanal. Asimismo deberá presentar informe del cumplimiento del Plan de Obra correspondiente a la semana en curso.

La no presentación del Plan de Obra supone la aceptación de las documentaciones recibidas y la inexistencia por su parte de dudas técnicas en la realización de la obra prevista para las dos próximas semanas.

Se abrirá el libro de Incidencias. Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Director considere oportunos y, entre otros, con carácter diario, los siguientes:

Condiciones atmosféricas generales.
Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.

Relación de ensayos efectuados, con resumen de los resultados o relación de los documentos en que éstos se recogen.

Relación de maquinaria en obra, diferenciando la activa, la meramente presente y la averiada o en reparación.

Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o el ritmo de ejecución de la obra.

Como simplificación, el Ingeniero Director podrá disponer que estas incidencias figuren en partes de obra diarios, que se custodiarán ordenados como anejo al Libro de Incidencias.

El Libro de Incidencias debe ser custodiado por la Asistencia Técnica a la Dirección de Obra.

101.4.- Contradicciones, omisiones y errores

En caso de contradicción entre los diferentes documentos del proyecto, prevalecerá lo prescrito en el PPTP salvo que la Dirección de las Obras determine otra cosa. Lo mencionado en el Pliego y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera mencionado en ambos documentos, siempre que, a juicio de la Dirección de Obra quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente y ésta tenga precio en el contrato.

Las omisiones en Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en ellos, o que por uso y costumbre, deben ser realizados, 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 hubieran sido completa y correctamente especificados en el Pliego y en los Planos.

101.5.- Cumplimiento de Ordenanzas y Normativas vigentes

El Contratista queda obligado a cumplimentar cuantas disposiciones, ordenanzas y normativas oficiales sean de aplicación a las obras de este Proyecto, aunque no hayan sido mencionadas en los artículos de este Pliego y a aceptar cualquier Instrucción, Reglamento o Norma que pueda dictarse por las Comunidades Autónomas, etc. durante la ejecución de los trabajos.

101.6.- Plan de Obra y orden de ejecución de los trabajos

El Contratista someterá a la aprobación de la PROPIEDAD, el Plan de Obra que haya previsto, con especificación de los plazos parciales y fecha de terminación de las distintas instalaciones y unidades de obra, compatibles con el plazo total de ejecución de 2 meses. Este Plan, una vez aprobado, adquirirá carácter contractual. Su incumplimiento, aún en plazos parciales, dará objeto a las sanciones previstas en la legislación vigente y en el Pliego de Cláusulas Económico Administrativas, sin obstáculo de que la Dirección de Obra pueda exigir al Contratista que disponga los medios necesarios para recuperar el retraso u ordenar a un tercero la realización sustitutoria de las unidades pendientes, con cargo al Contratista.

El Plan de Obra de trabajo incluirá los siguientes datos:

1. Determinación de los medios necesarios que quedarán adscritos a la obra (personal, maquinaria, instalaciones, equipo y materiales), con expresión y justificación técnica de sus rendimientos para cada una de las partes, clases y unidades de obra.
2. La empresa deberá presentar la justificación de que con los medios propuestos y rendimientos de los mismos se efectuará cada una de las tareas y el total de la obra en los plazos previstos.

3. Relación del personal técnico, con expresión de la titulación, currículum y experiencia, que se encontrará permanentemente adscrito, en su caso, a la ejecución de la presente obra, y de la que no esté permanentemente se indicará expresamente su dedicación a la obra.

4. El programa del posible desarrollo de los trabajos que incluirá:
   a) Ordenación en partes, clases, y tajos de obra de las unidades que integran el proyecto con expresión del volumen de estas.
   b) Estimación en días de calendario, de los plazos de ejecución de las diversas obras u operaciones preparatorias, instalaciones y equipos y de los de ejecución de las diversas partes o clases de obra.
   c) Representación gráfica de las diversas actividades en un gráfico de barras o en un diagrama de barras tipo Gantt, que incluya el cálculo de las cantidades a certificar mensualmente.

Dicho Plan de Obra contendrá el estudio de caminos y actividades críticas para la Obra.

El Contratista presentará, asimismo, una relación complementaria de los servicios, equipos y maquinaria que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del Plan. Los medios propuestos quedarán adscritos a la obra durante su ejecución, sin que en ningún caso pueda retirarlos el Contratista sin la autorización escrita del Director de la Obra.

Además, el Contratista deberá aumentar el personal técnico, los medios auxiliares, la maquinaria y la mano de obra siempre que la la Propiedad se lo ordene tras comprobar que ello es necesario para la ejecución de los plazos previstos en el Contrato. La Propiedad se reserva, asimismo, el derecho a prohibir que se comiencen nuevos trabajos, siempre que vayan en perjuicio de las obras ya iniciadas y el Director de Obra podrá exigir la terminación de una sección en ejecución antes de que se proceda a realizar obras en otra.

La aceptación del Plan de realización y de los medios auxiliares propuestos no eximirá al Contratista de responsabilidad alguna en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

Será motivo suficiente de sanción la falta de la maquinaria comprometida, a juicio del Director de la Obra.

No obstante lo expuesto, cuando el Director de la Obra lo estime necesario, podrá tomar a su cargo la organización directa de los trabajos, siendo todas las órdenes obligatorias para el Contratista y sin que pueda admitirse reclamación alguna fundada en este particular.

El Contratista contrae, asimismo, la obligación de ejecutar las obras en aquellos trozos que designe el Director de la Obra aún cuando esto suponga una alteración del programa general de realización de los trabajos.

Esta decisión del Director de Obra podrá producirse con cualquier motivo que la PROPIEDAD estime suficiente y, de un modo especial, para que no se produzca paralización de las obras o disminución importante en su ritmo de ejecución o cuando la realización del programa general exija determinados acondicionamientos de frentes de trabajo o la modificación previa de algunos servicios públicos y en cambio sea posible proceder a la ejecución inmediata de otras partes de la obra.

101.7.- Plazo de ejecución de las obras

El plazo de ejecución de la totalidad de las obras objeto de este proyecto será el que se fije en el Pliego de Cláusulas Económico-Administrativas, inicialmente 2,5 MESES, a contar del día siguiente al levantamiento del Acta de Replanteo e Inicio de Obra. Dicho plazo de ejecución incluye el montaje de las instalaciones precisas para la realización de todos los trabajos.

101.8.- Precauciones a adoptar durante la ejecución de las obras

Todas las obras proyectadas deben ejecutarse sin interrumpir el tránsito, y el Contratista propondrá, con tal fin, las medidas pertinentes. La ejecución se programará y realizará de manera que las molestias que se deriven para las circulaciones del tráfico por carretera y el urbano, sean mínimas.

En todo caso el Contratista adoptará las medidas necesarias para la perfecta regulación del tráfico y, si las circunstancias lo requieren, el Director de la Obra podrá exigir a la Contrata la colocación de semáforos.

El Contratista establecerá el personal de vigilancia competente y en la cantidad necesaria, para que impida toda posible negligencia e imprudencia que pueda entorpecer el tráfico o dar lugar a cualquier accidente, siendo responsable el Contratista de los que, por incumplimiento de esta previsión, pudieran producirse.

El Contratista adoptará, asimismo, bajo su entera responsabilidad, todas las medidas necesarias para el cumplimiento de la prevención de accidentes, incendios y daños a terceros, y seguirá las instrucciones complementarias que pueda dar a este respecto, así como al acopio de materiales, el Director de Obra.

Los accesos que realice el Contratista para ejecutar las obras deberán ser compatibles con los plazos de obras parciales y totales que se aprueben contractualmente entre la Propiedad y la empresa adjudicataria de las obras.

No obstante y reiterando lo ya expuesto, cuando el Director de la Obra lo estime necesario, bien por razones de seguridad, tanto del personal, de la circulación o de las obras como por otros motivos, podrá tomar a su cargo directamente la organización de los trabajos, sin que pueda admitirse reclamación alguna fundada en este particular.

101.9.- Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos

El proyecto no considera la ocupación temporal de terrenos para acopios de materiales e instalaciones de obra como puedan ser oficinas, vestuarios, instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores.

Corresponde al Contratista la gestión y pagos de las ocupaciones temporales de aquellos espacios adyacentes o próximos al tajo, como ocupación temporal, para el acopio de materiales, la ubicación de instalaciones auxiliares o el movimiento de maquinaria, equipos y personal.

En la parcela expropiada por el propio Gobvierno de Navarra, podrán realizarse acopios e instalaciones provisionales, previa autorización del propio Gobierno.

Será de su cuenta y responsabilidad la reposición de estos terrenos a su estado original y la reparación de los deterioros que hubiera podido ocasionar en las propiedades.

101.10.- Equipos, maquinarias y medios auxiliares a aportar por el Contratista

Todos los aparatos de control y medida, maquinarias, herramientas y medios auxiliares que constituyen el equipo a aportar por el Contratista para la correcta ejecución de las Obras, serán reconocidos por el Director de la Obra a fin de constatar si reúnen las debidas condiciones de idoneidad, pudiendo rechazar cualquier elemento que, a su juicio, no reúna las referidas condiciones.

Si durante la ejecución de las Obras, el Director estimara que, por cambio en las condiciones de trabajo o cualquier otro motivo, el equipo aprobado no es idóneo al fin propuesto, podrá exigir su refuerzo o sustitución por otro más adecuado.

El equipo quedará adscrito a la Obra en tanto se hallen en ejecución las unidades en las que ha de utilizarse, no pudiéndose retirar elemento alguno del mismo sin consentimiento expreso del Director de la Obra. En caso de avería deberán ser reparados los elementos averiados o inutilizados siempre que su reparación, por cuenta del Contratista, exija plazos que, a juicio del Director de la Obra, no alteren el "Programa de Trabajo" que fuera de aplicación. En caso contrario deberá ser sustituido el equipo completo.

En todo caso, la conservación, vigilancia, reparación y/o sustitución de los elementos que integren el equipo aportado por el Contratista, será de la exclusiva cuenta y cargo del mismo.

La maquinaria, herramienta y medios auxiliares que emplee el Contratista para la ejecución de los trabajos no serán nunca abonables, pues ya se ha tenido en cuenta al hacer la composición de los precios entendiéndose que, aunque en los Cuadros no figuren indicados de una manera explícita alguna o algunos de ellos, todos ellos se considerarán incluidos en el precio correspondiente.

Los medios auxiliares que garanticen la seguridad del personal operario son de exclusiva responsabilidad y cargo del Contratista.

101.11.- Estudio de Seguridad y Salud

De acuerdo con el Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud, ajustado a su forma y medios de trabajo. La valoración de ese Plan no excederá del presupuesto resultante del Estudio de Seguridad y Salud que forma parte de este Proyecto entendiéndose, de otro modo, que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de coste indirecto que forma parte de los precios del Proyecto.

El abono del presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud se realizará de acuerdo con el correspondiente cuadro de precios que figura en el mismo o, en su caso, en el del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, aprobado por el Director de Obra, y que se consideran documentos del contrato a dichos efectos.

101.12.- Vigilancia de las obras

El Director de Obra establecerá la vigilancia de las obras que estime necesaria, designando al personal y estableciendo las funciones y controles a realizar.

El Contratista facilitará el acceso a todos los tajos y la información requerida por el personal asignado a estas funciones. Asimismo, el Director de Obra, o el personal en que delegue, tendrán acceso a las fábricas, acopios, etc. de aquellos suministradores que hayan de actuar como subcontratistas, con objeto de examinar procesos de fabricación, controles, etc. de los materiales a enviar a obra.

101.13.- Subcontratos

Ninguna parte de la obra podrá ser subcontratada sin consentimiento previo, solicitado por escrito, del Director de la Obra. Dicha solicitud incluirá los datos precisos para garantizar que el subcontratista posee la capacidad suficiente para hacerse cargo de los trabajos en cuestión. La aceptación del subcontrato no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual. El Director de la Obra estará facultado para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, previamente aceptados, no demuestren durante los trabajos poseer las condiciones requeridas para la ejecución de los mismos. El Contratista deberá adoptar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos.

101.14.- Planos de instalaciones afectadas

Como durante la construcción de las obras es corriente que se encuentren servicios o instalaciones cuya existencia en el subsuelo no se conocía de antemano, es conveniente que quede constancia de las mismas. Por ello, el Contratista está obligado a presentar al finalizar cada tramo de obra, planos en papel y en soporte informático en los que se detallen todas las instalaciones y servicios encontrados, tanto en uso como sin utilización y conocidos o no previamente, con la situación primitiva y aquélla en que queden después de la modificación si ha habido necesidad de ello, indicando todas las características posibles, sin olvidar la Entidad propietaria de la instalación.

101.15.- Reposiciones

Se entiende por reposiciones a las reconstrucciones de aquellas fábricas e instalaciones que hayan sido necesario demoler para la ejecución de las obras, y deben de quedar en iguales condiciones que antes de la obra. Las características de estas obras serán iguales a las demolidas debiendo quedar con el mismo grado de calidad y funcionalidad.

El Contratista estará obligado a ejecutar la reposición de todos los servicios, siéndole únicamente de abono y a los precios que figuran en el Cuadro del presupuesto, aquellas reposiciones que, a juicio del Director de la Obra, sean consecuencia obligada de la ejecución del proyecto contratado.

Todas las reparaciones de roturas o averías en los diversos servicios públicos o particulares, las tendrá, asimismo, que realizar el Contratista por su cuenta exclusiva, sin derecho a abono de cantidad alguna.

101.16.- Cortes geológicos del terreno

Con el fin de ir completando el conocimiento del subsuelo, el Contratista está obligado a ir tomando datos en todas las excavaciones que ejecute de las clases de terreno atravesadas, indicando los espesores y características de las diversas capas, así como los niveles freáticos y demás detalles que puedan interesar para definir estos terrenos, sus planos de contacto, o deslizamiento, buzamiento, etc.

Todos estos datos los recopilarán y al final de la obra, antes de la recepción, los entregará a la Administración, en unión de un perfil geológico longitudinal y de los detalles que sean precisos.

101.17.- Trabajos varios

En la ejecución de otras fábricas y trabajos comprendidos en el Proyecto y para los cuales no existan prescripciones consignadas, explícitamente en este Pliego, el Contratista se atendrá a las reglas seguidas para cada caso por la buena práctica constructiva, y las instrucciones del Director de Obra.

Además de las obras detalladas en el Proyecto, el Contratista viene obligado a realizar todos los trabajos complementarios o auxiliares precisos para la buena terminación de la Obra, no pudiendo servir de excusa que no aparezcan explícitamente reseñados en este Pliego.

101.18.- Cubicación y valoración de las obras

A la terminación de cada una de las partes de obra se hará su cubicación y valoración en un plazo máximo de dos meses y se exigirá que en ellas y en los planos correspondientes firme el Contratista su conformidad, sin perjuicio de las modificaciones a que pueda dar lugar la medición de la liquidación general.

101.19.- Casos de rescisión

En los casos de rescisión, bajo ningún pretexto podrá el Contratista retirar de las inmediaciones de las obras ninguna pieza y elemento del material de las instalaciones, pues la Administración podrá optar por retenerlo, indicando al Contratista lo que desea adquirir previa valoración por períodos o por convenio con el Contratista. Este deberá retirar lo restante en el plazo de tres (3) meses, entendiéndose por abandono lo que no retire en dicho plazo.

101.20.- Obras cuya ejecución no está totalmente definida en este Proyecto

Las obras cuya ejecución no esté totalmente definida en el presente Proyecto, se abonarán a los precios del Contrato con arreglo a las condiciones de la misma y a los proyectos particulares que para ellas se redacten.

De la misma manera se abonará la extracción de escombros y desprendimientos que ocurran durante el plazo de garantía siempre que sean debidos a movimiento evidente de los terrenos y no a faltas cometidas por el Contratista.

101.21.- Obras que quedan ocultas

Sin autorización del Director de la Obra o personal subalterno en quien delegue, no podrá el Contratista proceder al relleno de las excavaciones abiertas para cimentación de las obras y, en general, al de todas las obras que queden ocultas. Cuando el Contratista haya procedido a dicho relleno sin la debida autorización, podrá el Director de la Obra ordenar la demolición de los ejecutados y, en todo caso, el Contratista será responsable de las equivocaciones que hubiese cometido.

101.22.- Condiciones para fijar precios contradictorios en obras no previstas

La fijación del precio deberá hacerse obligatoriamente antes de que se ejecute la obra a la que debe aplicarse. Si por cualquier causa la obra hubiera sido ejecutada antes de cumplir este requisito, el Contratista quedará obligado a conformarse con el precio que para la misma señale la Administración competente.

Para la valoración de las unidades de obra no previstas en el Proyecto, se concertarán previamente a su ejecución, precios contradictorios entre el Adjudicatario y la Dirección de Obra, en base a criterios similares a la relación de Precios Descompuestos que figuren en la memoria del proyecto y si no existen, en base a criterios similares a los empleados en la elaboración de las demás unidades del Proyecto. En caso de no llegarse a un acuerdo en dichos precios, prevalecerá el criterio de la Dirección de Obra, la cual deberá justificar técnicamente su valoración. A todos los efectos se utilizará como Precios Unitarios los recogidos en el Anejo correspondiente al presupuesto del proyecto. A estos Precios Unitarios procedentes del Proyecto se les aplicará el coeficiente de baja de la oferta económica global contratada.
Para la valoración de los materiales técnicos de las instalaciones o de otras unidades de obra se considerará el precio de venta al público minorado en el descuento normal que las casas comerciales hacen a las empresas instaladoras.

No obstante, y en caso de no mediar acuerdo, la Dirección de Obra se reserva la posibilidad de disponer la realización de las unidades de obra en cuestión por un tercero incluso durante el desarrollo de la obra contratada.

También podrá la Dirección de Obra, cuando lo estime conveniente, ordenar por escrito al Adjudicatario la realización inmediata de estas unidades de obra aunque no exista acuerdo previo en los precios, dejando esta valoración a posteriori. Siempre será necesario que quede constancia escrita de esta orden y el Adjudicatario quedará obligado a presentar por escrito, en el plazo de diez días desde dicha orden, justificación del presupuesto de la unidad sobre cuya valoración se aplicará lo dispuesto en el primer párrafo de este artículo.

Las tareas cuya medición o precio no vengan especificadas en proyecto o no hayan sido objeto de definición de precio cuando se acuerda su ejecución, serán comprobadas en medición antes de certificarlas. Si no pueden ser comprobadas la dirección marcará la medición y precio como estime oportuno.

101.23.- Recepción de obra y plazo de garantía

Será de aplicación lo establecido en el Pliego de Cláusulas Económico-Administrativas de licitación de la obra.

101.24.- Reglamentación y accidentes del trabajo

El Contratista deberá atenerse en la ejecución de estas obras, y en lo que le sea aplicable, a cuantas disposiciones se hayan dictado o que en lo sucesivo se dicten, regulando las condiciones laborales en las obras por contrata con destino a la Administración pública.

101.25.- Gastos de carácter general a cargo del contratista

Todos los gastos por accesos no presupuestados en el proyecto, a las obras y a sus tajos de obra, tanto nuevos como de adecuación de existentes, así como las ocupaciones temporales, conservaciones, restituciones de servicios, restitución del paisaje natural y demás temas, que tampoco hayan sido considerados en el proyecto, e incidan sobre los servicios públicos o comunitarios en sus aspectos físicos y medio ambientales, serán por cuenta del Contratista sin que pueda reclamar abono alguno por ello entendiéndose que están incluidos expresa y tácitamente en todos y cada uno de los precios de las unidades de obra consignadas en los Cuadros de Precios.

Serán de cuenta del Contratista los daños que puedan ser producidos durante la ejecución de las obras en los servicios e instalaciones próximas a la zona de trabajos. El Contratista será responsable de su localización y señalización, sin derecho a reclamación de cobro adicional por los gastos que ello origine o las pérdidas de rendimiento que se deriven de la presencia de estos servicios.

De acuerdo con el párrafo anterior el Contratista deberá proceder de manera inmediata a indemnizar y reparar de forma aceptable todos los daños y perjuicios, imputables a él ocasionados a personas, servicios o propiedades públicas o privadas.

Serán también de cuenta del Contratista los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas; los de construcción, remoción y retirada de toda clase de instalaciones y construcciones auxiliares; los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basura; los de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra o su terminación; los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

Igualmente serán de cuenta del Contratista las diversas cargas fiscales derivadas de las disposiciones legales vigentes y las que determinan el correspondiente Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

En los casos de resolución de contrato, cualquiera que sea la causa que la motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares, empleados o no en la ejecución de las obras.

Los gastos que se originen por atenciones y obligaciones de carácter social, cualquiera que ellos sean, quedan incluidos expresa y tácitamente en todos y cada uno de los precios que para las distintas unidades se consignan en el Cuadro número uno del Presupuesto. El Contratista, por consiguiente, no tendrá derecho alguno a reclamar su abono en otra forma.

Así mismo será a cargo del Contratista el levantamiento topográfico final de obra, elaboración de planos as bulit, con detalles de las infraestructuras existentes y ejecutadas.

101.26.- Responsabilidades y obligaciones generales del Contratista

Durante la ejecución de las obras proyectadas y de los trabajos complementarios necesarios para la realización de las mismas (instalaciones, aperturas de caminos, explanación de canteras, etc.) el Contratista será responsable de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de los trabajos. En especial, será responsable de los perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes de tráfico, debidos a una señalización insuficiente o defectuosa de las obras o imputables a él.

Además, deberá cumplir todas las disposiciones vigentes y las que se dicten en el futuro, sobre materia laboral y social y de la seguridad en el trabajo.

Los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a expropiaciones, deberán ser obtenidos por el Contratista.

El Contratista queda obligado a cumplir el presente Pliego, y el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se redacte para la licitación; cuantas disposiciones vigentes o que en lo sucesivo lo sean y que afecten a obligaciones económicas y fiscales de todo orden y demás disposiciones de carácter social; la Ordenanza General de Seguridad y Salud.

Observará, además cuantas disposiciones le sean dictadas por el personal facultativa de la PROPIEDAD, encaminadas a garantizar la seguridad de los obreros sin que por ello se le considere relevado de la responsabilidad que, como patrono, pueda contraer y acatará todas las disposiciones que dicte dicho personal con objeto de asegurar la buena marcha de los trabajos.

101.27.- Abonos al contratista

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.

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.

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, y se realizarán de acuerdo con lo estipulado en el PPTP del Proyecto. 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

Mensualmente se extenderán certificaciones por el valor de la obra realizada, obtenida de su medición según los criterios expuestos en este Pliego.

Se aplicarán los precios de Adjudicación, o bien los contradictorios que hayan sido aprobados.
Las certificaciones tendrán el carácter de abono a cuenta, sin que la inclusión de una determinada unidad de obra en las mismas suponga su aceptación, la cual tendrá lugar solamente en la Recepción.

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 unitarios

De acuerdo con lo dispuesto en dicha cláusula, los precios unitarios 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, los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del Contrato y por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Estos precios de ejecución material 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 particular, sin pretender una relación exhaustiva, los siguientes:

- Los gastos de mano de obra, de materiales de consumo y de suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios, aún cuando no se hayan descrito expresamente en la descripción de los precios unitarios.
- Los seguros de toda clase.
- Los gastos de planificación y organización de obra.
- Los gastos de realización de cálculos, planos o croquis de construcción y archivo actualizado de planos de obra.
- Los gastos relativos a los ensayos necesarios para la ejecución de la obra.
- Los gastos de construcción, mantenimiento, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Los gastos de protección y acopios de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos derivados de la Garantía y Control de Calidad de la Obra.

En los precios de "ejecución por contrata" obtenidos según los criterios de los Pliegos de Bases para la Licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos además:

Los gastos generales y el beneficio.
Los impuestos y tasas de toda clase, excluido el IVA.

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.

Salvo los casos previstos en el presente Pliego, el Contratista no puede, bajo ningún pretexto, pedir la modificación de los precios de adjudicación.

Los precios contratados se entienden fijos y no revisables. Por tanto el Adjudicatario no podrá, bajo ningún pretexto, reclamar aumento en los precios fijados en el Presupuesto ni modificación en las condiciones del contrato, pues éste se hace a riesgo y ventura para el Adjudicatario.

Partidas alzadas

No existirán partidas Alzadas, caso de que la PROPIEDAD permita la existencia de alguna Partida Alzada, éstas cumplirán lo siguiente:

Son partidas del presupuesto correspondientes 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 básicos, auxiliares o de unidades de obra existentes en el presupuesto, a mediciones reales cuya definición resultara 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.

Las partidas alzadas tienen el mismo tratamiento en cuanto a su clasificación (ejecución material y por contrata), conceptos que comprenden la repercusión del coeficiente de baja de adjudicación respecto del tipo de licitación y fórmulas de revisión de los precios unitarios.

ARTÍCULO 102.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

102.1.- 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.

102.1.1.- 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 tres (3) días dará explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén perfectamente definidos en los Planos.

En caa reunión semanal con la Dirección de Obra, junto con la presentación del Plan Semanal, el contratista tiene la obligación de presentar las dudas para la elaoración del Plan Semanal de la semana siguiente.

102.1.2.- Confrontación de planos y medidas

El Contratista deberá confrontar inmediatamente después de recibidos todos los Planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de Obra 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.

102.1.3.- Planos complementarios de detalle

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de las obras. Estos planos serán presentados a la Dirección de Obra con quince (15) días laborables de anticipación para su aprobación y/o comentarios.

102.1.4.- 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.

102.2.- 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.

102.2.1.- Documentos contractuales

Será documento contractual el programa de trabajo, toal como lo dispone el pliego de Cláusulas Económico-Administrativas.

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.

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.

102.2.2.- 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 100.3 del presente Pliego.

No es propósito sin embargo, de los 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.

102.2.3.- 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.

ARTÍCULO 103.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS

103.1.- Programa de trabajos

El Contratista está obligado a presentar un programa de trabajos de acuerdo con lo que se indique respecto al plazo y forma en los Pliegos de Licitación, o en su defecto en el anexo del plan de obra de la petición de oferta.

Este programa deberá estar ampliamente razonado y justificado, teniéndose en cuenta las interferencias con instalaciones y conducciones existentes, los plazos de llegada a la obra de materiales y medios auxiliares, y la interdependencia de las distintas operaciones, así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias climatológicas, estacionales, de movimiento de personal, etc., siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese éste el caso, aún en la línea de apreciación más pesimista.

La Dirección de Obra y el Contratista revisarán conjuntamente, y con una frecuencia mínima semanal, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el período siguiente, sin que estas revisiones eximan al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados en la adjudicación.

La maquinaria y medios auxiliares de toda clase que figuren en el programa de trabajo lo serán a efectos indicativos, pero el Contratista está obligado a mantener en obra y en servicio cuantos sean precisos para el cumplimiento de los objetivos intermedios y finales, o para la corrección oportuna de los desajustes que pudieran producirse respecto a las previsiones, todo ello en orden al exacto cumplimiento del plazo total y de los parciales contratados para la realización de las obras.

Las demoras que en la corrección de los defectos que pudiera tener el programa de trabajo propuesto por el Contratista, se produjeran respecto al plazo legal para su ejecución, no serán tenidas en cuenta como aumento del concedido para realizar las obras, por lo que el Contratista queda obligado siempre a hacer sus previsiones y el consiguiente empleo de medios de manera que no se altere el cumplimiento de aquél.

103.2.- Orden de iniciación de las obras

La fecha de iniciación de las obras será aquella que conste en el Pliego de Cláusulas Económico-Administrativas y respecto de ella se contarán tanto los plazos parciales como el total de ejecución de los trabajos.

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del Director de Obra y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen, para lo cual será preceptivo que se haya firmado el acta de comprobación de replanteo y se haya aprobado el programa de trabajo por el Director de Obra.

103.3.- Plazo de ejecución de las obras

El plazo total de ejecución de las obras, salvo que se haga constar otra cosa en el Pliego de Cláusulas Administrativas de la licitación de las mismas, será de **TRES (3) MESES** desde la firma del Acta de Replanteo e Inicio de Obra.

Todo plazo comprometido comienza al principio del día siguiente al de la firma del acta de replanteo e Inicio de Obra. Cuando se fija en días, éstos serán naturales y el último se computará como entero.

Cuando el plazo se fije en meses, se contará de fecha a fecha salvo que se especifique de qué mes se trata. Si no existe la fecha correspondiente en la que se finaliza, éste terminará el último día de ese mes.

103.4.- Consideraciones previas a la ejecución de las obras

103.4.1.- Examen de las propiedades afectadas por las obras

El Contratista informará al Director de Obra de la incidencia de los sistemas constructivos en las propiedades próximas quien, de acuerdo con los propietarios, establecerá el método de recopilación de la información sobre el estado de las propiedades y las necesidades de empleo de actas notariales o similares.
Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista presentará al Director de Obra un informe debidamente documentado sobre el estado actual de las propiedades y terrenos.

Asimismo, antes del comienzo de las obras se procederá al cerramiento de las fincas y propiedades particulares según la línea de cierre definitivo.

103.4.2.- Servicios públicos afectados

La situación de los servicios y propiedades que se indican en los Planos ha sido definida con la información disponible pero no hay garantía sobre la total exactitud de estos datos. Tampoco se puede garantizar que no existan otros servicios y propiedades que no hayan podido ser detectados.

El Contratista consultará a los afectados antes del comienzo de los trabajos sobre la situación exacta de los servicios existentes y adoptará sistemas de construcción que eviten daños. Asimismo, se tomarán medidas para el desvío o retirada de servicios que puedan exigir su propia conveniencia o el método constructivo. En este caso requerirá previamente la aprobación del afectado y del Director de Obra.

Si se encontrase algún servicio no señalado en el Proyecto el Contratista lo notificará inmediatamente por escrito al Director de Obra. El programa de trabajo, aprobado y en vigor, suministra al Director de Obra la información necesaria para organizar todos los desvíos o retiradas de servicios previstos en el Proyecto en el momento adecuado para la realización de las obras.

103.4.3.- Vallado de terrenos y accesos provisionales

Antes de comenzar los trabajos en una zona determinada el Contratista procederá a su vallado si así estuviera previsto en el Proyecto o lo exigiese la Dirección de Obra. El Contratista inspeccionará y mantendrá el estado del vallado y corregirá los defectos y deterioros con la máxima rapidez. Se mantendrá el vallado de los terrenos hasta que se terminen las obras en la zona afectada. Antes de cortar el acceso a una propiedad, el Contratista, previa aprobación del Director de Obra, informará con quince días de anticipación a los afectados y proveerá un acceso alternativo.

El Contratista ejecutará los accesos provisionales que determine el Director de Obra a las propiedades adyacentes cuyo acceso sea afectado por los trabajos o vallados provisionales. Los vallados y accesos provisionales y las reposiciones necesarias no serán objeto de abono independiente, y, por tanto, son por cuenta del Contratista.

ARTÍCULO 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

104.1.- Replanteo de detalle de las obras

Al inicio de los trabajos la Dirección de Obra y el Contratista comprobarán e inventariarán las bases que han servido de soporte para la realización del Proyecto. Solamente se considerarán como inicialmente válidas aquellas marcadas sobre monumentos permanentes que no muestren señales de alteración.

104.1.1.- Elementos que se entregarán al contratista

En el Acta de Replanteo e Inicio de Obra, el Contratista dará por recibidas y aceptadas las bases de replanteo que se hayan encontrado en condiciones satisfactorias de conservación, así como, la nube de puntos topográficos y la interpretación de las curvas definidas en el proyecto,. A partir de este momento será responsabilidad del Contratista la conservación y mantenimiento de las bases, debidamente referenciadas y su reposición con los correspondientes levantamientos complementarios.

104.1.2.- Plan de replanteo

El Contratista, en base a la información del Proyecto, e hitos de replanteo conservados, elaborará un plan de replanteo que incluya la comprobación de las coordenadas de los hitos existentes y su cota de elevación, colocación y asignación de coordenadas y cota de elevación a las bases complementarias y programa de replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales, secundarias y obras de fábrica.

Este programa será entregado a la Dirección de Obra para su aprobación e inspección y comprobación de los trabajos de replanteo.

104.1.3.- Replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales.

El Contratista procederá al replanteo y estaquillado de puntos característicos de las alineaciones principales partiendo de las base de replanteo comprobadas y aprobadas por la Dirección de Obra. Asimismo ejecutará los trabajos de nivelación necesarios para asignar la correspondiente cota de elevación a los puntos característicos.

La ubicación de los puntos característicos se realizará de forma que pueda conservarse dentro de lo posible en situación segura durante el desarrollo de los trabajos.

104.1.4.- Replanteo y nivelación de los ejes, colectores obras de fábrica.

El Contratista situará y construirá los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle de los restantes ejes y obras de fábrica. La situación y cota quedará debidamente referenciada respecto a las bases principales de replanteo.

104.1.5.- Comprobación del replanteo

La Dirección de Obra revisará con el Contratista conjuntamente el replanteo realizado por el Contratista incluyendo como mínimo el eje principal de los diversos tramos de obra y de las obras de fábrica así como, los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

El Contratista transcribirá y el Director de Obra autorizará con su firma el texto del Acta de Comprobación del Replanteo y el Libro de Ordenes.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al acta.

104.1.6.- Responsabilidad del replanteo

Será responsabilidad del Contratista la realización de los trabajos incluidos en el plan de replanteo, así como todos los trabajos de topografía precisos para la ejecución de las obras, conservación y reposición de hitos, excluyéndose los trabajos de comprobación realizados por la Dirección de Obra.

Los trabajos, responsabilidad del Contratista, anteriormente mencionados, serán a su costa y por lo tanto se considerarán repercutidos en los correspondientes precios unitarios de adjudicación.

104.2.- Equipos y maquinaria

Cualquier modificación que el contratista propusiere introducir en el equipo de maquinaria cuya aportación revista carácter obligatorio por venir exigida en el contrato o haber sido comprometida en la licitación, deberá ser aceptada por la Propiedad, previo informe del Director de Obra.

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 presentado a la Dirección de Obra para su aprobación.

Dicha aprobación de la Dirección de Obra se referirá exclusivamente a la comprobación de que el equipo mencionado cumple con las condiciones ofertadas por el Contratista y no eximirá en absoluto a éste de ser el único responsable de la calidad y del plazo de ejecución de las obras.

El equipo habrá de mantenerse, en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias y exclusivamente dedicado a las obras del contrato, no pudiendo 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.

104.3.- Ensayos

104.3.1.- Garantía y Control de Calidad de las obras

Será obligatoria la comprobación de la calidad de los materiales y las obras ejecutadas, realizándose los ensayos y series de ensayos que se prescriben en la normativa vigente, debiendo tenerse en cuenta, de manera muy especial, la publicación de la Dirección General de Carreteras Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras.

El Director de Obra podrá variar, si así lo considera necesario el número o la frecuencia de los ensayos establecidos en las normativas de aplicación.

Se entiende que el precio de cada unidad de obra incluye los ensayos del Plan de Aseguramiento de la Calidad acordes con las prescripciones que al respecto se indican en las antedichas Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras, así como los correspondientes a los sellos de garantía, homologaciones, certificaciones y ensayos de recepción.

Además, durante la ejecución de las obras, la Dirección de Obra podrá establecer la realización de ensayos adicionales de verificación de acuerdo al “PCA”, sin que el Contratista pueda exigir ninguna compensación por ello.

104.3.2.- Autocontrol del Contratista

El Contratista estará obligado a presentar un Plan de Aseguramiento de la Calidad de la obra para su aprobación realizando su autocontrol, de cotas, tolerancias y geométrico en general, y el de calidad, mediante ensayos de materiales, densidades de compactaciones, etc. todo ello de acuerdo con las condiciones contractuales de la obra.

Para la fijación del número de ensayos y su frecuencia, tanto sobre materiales como sobre unidades de obra terminadas, se tendrán en cuenta las Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras

El autocontrol efectuado por el Contratista deberá ajustarse además a la publicación de la Dirección General de Carreteras, Recomendaciones sobre actividades mínimas a exigir al Contratista para Autocontrol de las Obras.

Hay que reseñar que los materiales prefabricados o industriales habrán de disponer de sus propios sellos de garantía, certificaciones y homologaciones, y ensayos de recepción.

Se entiende que no comunicará a la Administración, representada por el Director de Obra o a persona delegada por el mismo al efecto, que una unidad de obra está terminada a juicio del Contratista para su comprobación por la Dirección de Obra (en cada tramo) hasta que el mismo Contratista, mediante su personal facultado para el caso haya hecho sus propias comprobaciones y ensayos y que se haya asegurado de cumplir las especificaciones, esto es sin perjuicio de que la Dirección de Obra pueda hacer las inspecciones y pruebas que crea oportunas en cualquier momento de la ejecución. Para ello, el Contratista está obligado a disponer en obra de los equipos necesarios y suficientes, tanto materiales de laboratorio, instalaciones, aparatos, etc.; como humanos, con facultativos y auxiliares, capacitados para dichas mediciones y ensayos. Se llamará a esta operación autocontrol.

Los ensayos de autocontrol serán enteramente a cargo del Contratista, por tanto, después de que el Contratista se haya asegurado con sus ensayos y mediciones de autocontrol de que en un tramo una unidad de obra esté terminada y cumpla las especificaciones, lo comunicará a la Dirección de Obra para que ésta pueda proceder a sus mediciones y ensayos de control, para los que prestará las máximas facilidades.

En el precio de cada unidad de obra se incluye el coste de los ensayos del Plan de Aseguramiento de la Calidad acordes con las prescripciones que al respecto se indican en las mencionadas Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras; así como los sellos, certificaciones y homologaciones.

El contratista propondrá al menos dos laboratorios homologados para la realización de los ensayos adicionales de verificación, y podrá proponer sólo uno cuando no le una vinculación con el mismo, y esté suficientemente acreditado en esa especialidad.

104.3.3.- Control de la Dirección

Con independencia de lo anterior la Dirección de Obra efectuará las comprobaciones, mediciones y ensayos que estime oportunos, denominados de control (a diferencia de los de autocontrol)

El Director de Obra podrá prohibir la ejecución de una unidad de obra si no están disponibles dichos elementos de autocontrol para la misma, siendo entera responsabilidad del Contratista las eventuales consecuencias de demora, costes, etc.; y podrá incluir entre los ensayos adicionales de verificación, aquellos ensayos equivalentes a los de recepción que considere necesarios, en distinto laboratorio.

104.3.4.- Ensayos

Será preceptiva la realización de los ensayos mencionados expresamente en los pliegos de prescripciones técnicas o los citados en la normativa técnica de carácter general que resultare aplicable.

En relación con los productos importados de otros Estados miembros de la Comunidad Económica Europea, aún cuando su designación y, eventualmente, su marcaje fueran distintos de los indicados en el presente pliego, no será precisa la realización de nuevos ensayos si de los documentos que acompañaren a dichos productos se desprendiera claramente que se trata, efectivamente, de productos idénticos a los que se designan en España de otra forma. Se tendrán en cuenta, para ello, los resultados de los ensayos que hubieran realizado las autoridades competentes de los citados Estados, con arreglo a sus propias normas.

Si una partida fuere identificable, el contratista presentara una hoja de ensayos, suscrita por un laboratorio aceptado por el Ministerio de Fomento, o por otro Laboratorio de pruebas u Organismo de control o certificación acreditado en un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea, sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para comprobar que el producto no ha sido alterado durante los procesos posteriores a dichos ensayos.

El límite máximo fijado, en caso de que lo haya, en los pliegos de cláusulas administrativas para el importe de los gastos que se originen para ensayos y análisis de materiales y unidades de obra de cuenta del Contratista no será de aplicación a los necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos. De confirmarse su existencia, tales gastos se imputarán al contratista.

El Director de Obra señalará la clase y el número de ensayos de contraste que realice por su cuenta para el control de calidad de los materiales y de las unidades de obra ejecutadas. El Contratista fijará en su plan de calidad (que habrá de aprobar la Dirección de la Obra) el número y clase de ensayos para el mismo fin, los cuales correrán de su cuenta.

Los ensayos y pruebas verificadas durante la realización de la instalación no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente la admisión de materiales u obras, en cualquier forma que se realicen, no atenúan las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, sí las instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el acto de reconocimiento final y prueba de recepción.

Los materiales y unidades o partes de unidad de obra precisos para los ensayos y pruebas de control de calidad no se considerarán, a efectos de medición, como obra ejecutada, debiendo ser repuestos en caso de obtenerse elementos de obra ya terminados.

No se computarán como gastos, los derivados del control de calidad cuando del mismo resultaran unas unidades de obra incorrectamente ejecutadas o materiales de características inadecuadas.

Los procedimientos de ensayo se ajustarán a normas oficiales, y por parte del Contratista no se podrá exigir responsabilidad ni indemnización, ni se podrá aducir como causa justificada de demora en la ejecución, el uso de métodos de ensayo convencionales frente a otros más eficaces (a título de mero ejemplo, determinación de densidades y humedades "in situ" por el método de la arena frente a procedimientos radiactivos). A este objeto, el Contratista programará sus tajos de modo que no se produzcan tales demoras.

Los ensayos de materiales y de la calidad de ejecución de las obras se realizarán de acuerdo a las Normas de Ensayo de Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo aprobadas por la Dirección General de Carreteras; y si alguno de los ensayos previstos no estuviera aún normalizado por dicho Organismo, se realizará conforme a las normas UNE, A.S.T.M. (American Society for Testing Materials), A.A.S.H.O. (American Association of State Highway Officials), DIN, o bien según se detalle en el correspondiente Artículo.

Los ensayos se ejecutarán en los laboratorios indicados por la Dirección de las obras o en los propuestos por el Contratista y aprobados por ella.

Por la Dirección de la Obra no se considerarán válidos sino los resultados obtenidos por sus propios medios o por ella señalados. De ese modo no serán aceptados los resultados obtenidos por medios de control del Contratista en caso de discrepancia con los de la Dirección de la Obra. La dilucidación de estos casos, a requerimiento del Contratista, se efectuará por laboratorios oficiales o aceptados por la Dirección de las Obras. Si de estos nuevos ensayos resultara la aceptación del material o unidad de obra, la Propiedad vendría obligada a su abono.

104.3.5.- Pruebas

Antes de la recepción y una vez totalmente terminados los trabajos, se llevarán a cabo las correspondientes pruebas de los elementos de obra, con objeto de comprobar su correcta adecuación al fin a que se destinan. Si las pruebas dieran resultado negativo el Contratista deberá hacer los elementos o partes inadecuadas en el plazo que fije el Ingeniero Director de Obra, debiendo realizarse nuevas pruebas a su costa y la reposición de los elementos necesarios hasta la obtención del resultado positivo en las pruebas.

104.4.- 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 que están 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 Nº 2, 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.

104.5.- Acopios

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.

El emplazamiento de los acopios en los terrenos de las obras o en los marginales que pudieran afectarlas, así como el de los eventuales almacenes, requerirán la aprobación previa del Director de Obra.

Si los acopios de áridos se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm.) inferiores. Estos acopios se construirán por capas de espesor a metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos: Las cargas se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice un cambio de procedencia. Las superficies utilizadas deberán acondicionarse, una vez utilizado el acopio, restituyéndolas a su natural estado.

Todos los gastos e indemnizaciones que se puedan derivar de la utilización de los acopios serán de cuenta del contratista.

104.6.- Trabajos nocturnos

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por la Dirección de Obra y realizados solamente en las unidades de obra que ella indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo e intensidad que el Director de Obra ordene, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos. Los gastos que se originen por la necesidad de tener que realizar trabajos durante la noche, serán por cuenta del Contratista.

El Contratista no podrá reclamar indemnización alguna, o modificaciones en los precios de las unidades de obra, ante la posible exigencia de la Dirección de Obra de ejecutar trabajos en horario nocturno para minimizar la afección de las obras al tráfico rodado.

104.7.- Trabajos defectuosos

El pliego de prescripciones técnicas particulares deberá, en su caso expresar los límites dentro de los que se ejercerá la facultad del Director de Obra de proponer a la Propiedad la aceptación de unidades de obra defectuosas o que no cumplan estrictamente las condiciones del contrato, con la consiguiente rebaja de los precios, si estimase que las mismas son, sin embargo, admisibles. En este caso el contratista quedará obligado a aceptar los precios rebajados fijados por la Administración, a no ser que prefiriere demoler y reconstruir las unidades defectuosas, por su cuenta y con arreglo a las condiciones del contrato.

El Director de Obra, en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, podrá exigir del contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el programa de trabajo, maquinaria, equipo y personal facultativo, que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

104.8.- Construcción y conservación de desvíos

Si, por necesidades surgidas durante el desarrollo de las obras, fuera necesario construir desvíos provisionales o accesos a tramos total o parcialmente terminados, se construirán con arreglo a las instrucciones del Director de Obra como si hubieran figurado en los documentos del contrato; pero el contratista tendrá derecho a que se le abonen los gastos ocasionados.

Salvo que el pliego de prescripciones técnicas particulares dispusiera otra cosa, se entenderá incluido en el precio de los desvíos previstos en el contrato el abono de los gastos de su conservación. Lo mismo ocurrirá con los tramos de obra cuya utilización haya sido asimismo prevista.

104.9.- Señalización de obras e instalaciones

El contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia, y determinará las medidas que deban adoptar en cada ocasión para señalizar, balizar y, en su caso, defender las obras que afecten a la libre circulación. El Director de Obra podrá introducir las modificaciones y ampliaciones que considere adecuadas para cada tajo, mediante las oportunas órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del Contratista.

No deberán iniciarse actividades que afecten a la libre circulación por una carretera sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensa. Estos elementos deberán ser modificados e incluso retirados por quien los colocó, tan pronto como cambie o desaparezca la afección a la libre circulación que originó su colocación, cualquiera que fuere el período de tiempo en que no resultaran necesarios, especialmente en horas nocturnas y días festivos.

Si no se cumpliera lo anterior la Administración podrá retirarlos, bien directamente o por medio de terceros, pasando el oportuno cargo de gastos al contratista, quien no podrá reemprender las obras sin abonarlo ni sin restablecerlos.

Si la señalización de instalaciones se aplicase sobre instalaciones dependientes de otros Organismos públicos, el contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan éstos; siendo de cuenta de aquél los gastos de dicho Organismo en ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.

La señalización de las obras durante la ejecución se hará de acuerdo con la Orden Ministerial de 31 de agosto de1987 por la que se aprobó la Norma de Carreteras 8.3.-I.C. Señalización de Obras, y demás disposiciones al respecto que existan o pudiesen entrar en vigor antes de la terminación de las obras.

Una vez adjudicadas las obras y aprobado el correspondiente programa de trabajo, el Contratista elaborará un Plan de Señalización, Balizamiento y Defensa de la obra en el que se analicen, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el Proyecto. En dicho Plan se incluirán en su caso, las propuestas de medidas alternativas que la Empresa adjudicataria proponga con la correspondiente valoración económica de las mismas que no deberá superar el importe total previsto en el Proyecto.

El Plan deberá ser presentado a la aprobación expresa del Director de Obra. En todo caso, tanto respecto a la aprobación del Plan como respecto a la aplicación del mismo durante el desarrollo de la obra, la Dirección facultativa actuará de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 2 de la O.M. 31-8-87 (8.3.I.C.).

El Director de Obra ratificará o rectificará el tipo de señal a emplear conforme a las normas vigentes en el momento de la construcción, siendo de cuenta y responsabilidad del Contratista el establecimiento, vigilancia y conservación de las señales que sean necesarias.

El Contratista señalará la existencia de zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y vallará toda zona peligrosa, debiendo establecer la vigilancia necesaria, en especial por la noche para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras.

El Contratista bajo su cuenta y responsabilidad, asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras.

104.10.- Precauciones especiales durante la ejecución de las obras

104.10.1.- Drenaje

Durante las diversas etapas de su construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes.

104.10.2.- Heladas

Cuando se teman heladas, el contratista protegerá todas las zonas de las obras que pudieran ser perjudicadas por ellas. Las partes dañadas se levantarán y reconstruirán a su costa, de acuerdo con el presente pliego.

104.10.3.- Incendios

El contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios, y a las instrucciones complementarias, o que se dicten por el Director de Obra.

En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se pudieran producir.

104.11.- Modificaciones de obra

Cuando el Director de Obra ordenase, en caso de emergencia, la realización de aquellas unidades de obra que fueran imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de partes de obra ya ejecutadas anteriormente, o para evitar daños inmediatos a terceros, si dichas unidades de obra no figurasen en los cuadros de precio del contrato, o si su ejecución requiriese alteración de importancia en los programas de trabajo y disposición de maquinaria, dándose asimismo las circunstancias de que tal emergencia no fuere imputable al contratista ni consecuencia de fuerza mayor, éste formulará las observaciones que estimase oportunas a los efectos de la tramitación de las subsiguiente modificación de obra, a fin de que el Director de Obra, si lo estimase conveniente, compruebe la procedencia del correspondiente aumento de gastos.

104.12.- Vertederos y préstamos

El Contratista deberá respetar las áreas definidas en el Proyecto para la obtención de vertederos. En caso contrario, la búsqueda de nuevos emplazamientos la deberá realizar bajo su única responsabilidad y previa aprobación de la Dirección de Obra y de los Ayuntamientos implicados, en su caso, y se hará cargo de todos los gastos por canon de vertidos, etc.

En proyecto se ha reservado el interior de la rotonda para introducir las demoliciones de firmes, y parte de la excavación de las cajas, de forma que se pueda formar la figura interior propuesta. El esto, según se estima en el anejo de gestión de residuos de la construcción y demolición, deberá llevarse a centro gestor autorizado o vertedero controlado autorizado.

104.13.- Acceso a las obras

104.13.1.- Construcción de caminos de acceso

Las rampas y accesos provisionales a los diferentes tajos serán construidos por el Contratista, bajo su responsabilidad y por su cuenta. 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.

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 nacionales o locales, calles etc. y retirar de la obra a su cuenta y riesgo, 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.

104.13.2.- Conservación y uso

El Contratista conservará en condiciones adecuadas para su utilización los accesos y caminos provisionales de obra.

104.13.3.- Ocupación temporal de terrenos para caminos de acceso

En el caso de que la construcción de los accesos a que fecten a terceros y supongan cualquier tipo de ocupación temporal, el Contratista deberá haber llegado a un acuerdo previo con lo afectados, siendo el importe de los gastos a su cuenta.

104.14.- Instalaciones, medios y obras auxiliares

104.14.1.- 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 demás de tipo provisional. Los proyectos de las obras e instalaciones auxiliares deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra.

Será asimismo de cuenta del Contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los reglamentos vigentes y las normas de la Compañía Suministradora.

104.14.2.- 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.

104.14.3.- Retirada de instalaciones y obras auxiliares

El Contratista al finalizar las obras o con antelación, en la medida en que ello sea posible, retirará por su cuenta todas las edificaciones, obras e instalaciones auxiliares y/o provisionales. Una vez retiradas, procederá a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas dejando 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 presente Pliego de Prescripciones.

104.15.- Compresores móviles y herramientas neumáticos

En todos los compresores que se utilicen al aire libre, el nivel de ruido no excederá de los valores especificados en la siguiente tabla:

Caudal del aire m3/min.	Máximo nivel dB (A)	Máximo nivel en 7 m. dB (A)
hasta 10	100	75
10-30	104	79
más de 30	106	81

Los compresores que produzcan niveles de sonido a 7 m superiores a 75d/B (A) no serán situados a menos de 8 m de viviendas o similares.

Los compresores que produzcan niveles sonoros a 7 m 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.

Se evitará el funcionamiento innecesario de los compresores. Las herramientas neumáticas se equiparán en lo posible con silenciadores.

104.16.- Control de ruido 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. Toda la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos.

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.

104.17.- 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.

104.18.- Conservación de las obras durante el plazo de garantía

La conservación de las obras durante el plazo de garantía no será a cuenta del contratista; excepto en aquellas obras realizadas que el Director de Obra considere hayan sido mal ejecutadas, en la cuales el contratista quedará obligado a la conservación de las mismas. El periodo de conservación de las obras se realizará durante el plazo de UN (1) año a partir de la fecha de la recepción.

104.19.- Limpieza final de las obras

Una vez que las obras se hayan terminado, y antes de su recepción provisional, todas las instalaciones, materiales sobrantes, escombros, depósitos y edificios, construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, y que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

La limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección de la vía, y también a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente.

De análoga manera deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras, los cuales se abonarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización.
Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

El coste de esta limpieza se considera incluido en los precios de proyecto.

A todos los efectos se considerará parte integrante de este Pliego el contenido de los artículos números 2, 3, 4, 5 y 6 de la Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987, referente a la señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado. Además, se tendrá en la misma consideración lo expresado en la O.C. 15/2003, de 13 de octubre de 2003, sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras – Remates de obras –.

104.20.- Variación de dosificaciones

El Contratista vendrá obligado a modificar las dosificaciones previstas en este Pliego, si así lo exige el Director de Obra a la vista de los ensayos realizados.

ARTÍCULO 105.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

105.1.- Daños causados por el Contratista y perjuicios

El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras, debiendo ser reparados por el Contratista a su costa, restableciendo los mismos a sus condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños y perjuicios causados.

Las averías o deterioros ocasionados con motivo de la ejecución de las obras en cualquier clase de servicios existentes, se repararán inmediatamente por el contratista.

Si el Contratista causase algún desperfecto en propiedades colindantes o caminos, tendrá que restaurarlos por su cuenta, dejándolas en el estado en que las encontró al comienzo de la obra.

105.1.1.- Reclamación 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 daños 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 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.

105.1.2.- 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.

105.2.- Evitación de contaminaciones

105.2.1.-Prevención de daños y restauración de las superficies de terreno contiguas a la obra y de otras a ocupar temporalmente

El Contratista queda obligado a tomar las medidas oportunas para no sumar al impacto inherente a las obras propiamente dichas el producido por otras actuaciones tales como: construcción de pistas auxiliares, depósitos de materiales o vertidos indiscriminados de imposible retirada posterior. A tal fin, el Contratista, acompañando a la solicitud de autorización para apertura de pistas, disposición de vertederos u ocupación de terrenos, presentará al Director de Obra un plan que incluya:

Determinación exacta del área de posible afección y replanteo de ella.

Delimitación de zonas de proyección o derrame de materiales, que serán evitados especialmente sobre las laderas situadas por debajo de las obras.

Estudio sobre restauración de las condiciones iniciales de las superficies respecto a forma, pendiente y vegetación, para lo cual resulta de obligado cumplimiento la retirada previa de la tierra vegetal que será almacenada en lugares contiguos sin mezclar con materiales de otros horizontes.

Desocupada la zona de actuación y corregidas las formas del terreno, si fuera necesario se extenderá la tierra vegetal y repondrá la vegetación anterior, o lo que indique el Director de Obra a la vista de la nueva situación.

105.2.2.- Cuidado del arbolado existente

En la medida en que se ocupen por las obras masas vegetales lindantes con el trazado o que sean respetados ejemplares dentro de la explanación o en la banda comprendida entre la arista de la explanación y el borde de la zona de dominio público, los árboles y arbustos deberán ser protegidos de forma efectiva frente a golpes y compactación del área de extensión de las raíces).

El Contratista presentará, en el momento del replanteo, el plan y dispositivos de defensa para su consideración y aprobación, en su caso, por el Director de Obra, incluyendo la delimitación de las superficies a alterar, tanto por la propia explanación como por las pistas auxiliares, superficies de trabajo, zonas de préstamos, áreas de depósito temporal de tierra o sobrantes y vertederos de sobrantes definitivos.

105.2.3.- Acabado superficial de las áreas remodeladas

El Director de Obra podrá exigir los remates redondeados en las aristas de contacto entre la explanación y el terreno natural o en las aristas entre planos de la explanación, tanto horizontales como inclinadas, debiendo en todo caso el Contratista evitar la aparición de formas geométricas de ángulos vivos excepto allí donde los planos lo señalasen.

En los taludes que vayan a quedar a la vista y que por tanto vayan a ser provistos de cubierta vegetal, la superficie no tendrá ningún tratamiento final, siendo incluso deseable la conservación de las huellas del paso de la maquinaria, sin menoscabo de la seguridad frente a caída de piedras, etc.

El resultado de una siembra depende directamente del estado de la superficie del talud; que deberá quedar rugosa y desigual, en equilibrio estable, de tal manera que las semillas y productos de la hidrosiembra, o la tierra vegetal a extender, encuentren huecos donde resistir el lavado o deslizamiento.

105.2.4.- Protección del entorno paisajístico

De modo general, salvo autorización del Director de Obra, quedará prohibido el depósito temporal o definitivo de cualquier clase de material en lugares diferentes a los previstos en el Proyecto o a los prefijados de acuerdo con aquél. Se tendrá el máximo cuidado para evitar el derrame de materiales por las laderas, que, en todo caso, serán retirados.

En vertederos temporales o áreas de acopios para plantas de fabricación, etc. si el sustrato fuera a quedar previsiblemente dañado, compactado, etc., se procederá a su decapado previo a una profundidad de veinte (20) a cincuenta (50) centímetros para restituir esa porción de tierra una vez desalojadas las superficies correspondientes.

105.2.5.- Protección de cauces y riberas de los cursos de agua atravesados por la traza o próximos a ésta

Todas las riberas de los cursos de agua potencialmente afectados son un ecosistema valioso que deberá ser respetado al máximo en las proximidades de las obras y en todos los puntos de cruce.

No se emplearán las riberas, entendiendo como tales las bandas de hasta veinte (20) a cuarenta (40) metros a lo largo del cauce, para el depósito de materiales y se protegerán de las proyecciones de voladuras, onda aérea o derrames de otros materiales, procediendo a su limpieza y acondicionamiento para devolverlas al estado inicial siempre que resulte alterado el mismo. Los daños innecesarios en la flora de riberas, no señalados en el replanteo de las obras, serán reparados a cargo del Contratista.

105.2.6.- Medición y abono

El importe de todos los trabajos relativos a la evitación de contaminantes, se consideran incluidos en los precios de las unidades de obra, por lo que no serán objeto de abono independiente.

105.3.- 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.

ARTÍCULO 106.- MEDICIÓN Y ABONO

106.1.- Abono de 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 de los Cuadros de Precios a las unidades de obra resultantes.

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.

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.

106.1.1.- Precios unitarios

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 que componen el Cuadro de Precios del Proyecto. Los precios indicados en letra en el Cuadro de Precios Nº 1 con la baja de adjudicación, son los que sirven de base al Contrato, y el Contratista no puede reclamar que se introduzcan modificaciones en ellos bajo ningún pretexto de error u omisión.

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, maquinaria, medios auxiliares, materiales de consumo y suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios, aún 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.

De igual modo se consideran incluidos todos los gastos ocasionados por:

- La ordenación del tráfico y la señalización de las obras
- La reparación de los daños inevitables causados por el tráfico y por la reparación de servidumbres.
- La conservación hasta el cumplimiento del plazo de garantía.

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 Nº 1 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.

El Contratista no puede, bajo ningún pretexto, pedir la modificación de los precios de adjudicación.

106.1.2.- Variación de dosificaciones

El Contratista estará obligado a modificar las dosificaciones de betún asfáltico y cemento previstas en las unidades si, a la vista de los ensayos, el Director de Obra lo estimara conveniente.

En el caso de las mezclas asfálticas, serán de abono aparte los consumos que realmente se produzcan de betún, ya que no van incluidos en el precio de la tonelada de mezcla asfáltica, el polvo mineral de aportación se considera ya incluido en el precio de la mezcla asfáltica.

No serán de abono los aumentos en dosificaciones respecto a los previstos en el presupuesto de este proyecto que a los efectos de una mayor resistencia característica o del cumplimiento de las especificaciones exigidas se produzcan en el empleo de cemento en los hormigones.

106.2.- Otros gastos de cuenta del contratista

Serán de cuenta del Contratista, entre otros, los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación, y los replanteos parciales:, los de construcción y conservación durante el plazo de su utilización de pequeñas rampas provisionales de acceso a tramos parcial o totalmente terminados; los de conservación durante el mismo plazo de toda clase de desvíos; los derivados de mantener tráficos intermitentes mientras que se realicen los trabajos; los de adquisición de aguas y energía.

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

106.3.- Abono de las obras completas

Todos los materiales y operaciones expuestos en cada artículo de este PPTP y del PG-3/75 correspondientes a las unidades incluidas en los Cuadros de Precios están incluidas en el precio de la misma, a menos que en la medición y abono de esa unidad se diga explícitamente otra cosa.

El Contratista no puede bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar modificación alguna de los precios señalados en letra, en el Cuadro de Precios nº 1, los cuales son los que sirven de base a la adjudicación y los únicos aplicables a los trabajos contratados con la baja correspondiente, según la mejora que se hubiese obtenido en la subasta.

Todas las unidades de obra de este Pliego y las no definidas explícitamente, se abonarán de acuerdo con los precios unitarios del Cuadro de Precios del Proyecto, considerando incluidos en ellos todos los gastos de materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares o cualquier otro para su completa ejecución.

106.4.- Abono de las obras incompletas

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuren en las unidades compuestas del Cuadro de Precios nº 2, 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.

Cuando por rescisión u otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro Número 2 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 realizadas 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.

106.5.- Precios contradictorios

Si fuera necesario establecer alguna modificación que obligue a emplear una nueva unidad de obra, no prevista en los Cuadros de Precios, se determinará contradictoriamente el nuevo precio, de acuerdo con las condiciones generales y teniendo en cuenta los precios de los materiales, precios auxiliares y cuadros de Precios del presente proyecto.

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 Propiedad, a la vista de la propuesta del Director de Obra y de las observaciones del Contratista. Si éste no aceptase el precio aprobado quedará exonerado de ejecutar la nueva unidad de obra y la Propiedad podrá contratarla con otro empresario en el precio fijado o ejecutarla directamente.

106.6.- Otras unidades

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se abonarán completamente terminadas con arreglo a condiciones, a los precios fijados en el Cuadro nº 1 que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiendo que al decir completamente terminadas, se incluyen materiales, medios auxiliares, montajes, pinturas, pruebas, puestas en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

106.7.- 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, así 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.

106.8.- 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.

106.9.- Transporte adicional

No se considerará transporte adicional alguno, estando incluido en los precios unitarios correspondientes ese transporte, cualquiera que sea la distancia.

Consecuentemente, si las posibles modificaciones que se efectúen sobre el Proyecto, afectan a la disposición prevista en éste de los volúmenes de desmonte y terraplén, el Contratista no podrá efectuar reclamación alguna respecto a la alteración que pueda sufrir su estudio económico de la obra, para la licitación, en cuanto a compensaciones de tierras. Estará obligado a hacer las compensaciones transportando las tierras procedentes de la excavación, o de préstamos, si así estuviese previsto en el Proyecto, desde donde fuere preciso, respetando, naturalmente, las disposiciones vigentes respecto a supuestos de rescisión.

ARTÍCULO 107.- OFICINA EN OBRA

Se prescribe la obligación por parte del Contratista de poner a disposición de la Dirección de Obra, 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 y de la Propiedad.

ARTÍCULO 108.- DESVÍOS Y SEÑALIZACIÓN

108.1.- Desvíos provisionales

108.1.1.- Definición

Se define como desvíos provisionales y señalización durante la ejecución de las obras, al conjunto de obras accesorias, medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para mantener la circulación en zonas de accesos y viales afectados en condiciones de seguridad.

108.1.2.- Normas generales

El Contratista estará obligado a establecer contacto, antes de dar comienzo a las obras, con el Ingeniero Director de Obra, con el fin de recibir del mismo las instrucciones particulares referentes a las medidas de seguridad a adoptar así como las autorizaciones escritas que se consideren eventualmente necesarias y cualquier otra prescripción que se considere conveniente.

El Contratista informará anticipadamente al Ingeniero Director acerca de cualquier variación de los trabajos a lo largo de la carretera.

En el caso de que se observe falta de cumplimiento de las presentes normas, las obras quedarán interrumpidas hasta que el Contratista haya dado cumplimiento a las disposiciones recibidas.

En el caso de producirse incidentes o cualquier clase de hechos lesivos para los usuarios o sus bienes por efecto de falta de cumplimiento de las Normas de Seguridad, la responsabilidad de aquellos recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá las consecuencias de carácter legal.

Ninguna obra podrá realizarse en caso de niebla, de precipitaciones de nieve o condiciones que puedan, de alguna manera, limitar la visibilidad o las características de adherencia del piso.

En el caso de que aquellas condiciones negativas se produzcan una vez iniciadas las obras, éstas deberán ser suspendidas inmediatamente, con la separación de todos y cada uno de los elementos utilizados en las mismas y de sus correspondientes señalizaciones.

La presente norma no se aplica a los trabajos que tienen carácter de necesidad absoluta en todos los casos de eliminación de situaciones de peligro para la circulación. Tal carácter deberá ser decidido en todo caso por el Ingeniero Director, a quien compete cualquier decisión al respecto.

El Director de Obra ratificará o rectificará el tipo de señal a emplear conforme a las normas vigentes en el momento de la construcción, siendo de cuenta y responsabilidad del Contratista el establecimiento, vigilancia y conservación de las señales que sean necesarias.

El Contratista señalará la existencia de zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y vallará toda zona peligrosa, debiendo establecer la vigilancia necesarias, en especial por la noche para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras.

El Contratista bajo su cuenta y responsabilidad, asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras.

Cuando la ausencia de personal de vigilancia o un acto de negligencia del mismo produzca un accidente o cualquier hecho lesivo para los usuarios o sus bienes, la responsabilidad recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá todas las consecuencias de carácter legal.

A la terminación de las obras, el Contratista deberá dejar perfectamente limpio y despejado el tramo de calzada que se ocupó, sacando toda clase de materiales y de desperdicios de cualquier tipo que existieran allí por causa de la obra.

Si se precisase realizar posteriores operaciones de limpieza debido a la negligencia del Contratista, serán efectuadas con cargo al Contratista.

En los casos no previstos en estas normas o bien en situaciones de excepción (trabajos de realización imprescindible en condiciones precarias de tráfico o de visibilidad), el Ingeniero Director podrá dictar al Contratista disposiciones especiales en sustitución o en derogación de las presentes normas.

108.2.- Señalización y balizamiento de las obras

El Contratista colocará la señalización y balizamiento de las obras con la situación y características que indiquen las ordenanzas y autoridades competentes, el Proyecto y el Estudio de Seguridad. Asimismo, cuidará de su conservación para que sirvan al uso al que fueron destinados durante el período de ejecución de las obras.

Si alguna de las señales o balizas deben permanecer, incluso con posterioridad a la finalización de las obras, se ejecutará de forma definitiva en el primer momento en que sea posible.

Se cumplirán en cualquier caso los extremos que a continuación se relacionan, siempre y cuando no estén en contradicción con el proyecto de Seguridad:

Las vallas de protección distarán no menos de 1 m del borde de la excavación o de la zanja cuando se prevea paso de peatones paralelo a la dirección de la misma y no menos de 2 m cuando se prevea paso de vehículos.

Cuando los vehículos circulen en sentido normal al borde de la excavación o al eje de la zanja, la zona acotada se ampliará a dos veces la profundidad de la excavación o zanja en este punto, siendo la anchura mínima 4 m y limitándose la velocidad en cualquier caso.

El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,30 m se dispondrá a una distancia no menor de 2 m de borde.

En las zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,30 m siempre que haya operarios trabajando en el interior, se mantendrá uno de retén en el exterior.

La iluminación se efectuará mediante lámparas situadas cada 10 m.

Las zanjas de profundidad mayor de 1,30 m estarán provistas de escaleras que rebasen 1 m la parte superior del corte.

En zona urbana las zanjas estarán completamente circundadas por vallas.

En zona rural las zanjas estarán acotadas vallando la zona de paso o en la que se presuma riesgo para peatones o vehículos.

Las zonas de construcción de obras singulares, estarán completamente valladas.

Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de los pozos de profundidad > 1,30 m con un tablero resistente, red o elemento equivalente.

Como complemento a los cierres de zanja se colocarán todas las señales de tráfico incluidas en el código de circulación que sean necesarias.

108.3.- Consideraciones especiales - cruces de cauces de ríos, arroyos y otros servicios

Antes del comienzo de los trabajos que afecten al uso de carreteras, viales o vías ferroviarias, a cauces o a otros servicios, el Contratista propondrá el sistema constructivo que deberá ser aprobado por escrito por el Director de Obra y el Organismo responsable.

Durante la ejecución de los trabajos el Contratista seguirá las instrucciones previa notificación y aceptación del Director de Obra, hechas por el Organismo afectado.

Todas las instrucciones de otros Organismos deberán dirigirse al Director de Obra pero si estos Organismos se dirigiesen al Contratista para darle instrucciones, el Contratista las notificará al Director de Obra para su aprobación por escrito.

El Contratista tomará las medidas adecuadas para evitar que los vehículos que abandonen las zonas de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles adyacentes. En todo caso eliminará rápidamente estos depósitos.

El Contratista mantendrá en funcionamiento los servicios afectados, tanto los que deba reponer como aquellos que deban ser repuestos por los Organismos competentes. En el caso de conducciones de abastecimiento y saneamiento, deberá mantener la circulación de aguas potables y residuales en los conductos existentes durante la ejecución de las obras que afecten a los mismos, efectuando en su caso los desvíos provisionales necesarios que, previa aprobación por la Dirección de Obra, se abonarán a los precios del cuadro Nº 1 que le fueran aplicables. Los citados desvíos provisionales serán totalmente estancos.

El Contratista dispondrá del equipo de seguridad necesario para acceder con garantías a conducciones, arquetas y pozos de registro. El Contratista dispondrá de un equipo de detección de gas, el cual estará en todo momento, accesible al personal del Director de Obra. El equipo incluirá sistemas de detección del anhídrido sulfhídrico.

108.4.- Carteles y anuncios

Podrán ponerse en las obras las inscripciones que acrediten su ejecución por el Contratista. A tales efectos, éste cumplirá las instrucciones que tenga establecidas la Dirección de Obra.

El Contratista no podrá poner, ni en la obra ni en los terrenos ocupados o expropiados por la Propiedad para la ejecución de la misma, inscripción alguna que tenga carácter de publicidad comercial.

Por otra parte, el Contratista estará obligado a colocar dos carteles informativos de la obra a realizar, en los lugares indicados por la Dirección de Obra, de acuerdo a las siguientes características:

- Dimensiones: 2,50 x 1,50

Perfiles extrusionados de aluminio modulable (174 x 45 mm) esmaltados.

Soporte de IPN 140 placas base y anclajes galvanizados.

El costo de los carteles y accesorios, así como la instalación y retirada de los mismos, será por cuenta del Contratista.

ARTÍCULO 109.- PROTECCIÓN DEL ENTORNO

109.1.- Preparación del terreno

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.

Las operaciones de desbrozado deberán ser efectuadas 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.

En los desmontes, todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro se eliminarán hasta una profundidad de 50 cm. por debajo de lo explanado.

Antes de efectuar el relleno, sobre un terreno natural, se procederá igualmente 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 con motivo de la extracción de tocones y raíces se rellenarán con tierras del mismo suelo, haciéndose la compactación necesaria para conseguir la del terreno existente.

Cuando existan pozos o agujeros en el terreno, su tratamiento será fijado por la Dirección de Obra.

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 Obra y las normas que sobre el tema existan en cada localidad.

109.2.- 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 de no modificar el tamaño y la forma de la cuneta en su estado inicial.

109.3.- Protección del arbolado existente

En cualquier trabajo en que las operaciones o paso de vehículos y máquinas se realicen en terrenos cercanos a algún árbol existente, previamente al comienzo de los trabajos, deberán protegerse a lo largo del tronco en una altura no inferior a 3 m desde el suelo, con tablones ligados con alambres, los cuales se retirarán una vez terminadas las obras.

Los árboles y arbustos deben ser protegidos de forma efectiva frente a golpes y compactación del área de extensión de las raíces.

Cuando se abran hoyos o zanjas próximas a plantaciones de arbolado, la excavación no deberá aproximarse al pie mismo de una distancia igual a cinco veces el diámetro del árbol a la altura normal (1,30 m) y, en cualquier caso, esta distancia será siempre superior a 0,50 m.

En aquellos casos que en la excavación resulten alcanzadas raíces de grueso superior a 5 cm. éstas deberán cortarse con hacha dejando cortes limpios y lisos, que se pintarán a continuación con cualquier cicatrizante de los existentes en el mercado.

Deberá procurarse que la época de apertura de tronco, zanjas y hoyos, próximos al arbolado a proteger, sea la de reposo vegetal (diciembre, enero y febrero).

Cuando en una excavación de cualquier tipo resulten afectadas raíces de arbolado, el retapado deberá hacerse en un plazo no superior a tres días desde la apertura, procediéndose a continuación a su riego.

El Contratista presentará, en el momento del replanteo, el plan y dispositivos de defensa para su consideración y aprobación en su caso por la Dirección de Obra, incluyendo la delimitación de las superficies a alterar, tanto por la propia excavación, como por las pistas de trabajo, superficies auxiliares, zonas de préstamos, áreas de depósito temporal de tierra o sobrantes y vertederos de sobrantes definitivos.

109.3.1.- Valoración de los árboles

Cuando, por los daños ocasionados a un árbol y, por causas imputables al Contratista resultase éste muerto, la entidad contratante a efectos de indemnización y sin perjuicio de la sanción que corresponda, valorará el árbol siniestrado en todo o parte, según las normas dictadas en el Boletín de la Estación Central de Ecología del M.° de Agricultura.

El importe de los árboles dañados o mutilados, que sean tasados según este criterio, se entenderá de abono por parte del Contratista; para ello, a su costa, se repondrán hasta ese importe y a precios unitarios del cuadro de precios tantos árboles como sean necesarios y de las especies indicadas por la Dirección de Obra.

109.3.2.- Tratamiento de las heridas

Las heridas producidas por la poda o por movimientos de la maquinaria u otras causas, deben ser cubiertas por un mástic antiséptico, con la doble finalidad de evitar la penetración de agua y la consiguiente pudrición y de impedir la infección. Se cuidará de que no queda bajo el mástic ninguna proporción de tejido no sano y de que el corte sea limpio y se evitará usar mástic cicatrizante junto a injertos no consolidados.

109.4.- Hallazgos históricos

Cuando se produzcan hallazgos de restos históricos de cualquier tipo, deberán interrumpirse las obras y comunicarlo al Director de Obra, no debiendo reanudar la obra sin previa autorización, cumpliendo lo establecido en la normativa del Patrimonio Histórico Artístico.

109.5.- Aguas de limpieza

Se establecerán zonas de limpieza de las ruedas para los camiones que puedan acceder a las zonas urbanas. Manteniéndose las carreteras limpias de barro y otros materiales.

109.6.- Protección de la calidad de las aguas y de los márgenes de la red de drenaje

Según el Art. 234, del R.D. 849/1986, de 11 de abril, queda prohibido con carácter general y sin perjuicio de lo dispuesto en el Art. 92 de la Ley de Aguas:

Efectuar vertidos directos o indirectos que contaminen las aguas.

Acumular residuos sólidos, escombros o sustancias, cualquiera que sea su naturaleza y el lugar en que se depositen, que constituyan o puedan constituir un peligro de contaminación de las aguas o de degradación de su entorno.

Efectuar acciones sobre el medio físico o biológico al agua que constituyan o puedan constituir una degradación del mismo.

El ejercicio de actividades dentro de los parámetros de protección fijados en los Planes Hidrológicos, cuando pudiera constituir un peligro de contaminación o degradación del dominio público hidráulico.

Para lo no definido en este apartado se regulará de acuerdo con el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, asi como el Real Decreto 9/2008 de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidrúlico, aprobado por RD 849/1986 de 11 de abril.

109.7.- Tratamiento de aceites usados

Los aceites usados tendrán la consideración de residuo tóxico y peligroso. De conformidad con lo dispuesto en el Art. 2 de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Ley Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, a los aceites usados cuyo poseedor destine al abono, les será de aplicación lo dispuesto en la citada Ley y en el Reglamento para su ejecución.

Se entiende por aceite usado, todos los aceites industriales con base mineral o sintética lubricantes que se hayan vuelto inadecuados para el uso que se les hubiere asignado inicialmente y, en particular, los aceites usados de los motores de combustión y de los sistemas de transmisión, aceites para turbinas y sistemas hidráulicos.

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.

109.8.- Prevención de daños y restauración en superficies contiguas a la obra

El Contratista queda obligado a un estricto control y vigilancia durante las obras para no ampliar el impacto de la obra en sí por actuaciones auxiliares, afección a superficies contiguas: pistas auxiliares, depósitos temporales, vertidos indiscriminados, etc.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan para su aprobación en el que se señalen:

Delimitación exacta del área afectada.

Previsión de dispositivos de defensa según se ha especificado en los artículos anteriores sobre el arbolado, prados, riberas y cauces de ríos y arroyos, etc.

109.9.- Modelado del terreno

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, así como la modelación paisajñística considerada en proyecto.

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.

Puede darse el caso de que existan zonas que con las modificaciones parciales y especiales producidas durante la construcción no estén contempladas; suelen ser superficies interiores de enlaces, tramos abandonados de vías en desuso, etc. Por lo tanto su acondicionamiento será previsto antes del final de la obra y comprenderá todas las actuaciones necesarias para la obtención de una superficie adecuada para el posterior tratamiento de revegetación.

Los gastos derivados del acondicionamiento correrán a cargo del Contratista.

109.10.- Prevención de molestias a la población del entorno

La circulación de la maquinaria de obra, así como el transporte de materiales procedentes de desmontes o de préstamos, debe realizarse exclusivamente por el interior de los límites de ocupación de la zona de obras, o sobre los itinerarios de acceso a los préstamos y a los depósitos reservados a tal efecto.

El contratista debe acondicionar las pistas de obra necesarias para la circulación de su maquinaria. Previamente deberá delimitar, mediante un jalonamiento y señalización efectivos la zona a afectar por el desbroce para las explanaciones y otras ocupaciones. Debe mantenerlas durante la realización de los trabajos de forma que permitan una circulación permanente y su trazado no debe entorpecer la construcción de las obras de fábrica proyectadas. Al finalizar las obras, el Contratista debe asegurar el reacondicionamiento de los terrenos ocupados por los itinerarios de acceso a los préstamos y a los depósitos.

El Contratista está obligado a mantener un control efectivo de la generación de polvo en el entorno de las obras, adoptando las medidas pertinentes, y entre ellas:

- Realizar periódicamente operaciones de riego sobre los caminos de rodadura y cuantos lugares estime necesarios la Dirección Ambiental de Obra.

- Retirar los lechos de polvo y limpiar las calzadas del entorno de actuación, utilizadas para el tránsito de vehículos de obra.

- Emplear toldos de protección en los vehículos que transporten material pulverulento, o bien proporcionar a éste la humedad conveniente.

El cruce o el entronque de las pistas de obra con cualquier vía pública debe establecerse de acuerdo con la Administración responsable, y mantenerse limpios y en buen estado.

El contratista debe obtener las autorizaciones para circular por las carreteras, y proceder a reforzar las vías por las que circulará su maquinaria, o a reparar las vías deterioradas por la circulación de estas últimas. El Contratista deberá acatar las limitaciones de circulación que puedan imponerle las autoridades competentes y en particular: prohibición de utilizar ciertas vías públicas, itinerarios impuestos, limitaciones de peso, de gálibo o de velocidad, limitación de ruido, circulación en un sólo sentido, prohibición de cruce.

Al finalizar las obras, deberán restablecerse las calzadas y sus alrededores y las obras que las atraviesan, de acuerdo con las autoridades competentes.

ARTÍCULO 110.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Se define como Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo a 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 1627/1997, de 24 de octubre, en el presente Proyecto, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud ajustado a su forma y medios de trabajo.

La valoración de ese Plan no excederá del Presupuesto resultante del Estudio de Seguridad y Salud anejo a este Proyecto, entendiéndose de otro modo que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de costes indirectos que forman parte de los precios del Proyecto.

El abono del Presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud se realizará de acuerdo con el correspondiente Cuadro de Precios nº 1 que figura en el mismo o en su caso en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo aprobado por la Administración y que se considera Documento del Contrato a dichos efectos.

ARTÍCULO 111.- RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN

111.1.- Período de garantía: responsabilidad del contratista

El plazo de garantía a contar desde la recepción de las obras será de TRES AÑOS, o el considerado en el Pliego de Cláusulas Administrativas de licitación.

111.2.- Terminación y limpieza de las obras

El Contratista realizará cuantas labores sean necesarias de terminación (remates), demolición y retirada de instalaciones fijas, materiales, acopios sobrantes y limpieza final de la obra objeto del contrato, para que ésta presente buen aspecto a juicio de la Dirección de Obra, no siendo de abono estas labores de terminación y limpieza salvo las que expresamente figuran valoradas en el presupuesto del proyecto.

ARTÍCULO 112.- CONDICIÓN ESPECIAL DE EJECUCIÓN

La Ley Foral 2/2018, de 13 de abril, de Contratos Públicos, en el artículo 66, Requerimientos de carácter social, medioambiental y de igualdad de género, indica que en la ejecución de los contratos de los pliegos incluirán las condiciones especiales sobre el modo de ejecutar el contrato relacionadas con la igualdad de género entre mujeres y hombres, la innovación, de carácter social, medioambiental o relativas al empleo siempre que sean compatibles con el Derecho de la Unión Europea, que sean adecuadas a sus características y tengan vinculación con el objeto del contrato en cualquiera de las fases de su ciclo de vida.

Entre las consideraciones medioambientales que será posible incluir se encuentran, el suministro de productos a granel o en recipientes reutilizables, la recuperación o reutilización de los envases o embalajes, la recogida y reciclado de los desechos o de los productos, a cargo del contratista, la eficiencia energética de los productos o servicios, el empleo de medidas de ahorro y eficiencia energética, la reducción de gases de efecto invernadero, una gestión más sostenible del agua, la utilización de energía procedente de fuentes renovables, la utilización de productos ecológicos, o el mantenimiento o mejora de los recursos naturales que puedan verse afectados por la ejecución del contrato.

En el presente proyecto de construcción, con el objeto de reducir la emisión de CO_2 generado con el transporte a gestor autorizado de los materiales obtenidos de la excavación, el contratista deberá reutilizar aquellos materiales que se produzcan en las demoliciones, fresados y excavaciones de la obra, que sean susceptibles de ser aprovechados.

PARTE 2ª.- MATERIALES BÁSICOS

ARTÍCULO 202.- CEMENTOS

202.1.- Definición

Se denominan cementos o conglomerantes hidráulicos a aquellos productos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido, y son prácticamente estables en contacto con él.

202.2.- Condiciones generales

El cemento deberá cumplir las condiciones exigidas por las Normas UNE 80 de la serie 300, la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16) y el vigente Código Estructural.

202.3.- Tipos de cemento

Las distintas clases de cemento son las especificadas en los Anejos I (Cementos sujetos al marcado CE) y II (Cementos sujetos al Real Decreto 1313/1988) de la citada Instrucción RC-16.

En principio, y salvo indicación en contrario en los Planos o por parte del Director de Obra, se utilizará cemento EN 197-1 CEM I 32,5 N para hormigones de resistencia característica igual o inferior a veinticinco megaPascales (25 MPa) y cemento EN 197-1 CEM I 42,5 R para resistencias superiores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 28 del vigente Código Estructural.

202.4.- Transporte y almacenamiento

Para el transporte, almacenamiento y manipulación, será de aplicación lo dispuesto en la norma UNE 80402, así como en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).

El cemento será transportado en cisternas presurizadas y dotadas de medios neumáticos para el trasvase rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad y provistos de sistemas de filtros en los que se deberá disponer de un sistema de aforo con una aproximación mínima de diez por ciento (10%). El almacenamiento del cemento no deberá ser muy prolongado para evitar su meteorización, por lo que se recomienda que el tiempo de almacenamiento máximo desde la fecha de expedición hasta su empleo no sea más de tres (3) meses para la clase de resistencia 32,5, de dos (2) meses para la clase de resistencia 42,5 y de un (1) mes para la clase de resistencia de 52,5.

En cumplimiento de las precauciones en la manipulación de los cementos que establece la Instrucción para la recepción de cementos (RC) y la Orden del Ministerio de la Presidencia PRE/1954/2004, cuando se usen agentes reductores del cromo (VI) y sin perjuicio de la aplicación de otras disposiciones comunitarias sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y preparados peligrosos, el envase del cemento o de los preparados que contienen cemento deberá ir marcado de forma legible e indeleble con información sobre la fecha de envasado, así como sobre las condiciones de almacenamiento y el tiempo de almacenamiento adecuados para mantener la actividad del agente reductor y el contenido de cromo (VI) soluble por debajo del límite indicado en el apartado 202.4.

Excepcionalmente, en obras de pequeño volumen y a juicio del Director de las Obras, el cemento se podrá suministrar, transportar y almacenar en envases, de acuerdo con lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC). En el envase deberá figurar el peso nominal en kilogramos, debiendo estar garantizado por el suministrador con una tolerancia entre un dos por ciento por defecto (-2%) y un cuatro por ciento en exceso (+4%), con un máximo de un kilogramo (1 kg) en cada envase.

El Director de las Obras podrá comprobar, en el uso de sus atribuciones, con la frecuencia que crea necesaria, las condiciones de almacenamiento, así como el estado de los sistemas de transporte y trasvase en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del envase, silo o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes de las exigidas en este artículo, en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC) o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

202.5.- Recepción, identificación y Control de calidad

Cada remesa de cemento que llegue a la obra, tanto a granel como envasado, deberá ir acompañada de la documentación que reglamentariamente dispone la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).

Para el control de recepción será de aplicación lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).

Durante la recepción de los cementos, deberá verificarse que éstos se adecuan a lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y que satisfacen los requisitos y demás condiciones exigidas en la mencionada Instrucción.

El control de la recepción del cemento deberá incluir obligatoriamente, al menos:

- Una primera fase, de comprobación de la documentación y del etiquetado. En el caso de cementos sujetos al Real Decreto 1313/1988, deberá cumplir lo especificado en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).

- Una segunda fase, consistente en una inspección visual del suministro.

Adicionalmente, si así lo establece el Director de las Obras, se podrá llevar a cabo una tercera fase de control mediante la realización de ensayos de identificación y, en su caso, ensayos complementarios, según lo dispuesto en los anejos 5 y 6 de la Instrucción para la recepción de cementos (RC).

Con independencia de lo anterior, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos sobre los materiales que se suministren a la obra.

El Director de las Obras podrá fijar un tamaño de lote inferior al que se especifica en la Instrucción para la recepción de cementos (RC).

En cumplimiento de la Orden del Ministerio de la Presidencia PRE/1954/2004, se comprobará (Anexo A de la norma UNE-EN 196-10), que el contenido de cromo (VI) soluble en el cemento a emplear no sea superior a dos partes por millón (> 2 ppm) del peso seco del cemento.

202.6.- Criterios de aceptación o rechazo

Los criterios de conformidad y la actuación en caso de rechazo de la remesa o lote recibido seguirán lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el cemento no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en este artículo.

202.7.- Medición y abono

La medición y abono de este material no será objeto de abono independiente y se realizará de acuerdo con lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

ARTÍCULO 211.- BETUNES ASFÁLTICOS

El betún asfáltico a utilizar en la obra cumplirá lo especificado en el Artículo 211 de de la ORDEN FOM/2523/2014.

211.1.- 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.
A efectos de aplicación de este artículo, 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 en los artículos correspondientes de mezclas bituminosas de la Parte 5 de este Pliego.

211.2.- Condiciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, 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 mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan 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.

Los betunes asfálticos deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en las normas UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 y UNE-EN 13924-2.

Independientemente de lo anterior, se estará además 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.

211.3.- Denominaciones

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 (/).

En los betunes asfálticos multigrado la denominación se compondrá de las letras MG seguidas de cuatro números, los dos primeros indicativos de su penetración mínima y máxima, determinada de acuerdo con la norma UNE-EN 1426, separados por una barra inclinada a la derecha (/); y el tercer y cuarto número, precedido de un guión (-), y a su vez separados por una barra inclinada a la derecha (/), representativos del rango del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427).

A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán los betunes asfálticos de la tabla 211.1. De acuerdo con su denominación, las características de dichos betunes asfálticos deberán cumplir las especificaciones de las tablas 211.2.a y 211.2.b, conforme a lo establecido en los anexos nacionales de las normas UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 y UNE-EN 13924-2.

TABLA 211.1 – TIPOS DE BETUNES ASFÁLTICOS

BETÚN ASFÁLTICO DURO NORMA UNE-EN 13924-1	BETÚN ASFÁLTICO CONVENCIONAL NORMA UNE-EN 12591	BETÚN ASFÁLTICO MULTIGRADO NORMA UNE-EN 13924-2
15/25		
	35/50	MG 35/50-59/69
	50/70	MG 50/70-54/64
	70/100	
	160/220	

211.4.- 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 betún asfáltico 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.
Los tanques deberán ser calorífugos y dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Deberán estar provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y dotados de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (±10 º C).

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.

Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, 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 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 de 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, de entre las incluidas en las tablas 211.2.a y 211.2.b.

211.5.- Recepción e Identificación

Cada cisterna de betún asfáltico que llegue a obra 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 explícitamente, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado de acuerdo con la denominación especificada en este artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.

El etiquetado y marcado CE deberá incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea correspondiente (EN 12591, EN 13924-1 o EN 13924-2).
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Información sobre las características esenciales incluidas en la norma correspondiente (UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2):

▪ Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25ºC, norma UNE-EN 1426).

▪ Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427).

▪ Dependencia de la consistencia con la temperatura (índice de penetración, Anexo A de la norma UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2).

▪ Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia y elevada (resistencia al envejecimiento, norma UNE-EN 12607-1):

  o penetración retenida (norma UNE-EN 1426).

  o incremento del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427).

  o cambio de masa (norma UNE-EN 12607-1).

▪ Agilidad a baja temperatura de servicio (punto de fragilidad Fraass, norma UNE-EN 12593), sólo en el caso de los betunes de la norma UNE-EN 12591 o norma 13924-2.

El suministrador del ligante deberá proporcionar información sobre la temperatura máxima de calentamiento, el rango de temperatura de mezclado y de compactación, el tiempo máximo de almacenamiento, en su caso, o cualquier otra condición que fuese necesaria para asegurar uniformidad y mantenimiento de las propiedades del producto durante todo el proceso de fabricación y puesta en obra.

El suministrador deberá entregar un certificado, en su caso proporcionado por el fabricante, de que el ligante no contiene en su composición alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos, ni tampoco betunes oxidados.

211.6.- Control de Calidad

211.6.1.- 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, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

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.

211.6.2.- 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.

211.6.3.- 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 las tablas 211.2.a y 211.2.b, 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.

211.7.- 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 el betún asfáltico no cumpla alguna de las características establecidas en las tablas 211.2.a y 211.2.b.

211.8.- Medición y Abono

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.

TABLA 211.2.a - REQUISITOS DE LOS BETUNES ASFÁLTICOS CONVENCIONALES

CARACTERÍSTICA		UNE-EN	UNIDAD	35/50	50	70/100	160/220
PENETRACIÓN A 25ºC		1426	0,1 mm	35-50	50-70	70-100	160-220
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO		1427	ºC	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		1,5 a +0,7	-1,5 a +0,7	-1,5 a +0,7	-1,5 a +0,7
PUNTO DE FRAGILIDAD FRAASS		12593	ºC	≤ -5	≤ -8	≤ -10	≤ -15
PUNTO DE INFLAMACIÓN EN VASO ABIERTO		ISO 2592	ºC	≥ 240	≥ 230	≥ 230	≥ 220
SOLUBILIDAD		12592	%	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0

TABLA 211.2.b - REQUISITOS DE LOS BETUNES ASFÁLTICOS DUROS Y MULTIGRADO

CARACTERÍSTICA		UNE-EN	UNIDAD	15/25	MG 35/50-59/69	MG 50/70-54/64
PENETRACIÓN A 25ºC		1426	0,1 mm	15-25	35-50	50-70
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO		1427	ºC	60-76	59-69	54-64
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO UNE-EN 12607-1	CAMBIO DE MASA	12607-1	%	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5
	PENETRACIÓN RETENIDA	1426	%	≥ 55	≥ 50	≥ 50
	INCREMENTO PUNTO REBLANDECIMIENTO	1427	ºC	≤ 10	≤ 10	≤ 10
ÍNDICE DE PENETRACIÓN		12591 13924 Anexo A		De -1,5 a +0,7	De + 0,1 a +1,5	De + 0,1 a +1,5
PUNTO DE FRAGILIDAD FRAASS		12593	ºC	TBR	≤ -8	≤ -12
PUNTO DE INFLAMACIÓN EN VASO ABIERTO		ISO 2592	ºC	≥ 245	≥ 235	≥ 235
SOLUBILIDAD		12592	%	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0

ARTÍCULO 214.- EMULSIONES BITUMINOSAS

Las emulsiones bituminosas cumplirán lo establecido por el Artículo 214 de la ORDEN FOM/2523/2014. Las emulsiones bituminosas a utilizar en la obra, serán:

Emulsión asfáltica tipo C50BF5 IMP para riegos de Adherencia e imprimación en mezclas en caliente
Emulsión asfáltica C60B4 ADH para riegos de adherencia

La medición y abono de las emulsiones bituminosas se realizará de acuerdo con lo indicado en los artículos 530 y 531 del presente Pliego.

214.1.- Medición y Abono

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 los efectos de aplicación de este Pliego, únicamente se consideran las emulsiones bituminosas catiónicas, en las que las partículas del ligante hidrocarbonado tienen una polaridad positiva.

214.2.- Condiciones Generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, 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 mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan 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.

Independientemente de lo anterior, se estará además 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.

214.3.- Denominaciones

La denominación de las emulsiones bituminosas catiónicas modificadas o no, seguirá el siguiente esquema, de acuerdo con la norma UNE-EN 13808:

Donde:

C	designación relativa a que la emulsión bituminosa es catiónica.
% ligante	contenido de ligante nominal (norma UNE-EN 1428).
B	indicación de que el ligante hidrocarbonado es un betún asfáltico.
P	se añadirá esta letra solamente en el caso de que la emulsión incorpore polímeros.
F	se añadirá esta letra solamente en el caso de que se incorpore un contenido de fluidificante superior al 3%. Puede ser opcional indicar el tipo de fluidificante, siendo Fm(fluidificante mineral) o Fv (fluidificante vegetal).
C.rotura	número de una cifra (de 2 a 10) que indica la clase de comportamiento a rotura (norma UNE-EN 13075-1).
Aplicación	abreviatura del 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.

A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán las emulsiones bituminosas de las tablas 214.1 y 214.2, según corresponda. De acuerdo con su denominación, las características de dichas emulsiones bituminosas deberán cumplir las especificaciones de las tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a o 214.4.b, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 13808.

TABLA 214.1 – EMULSIONES CATIÓNICAS

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808	APLICACIÓN
C60B3 ADH C60B2 ADH	Riegos de adherencia
C60B3 TER C60B2 TER	Riegos de adherencia (termoadherente)
C60BF4 IMP C50BF4 IMP	Riegos de imprimación
C60B3 CUR C60B2 CUR	Riegos de curado
C60B4 MIC C60B5 MIC	Microaglomerados en frío
C60B5 REC	Reciclados en frío

TABLA 214.2 – EMULSIONES CATIÓNICAS MODIFICADAS

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808	APLICACIÓN
C60BP3 ADH C60BP2 ADH	Riegos de adherencia
C60BP3 TER C60BP2 TER	Riegos de adherencia (termoadherente)
C60BP4 MIC C60BP5 MIC	Microaglomerados en frío

214.4.- 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.

Las emulsiones bituminosas de rotura lenta (clase de rotura 4 y 5), para microaglomerados y reciclados en frío, se transportarán en cisternas completas o, al menos al noventa por ciento (>90%) de su capacidad, preferiblemente a temperatura ambiente y siempre a una temperatura inferior a cincuenta grados Celsius (<50 ºC), para evitar posibles roturas parciales de la emulsión durante el transporte.

En emulsiones de rotura lenta y en las termoadherentes que vayan a estar almacenadas más de siete días (>7 d), será preciso asegurar su homogeneidad previamente a su empleo, con un sistema de agitación y recirculación, u otro método aprobado por el Director de las Obras.

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, de entre las indicadas en las tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a y 214.4.b.

214.5.- 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 explícitamente los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa suministrada, de acuerdo con la denominación especificada en este artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.

El etiquetado y marcado CE deberá incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea EN 13808.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.

- Información sobre las características esenciales de la emulsión incluidas en la norma UNE-EN 13808:
  - Viscosidad (tiempo de fluencia, norma UNE-EN 12846-1).
  - Efecto del agua sobre la adhesión del ligante (adhesividad, norma UNE- EN 13614).
  - Comportamiento a rotura (índice de rotura, norma UNE-EN 13075-1 y en su caso, estabilidad en la mezcla con cemento, norma UNE-EN 12848).
- Características del ligante residual por evaporación (norma UNE-EN 13074-1):
  - Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25ºC, norma UNE-EN 1426).
  - Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427).
  - Cohesión para el ligante residual en emulsiones bituminosas modificadas (ensayo del péndulo, norma UNE-EN 13588).
- Características del ligante residual por evaporación (norma UNE-EN 13074-1), seguido de estabilización (norma UNE-EN 13074-2):
  - Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración retenida, norma UNE-EN 1426).
  - Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio elevada (incremento del punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427).
  - Durabilidad de la cohesión en emulsiones bituminosas modificadas (ensayo del péndulo, norma UNE-EN 13588)

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.

214.6.- Control de Calidad

214.6.1.- 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, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

De cada cisterna de emulsión bituminosa que llegue a la obra se tomará 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 siguientes ensayos:

- Carga de las partículas (norma UNE-EN 1430).
- Propiedades perceptibles (norma UNE-EN 1425).
- Índice de rotura (norma UNE-EN 13075-1).
- Contenido de agua (norma UNE-EN 1428).
- Tamizado (norma UNE-EN 1429).
- Tiempo de fluencia (norma UNE-EN 12846-1).

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, en el uso de sus atribuciones, podrá fijar algún otro criterio adicional para el control de recepción de las cisternas

214.6.2.- Control en el momento de empleo

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 214.7 de este artículo, 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 de, al menos, dos kilogramos (2 kg), según la norma UNE-EN 58, a la salida del tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de las partículas (norma UNE-EN 1430).
- Propiedades perceptibles (norma UNE-EN 1425).
- Índice de rotura (norma UNE-EN 13075-1).
- Contenido de agua (norma UNE-EN 1428).
- Tamizado (norma UNE-EN 1429).
- Tiempo de fluencia (norma UNE-EN 12846-1).

Y la otra se conservará durante, al menos, quince días (15 d) para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

214.6.3.- Control adicional

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, y con el objeto de evitación de posibles anomalías que pudieran haber sucedido durante el transporte y almacenamiento de los materiales, podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a o 214.4.b, según corresponda, 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, sobre dos (2) muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del tanque de almacenamiento, el ensayo de tamizado, según la norma UNE-EN 1429 y el ensayo de contenido de ligante de acuerdo con la norma 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. Este plazo de quince días (15 d), se reducirá a siete días (7d) en el caso de emulsiones de rotura lenta y de emulsiones termoadherentes.

En condiciones atmosféricas desfavorables o en situaciones de obra anómalas, el Director de las Obras podrá disminuir el plazo anteriormente indicado, para la comprobación de las condiciones de almacenamiento de la emulsión bituminosa.

214.7.- 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 en las tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a o 214.4.b.

214.8.- Medición y Abono

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

TABLA 214.3.a - ESPECIFICACIONES DE LAS EMULSIONES BITUMINOSAS CATIÓNICAS

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			C60B3 ADH	C60B3 TER	C60B3 CUR	C60BF4 IMP	C50BF4 IMP	C60B4 MIC	C60B5 REC
CARACTERÍSTICAS	UNE- EN	UD	Ensayos sobre emulsión original						
INDICE DE ROTURA	13075-1		70-155 (1) Clase 3	70-155 (3) Clase 3	70-155 (4) Clase 3	110-195 Clase 4	110-195 Clase 4	110-195 (6) Clase 4	> 170 Clase 5
CONTENIDO DE LIGANTE (por contenido de agua)	1428	%	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6	48-52 Clase 4	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6
CONTENIDO EN FLUIDIFICANTE POR DESTILACIÓN	1431	%	≤ 2,0 Clase 2	≤ 2,0 Clase 2	≤ 2,0 Clase 2	≤ 10,0 Clase 6	5-15 Clase 7	≤ 2,0 Clase 2	≤ 2,0 Clase 2
TIEMPO DE FLUENCIA (2mm, 40ºC)	12846-1	s	40-130 (2) Clase 4	40-130 (2) Clase 4	40-130 (2) Clase 4	15-70 (5) Clase 3	15-70 (5) Clase 3	15-70 (7) Clase 3	15-70 (8) Clase 3
RESIDUO DE TAMIZADO(por amiz 0,5mm)	1429	%	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2
TENDENCIA A LA SEDIMENTACIÓN (7 d)	12847	%	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3
ADHESIVIDAD	13614	%	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3

(1) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60B2 ADH

(2) Cuando la dotación sea más baja, se podrá emplear un tiempo de fluencia de 15-70 s (Clase 3)

(3) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60B2 TER

(4) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60B2 CUR

(5) Se admite un tiempo de fluencia ≤20 s (Clase 2) para emulsiones de alto poder de penetración, en base a su menor viscosidad, permiten una imprimación más eficaz de la base granular.

(6) Con temperaturas altas y/o áridos muy reactivos, se recomienda un índice de rotura > 170 (Clase 5) por su mayor estabilidad. En este caso, la emulsión se denominará C60B5 MIC

(7) Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 40-130 s (Clase 4) especialmente cuando los áridos presenten una humedad elevada

(8) Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 40-130 s (Clase 4) especialmente cuando los materiales a reciclar presenten una humedad elevada

TABLA 214.3.b - ESPECIFICACIONES DEL BETÚN ASFÁLTICO RESIDUAL

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			C60B3 ADH	C60B3 TER	C60B3 CUR	C60BF4 IMP	C50BF4 IMP	C60B4 MIC	C60B5 REC
CARACTERÍSTICAS	UNE-EN	UNIDAD	Ensayos sobre el ligante residual						
Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1)									
PENETRACIÓN 25ºC	1426	0,1mm	≤ 330 (9) Clase 7	≤ 50 (10) Clase 2	≤ 330 (9) Clase 7	≤ 330 Clase 7	≤ 330 Clase 7	≤100 Clase 3	≤ 330 Clase 7
PENETRACIÓN 15ºC	1426	0,1mm				> 300 (11) Clase 10	> 300 (11) Clase 10		
PUNTO REBLANDECIMIENTO	1427	ºC	≥ 35 (9) Clase 8	≥ 50 Clase 4	≥ 35 (9) Clase 8	≥ 35 (11) Clase 8	≥35 (11) Clase 8	≥ 43 Clase 6	≥ 35
Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1), seguido de estabilización (UNE-EN 13074-2)									
PENETRACIÓN 25ºC	1426	0,1mm	≤ 220 (9) Clase 5	≤ 50 Clase 2	≤ 220 (9) Clase 5	≤ 220 Clase 5	≤ 270 Clase 6	≤100 Clase 3	≤ 270 Clase 6
PUNTO REBLANDECIMIENTO	1427	ºC	≥ 35 (9) Clase 8	≥ 50 Clase 4	≥ 35 (9) Clase 8	≥ 35 Clase 8	≥ 35 Clase 8	≥ 43 Clase 6	≥ 35

DV: Valor declarado por el fabricante

(9) Para emulsiones fabricadas con betunes más duros, se admite una penetración ≤150 décimas de milímetro (Clase 4) y un punto de reblandecimiento ≥43 ºC (Clase 6)

(10) Con temperatura ambiente alta es aconsejable emplear residuos de penetración <30 décimas de milímetro

(11) En el caso de emulsiones fabricadas con fluidificantes más pesados, se admite una penetración a 15ºC de entre 90 a 170 décimas de milímetro (Clase 8) y un punto de reblandecimiento <35 ºC (Clase 9)

TABLA 214.4.a - ESPECIFICACIONES DE LAS EMULSIONES BITUMINOSAS CATIÓNICAS MODIFICADAS

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			C60BP3 ADH	C60BP3 TER	C60BP4 MIC
CARACTERÍSTICAS	UNE-EN	UNIDAD	Ensayos sobre emulsión original		
ÍNDICE DE ROTURA	13075-1		70-155 (1) Clase 3	70-155 (3) Clase 3	110-195 (4) Clase 4
CONTENIDO DE LIGANTE (por contenido de agua)	1428	%	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6
CONTENIDO EN FLUIDIFICANTE POR DESTILACIÓN	1431	%	≤ 2,0 Clase 2	≤ 2,0 Clase 2	≤ 2,0 Clase 2
TIEMPO DE FLUENCIA (2mm, 40ºC)	12846-1	s	40-130 (2) Clase 4	40-130 (2) Clase 4	15-70 (5) Clase 3
RESIDUO DE TAMIZADO (por tamiz 0,5mm)	1429	%	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2
TENDENCIA A LA SEDIMENTACIÓN (7 d)	12847	%	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3
ADHESIVIDAD	13614	%	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3

(12) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60BP2 ADH

(13) Cuando la dotación sea más baja, se podrá emplear un tiempo de fluencia de 15-70 s (Clase 3)

(14) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60BP2 TER

(15) Con temperaturas altas y/o áridos muy reactivos, se recomienda un índice de rotura > 170 (Clase 5) por su mayor estabilidad. En este caso, la emulsión se denominará C60BP5 MIC

(16) Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 40-130 s (Clase 4) especialmente cuando los áridos presenten una humedad elevada

TABLA 214.4.b - ESPECIFICACIONES DEL LIGANTE RESIDUAL

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			C60BP3 ADH	C60BP3 TER	C60BP4 MIC
CARACTERÍSTICAS	UNE-EN	UNIDAD	Ensayos sobre el ligante residual		
esiduo por evaporación (UNE-EN 13074-1)					
PENETRACIÓN 25ºC	1426	0,1mm	≤ 330 (6) Clase 7	≤ 50 (7) Clase 2	≤ 100 Clase 3
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	ºC	≥ 35 (6) Clase 8	≥ 55 Clase 3	≥ 50 Clase 4
COHESIÓN POR EL ENSAYO DEL PÉNDULO	13588	J/cm^2	≥ 0,5 Clase 6	≥ 0,5 Clase 6	≥ 0,5 Clase 6
RECUPERACIÓN ELÁSTICA, 25ºC	13398	%	DV Clase 1	≥ 50 Clase 5	≥ 50 Clase 5
Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1), seguido de estabilización (UNE-EN 13074-2)					
PENETRACIÓN 25ºC	1426	0,1mm	≤ 220 (6) Clase 5	≤ 50 Clase 2	≤ 100 Clase 3
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	ºC	≥ 43 (6) Clase 6	≥ 55 Clase 3	≥ 50 Clase 4
COHESIÓN POR EL ENSAYO DEL PÉNDULO	13588	J/cm^2	≥ 0,5 Clase 6	≥ 0,5 Clase 6	≥ 0,5 Clase 6
RECUPERACIÓN ELÁSTICA, 25ºC	13398	%	≥ 50 Clase 5	DV Clase 1	DV Clase 1

DV: Valor declarado por el fabricante

(6) Para emulsiones fabricadas con betunes más duros, se admite una penetración ≤150 décimas de milímetro (Clase 4) y un punto de reblandecimiento ≥43 ºC (Clase 6). Tras evaporación y seguido de estabilización, se admite una penetración ≤100 décimas de milímetro (Clase 3) y un punto de reblandecimiento ≥50 ºC (Clase 4).

(7) Con temperatura ambiente alta es aconsejable emplear residuos de penetración < 30 décimas de milímetro (Clase 1).

ARTÍCULO 215.- HORMIGONES

215.1.- Definición

Se denominan cementos o conglomerantes hidráulicos a aquellos productos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido, y son prácticamente estables en contacto con él.

215.2.- Condiciones generales

El cemento deberá cumplir las condiciones exigidas por las Normas UNE 80 de la serie 300, la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16) y el vigente Código Estructural.

Se utilizarán hormigones compactos, densos y de alta durabilidad.

Sus características serán las señaladas por el Código Estructural, con una relación agua/cemento no mayor de 0,50.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 33 del Código Estructural.

215.3.- Dosificación

Para el estudio de las dosificaciones de las distintas clases de hormigón, el Contratista o la empresa suministradora, deberá realizar por su cuenta y con una antelación suficiente a la utilización en obra del hormigón de que se trate, todas las pruebas necesarias, de forma que se alcancen las características exigidas a cada clase de hormigón, debiendo presentarse los resultados definitivos a la Dirección de Obra para su aprobación al menos siete (7) días antes de comenzar la fabricación del hormigón.

Las proporciones de árido fino y árido grueso se obtendrán por dosificación de áridos de los tamaños especificados, propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección de Obra.

Las dosificaciones obtenidas y aprobadas por la Dirección de Obra a la vista de los resultados de los ensayos efectuados, únicamente podrán ser modificadas en lo que respecta a la cantidad de agua, en función de la humedad de áridos.

No se empleará cloruro cálcico, como aditivo, en la fabricación de hormigón armado, o de hormigón que contenga elementos metálicos embebidos.

En el hormigón curado al vapor el contenido de ion cloro no podrá superar el 0,1% del peso de cemento.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el capítulo 11 del Código Estructural.

215.4.- Consistencia

La consistencia de los hormigones empleados en los distintos elementos será blanda o fluida.

En el supuesto de que se admitan aditivos que puedan modificar la consistencia del hormigón, tales como fluidificantes, la Dirección de Obra fijará el asiento admisible en el ensayo de asentamiento, según UNE-EN 12350-2.

215.5.- Resistencia

La resistencia de los hormigones se ajustará a la especificada en los demás documentos del proyecto para cada caso no siendo inferior a la especificada en la tabla 43.2.1.b del Código Estructural.

Previamente al inicio del suministro, se procederá a la realización de un ensayo en una amasada fabricada en la central con la misma dosificación que se vaya a emplear en la obra. Cada ensayo se realizará sobre tres probetas, en el caso de la determinación de la profundidad de penetración de agua y sobre dos tomas de una muestra, en el caso de la determinación del aire ocluido. La toma de muestras deberá realizarse en la misma instalación en la que va a fabricarse el hormigón durante la obra. La selección del momento para realizar la citada operación, así como la del laboratorio encargado de la fabricación, conservación y ensayo de estas probetas, deberán ser previamente acordadas por el responsable de la recepción del hormigón, el suministrador del mismo y, en su caso, el constructor o el prefabricador.

Los ensayos se realizarán conforme a lo establecido en el apartado 57.3.3 del Código Estructural. Se elaborará un informe con los resultados obtenidos, donde se indicará además, la dosificación real empleada en el hormigón ensayado, así como la identificación de sus materias primas.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 57 del Código Estructural.

215.6.- Hormigones preparados en central

Los hormigones preparados en central se ajustarán a lo indicado en el artículo 51 del Código Estructural.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego y en dicho artículo del Código Estructural, será de aplicación lo indicado en el apartado 610.6 del PG-3

Se deberá demostrar a la Dirección de Obra que el suministrador realiza el control de calidad exigida con los medios adecuados para ello.

El suministrador del hormigón deberá entregar cada carga acompañada de una hoja de suministro (albarán) en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Identificación del Suministrador
- Número de serie de la hoja de suministro
- Nombre de la central de hormigón
- Identificación del Peticionario
- Fecha y hora de entrega
- Cantidad de hormigón suministrado
- Designación del hormigón según se especifica en el apartado 39.2 de la Instrucción, debiendo contener siempre la resistencia a compresión, la consistencia, el tamaño máximo del árido y el tipo de ambiente al que va a ser expuesto
- Dosificación real del hormigón que incluirá, al menos:
  - Tipo y contenido de cemento,
  - Relación agua/cemento,
  - Contenido en adiciones, en su caso,
  - Tipo y cantidad de aditivos
- Identificación del cemento, aditivos y adiciones empleados
- Identificación del lugar de suministro
- Identificación del camión que transporta el hormigón
- Hora límite de uso del hormigón

215.7.- Control de calidad

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 57 del Código Estructural.

Para cada uno de los tipos de hormigón utilizado en las obras se realizarán, antes del comienzo del hormigonado, los ensayos característicos especificados por el Código Estructural.

215.7.1- Consistencia

El Contratista realizará la determinación de la consistencia del hormigón.

Se efectuará según UNE-EN 12350-2 con la frecuencia más intensa de las siguientes:

- Una vez al día, en la primera mezcla de cada día.
- Una vez cada cincuenta metros cúbicos (50 m3) o fracción.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 57 del Código Estructural.

215.7.2- Resistencia característica

Se realizará un control estadístico de cada tipo de los hormigones empleados según lo especificado por 57 del Código Estructural, con la excepción del hormigón de limpieza (HL) que será controlado a Nivel Reducido.

El Contratista tendrá en obra los moldes, hará las probetas, las numerará, las guardará y las transportará al Laboratorio. Todos los gastos serán de su cuenta.

La rotura de probetas se hará en un laboratorio señalado por la Dirección de Obra estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo, antes de los siete (7) días a partir de su confección, sin percibir por ello cantidad alguna.

Si el Contratista desea que la rotura de probetas se efectúe en laboratorio distinto, deberá obtener la correspondiente autorización de la Dirección de Obra y todos los gastos serán de su cuenta.

La toma de muestras se realizará de acuerdo con UNE-EN 12350-1 (Ensayos de hormigón fresco. Parte1. Toma de muestras.). Cada muestra será tomada de un amasado diferente y completamente al azar, evitando cualquier selección de la mezcla a ensayar, salvo que el orden de toma de muestras haya sido establecido con anterioridad a la ejecución. El punto de toma de la muestra será a la salida de la hormigonera y en caso de usar bombeo, a la salida de la tubería. La elección de las muestras se realizará a criterio de la Dirección de Obra.

Las probetas se moldearán, conservarán en las mismas condiciones que el hormigón ejecutado en la obra según la norma UNE-EN 12390-2 (Ensayos de hormigón endurecido. Parte 2: Fabricación y curado de probetas para ensayos de resistencia) y romperán según la norma UNE-EN 12390-3 (Ensayos de hormigón endurecido. Parte 3. Determinación de la resistencia a compresión de probetas)

Las probetas se numerarán marcando sobre la superficie con pintura indeleble, además de la fecha de confección, letras y números. Las letras indicarán el lugar de la obra en el cual está ubicado el hormigón y los números, el ordinal del tajo, número de amasada y el número que ocupa dentro de la amasada.

La cantidad mínima de probetas a moldear por cada ensayo de resistencia a la compresión será de doce (12), con objeto de romper una pareja a los siete (7) y seis (6), a los veintiocho (28) días, quedando cuatro (4) de reserva.

Si una probeta utilizada en los ensayos hubiera sido incorrectamente moldeada, curada o ensayada, su resultado será descartado y sustituido por el de la probeta de reserva, si la hubiera. En el caso contrario la Dirección de Obra decidirá si la probeta resultante debe ser identificada como resultado global de la pareja o debe ser eliminada.

El ensayo de resistencia característica se efectuará según el más restrictivo de los criterios siguientes: por cada día de hormigonado, por cada obra elemental, por cada cien metros cúbicos (100 m3) de hormigón puesto en obra, o por cada cien metros lineales (100 m) de obra. Dicho ensayo de resistencia característica se realizará tal como se define en el Código Estructural con una serie de ocho (8) probetas.

No obstante, los criterios anteriores podrán ser modificados por la Dirección de Obra, en función de la calidad y riesgo de la obra hormigonada.

Para estimar la resistencia esperable a veintiocho (28) días se dividirá la resistencia a los siete (7) días por 0,65, salvo que se utilice un cemento clase R. Si la resistencia esperable fuera inferior a la de proyecto, el Director de Obra podrá ordenar la suspensión del hormigonado en el tajo al que correspondan las probetas. Los posibles retrasos originados por esta suspensión, serán imputables al Contratista.

Si los ensayos sobre probetas curadas en laboratorio resultan inferiores al noventa por ciento (90%) de la resistencia característica y/o los efectuados sobre probetas curadas en las mismas condiciones de obra incumplen las condiciones de aceptabilidad para hormigones de veintiocho (28) días de edad, se efectuarán ensayos de información de acuerdo con el Código Estructural.

En caso de que la resistencia característica a veintiocho (28) días resultara inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de Obra, reservándose siempre ésta el derecho de rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro para la unidad de que se trata.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 57 del Código Estructural.

215.8.- Aridos para hormigones

Los áridos empleados en los hormigones de la presente obra deberán cumplir las Prescripciones del Código Estructural.

Los áridos deberán cumplir además las condiciones siguientes:

- La tolerancia en la dosificación (áridos de tamaños correspondientes a otros tipos situados en el silo de un tipo determinado) será el 5%
- El 95% de las partículas de los áridos tendrán una densidad superior a los límites siguientes:
- Árido menor de 12 mm. 2,45 T/m3
- Árido mayor de 12 mm. 2,50 T/m3
- La absorción de agua de las partículas de cualquier clase de árido no será superior al 2,5%

ARTÍCULO 216.- MORTEROS Y LECHADAS

216.1.- Definición y clasificación

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 Obra.

Se define la lechada de cemento, como la pasta muy fluida de cemento y agua, y eventualmente adiciones, utilizada principalmente para inyecciones de terrenos, cimientos, túneles, etc.

Para el empleo de morteros en las distintas clases de obra se adopta la siguiente clasificación, según sus resistencias:

- M-2: 2 N/mm2
- M-4: 4 N/mm2
- M-8: 8 N/mm2
- M-16: 16 N/mm2

Rechazándose el mortero que presente una resistencia inferior a la correspondiente a su categoría.

216.2.- Características técnicas

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse, y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo.

La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se le suelta, sin pegarse ni humedecer las manos.

La proporción, en peso en las lechadas, del cemento y el agua podrá variar desde el uno por ocho (1/8) al uno por uno (1/1), de acuerdo con las características de la inyección y la presión de aplicación. En todo caso, la composición de la lechada deberá ser aprobada por el Director de las Obras para cada uso.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en le presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 611 y 612 del PG-3.

216.3.- Control de recepción

El Contratista controlará la calidad de los morteros a emplear en las obras para que sus características se ajusten a lo señalado en el presente Pliego.

La dosificación y los ensayos de los morteros de cemento deberán ser presentados por el Contratista al menos siete (7) días de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

Al menos semanalmente se efectuarán los siguientes ensayos:

- Un ensayo de resistencia a compresión según ASTM C-109.
- Un ensayo de determinación de consistencia.
- Al menos una vez al mes se efectuará el siguiente ensayo:
- Una determinación de variación volumétrica según ASTM C-827.

ARTÍCULO 217.- ELEMENTOS PREFABRICADOS

217.1.- Definición y clasificación

217.1.1.- Definición

Se consideran así a los elementos que constituyen productos estándar, ejecutados en instalaciones fijas y que, por tanto, no son realizadas en obra.

Los elementos prefabricados incluidos en el proyecto son:

Bordillos para plataforma
Arquetas de líneas de alumbrado
Losas o piezas prefabricadas de hormigón para pavimentos especiales
Bordillos para isletas
Arquetas de alumbrado,
Adoquines
Vigas prefabricadas para ampliación tablero carretera
Barrera de contención.

217.1.2.- Condiciones generales

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los Planos y Proyecto; si el Contratista pretende modificaciones de cualquier tipo, su propuesta debe ir acompañada de la justificación de que las nuevas características cumplen, en iguales o mejores condiciones, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate y no suponen incremento económico ni de plazo. La aprobación por la Dirección de obra, en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde por la justificación presentada.

En los casos en que el Contratista proponga la prefabricación de elementos que no estaban proyectados como tales, acompañará a su propuesta descripción, planos, cálculos y justificación de que el elemento prefabricado propuesto cumple, en iguales o mejores condiciones que el no prefabricado-proyectado, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate. Asimismo, presentará el nuevo plan de trabajos en el que se constata la reducción del plazo de ejecución con respecto al previsto. El importe de los trabajos en ningún caso superará lo previsto para el caso en que se hubiera realizado según lo proyectado. La aprobación de la Dirección de Obra, en su caso, no liberará al Contratista de la responsabilidad que le corresponde en este sentido.

Los materiales a emplear en la fabricación de las vigas deberán ser aprobados por la Dirección de Obra y habrán de cumplir lo indicado en las Instrucciones de Hormigón Armado y Hormigón Pretensado Vigentes.

217.2.- Características técnicas

217.2.1.- Expediente de fabricación

El Contratista deberá presentar a la aprobación de la Dirección de Obra un expediente en el que se recojan las características esenciales de los elementos a fabricar, materiales a emplear, proceso de fabricación, detalles de la instalación "in situ" o en taller, tolerancias y controles de calidad a realizar durante la fabricación, pruebas finales de los elementos fabricados, precauciones durante su manejo, transporte y almacenaje y prescripciones relativas a su montaje y acoplamiento a otros elementos, todo ello de acuerdo con las prescripciones que los Planos y el Director de Obra establezcan para los elementos en cuestión.

La aprobación por la Dirección de Obra de la propuesta del Contratista no implica la aceptación de los elementos prefabricados, que queda supeditada al resultado de los ensayos pertinentes.

217.2.2.- Encofrados

Los encofrados y sus elementos de enlace, cumplirán todas las condiciones de resistencia, indeformabilidad, estanqueidad y lisura interior, para que sean cumplidas las tolerancias de acabado que se establezcan en este Pliego o en los Planos de proyecto.

La dirección de Obra podrá ordenar la retirada de los elementos de encofrado que no cumplan estos requisitos.

La calidad de los encofrados a emplear en la prefabricación será la prevista en la construcción de los elementos de hormigón "in situ".

Los encofrados de madera se emplearán excepcionalmente, salvo en los casos en que este material tenga el tratamiento previo necesario para asegurar su impermeabilidad, indeformabilidad, perfecto acabado de la superficie y durabilidad. Los tableros del encofrado de madera común deberán humedecerse antes del hormigonado, y estar montados de forma que se permita el entumecimiento sin deformación. El empleo de estos tableros requerirá la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

Se podrá hacer uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes, después de haber hecho pruebas, y lo haya autorizado la Dirección de Obra.

217.2.3.- Hormigonado de las piezas

Será de aplicación lo que se establece en este Pliego para la puesta en obra del hormigón, en las obras de hormigón armado.

La compactación se realizará por vibración o vibrocompresión.

El empleo de vibradores estará sujeto a las normas sancionadas por la experiencia.

Si se emplean vibradores de superficie, se desplazarán lentamente, para que refluya la lechada uniformemente, quedando la superficie totalmente húmeda.

Los vibradores internos tendrán una frecuencia mínima de seis mil ciclos por minuto.

El hormigonado por tongadas, obliga a llevar el vibrador hasta que la punta entre en la tongada subyacente.

La distancia entre puntos de vibrado y la duración de éste en cada punto, deben determinarse mediante ensayos, con cada tipo de mezcla y pieza. Una humectación brillante en toda la superficie, puede indicar una compactación por vibrado suficiente. Es preferible muchos puntos de vibrado breve, a pocos de vibración prolongada.

En las piezas de hormigón pretensado, el vibrado se efectuará con la mayor precaución, evitando que los vibradores toquen las vainas. La compactación será particularmente esmerada alrededor de los dispositivos de anclaje y en los ángulos del encofrado.

Si el vibrado se hace con el encofrado o molde, los vibradores deberán estar firmemente sujetos y dispuestos de forma que su efecto se extienda uniformemente a toda la masa.

Otros métodos de compactación deberán estar avalados por experimentación suficiente, antes de aplicarlos a piezas que vayan a ser empleadas en obra.

No se establecerán juntas de hormigonado no previstas en los Planos. Antes de iniciar el hormigonado de una pieza, se tendrá total seguridad de poder terminar en la misma jornada.

217.2.4.- Curado

El curado podrá realizarse con vapor de agua, a presión normal y en tratamiento continuo.

Cuando se empleen métodos de curado normal, se mantendrán las piezas protegidas del sol y de corrientes de aire, debiendo estar las superficies del hormigón constantemente humedecidas.

Cuando se emplee vapor de agua en el curado deberá previamente haberse justificado, ante la Dirección de Obra, el proceso a seguir mediante ensayos que atiendan los siguientes aspectos:

a) Período previo necesario de curado normal al aire, a temperatura ordinaria.
b) Tiempo necesario para incrementar la temperatura desde el ambiente a la máxima.
c) Máxima temperatura que debe alcanzarse.
d) Período de tiempo que la pieza debe estar a la máxima temperatura.
e) Velocidad de enfriamiento, desde la máxima temperatura hasta llegar a la temperatura ordinaria.

De esta forma se establecerá el tiempo total que durará el proceso de curado.

Si durante el proceso de curado de una pieza, se produce avería en la instalación, deberá repetirse el proceso completo, o aplicar el método normal de curado al aire, durante un período mínimo de siete (7) días.

Todas las piezas curadas al vapor deberán tener además, un período adicional de curado normal de cuatro (4) días.

Durante el curado normal, se mantendrán húmedas las superficies del hormigón, con agua que cumpla lo exigido en este Pliego.

Cuando después de un proceso completo de curado con vapor, se hayan alcanzado las resistencias mínimas exigidas por el transporte, y antes de iniciarse éste, la Dirección de Obra podrá exigir el empleo de un líquido de curado de calidad conocida, si a su juicio es necesario.

217.2.5.- Desencofrado, acopio y transporte

El encofrado se retirará sin producir sacudidas o choques a la pieza. Simultáneamente, se retirarán todos los elementos auxiliares del encofrado.

En todas las operaciones de manipulación, transporte, acopio y colocación en obra, los elementos prefabricados no estarán sometidos en ningún punto a tensiones más desfavorables de las establecidas como límite en un cálculo justificativo, que habrá de presentar el Contratista con una antelación mínima de 30 días al comienzo de la fabricación de las piezas.

Los puntos de suspensión y apoyo de las piezas prefabricadas, durante las operaciones de manipulación y transporte, deberán ser establecidos teniendo en cuenta lo indicado en el párrafo anterior y claramente señalados en las piezas, e incluso disponiendo en ellas de los ganchos o anclajes, u otros dispositivos, especialmente diseñados para estas operaciones de manipulación, acopio y transporte.

El Contratista, para uso de su personal, y a disposición de la Dirección de Obra, deberá redactar instrucciones concretas de manejo de las piezas, para garantizar que las operaciones antes citadas son realizadas correctamente.

217.3.- Control de recepción

El Contratista efectuará, ya sea por sí mismo o por medio del fabricante, los ensayos que considere necesarios para comprobar que los elementos prefabricados de hormigón cumplen las características exigidas. Los ensayos mínimos a realizar son los indicados en el Código Estructural para un control a nivel intenso.

Como mínimo, se llevará a efecto el siguiente control:

- Muestreo de todos los elementos fabricados examinando tolerancias geométricas, tomando muestras del hormigón empleado para hacer una serie de seis (6) probetas y romperlas 7, 21 y 28 días y comparación con ensayos de resistencia no destructivos.

Las tolerancias geométricas de los elementos prefabricados (marcos o secciones de cajón) serán las siguientes:

- Sección interior de dimensiones uniformes con diferencias máximas respecto a la sección tipo ± 1%, no mayor de ± 15 mm.
- Longitud de cada pieza ± 10 mm.
- Los frentes de cada pieza tendrán todos su superficie a menos de 2 cm. del plano teórico que lo limita.
- Las diferencias que presenten las superficies al apoyar una regla de dos metros, será menor de 1 cm.
- Los espesores no presentarán variaciones respecto al nominal superiores al 10% en más y al 5% en menos, con valores absolutos de 15 y 7 mm (quince y siete milímetros), respectivamente.
- Los resaltes aislados serán menores de 3 mm en las caras vistas y 10 mm en las ocultas.

ARTÍCULO 240.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL.

240.1.- Definición

Se denominan barras corrugadas para hormigón estructural aquellos productos de acero de forma sensiblemente cilíndrica que presentan en su superficie resaltos o estrías con objeto de mejorar su adherencia al hormigón.

Los distintos elementos que conforman la geometría exterior de estas barras (tales como corrugas, aletas y núcleo) se definen según se especifica en la UNE 36 068.

La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 068.

240.2.- Materiales

Las características de las barras corrugadas para hormigón estructural cumplirán con las especificaciones indicadas en el apartado 35 del vigente Código Estructural, así como en la UNE 36 068.

Las barras serán aptas para el soldeo.

Se definirá el tipo o tipos de acero correspondientes a estos productos de acuerdo con la UNE 36 068.

La marca indeleble de identificación se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 35 del vigente "Código Estructural".

240.3.- Suministro

La calidad de las barras corrugadas estará justificada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el "Código Estructural". La garantía de calidad de las barras corrugadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras. La Dirección General de Carreteras reconoce como distintivos que aseguran el cumplimiento de los requisitos reglamentarios establecidos por el "Código Estructural", aquellos reconocidos por el Ministerio de Fomento.

240.4.- Almacenamiento

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el Código Estructural.

240.5.- Recepción

Para efectuar la recepción de las barras corrugadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 59 del vigente Código Estructural.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado 90.5 del vigente "Código Estructural".

El Director de Obra podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

240.6.- Medición y abono

La medición y abono de las barras corrugadas para hormigón estructural se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, las barras corrugadas para hormigón estructural se abonarán por kilogramos (kg) realmente acopiados, medidos por pesada directa en báscula contrastada.

ARTÍCULO 241.- MALLAS ELECTROSOLDADAS

241.1.- Definición

Se definen como mallas electrosoldadas a emplear en hormigón armado, la fabricada con barras corrugadas que cumplen lo especificado en el artículo 49 del Código Estructural, o con alambres corrugados que cumplen las condiciones de adherencia especificadas en 31.2 y lo especificado en la tabla 31.3, además de cumplir los requisitos técnicos prescritos en la norma UNE 36092:96

241.2.- Materiales

Las barras a emplear serán corrugadas del tipo B-500-T de la tabla 34.3 del Código Estructural.

Cada paquete debe llegar a obra con una etiqueta de identificación conforme a lo especificado en la UNE 36092-1:96. Las barras o alambres que constituyen los elementos de las mallas electrosoldadas, deberán llevar grabadas las marcas de identificación, de acuerdo con los Informes Técnicos UNE 36811:98 y UNE 36812:96 para barras y alambres corrugados respectivamente.

241.3.-Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos y el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

No se aceptarán barras que presenten grietas, sopladuras o mermas de sección superiores al 5%.

241.4.-Doblado

Se estará a lo dispuesto en el art. 600.4 del P.G.3.

241.5.- Colocación

Se estará a lo dispuesto en el art. 600.5 del P.G.3.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener de la Dirección de las obras la aprobación, por escrito, de las armaduras colocadas. La Dirección de las obras no abonará las piezas que se hayan hormigonado sin dicha conformidad por escrito, pudiendo ordenar su demolición.

241.6.- Control de calidad

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en el Código Estructural.
El nivel de control de calidad será NORMAL.

241.7.- Medición y abono

Las mallas electrosoldadas de acero empleadas en hormigón armado se abonarán al precio correspondiente del Cuadro de Precios.

Se abonarán por los metros cuadrados (m².) realmente colocados. El precio incluye el material, su colocación, la parte proporcional de solapes y recortes, así como los medios auxiliares necesarios para dejar la unidad perfectamente ejecutada.

ARTÍCULO 251.- ACERO LAMINADO PARA BARRERA CONTENCION VEHICULOS

251.1. Acero laminado

251.1.1. Definición

Se definen como perfiles laminados, las piezas metálicas de sección constante, distintas según el tipo, obtenidas por un proceso de laminación.

251.1.2. Condiciones generales

Los perfiles laminados cumplirán, en sus respectivos campos de aplicación, las condiciones exigidas por la Código Técnico de la Edificación. Estarán exentos de grietas, rebabas, sopladuras y las mermas de su sección serán inferiores al cinco por ciento (<5 %).

Cumplirán además las prescripciones del artículo 250 del P.G-3.

251.1.3. Tipos

Se utilizarán los tipos definidos en las Normas:

UNE EN 10155:93
UNE EN 10113-1:93
UNE EN 10113-3:93

En principio se utilizará el acero S 275 JR

Salvo prescripción en contrario, para construcciones soldadas, se empleará siempre el tipo definido en la Norma UNE EN 10155:93.

Previa autorización del Director de Obra, podrán utilizarse los aceros europeos del tipo 37, en sus variedades Thomas, Martín Siemens o LD, debiendo exigirse la calidad "soldable" para las estructuras en las que se haya proyectado la soldadura como medio de unión.

Si la Empresa Constructora propusiera emplear como material base de la estructura cualquier otro tipo de acero distinto de los mencionados, deberá justificarlo debidamente, señalando sus características mecánicas y la repercusión de las mismas sobre los preceptos del Código Técnico de la Edificación. Su eventual utilización requerirá, en cualquier caso, la aprobación del Director de Obra.

251.1.4. Suministro y almacenamiento

Las características de suministro y almacenamiento serán tales que en todo momento garanticen la total conservación de las cualidades exigidas en el presente Pliego al acero estructural.

251.1.5. Limitaciones de empleo

La forma y dimensiones de los perfiles serán los señalados en los Planos.

251.1.6. Control de recepción

Con el certificado de garantía de la factoría siderúrgica fabricante, podrá prescindirse, en general de los ensayos de recepción de los aceros definidos en las Normas UNE citadas, y acero europeo tipo 37 en sus variedades Thomas, Martin Siemens o LD. Pero, si el Director de Obra lo considera necesario, deberán realizarse los ensayos de recepción especificados en Norma UNE.EN 10025:90 y UNE EN 10025/A1:93.

Los aceros definidos en la Norma UNE EN 10155:93 y las calidades soldables del acero europeo tipo 37, se considerarán como de buena soldabilidad hasta espesores de veinte milímetros (≤ 20 mm). Para espesores superiores se deberá comprobar la ductibilidad mediante ensayos de plegado, así como su sensibilidad a la entalladura mediante la ejecución de ensayos de flexión por choque. Cuando se empleen en uniones soldadas espesores superiores a treinta milímetros (>30 mm), se preverán las precauciones especiales a adoptar, teniendo en cuenta que su comportamiento no dependerá exclusivamente de las características intrínsecas del material, sino también de la forma de unión y del tipo de solicitación.

Los ensayos de plegado se llevarán a efecto de acuerdo con las Normas UNE 7472:89 y UNE 7473:89 y los de flexión por choque de acuerdo con la Norma UNE EN 10045-1:90, sobre probeta tipo D.

251.1.7. Pintura de protección

Dado el ambiente existente en el interior del depósito, la pintura única de protección de los elemntos metálicos interiores será del tipo Hempadur 85671 o equivalente; se trata de un recubrimiento epoxi-fenólico (novolaca) curado con aducto de amina, con muy buena adherencia y excelentes resistencias química y a altas temperaturas.

Peso específico 1,7 kg/L
Espesor de película seca de referencia 300 micras, tres manos de 100 micras cada una

Preparación previa de la superficie:

- Eliminar el aceite, la grasa y otros contaminantes de forma adecuada.
- Eliminar las sales, los detergentes y otros contaminantes mediante agua dulce a alta presión.
- Chorreado abrasivo hasta mín. Sa 2½ (ISO 8501-1) / SP 10 (SSPC).
- Eliminar el polvo, los restos de abrasivos y otros materiales.

251.2. Soldadura

Los electrodos a utilizar en el soldeo manual al arco eléctrico serán de alguna de las calidades estructurales definidas en la Norma UNE 14.003.2R:86. En caso de que el Director de Obra considere conveniente la comprobación de las características del metal de aportación, ésta se realizará siguiendo las prescripciones de la Norma UNE 14.022.1R:72.

En todas las soldaduras que se deban realizar en obra se utilizarán electrodos básicos.

Tomando como base la clasificación que se especifica en la norma UNE 14.011:57, no se admitirán soldaduras de calidad inferior a dos (2) en uniones de fuerza, ni soldaduras de calidad inferior a tres (3) en uniones de acoplamiento.

251.3. Tornillos

251.3.1. Definición

Se definen como tornillos los elementos de unión con fileteado helicoidal de perfil apropiado, que se emplean como piezas de unión o para ejercer un esfuerzo de compresión.

251.3.2. Condiciones generales

Los tornillos, tuercas y arandelas cumplirán en sus respectivos campos de aplicación las prescripciones exigidas en el Pliego General de Carreteras del M.O.P., y en la N.B.E. E.A-95.

Los tornillos negros ordinarios y los calibrados, así como sus tuercas y arandelas, se deberán construir con aceros de calidad semejante a la del material base de la estructura.

Los tornillos de alta resistencia y sus tuercas, poseerán una resistencia característica mínima de ocho mil kilopondios por centímetro cuadrado (8.000 Kp/cm^2), un límite elástico característico del dos por mil (0'2 %) de deformación remanente, no inferior a seis mil cuatrocientos kilopondios por centímetro cuadrado (6.400 Kp/cm^2), un alargamiento mínimo de rotura del doce por ciento (12 %), una resistencia a 20º C no inferior a siete kilopondios por metro partido por centímetro cuadrado (7 (Kp x m)/cm^2) y una dureza Brinell entre doscientos treinta y cinco (235) y doscientos noventa y cinco (295).
Las arandelas para tornillos de alta resistencia serán de acero tipo F.115 (Norma UNE 36.011, 2ª Revisión), templado en agua o aceite y revenido, y su dureza será por lo menos igual a la de los tornillos y tuercas.

251.3.3. Tipos

Los tipos de tornillos a usar serán:

. Tornillos negros.
. Tornillos calibrados.
. Tornillos de alta resistencia.

251.3.4. Limitaciones de empleo

La forma y dimensiones de los tornillos, serán las señaladas en los Planos.

251.3.5. Control de recepción

Con el certificado de garantía del fabricante, podrá prescindirse en general de los ensayos de recepción de los tornillos, pero si el Director de Obra lo considera necesario, deberán ajustarse los ensayos y los criterios de aceptación y rechazo de las partidas a lo prescrito en la Norma N.B.E. E.A-95.

251.4.- Medición y abono

El acero estructural S 275 JR en perfiles y chapa (escaleras, barandillas y otros elementos estructurales) se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios.

Se abonarán por los kilogramos (KG) realmente colocados. El precio incluye el material, su colocación, la parte proporcional de mermas, la soldadura, el revestimiento epoxi de 300 um mínimo según 251.1.8, así como los medios auxiliares necesarios para dejar la unidad perfectamente ejecutada.

ARTÍCULO 280.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

En general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos dudosos o cuando no se posean antecedentes de su utilización, las aguas deberán ser analizadas.

En ese caso, se rechazarán las aguas que no cumplan alguno de los requisitos indicados en el artículo 29 del "Código Estructural", salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma apreciable las propiedades exigibles a los morteros y hormigones con ellas fabricados.

El control de calidad de recepción se efectuará de acuerdo con el artículo 56 del Código Estructural. El Director de Obra exigirá la acreditación documental del cumplimiento de los criterios de aceptación y, si procede, la justificación especial de inalterabilidad mencionada anteriormente.

La medición y abono de esta unidad se realizará según lo indicado en la unidad de obra de que forma parte.

ARTÍCULO 281.- ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES.

Será de aplicación lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas de Hormigones y Aceros Estructurales.

Se denominan aditivos a emplear en morteros y hormigones aquellos productos que, incorporados al mortero u hormigón en pequeña proporción (salvo casos especiales, una cantidad igual o menor del cinco por ciento (5%) del peso de cemento), antes del amasado, durante el mismo y/o posteriormente en el transcurso de un amasado suplementario, producen las modificaciones deseadas de sus propiedades habituales, de sus características, o de su comportamiento, en estado fresco y/o endurecido.

El Contratista podrá fijarlos tipos y las características los aditivos necesarios para modificar las propiedades del mortero u hormigón requeridas en el Proyecto, indicando las dosificaciones y forma de obtenerlas. En los documentos figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la norma UNE EN 934(2).

No se podrá utilizar ningún tipo de aditivo modificador de las propiedades de morteros y hormigones, sin la aprobación previa y expresa del Director de Obra.
La medición y abono de esta unidad se realizará según lo indicado en la unidad de obra de que forma parte.

ARTÍCULO 283.- ADICIONES A EMPLEAR EN HORMIGONES.

Será de aplicación lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas de Hormigones y Aceros Estructurales.

Se denominan adiciones aquellos materiales inorgánicos, puzolánicos o con hidraulicidad latente que, finamente divididos, pueden ser añadidos al hormigón con el fin de mejorar alguna de sus propiedades o conferirle propiedades especiales.

Sólo podrán utilizarse como adiciones al hormigón, en el momento de su fabricación, el humo de sílice y las cenizas volantes, estando éstas últimas prohibidas en el caso del hormigón pretensado. En el resto de los casos las adiciones citadas sólo podrán utilizarse en hormigones fabricados con cemento tipo CEM I, con las limitaciones indicadas en el artículo 31.2 del Código Estructural.

No podrá incorporarse a los hormigones ningún tipo de adición sin la autorización previa y expresa del Director de Obra, quien exigirá la presentación de ensayos previos favorables.
La medición y abono de esta unidad se realizará según lo indicado en la unidad de obra de que forma parte.

ARTÍCULO 290.- GEOTEXTILES

290.1.- Definiciones

Geotextil.es un material textil plano, permeable, polimérico (sintético o natural) que puede ser no-tejido, tricotado o tejido, y que se emplea en ingeniería civil en contacto tanto con suelos como con otros materiales para aplicaciones geotécnicas.

Geotextil no-tejido:

Geotextil en forma de lámina plana, con fibras, filamentos u otros elementos orientados regular o aleatoriamente, unidos químicamente, mecánicamente o por medio de calor, o combinación de ellos. Pueden ser de fibra cortada o de filamento continuo. Dependiendo de la técnica empleada en la unión de sus filamentos, pueden ser:

Ligados mecánicamente o agujeteados
Ligados térmicamente o termosoldados
Ligados químicamente.
Geotextiles no tejidos, ligados mecánicamente (Agujeteados)

La unión es mecánica, y en ella un gran número de agujas provistas de espigas atraviesan la estructura en un movimiento alterno rápido.

Geotextiles no tejidos, ligados térmicamente:

La unión entre los filamentos se consigue por calandrado (acción conjugada de calor y presión).

Geotextiles no tejidos, ligados químicamente:

La unión entre sus filamentos se consigue mediante una resina.
Geotextil tricotado:
Geotextil fabricado por el entrelazado de hilos, fibras, filamentos u otros elementos.

Geotextil tejido:

Geotextil fabricado al entrelazar, generalmente en ángulo recto, dos o más conjuntos de hilos, fibras, filamentos, cintas u otros elementos.

Dirección de fabricación (dirección de la máquina)

Dirección paralela a la de fabricación de un geotextil (p.e. para geotextiles tejidos es la dirección de la urdimbre).

Dirección perpendicular a la de fabricación

La dirección, en el plano del geotextil perpendicular a la dirección de fabricación (p.e. en geotextiles tejidos, es la dirección de la trama).

En lo que no quede aquí expuesto, relativo a vocabulario y definiciones, se estará a lo indicado en UNE 40523 hasta que sea sustituida por la correspondiente norma europea UNE EN.

290.2.- Características generales

290.2.1.- Naturaleza del geotextil

La masa por unidad de superficie se relaciona con la uniformidad del geotextil e indirectamente con el resto de las características del mismo. La masa por unidad de superficie se medirá según UNE EN 965

El espesor del geotextil está condicionado por la presión aplicada sobre él. El espesor de los geotextiles se medirá según UNE EN-964
Durabilidad: es la propiedad por la cual el geotextil mantiene sus características con el paso del tiempo y habrá de evaluarse en el caso de usar el geotextil en un ambiente que pueda considerarse agresivo, física, química o bacteriológicamente. La durabilidad se evalúa como la reducción medida en "tanto por ciento" de los valores de las propiedades iniciales, una vez que el geotextil ha sido sometido, de acuerdo con UNE ENV 12226, a la acción de los agentes físicos, químicos y bacteriológicos a los que previsiblemente vaya a estar sometido.

Salvo indicación en contrario del Proyecto, las normas de aplicación serán; UNE ENV 12224 para la resistencia a la intemperie; ENV ISO 12960 para la resistencia a la degradación química en ambientes agresivos; UNE ENV 12225 para la resistencia a agentes biológicos; UNE ENV 12447 para la resistencia a la hidrólisis; y ENV ISO 13438 para la resistencia a la oxidación, en tanto que esta norma provisional y experimental no sea sustituida por la correspondiente norma UNE EN.

290.2.2.- Propiedades mecánicas

290.2.2.1.- Resistencia a la tracción

La resistencia a tracción (carga máxima) y el alargamiento (en el punto de carga máxima) de los geotextiles, se evaluará mediante el ensayo UNE EN ISO 10319.

290.2.2.2.- Resistencia al punzonamiento estático

Mide la resistencia de un geotextil bajo una carga estática, mediante un ensayo tipo CBR que se realizará según UNE EN IS0 12236.

290.2.2.3.- Resistencia a la perforación dinámica

Mide la resistencia de un geotextil a las cargas dinámicas, mediante un ensayo por caída de cono que se realizará según UNE EN 918.

290.2.2.4.- Ensayo de fluencia

Mide la deformación de un geotextil al aplicar una carga en tracción constante con el tiempo y se evaluará según EN ISO 13431.

290.2.3.- Propiedades hidráulicas

Para determinar las propiedades hidráulicas se evaluarán los siguientes parámetros: Permeabilidad normal al plano (permitividad sin carga), según EN ISO 11058.

Permeabilidad en el plano (transmisividad), según EN ISO 12958.
Diámetro eficaz de poros O90, según EN ISO 12956

290.3.- Transporte y almacenamiento

Los geotextiles se suministrarán, normalmente, en bobinas o rollos. Estos llevarán un embalaje opaco para evitar el deterioro por la luz solar, e irán debidamente identificados y etiquetados según EN ISO 10320. De acuerdo con esta, cada rollo o unidad vendrá marcado, al menos, con:

Datos del fabricante y/o suministrador
Nombre del producto
Tipo del producto
Identificación del rollo o unidad
Masa bruta nominal del rollo o unidad, en kilogramos
Dimensiones del rollo o unidad desempaquetado (del material no del paquete)
Masa por unidad de superficie, en gramos por metro cuadrado, según EN 965
Principal(es) tipo(s) de polímero(s) empleado(s)
Clasificación del producto según términos definidos en ISO 10318

El nombre y el tipo del geotextil estarán estampados de manera visible e indeleble en el propio geotextil a intervalos de 5 m, tal como indica la referida norma, para que este pueda ser identificado una vez eliminado el embalaje opaco. Es recomendable que queden igualmente estampadas la partida de producción y la identificación del rollo o unidad. De cada rollo o unidad habrá de indicarse también la fecha de fabricación.

En el transporte, carga y descarga se comprobará que no se produzcan daños mecánicos en las capas exteriores de los rollos (pinchazos, cortes, etc.).

El almacenamiento en obra se realizará en lugares lisos, secos, limpios y libres de objetos cortantes y punzantes. No se almacenará ningún rollo o fracción que haya resultado dañado o no esté adecuadamente identificado por resultar una fracción demasiado corta o haberse deteriorado el marcado original. Para almacenamiento del material de duración mayor de quince (15) días, se respetarán escrupulosamente las indicaciones del fabricante, especialmente en lo relativo a la protección frente a la acción directa de los rayos solares, mediante techado o mediante tapado con lonas ancladas o sujetas. En el momento de la colocación, el Director de Obra ordenará la eliminación de las capas más exteriores de los rollos, si éstas muestran síntomas de deterioro y, en el resto, podrá exigir los ensayos necesarios para asegurar su calidad. No se colocará ningún rollo o fracción que, en el momento de su instalación, no resulte identificado por su marcado original.

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.

290.4.- Recepción y control de calidad

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 160/1992 (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.

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

La garantía de calidad de los geotextiles empleados en la obra será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

El control de calidad incluye tanto las comprobaciones a la recepción de los elementos como la comprobación de los elementos acopiados y de la unidad terminada o instalada.

El Contratista, para su aprobación comunicará por escrito al Director de Obra, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del "acta de comprobación del replanteo", la relación completa de las empresas suministradoras de los materiales a emplear, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a cada uno de estos materiales y las características técnicas de los mismos. En estas características técnicas habrán de figurar tanto los valores nominales como sus tolerancias.
Los productos sólo podrán ser aprobados si los valores exigidos por el presente Pliego quedan garantizados por dichos valores nominales corregidos por sus tolerancias. Una vez aprobados por el Director de Obra, todos y cada uno de los valores nominales corregidos por sus tolerancias pasarán a ser valores exigibles y su incumplimiento puede dar lugar al rechazo de lotes o partidas sin perjuicio de las responsabilidades legales correspondientes.

La comunicación anterior deberá ir acompañada, en su caso, del certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o del documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad al que se hace referencia en el apartado 290.6. A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos: nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro; identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que lo transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, si lo hubiese, de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los elementos acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de Obra, según se ha especificado en este apartado. Los criterios que se describen, a continuación, para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos elementos a los que se aporta el documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de Obra, de exigir la comprobación, en cualquier momento, de las características exigibles del material y de su instalación.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de las obras, antes de iniciar la instalación de los materiales, se comprobará su calidad, según se especifica en el presente artículo, a partir de una muestra representativa de los elementos acopiados. La toma y preparación de muestras se realizará conforme UNE EN 963.

El Director de Obra además de disponer de la información de los ensayos anteriores podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos que se encuentren acopiados. Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones especificadas, en los artículos que le sean de aplicación serán rechazados. Podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente cuando el suministrador, a través del Contratista, acredite que todos los defectos han sido corregidos. Las nuevas unidades, en cualquier caso, serán sometidas de nuevo a los ensayos de control.

Las características técnicas que sean exigibles al geotextil según lo especificado en este Pliego y, en todo caso, las relativas a masa por unidad de superficie (UNE EN 965), resistencia a tracción y alargamiento bajo carga máxima (UNE EN ISO 10319), y perforación dinámica por caída de cono (UNE EN 918), y cualquier otra que el Director de Obra desee verificar, serán comprobadas según el procedimiento que se describe a continuación.

Se definirá un lote de material que se aceptará o rechazará en bloque. El lote corresponderá a elementos de una misma partida, marca, clase y uso, y nunca estará compuesto por más de treinta (30) rollos ni por más de diez mil metros cuadrados (10.000 m2) de material.

Se elegirán al azar cinco (5) rollos o unidades sobre los que, escogidas y preparadas las muestras conforme a UNE EN 963, se harán los ensayos que correspondan a las características a comprobar. Para que el lote sea aceptado se habrán de cumplir simultáneamente las características siguientes:

- el valor medio obtenido es mejor que el exigido
- hay a lo sumo una muestra con valor peor que el exigido y, en todo caso, la desviación no supera el 5% del mismo.

En el caso de no cumplirse alguna, o las dos, de estas condiciones el lote completo será rechazado y devuelto.

El Director de Obra podrá, en todo momento, exigir, por el procedimiento indicado, la comprobación de cualesquiera de las características técnicas del producto que le fueron comunicadas por el Contratista al inicio de la obra y aceptar o rechazar, consecuentemente, los lotes correspondientes. Se entiende, en este caso, que el valor exigido es el que corresponde al valor nominal del producto corregido de la tolerancia, según las características que el Contratista envió para su aprobación por el Director de Obra.

En la recepción del producto se comprobará el peso bruto de cada rollo y podrá rechazarse todo aquel que tenga un peso bruto inferior al nominal del mismo. Se comprobará asimismo, por el procedimiento de lotes antes indicado, al menos, la masa por unidad de superficie UNE EN 965.

El Contratista facilitará al Director de Obra, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de elementos instalados, por tipo.
- Fecha de fabricación de los elementos instalados.
- Ubicación de los elementos instalados.
- Observaciones e incidencias que pudieran influir en las características y/o durabilidad de los elementos instalados.
- Cualquier otra información que el Director de Obra haya solicitado.

Salvo que el geotextil vaya a ser cubierto el mismo día de la instalación se exigirá una resistencia a la tracción remanente, después de un ensayo de resistencia a la intemperie (EN-ENV 12224), de al menos el ochenta por ciento (80%) de la nominal, si el geotextil va a quedar cubierto antes de dos semanas y superior al sesenta por ciento (60%) de la nominal si va a quedar cubierto después de quince (15) días y antes de cuatro (4) meses. En los casos en que de la resistencia a largo plazo no sea importante, siempre a juicio del Director de Obra, podrán aceptarse, para los valores antedichos una reducción adicional de un veinte por ciento (20%) de la nominal. No se aceptará ninguna aplicación del geotextil en que este quede al descubierto por más de cuatro (4) meses.

El Director de Obra podrá prohibir la instalación de geotextiles con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso, no se instalarán geotextiles cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

290.5.- Medición y abono

La medición y abono de esta unidad se hará según lo indicado en el artículo 422 del presente Pliego, salvo cuando forme parte de una unidad en cuyo caso se atenderá a lo allí indicado.

En este proyecto, se ha considerdao un geotextil de fibra de poliester no tejido tipo Danofelt PY o equivalente de 150 gr/m².

290.6.- Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

El cumplimiento de las especificaciones técnicas o requisitos reglamentarios requeridos a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, en el caso de que dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de los requisitos reglamentarios, que les sean de aplicación, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras o, (según ámbito), por las Administraciones públicas competentes en materia de carreteras, así como por los Organismos españoles, públicos y privados, autorizados, conforme al Real Decreto 2200/1995 de diciembre, para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales.

PARTE 3ª.- EXPLANACIONES

ARTÍCULO 301.- DEMOLICIONES

301.1.- Definición

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como, pavimentos, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra. Incluye las siguientes operaciones:

Trabajos de preparación y de protección.
Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones.
Retirada de los materiales.

Salvo autorización expresa del Director de Obra, todos los materiales precedentes de las demoliciones se llevarán a los vertederos previstos por el Proyecto.

301.2.- Clasificación

Según el procedimiento de ejecución, las demoliciones pueden clasificarse del modo siguiente:

Demolición con máquina excavadora.
Demolición por fragmentación mecánica.
Demolición con explosivos.
Demolición por impacto de bola de gran masa.
Desmontaje elemento a elemento.
Demolición mixta.
Demolición por otras técnicas.

301.3.- Estudio de la demolición

Previamente a los trabajos se elaborará un estudio, que deberá ser sometido a la aprobación del Director de Obra, siendo el Contratista responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución.

En el estudio de demolición deberán definirse como mínimo:

Métodos de demolición y etapas de su aplicación.
Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los apeos y cimbras necesarios.
Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas.
Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.
Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.
Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.
Cronogramas de trabajos.
Pautas de control.
Medidas de seguridad y salud.

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.

301.4.- Ejecución de las obras

301.4.1.- Derribo de construcciones

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de Obra.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones telefónicas, eléctricas y de gas enterradas.

El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra. Permisos cuya obtención será de cuenta y responsabilidad del contratista.

La profundidad de demolición de los cimientos, será, como mínimo, de cincuenta centímetros (50 cm.) por debajo de la cota más baja del terraplén o desmonte, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de Obra.

En el caso particular de existir conducciones o servicios enterrados fuera de uso deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a metro y medio (1,5 m) bajo el terreno natural o nivel final de excavación, cubriendo una banda de al menos metro y medio (1,5 m) alrededor de la obra, salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de Obra. Los extremos abiertos de dichas conducciones deberán ser sellados debidamente. La demolición con máquina excavadora, únicamente será admisible en construcciones, o parte de ellas, de altura inferior al alcance de la cuchara.

Se prohíbe el derribo por empuje de edificaciones de altura superior a tres metros y medio (3,5 m).

En la demolición de edificios elemento a elemento será de aplicación la Norma Tecnológica de Edificación correspondiente a demoliciones (N.T.E.-ADD).

En situaciones de demolición que aconsejaran el uso de explosivos y no fuesen éstos admisibles por su impacto ambiental, deberá recurrirse a técnicas alternativas tales como fracturación hidráulica o cemento expansivo.

Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

301.4.2.- Retirada de los materiales de derribo

Los materiales no utilizables se llevarán a los vertederos previstos por el Proyecto. Si el vertido se efectuara fuera de la zona prevista por el Proyecto, el Contratista deberá conseguir, por sus medios, emplazamientos adecuados para este fin, no visibles desde la calzada, que deberán ser aprobados por el Director de Obra, y deberá asimismo proporcionar al Director de Obra copias de los contratos con los propietarios de los terrenos afectados.

Dentro de los límites de expropiación no se podrán hacer vertidos no contemplados en el proyecto, salvo especificación del Director de Obra.

En caso de eliminación de materiales mediante incinerado, deberán adoptarse las medidas de control necesarias para evitar cualquier posible afectación al entorno, dentro del marco de la normativa legal vigente.

301.5.- Medición y abono

Las demoliciones se abonarán por metros cúbicos (m3) en hormigones localizados.

En el caso de demolición de fábrica de hormigón y macizos se medirán por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de comenzar la demolición, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar la misma y se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

La demolición de pavimentos con firmes flexibles o rígidos, calzadas, aceras e isletas se medirán por m2 de obra realmente ejecutada, medido en obra.

La demolición de bordillos y rígolas se medirá por metros cuadrados de pavimento realmente ejecutados.

En caso de que el vertido de las excavaciones se efectuara fuera de la zona prevista por el Proyecto por conveniencia del Contratista, éste se haría cargo del canon de vertido que dicha operación implicase.

Se considera incluido en el precio, en todos los casos, la retirada de los productos resultantes de la demolición y su transporte a acopio intermedio, contenedor, vertedero controlado o centro gestor autorizado, si hubiese algún sobrente, ya que la propuesta de proyecto es que el material demolido se introduzca en interior de la rotonda.

El corte de pavimentos asfálticos con máquina cortadora se medirá y abonará por los metros lineales ejecutados al correspondiente precio del Cuadro Nº1.

ARTÍCULO 302.- ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN

302.1.- Definición

Consiste en la disgregación de la superficie del terreno y su posterior compactación a efectos de homogeneizar la superficie de apoyo, confiriéndole las características prefijadas de acuerdo con su situación en la obra.

302.2.- Ejecución de las obras

Se iniciarán una vez efectuadas las de desbroce y/o retirada de tierra vegetal, y se llevarán a cabo de forma que sea mínimo el tiempo que medie entre el desbroce, o en su caso excavación, y el comienzo de estas.

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.

302.2.1.- Escarificación

La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con las profundidades que estipulen el Proyecto o el Director de Obra, no debiendo en ningún caso afectar esta operación a una profundidad menor de 15 cm., ni mayor de 30 cm. En este último caso sería preceptivo la retirada del material y su posterior colocación por tongadas siendo aplicable el articulado correspondiente a movimiento de tierras.

Deberán señalarse y tratarse específicamente aquellas zonas en que la operación pueda interferir con obras subyacentes de drenaje o refuerzo del terreno.

302.2.2.- Compactación

La compactación de los materiales escarificados se realizará con arreglo a lo especificado en el artículo 330 "Terraplenes". La densidad será igual a la exigible en la zona de obra de que se trate.

Deberán señalarse y tratarse específicamente las zonas que correspondan a la parte superior de obras subyacentes de drenaje o refuerzo del terreno adoptándose además las medidas de protección, frente a la posible contaminación de material granular por las tierras de cimiento de terraplén, que prevea el Proyecto o, en su defecto, señale el Director de Obra.

302.3.- Medición y abono

Salvo modificación en obra, no será preciso el abono de esta unidad al no considerarse necesaria para la ejecución de las obras. En caso de ser necesaria durante la construcción, la escarificación, y su correspondiente compactación, se abonará por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados.

ARTÍCULO 320.- EXCAVACIÓN ENSANCHE Y CAJA DE CALZADAS

320.1.- Definición

Se recoge en esta unidad el conjunto de operaciones realizadas para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la nueva carretera e intersecciones, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas si los hubiera.

En esta unidad se incluye:

El replanteo de las características geométricas del desmonte.

Formación de accesos a los diferentes niveles de excavación o terraplenado y de enlace entre las diferentes zonas de la obra y el sistema de comunicación existente.

La excavación, desde la superficie resultante después del desbroce o demolición de obras de fábrica de hormigón, de los materiales de desmonte hasta los límites definidos por el proyecto o señalados por el Director de Obra, incluso cunetones, bermas, banquetas para el apoyo de los rellenos, así como cualquier saneo necesario.

Los saneos, que alcanzarán tanto los de la superficie de la explanada o apoyo de los terraplenes, como los de los taludes que hubiera que corregir, ya sea por necesidad de retranqueo como por inestabilidad de los mismos.

También se incluirán, en la unidad de excavación en desmonte, las excavaciones adicionales que hayan sido expresamente ordenadas por el Director de Obra.

Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes) y la extensión, compactación de estos últimos materiales en dicho vertedero.

La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los préstamos, lugares de almacenamiento y vertederos.

Los agotamientos y drenajes que sean necesarios, así como su mantenimiento en perfectas condiciones durante la ejecución de los trabajos.

Uniformización, reperfilado y conservación de taludes en desmonte.

Extracción de tierra vegetal, posterior al despeje y desbroce, entendida como la excavación y transporte hasta el lugar de acopio o extendido de la capa superior del suelo, dentro del área de la obra, en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones. Su ejecución comprende las operaciones de excavación, transporte y descarga. Se incluyen las actuaciones en las zonas de vertederos y de préstamos previstas en el Proyecto, o en las autorizadas por el Director de Obra. También se incluye la extensión de tierra vegetal en las zonas de vertederos y préstamos una vez terminadas las actuaciones en las mismas, incluyendo el depósito de los excedentes de tierra vegetal excavada para los que no hay previsto un uso específico de reutilización en la obra.

No se encuentra comprendido en esta unidad de obra la tala y transporte de árboles, ni las operaciones de destoconado y transporte de tocones extraídos. Estas operaciones son parte de las actuaciones de despeje y desbroce, excepto los de mayor de 30 cm. que sí serán de abono

320.2.- Clasificación de las excavaciones

Se diferencian las excavaciones en estos tipos:

Excavación en cualquier tipo de terreno, en cajas de calzada y ensanches

Excavación en capa de tierra vegetal, en principio se estiman 40 cm.

320.3.- Ejecución de las obras

Una vez definidas correctamente las zonas afectadas por cambios de rasantes, 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 Obra. El contratista deberá comunicar con suficiente antelación al Director de Obra el comienzo de cualquier excavación, y el sistema de ejecución previsto, para obtener la aprobación del mismo. Se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra la elección de zonas de acopio y en su caso un plano en el que figuren las zonas y profundidades de extracción.

Se iniciarán las obras de excavación previo cumplimiento de los siguientes requisitos:

a) Haberse preparado y presentado al Director de Obras, quien lo aprobará si procede, un programa de desarrollo de los trabajos de explanación. En particular no se autorizará a iniciar un trabajo de desmonte, e incluso se podrá impedir su continuación, si no hay preparados uno o varios tajos de relleno o vertedero al efecto.

b) Haberse concluido satisfactoriamente en la zona afectada y en las que guarden relación con ella, a juicio del Director de Obra, todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución y en particular encontrarse acondicionado y preparado el vertedero de proyecto.

La excavación de calzadas, arcenes, bermas, deberán estar de acuerdo con la información contenida en los planos y con lo que sobre el particular ordene el Director de Obra, no autorizándose la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Los productos procedentes de las excavaciones que según las definiciones, exigencias y limitaciones señaladas en el apartado 330.3.1. del PG-3 puedan clasificarse como suelos "tolerables", "adecuados" o "seleccionados", podrán utilizarse en la formación de rellenos.

Los materiales no adecuados para su empleo en terraplén o pedraplén de la carretera, han de llevarse a los vertederos controlados, o en su lugar a donde expresamente indicase el Director de Obra.

El sistema de excavación será el adecuado en cada caso a las condiciones geológico-geotécnicas del terreno, evitando así mismo las posibles incidencias que la ejecución de esta unidad provoque en edificios o instalaciones próximas, debiendo emplearse las más apropiadas previa aprobación del Director de Obra.

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje, y las cunetas, bordillos y demás elementos de desagüe, se dispondrán de modo que no se produzca erosión en los taludes.

Los cauces de agua existentes no se modificarán sin autorización previa y escrita del Director de Obra.

La explanada se construirá con pendiente suficiente, de forma que vierta hacia zanjas y cauces conectados con el sistema de drenaje principal. Con este fin, se realizarán las zanjas y cunetas provisionales que, a juicio del Director de Obra, sean precisos.

Cualquier sistema de desagüe provisional o definitivo se ejecutará de modo que no se produzcan erosiones en las excavaciones.

El Contratista tomará, inmediatamente, medidas que cuenten con la aprobación del Director de Obra, frente a los niveles acuíferos que se encuentren en el curso de la excavación.

En el caso de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean provisionales o definitivas, procederá, en cuanto el Director de Obra lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos correspondientes, incluso los derivados de afecciones a terceros.

Los taludes de desmonte que figuran en los Planos pueden ser variados. El Director de Obra, a la vista del terreno y de los estudios geotécnicos los definirá en caso de variación por alguna causa, siendo obligación del Contratista realizar la excavación de acuerdo con los taludes así definidos.

El asentamiento de los rellenos se realizará mediante cajeo de al menos 1,00 metro de escalón para cada nivel y con la anchura necesaria para la circulación y maniobra de la maquinaria de vertido, extensión y compactación.

El cajeo sólo podrá realizarse mediante retroexcavadora con la retirada preceptiva del material, en ningún caso mediante nivelación a media ladera con zonas en terraplén.

En los pies del terraplén, fondo de vaguadas, zonas indicadas en los planos y lugares señalados por el Director de Obra, se deberá llegar en el asentamiento del terraplén hasta el sustrato rocoso con su preceptivo cajeo escalonado.

Cuando los espesores hasta el sustrato rocoso superen los 2,00 metros de profundidad, se deberá proceder a la excavación mediante bataches de no más de 5,00 metros de longitud y de la anchura mínima para la circulación de la maquinaria de vertido y extensión. Para la apertura de un nuevo batache se deberá haber rellenado el abierto con anterioridad.

Las excavaciones se realizarán comenzando por la parte superior del desmonte, evitando posteriormente ensanches. En cualquier caso, si hubiera necesidad de un ensanche posterior se ejecutará desde arriba y nunca mediante excavaciones en el pie de la zona a ensanchar.

320.4.- Control de calidad

Su objeto es la comprobación geométrica de las superficies resultantes de la excavación terminada en relación con los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares.

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira, cada 20 m como mínimo.
Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas por el Director de Obra deberán ser corregidas por el Contratista. En el caso de un exceso de excavación que supere las tolerancias especificadas, no se computará lo excedido a efectos de medición y abono.

Se realizarán monitorizaciones de acuerdo con lo indicado en el punto anterior.

320.5.- Medición y abono

La excavación en cajas de calzada se medirá por metros cúbicos (m3), obtenidos como diferencia entre los perfiles transversales contrastados del terreno, tomados inmediatamente antes de comenzar la excavación y los perfiles teóricos de la explanación señalados en los planos o, en su caso, los ordenados por el Director de Obra, que pasarán a tomarse como teóricos.

El tipo de excavación en desmonte se considera "no clasificado", incluyéndose cualquier tipo de suelo, profundidad sea cual sea el método necesario para su excavación, en el sentido atribuido a dicha definición en el PG-3. Es decir, que a efectos de calificación y abono, el terreno se considera homogéneo y no da lugar a una diferenciación, por su naturaleza, ni por su forma de ejecución, tanto en la fase de arranque como en la carga y transporte. Se excluye de estas consideraciones la excavación de tierra vegetal, que se medirá y abonará de forma independiente

Se abonará según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1, estando incluido el transporte a vertedero o lugar de empleo cualquiera que sea la distancia.

No serán objeto de medición y abono:

Las sobreexcavaciones en taludes o en los fondos de desmontes que no correspondan a una orden expresa del Director de Obra.

Los rellenos de hormigón obligados para corregir depresiones en los fondos de desmonte en roca.

Aquellas excavaciones que entren en unidades de obra como parte integrante de las mismas.

Los precios incluyen la excavación hasta las rasantes definidas en los planos o aquellas que indique la dirección de necesidades circunstanciales que requieran para una correcta ejecución de las obras.

No serán de abono los excesos de excavación que respecto a los perfiles teóricos se hayan producido, sea cual sea el origen de ellos (necesidades de ejecución, errores, etc.). Tampoco lo serán los rellenos que fueran precisos para reconstruir la sección teórica.

El precio incluye el perfilado de taludes en desmontes y terraplenes o pedraplenes así como el precorte si fuera necesario a juicio del Director de Obra.
El precio, incluye, asimismo, la formación de los acopios intermedio o caballeros que pudieran resultar necesarios.

ARTÍCULO 321.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS

321.1.- Definición

En esta unidad de obra se incluyen:

La excavación y extracción de los materiales de la zanja, pozo o cimiento, así como la limpieza del fondo.

Las entibaciones y agotamientos que puedan ser necesarios.

Las operaciones de carga, transporte, selección y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional.

La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los lugares de almacenamiento y vertederos.

321.2.- Clasificación de las excavaciones

Toda la excavación en zanjas, pozos y cimientos se considera no clasificada, incluyéndose cualquier tipo de roca y de profundidad sea cual sea el método necesario para su excavación.

321.3.- Ejecución de las obras

La ejecución incluye las operaciones de apertura, nivelación y retirada del material.

Está incluida la entibación, agotamientos, desagües provisionales, andamiajes, apuntalamientos, etc., que pudieran resultar necesarios.

La unidad de obra incluye la carga, transporte, descarga, canon de vertido en vertedero y acondicionamiento del mismo.

Se incluye en esta unidad la apertura de zanjas para canalizaciones de servicios, así como la excavación efectuada por orden del Director de Obra.

El Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra, con la antelación suficiente, los planos de detalle que muestran el método de construcción propuesto por él.

Las excavaciones se ejecutarán ajustándose a las dimensiones y perfilado que consten en el proyecto o que indique el Ingeniero Director de Obra.

No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones, sin previo reconocimiento de las mismas y autorización estricta del Ingeniero Director de Obra.

Los excesos de excavación, se suplementarán con hormigón de débil dosificación de cemento.

La tierra vegetal procedente de la capa superior de las excavaciones no podrá utilizarse para el relleno inicial de las zanjas, debiendo transportarse a acopio, vertedero o lugar de empleo. En todo caso el Director de Obra fijará el límite de excavación a partir del cual la tierra excavada podrá conservarse en las proximidades de las zanjas para ser utilizadas en el relleno de las mismas.

La ejecución de las zanjas se ajustará a las siguientes normas:

1º) Se marcará sobre el terreno su situación y límites que no deberán exceder de los que han servido de base a la formación del proyecto.

2º) Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro (1 m.) del borde de las zanjas y a un solo lado de éstas y sin formar continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general, todo lo cual se hará utilizando pasarelas rígidas sobre las zanjas.

3º) Se tomarán precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las zanjas abiertas. Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarias para agotarla. El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser hecho de forma que no provoque la segregación de los materiales que han de componer el hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuará desde el interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde el hormigonado.

4º) Las excavaciones se entibarán cuando el Ingeniero Director de Obra lo estime necesario, así como los edificios situados en las inmediaciones cuando sea de temer alguna avería en los mismos. Todo ello a juicio del expresado Director de Obra.

5º) Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará el Director de Obra.

6º) Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos construidos fuera de la línea de la zanja y los gastos que se originen serán por cuenta del Contratista.

7º) La preparación del fondo de las zanjas requerirá las operaciones siguientes:

Rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno con arena de las depresiones y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior debiéndose alcanzar una densidad del noventa y cinco por ciento (95 %) de la máxima del Proctor Modificado.

8º) Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche.

9º) Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa del Director de Obra.

10º) En todas las entibaciones que el Director de Obra estime convenientes, el Contratista realizará los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables.

11º) La entibación se elevará como mínimo 5 cm. Por encima de la línea del terreno o de la faja protectora.

321.4.- Tolerancias de las superficies acabadas

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los Planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (± 5 cm.) respecto de las superficies teóricas.
Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por el Director de Obra, no siendo esta operación de abono independiente.

321.5.- Medición y abono

La excavación en zanjas o pozos se medirá por metros cúbicos (m3) deducidos a partir de las secciones teóricas más los excesos inevitables autorizados por el Director de Obra, estando incluidas todas las operaciones mencionadas. En el precio se incluyen las entibaciones y agotamientos necesarios, así como el transporte de producto sobrante a vertedero controlado, acopio intermedio o lugar de empleo.

En el caso de que, a juicio del Director de Obra, el terreno, al nivel definido en los planos para la cimentación, no reúna las condiciones de resistencia y homogeneidad exigidas, se proseguirá la excavación hasta conseguir un nivel con dichas características, cimentando a la cota que indique el Director de Obra, siendo de abono al mismo precio esta sobreexcavación producida.

En ningún caso, se abonarán los excesos de excavación sobre dichas secciones tipo que no sean expresamente autorizadas por el Director de Obra, ni el volumen de relleno compactado que fuera necesario para reconstruir la sección tipo teórica.

Las excavaciones en zanjas, pozos y cimientos por medios mecánicos se abonarán según el precio unitario establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

ARTÍCULO 330.- TERRAPLÉN

Será de aplicación lo definido en la Orden Circular 326/00 sobre “Geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenaje”.

330.1.- Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales cuyas características se definen en el apartado 330.3, 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 la carretera.

En esta obra se deberá utilizar maquinaria ligera para el extendido y compactación de los pequeños ensanches de calzada.

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

Preparación (acondicionamiento) 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.

330.2.- Zonas de los rellenos tipo terraplén

En los rellenos tipo terraplén se distinguirán las cuatro zonas siguientes, cuya geometría se definirá en el proyecto:

Coronación: Es la parte superior del relleno tipo terraplén, sobre la que se apoya el firme, con un espesor mínimo de dos tongadas y siempre mayor de cincuenta centímetros (50 cm.).

Núcleo: Es la parte del relleno tipo terraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.

Cimiento: Es la parte inferior del terraplén en contacto con la superficie de apoyo. Su espesor será como mínimo de un metro (1 m).

330.3.- Materiales

330.3.1.- Criterios Generales

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones “selerccionadas” realizadas en obra, de los préstamos que se definan en el Proyecto o que se autoricen por el Director de Obra.

Los criterios para conseguir un relleno tipo terraplén que tenga las debidas condiciones irán encaminados a emplear los distintos materiales, según sus características, en las zonas más apropiadas de la obra, según las normas habituales de buena práctica en las técnicas de puesta en obra.

En todo caso, se utilizarán materiales que permitan cumplir las condiciones básicas siguientes:

- Puesta en obra en condiciones aceptables.
- Estabilidad satisfactoria de la obra.
- Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio que se definan en proyecto.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de Obra, especificará el tipo de material a emplear y las condiciones de puesta en obra, de acuerdo con la clasificación que en los apartados siguientes se define, así como las divisiones adicionales que en el mismo se establezcan, según los materiales locales disponibles.

330.3.2.- Características de los Materiales

A los efectos del presente artículo, los rellenos tipo terraplén estarán constituidos por materiales que cumplan alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes:

Cernido, o material que pasa, por el tamiz 20 (mm) UNE mayor del setenta por ciento (# 20 > 70%), según UNE 103 101.

Cernido por el tamiz 0,080 UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento (# 0,080 > 35%).

Además de los suelos naturales, se podrán utilizar en terraplenes los productos procedentes de procesos industriales o de manipulación humana, siempre que cumplan las especificaciones de este artículo y que sus características físico-químicas garanticen la estabilidad presente y futura del conjunto. En todo caso se estará en lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

El Director de Obra tendrá facultad para rechazar como material para terraplenes, cualquiera que así lo aconseje la experiencia local. Dicho rechazo habrá de ser justificado expresamente en el Libro de Ordenes.

330.3.3.- Clasificación de los materiales

Desde el punto de vista de sus características intrínsecas los materiales se clasificarán en los tipos siguientes (cualquier valor porcentual que se indique, salvo que se especifique lo contrario, se refiere a porcentaje en peso).

330.3.3.1.- Suelos seleccionados

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento (MO < 0,2%), según UNE 103-204.
Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0,2%), según NLT 114.
Tamaño máximo no superior a cien milímetros (Dmax < 100 mm)
Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento (# 0,40 < 15%) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (# 2 < 80%).
Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento (# 0,40 < 75%)
Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento (# 0,080 < 25%)
Límite líquido menor de treinta (LL < 30), según UNE 103 103.
Índice de plasticidad menor de diez (IP < 10), según UNE 103 104.

330.3.3.2.- Suelos adecuados

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:

Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento (MO < 1%).
Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0,2%).
Tamaño máximo no superior a cien milímetros (Dmax < 100 mm)
Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (# 2 < 80%).
Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento (# 0,080 < 35%).
Límite líquido inferior a cuarenta (LL < 40). Si el límite líquido es superior a treinta (LL > 30) el índice de plasticidad será superior a cuatro (IP > 4).

330.3.3.3.- Suelos tolerables

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento (MO < 2%).
Contenido en yeso inferior al cinco por ciento (Yeso < 5%), según NLT 115.
Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento (SS < 1 %).
Límite líquido inferior a sesenta y cinco (LL < 65). Si el límite líquido es superior a cuarenta (LL > 40) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido (IP > 0,73 (LL- 20)).
Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1 %), según NLT 254.
Hinchamiento en ensayo de expansión inferior al tres por ciento (3 %), según UNE 103-601.

330.3.3.4.- Suelos marginales

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados ni tampoco como suelos tolerables, por el incumplimiento de alguna de las condiciones indicadas para estos, cumplan las siguientes condiciones:

Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento (MO < 5 %).
Hinchamiento en ensayo de expansión inferior al cinco por ciento (5 %).
Si el límite líquido es superior a noventa (LL > 90) el Índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido (IP < 0,73 (LL-20)).

330.3.3.5.- Suelos inadecuados

Se considerarán suelos inadecuados:

Los que no se puedan incluir en las categorías anteriores.
Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocones, ramas, etc.
Los que puedan resultar insalubre para las actividades que sobre los mismos se desarrollen.

330.4.- Empleo

330.4.1.- Uso por zonas

Teniendo en cuenta las condiciones básicas indicadas en los apartados 330.3.1. "Criterios generales", 330.3.2. "Características de los materiales", y 330.3.3. "Clasificación de los materiales para terraplenes",se utilizarán, en las diferentes zonas del relleno tipo terraplén, los suelos que en este apartado se indican.

330.4.1.1.- Coronación

Se utilizarán suelos seleccionados con un índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, mínimo de veinte (CBR > 20), según UNE 103 502.

330.4.1.2.- Cimiento

En el cimiento se utilizarán suelos tolerables, adecuados ó seleccionados siempre que las condiciones de drenaje o estanqueidad lo permitan, que las características del terreno de apoyo sean adecuadas para su puesta en obra y siempre que el índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres (CBR > 3).

330.4.1.3.- Núcleo

Se utilizarán suelos tolerables, adecuados ó seleccionados, siempre que su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres (CBR > 3).

La utilización de suelos marginales o de suelos con índice CBR menor de tres (CBR < 3) puede venir condicionada por problemas de resistencia, deformabilidad y puesta en obra, por lo que su empleo queda desaconsejado y en todo caso habrá de justificarse mediante un estudio especial, aprobado por el Director de Obra, conforme a lo indicado en el apartado 330.4.4. de la O.C.326/00.

330.4.2.- Compactación

Los suelos clasificados como tolerables, adecuados y seleccionados podrán utilizarse según lo indicado en el punto anterior de forma que su densidad después de la compactación no sea inferior:

Coronación, a la máxima (100 %) obtenida en el ensayo Proctor Modificado (UNE 103 501)
Cimiento y núcleo al 98% de la máxima obtenida en dicho ensayo.

El Director de Obra podrá especificar justificadamente valores mínimos, superiores a los indicados, de las densidades después de la compactación en cada zona de terraplén en función de las características de los materiales a utilizar y de las propias de la obra.

330.4.3.- Humedad de puesta en obra

La humedad de puesta en obra se establecerá teniendo en cuenta:

La necesidad de obtener la densidad y el grado de saturación exigidos en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
El comportamiento del material a largo plazo ante posibles cambios de dicha humedad (p.e. expansividad, colapso).
La humedad del material al excavarlo (en su yacimiento original) y su evolución durante la puesta en obra (condiciones climáticas y manipulación).

Salvo justificación especial o especificación en contra, la humedad, inmediatamente después de la compactación será tal que el grado de saturación en ese instante se encuentre comprendido entre los valores del grado de saturación correspondientes, en el ensayo Proctor de Referencia, a humedades de menos dos por ciento (-2%) y de más uno por ciento (+1 %) de la óptima de dicho ensayo Proctor.

En el caso de suelos expansivos o colapsables, los límites de saturación indicados serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento (-1%) y de más tres por ciento (+3%) de la óptima del ensayo del Proctor de Referencia.

330.5.- Equipo necesario para la ejecución de las obras

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente artículo.

Previamente a la ejecución de los rellenos, el Contratista presentará un programa de trabajos en que se especificará, al menos: maquinaria prevista; sistemas de arranque y transporte; equipo de extendido y compactación; y procedimiento de compactación, para su aprobación por el Director de Obra.

330.6.- Ejecución de las obras

330.6.1.- Preparación de la superficie de asiento del terraplén

Si el relleno tipo terraplén se construye sobre terreno natural, se efectuará en primer lugar, de acuerdo con lo estipulado en los artículos 300 y 320 del presente Pliego, el desbroce del citado terreno y la eliminación de la capa de tierra vegetal, así como de los materiales que se consideren inadecuados, según lo indicado en Planos y Anejo.
Sin embargo, el Director de Obra, de acuerdo con lo indicado en el apartado 300.2.1. del presente Pliego, podrá eximir de la eliminación de la capa de tierra vegetal en rellenos tipo terraplén de más de diez metros (10 m) de altura, donde los asientos a que pueden dar lugar, en particular los diferidos, sean pequeños comparados con los totales del relleno y siempre que su presencia no implique riesgo de inestabilidad.

En rellenos tipo terraplén sobre suelos compresibles y de baja resistencia, sobre todo en el caso de suelos orgánicos o en zonas pantanosas, la vegetación podrá mejorar la sustentación de la maquinaria de movimiento de tierras y facilitar las operaciones de compactación de las primeras tongadas. En estos casos, el Director de Obra podrá indicar su posible conservación.

Tras el desbroce se procederá a la excavación y extracción del terreno natural en la extensión y profundidad especificadas. Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el relleno tipo terraplén, se escarificará el terreno de acuerdo con la profundidad prevista y se tratará conforme a las indicaciones relativas a esta unidad de obra, dadas en el artículo 302 de este Pliego, siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

En las zonas indicadas se extenderán capas de materiales granulares gruesos o láminas geotextiles que permitan o faciliten la puesta en obra de las primeras tongadas del relleno.

Si el relleno tipo terraplén debe construirse sobre un firme preexistente, éste se escarificará y compactará según lo indicado en el artículo 303 de este Pliego.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos tipos terraplén se repararán éstos, mediante banquetas u otras actuaciones pertinentes, a fin de conseguir la adecuada unión con el nuevo relleno.

Cuando el relleno tipo terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que exista agua superficial, se conducirá el agua fuera del área donde vaya a construirse, antes de comenzar su ejecución, mediante obras que podrán tener el carácter de accesorias.

Las tongadas susceptibles de saturarse durante la vida del relleno tipo terraplén se construirán con un material en el que la granulometría impida el arrastre de partículas y en el que las deformaciones que puedan producirse al saturarse sean aceptables para las condiciones de servicio definidas en el proyecto.

Las transiciones de desmonte a relleno tipo terraplén se realizarán, tanto transversal como longitudinalmente, de la forma más suave posible, excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio (1V:2H). Dicha pendiente se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1,0 m).

En los rellenos tipo terraplén situado a media ladera, se escalonará la pendiente natural del terreno de acuerdo con lo indicado en los Planos, con un ancho de huella del escalón de 2,5 m mínimo. Las banquetas así originadas deberán quedar apoyadas en terreno suficientemente firme. Su anchura y pendiente deberán ser tales que la maquinaria pueda trabajar con facilidad en ellas.

En general y especialmente en las medias laderas donde, a corto y largo plazo, se prevea la presencia de agua en la zona de contacto del terreno con el relleno, se deberán ejecutar las obras necesarias para mantener drenado dicho contacto.

Dado que las operaciones de desbroce, escarificado y escalonado de las pendientes dejan la superficie de terreno fácilmente erosionable por los agentes atmosféricos, estos trabajos no deberán llevarse a cabo hasta el momento previsto y en las condiciones oportunas para reducir al mínimo el tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de la superficie. La posibilidad de aterramientos de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberá ser contemplada en la adopción de estas medias de protección.

Para ejecutar en buenas condiciones el enlace con terraplenes antiguos o con el propio terreno natural, si su pendiente así lo requiere, el Contratista estará obligado a efectuar un escalonado previo de aquellos, en la forma que lo orden el Ingeniero Director. Esta labor se hará después de retirar las tierras de mala calidad si las hubiere. En todo caso, el ancho mínimo de la huella será tal que permita el trabajo en condiciones normales del equipo de compactación.

Los terraplenes de los pasos a distinto nivel se ejecutarán con la debida antelación a la fabricación de estribos y tableros de las estructuras para evitar los asientos diferenciales. Las tongadas del núcleo alcanzarán una compactación, en una longitud igual a la altura del terraplén, del 100 % del Proctor Normal, y se realizarán en tongadas de espesor inferior a 25 cm. y con maquinaria ligera (de menos de 5 toneladas de peso total), con el fin de no dañar ni inducir tensiones en los estribos.

330.6.2.- Extensión de la tongada

En todas las formaciones predominantemente arcillosas, se tendrá especial cuidado en asegurar la homogeneidad de la tongada, en cuanto a características de material y humedad.

El espesor de estas tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Dicho espesor, en general y salvo especificación en contrario del Proyecto o del Director de Obra, será de treinta centímetros (30 cm.). En todo caso, el espesor de tongadas ha de ser superior a tres medios (3/2) del tamaño máximo del material a utilizar.

El extendido se programará y realizará de tal forma que los materiales de cada tongada sean de características uniformes y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada por el Director de Obra.

Los rellenos tipo terraplén sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimientos y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al cuatro por ciento (4%), para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos. En rellenos de más de cinco metros (5 m) de altura, y en todos aquellos casos en que sea previsible una fuerte erosión de la superficie exterior del relleno, se procederá a la construcción de caballones de tierra en los bordes de las tongadas que, ayudados por la correspondiente pendiente longitudinal, lleven las aguas hasta bajantes dispuestas para controlar las aguas de escorrentía. Se procederá a la adopción de las medidas protectoras del entorno, previstas en el Proyecto o indicadas por el Director de Obra, frente a la acción, erosiva o sedimentaria, del agua de escorrentía.

Salvo prescripción en contrario del Director de Obra, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa y, en general, en el sentido longitudinal de la vía.

Deberá conseguirse que todo el perfil del relleno tipo terraplén quede debidamente compactado, para lo cuál, se podrá dar un sobreancho a la tongada del orden de un metro (1 m) que permita el acercamiento del compactador al borde, y después recortar el talud. En todo caso no serán de abono estos sobreanchos.

330.6.3.- Humectación o desecación

En el caso de que sea preciso añadir agua para conseguir el grado de compactación previsto, se efectuará esta operación humectando uniformemente los materiales, bien en las zonas de procedencia (canteras, préstamos), bien en acopios intermedios o bien en la tongada, disponiendo los sistemas adecuados para asegurar la citada uniformidad (desmenuzamiento previo, uso de rodillos "pata de cabra", etc.).

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, se tomarán las medidas adecuadas para conseguir la compactación prevista, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

330.6.4.- Compactación

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Los valores de densidad y humedad a alcanzar serán los que se indican en el apartado 330.4.2 y 330.4.3 de este Pliego.

La zona de trasdós de obra de fábrica, zanjas y aquellas, que por reducida extensión, u otras causas, no puedan compactarse con los medios habituales tendrá la consideración de rellenos localizados y se estará a lo dispuesto en el artículo 332 "Rellenos localizados" del presente Pliego.

330.6.5.- Control de la compactación

330.6.5.1.- Generalidades

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 en el apartado 330.4.2 del presente Pliego así como por el Director de Obra, 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 Proyecto o el Director de Obra podrán prescribir, además, la realización de ensayos complementarios para caracterizar las propiedades geotécnicas del relleno (resistencia al corte, expansividad, colapso, etc.).

Con este método de "Control de Producto Terminado" se considerará que la compactación de una tongada es aceptable siempre que se cumplan las dos condiciones siguientes:

– La densidad seca "in situ" es superior al máximo valor mínimo establecido en este Pliego y el grado de saturación se encuentra dentro de los límites establecidos en este Pliego. Estos aspectos se comprobarán conforme a lo indicado en el apartado 330.6.5.4 del presente Pliego.

– El módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2) es como mínimo, según el tipo de material y en función de la zona de obra de que se disponga, el siguiente:

  - En Cimiento, Núcleo y Espaldones, cincuenta megapascales (Ev2 ≥ 50 MPa) para los suelos seleccionados y treinta megapascales (Ev2 ≥ 30 MPa) para el resto.
  - En coronación, cien megapascales (Ev2 ≥ 100 MPa) para los suelos seleccionados y sesenta megapascales (Ev2 ≥ 60 MPa) para el resto.

En este ensayo de carga sobre placa, la relación, K, entre el módulo de deformación obtenido en el segundo ciclo de carga, Ev2, y el módulo de deformación obtenido en el primer ciclo de carga, Ev1, no puede ser superior a dos con dos (K ≤ 2,2).

Cuando las características del material o de la obra lo aconsejen, y previa autorización del Director de Obra, las determinaciones "in situ" de densidad, humedad, y módulo de deformación se complementarán por otras, como los ensayos de huella o el método de "Control de Procedimiento" a partir de bandas de ensayo previas. En estas últimas deberán quedar definidas, para permitir su control posterior, las operaciones de ejecución, equipos de extendido y compactación, espesores de tongada, humedad del material y número de pasadas, debiendo comprobarse en esas bandas de ensayo que se cumplen las condiciones de densidad, saturación, módulo de deformación y relación de módulos que se acaban de establecer. En estas bandas o terraplenes de ensayo el número de tongadas a realizar será, al menos, de tres.

El Proyecto o el Director de Obra podrán establecer la utilización de ensayos complementarios para la comprobación del comportamiento del relleno o de determinadas características del mismo (como los ensayos de Cross-hole, ondas superficiales, ensayos penetrométricos, asentómetros, células de presión total o intersticial, etc.).

330.6.5.2.- Ensayos de referencia

a) Ensayo de Compactación Proctor

Se define el Proctor Modificado (UNE 103 501) como ensayo de Referencia
En este sistema de control, se clasificarán los materiales a utilizar en grupos cuyas características sean similares. A estos efectos se consideran similares aquellos materiales en los que se cumpla, en un mínimo de tres muestras ensayadas, lo siguiente:

- Pertenencia al mismo tipo de clasificación definida en el apartado 330.3.2.
- Rango de variación de la densidad seca máxima en los ensayos Proctor no superiores al tres por ciento (3%).
- Rango de variación de la humedad óptima en los ensayos Proctor no superiores al dos por ciento (2%).

Dentro de cada grupo se establecerán los correspondientes valores medios de la densidad máxima y de la humedad óptima que servirán dé referencia para efectuar el análisis de los resultados del control. Se determinará asimismo la zona de validez indicada en el apartado 330.6.5.4 del presente Pliego.

En el caso de que los materiales procedentes de una misma zona de extracción no puedan agruparse de la forma anteriormente descrita ni sea posible separarlos para su aprovechamiento, no será aplicable el método de control de Producto Terminado mediante ensayos Proctor, debiéndose recurrir al empleo intensivo del ensayo de carga con placa, con alguno complementario como el de huella, o el método de control de procedimiento, según determine el Director de Obra.

b) Ensayo de carga con placa

Para determinar el módulo de deformación del relleno tipo terraplén se utilizará el ensayo de carga con placa. Las dimensiones de dicha placa serán tales que su diámetro o lado sea al menos cinco (5) veces superior al tamaño máximo del material utilizado. En ningún caso la superficie de la placa será inferior a setecientos centímetros cuadrados (700 cm2). El ensayo se realizará según la metodología NLT 357 aplicando la presión, por escalones, en dos ciclos consecutivos de carga.

c) Ensayos de la huella

En el caso de realizar el ensayo de la huella se utilizará NLT-256, en la que se indica el control de asientos, sobre diez puntos separados un metro (1 m), antes y después del paso del camión normalizado.

El ensayo de huella se efectuará correlacionado con el ensayo de placa de carga y por tanto los valores de huella admisibles serán aquellos que garanticen el resultado de la placa de carga. Los mismos serán establecidos por el Director de Obra a propuesta del Contratista apoyada por los correspondientes ensayos de contraste.

En todo caso los valores de huella admisible no serán superiores a los siguientes:

En cimiento, núcleo y espaldones cinco milímetros (5 mm).
En coronación tres milímetros (3 mm).

330.6.5.3.- Determinación "in situ"

a) Definición de lote

Dentro del tajo a controlar se define como "lote", que se aceptará o rechazará en conjunto, al menor que resulte de aplicar a una sola tongada de terraplén los siguientes criterios:

Una longitud de carretera (una sola calzada en el caso de calzadas separadas) igual a quinientos metros (500 m).

En el caso de la coronación una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m2) y en e! resto de las zonas, una superficie de cinco mil metros cuadrados (5.000 m2) si el terraplén es de menos de cinco metros (5 m) de altura y de diez mil metros cuadrados (10.000 m2) en caso contrario, descontando siempre en el conjunto de estas superficies unas franjas de dos metros (2 m) de ancho en los bordes de la calzada y los rellenos localizados según lo definido en el artículo 332 del presente Pliego.

La fracción construida diariamente.

La fracción construida con el mismo material, del mismo préstamo y con el mismo equipo y procedimiento de compactación.

Nunca se escogerá un lote compuesto de fracciones correspondientes a días ni tongadas distintas, siendo por tanto entero el número de lotes escogido por cada día y tongada.

b) Muestras y ensayos a realizar en cada lote

Dentro de la zona definida por el lote se escogen las siguientes muestras independientes:

Muestra de superficie: Conjunto de 5 puntos, tomados en forma aleatoria de la superficie definida como lote. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.
Muestra de borde: En cada una de las bandas de borde se fijará un punto por cada cien metros lineales o fracción. Estas muestras son independientes de la anterior e independientes entre sí. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.

Determinación de deformaciones: En coronación se hará un ensayo de placa por cada uno de los lotes definidos con anterioridad. En el resto de las zonas el Director de Obra podrá elegir entre hacer un ensayo de placa de carga por cada lote o bien hacer otro tipo de ensayo en cada lote, como puede ser el de huella, de forma que estando convenientemente correlacionadas se exijan unos valores que garanticen los resultados del ensayo de placa de carga, aspecto este que se comprobará, al menos, cada cinco (5) lotes.

La determinación de deformaciones habrá de realizarse siempre sobre material en las condiciones de densidad y grado de saturación exigidas, aspecto que en caso de duda, y en cualquier caso que el Director de Obra así lo indique, habrá de comprobarse e incluso podrá obligar a eliminar la costra superior de material desecado antes de realizar el ensayo.

Para medir la densidad seca "in situ" podrán emplearse procedimientos de sustitución (método de la arena, UNE 103 503, método del densómetro, etc), o preferentemente métodos de alto rendimiento como los métodos nucleares con isótopos radiactivos. En todo caso, antes de utilizar estos últimos, se calibrarán sus resultados con las determinaciones dadas por los procedimientos de sustitución. Esta calibración habrá de ser realizada para cada uno de los grupo de materiales definidos en el apartado 330.6.5.2 a) y se comprobará al menos una vez por cada diez lotes ensayados. De forma análoga se procederá con los ensayos de humedad, por secado (UNE 103 300) y nucleares.

Para espesores de tongada superiores a treinta centímetros (30 cm) habrá de garantizarse que la densidad y humedad medidas se corresponden con las del fondo de la tongada.

330.6.5.4.- Análisis de los resultados

Las determinaciones de humedad y densidad "in situ" se compararán con los valores de referencia definidos en el apartado 330.6.5.2.

Para la aceptación de la compactación de una muestra el valor medio de la densidad de la muestra habrá de cumplir las condiciones mínimas impuestas en este artículo y en particular en los apartados 330.4.2, 330.4.3 y 330.6.4.

Además, al menos el sesenta por ciento (60%) de los puntos representativos de cada uno de los ensayos individuales en un diagrama humedad-densidad seca, han de encontrarse dentro de la zona de validez que a continuación se define, y el resto de los puntos no podrán tener una densidad inferior en más de treinta kilogramos por metro cúbico (30 Kg/m3) a las admisibles según lo indicado en este Pliego, en el Proyecto o por el Director de Obra.

La zona de validez es la situada por encima de la curva Proctor de Referencia, y entre las líneas de isosaturación correspondientes a los límites impuestos al grado de saturación, en el Proyecto o en su defecto en este Pliego.

Dichas líneas límite, según lo indicado en el apartado 330.4.3 y salvo indicación en contrario del Proyecto, serán aquellas que pasen por los puntos de la curva Proctor de Referencia correspondientes a humedades de menos dos por ciento (-2%) y más uno por ciento (+1%) de la óptima. En el caso de suelos expansivos o colapsables los puntos de la curva Proctor de referencia serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento (-1 %) y más tres por ciento (+3%) de la óptima de referencia.

Se recuerda que el grado de saturación viene dado por:

$$Sr = (w \cdot rs \cdot rd) / (rw \cdot (rs - rd))$$

Y que las líneas de igual saturación vienen definidas por la expresión:

$$rd = rs \cdot (Sr/(w \cdot (rs/rw)+Sr)$$

En donde:

Sr = grado de saturación.
w = humedad del suelo.
rd = densidad seca.
rw = densidad del agua (puede tomarse igual a 1000 Kg/m3).
rs = densidad de las partículas de suelo (UNE 103 302).

El incumplimiento de lo anterior dará lugar a la recompactación de la zona superficial o de borde de la cual la muestra sea representativa.

En casos dudosos puede ser aconsejable aumentar la intensidad del control para disminuir la frecuencia e incidencia de situaciones inaceptables o los tramos de lotes a rechazar.

En caso de no cumplirse los valores de placa de carga indicados en el apartado 330.6.5 del presente Pliego o los valores aceptables indicados por el Director de Obra para el ensayo alternativo de correlación con el de placa de carga, se procederá asimismo a recompactar el lote.

330.6.5.5.- 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 diez metros (10 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pasa por la cabeza de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún punto, ni diferir de ella en más de la quinta parte (1/5) del espesor previsto en los Planos.
La superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm.) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m.) aplicada tanto paralela como normal al eje de la carretera.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre la superficie, se corregirán por el Contratista de acuerdo con lo que se señala en estas prescripciones

330.6.6.- Drenaje de las obras durante su construcción

Deberá tenerse en cuenta la necesidad de asegurar un drenaje superficial provisional de las explanaciones y firmes durante su construcción. Para este fin podrá ejecutarse riegos de sellado con ligantes hidrocarbonados u otros productos, y en algunos casos disponer otras protecciones (geomembranas). La superficie de las explanaciones en construcción no protegidas se deberá dejar con una pendiente transversal mínima del 6%, evitando además la formación de charcos en sus irregularidades.

330.7.- Limitaciones de la ejecución

Los rellenos tipo terraplén se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2ºC), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite, salvo que se justifique adecuadamente la viabilidad de la puesta en obra y la consecución de las características exigidas y esta justificación fuese aceptada por el Director de Obra.

El Director de Obra deberá tener en cuenta la influencia de las lluvias antes de aprobar el extendido y compactación del relleno. Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible se eliminará el espesor de tongadas afectado por el paso del tráfico.

330.8.- Medición y abono

Los terraplenes se abonarán por metros cúbicos (m3) medidos sobre los planos de perfiles transversales y al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

La obtención de la explanada mejorada con suelo seleccionado se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1, que incluye el acondicionamiento, selección del material excavado para el Suelo Adecuado, extendido, humectación, compactación al 100%PM, y refino de explanada y taludes.

En el precio está comprendido el exceso lateral necesario para que el grado de compactación alcance los valores exigidos en los bordes de la sección transversal de proyecto, así como el perfilado que incluye la excavación y retirada de ese exceso hasta conseguir el perfil de la sección, y siempre que los asientos medios del cimiento debido, a su compresibilidad sea inferior al dos por ciento (2%) de la altura media del relleno tipo terraplén. En caso contrario podrá abonarse el volumen de relleno correspondiente al exceso ejecutado sobre el teórico, siempre que este asiento del cimiento haya sido comprobado mediante la instrumentación adecuada, cuya instalación y coste correrá a cargo del Contratista.

La carga de material seleccionado (suelo adecuado), excavado y acopiado en parcela interior de la urbanización esponjado y el transporte a zona de terraplén (parcelas fase 4), compactación previa de la explanada, descarga, extendido en capas de 30 cm., humectación, compactación al 100 % P.M. y refino se abonará por metros cúbicos (m3) medidos sobre los planos de perfiles transversales de terraplén terminado y al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

ARTÍCULO 332.- RELLENOS LOCALIZADOS

332.1.- Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de excavaciones o préstamos, en relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona, que por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

En la dirección longitudinal de la calzada soportada, los rellenos localizados de trasdós de obra de fábrica, "cuñas de transición", tendrán una longitud mínima de al menos diez metros (10 m) desde el trasdós de la obra de fábrica.

Caso de existir losa de transición, dicha longitud mínima habrá de ser además superior a dos (2) veces la dimensión de la losa en la referida dirección longitudinal. A partir de dicha dimensión mínima, la transición entre el relleno localizado y el relleno normal tendrá, siempre en la dirección longitudinal de la calzada soportada, una inclinación máxima de 1V/2H.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

Los materiales necesarios para el relleno
La humectación o desecación
La extensión de cada tongada
La compactación de cada tongada
Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta Unidad de Obra.

332.2.- Materiales

Se utilizarán solamente suelos adecuados y seleccionados según el apartado 330.3 del presente Pliego.

Se emplearán suelos adecuados o seleccionados, siempre que su CBR (UNE 103 502), correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea superior a diez (10) y en el caso de trasdós de obra de fábrica superior a veinte (20). En el caso de zonas de relleno que formen parte de la coronación del terraplén, su CBR será mínimo de veinte (CBR ≥ 20).

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. El relleno de trasdós de muros y pozos será de material granular filtrante.

332.3.- Ejecución de las Obras

332.3.1.- Preparación de la superficie de asiento de los rellenos localizados

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir su unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de Obra.

Si el material procedente del antiguo talud, cuya remoción sea necesaria, es del mismo tipo que el nuevo y cumple las condiciones exigidas para la zona de relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea; en caso contrario, el Director de Obra decidirá si dicho material debe transportarse a vertedero.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, a las instrucciones del Director de Obra.

Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su estabilización.

332.3.2.- Extensión y compactación

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Salvo especificación en contrario del Director de Obra, el espesor de las tongadas medido después de la compactación no será superior a veinticinco centímetros (25 cm.). Los espesores finales de las tongadas se señalarán y numerarán con pintura, según el caso, en el trasdós de la obra de fábrica, paramentos o cuerpo de la tubería, para el adecuado control de extendido y compactación. Únicamente se podrá utilizar la compactación manual en aquellos que sean expresamente autorizados por el Director de Obra.

Salvo que el Director de Obra lo autorice, en base a estudio firmado por técnico competente, el relleno junto a obras de fábrica o entibaciones se efectuará de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma se hallen al mismo nivel. En el caso de obras de fábrica con relleno asimétrico, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido siete (7) días desde la terminación de la fábrica contigua, salvo autorización del Director de Obra y siempre previa comprobación del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica. Junto a las estructuras porticadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel no haya sido terminado y haya alcanzado la resistencia prevista.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada. Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, serán corregidas inmediatamente por el Contratista.

Se exigirán una densidad después de la compactación, en coronación, no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado (UNE 103 501) y, en el resto de las zonas, no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la misma. En todo caso la densidad obtenida habrá de ser igual o mayor que la de las zonas contiguas del relleno.

332.3.3.- Relleno de zanjas para instalación de tuberías

En el caso de zanja serán de aplicación los apartados anteriores en tanto en cuanto no contraríen a lo expuesto en este apartado, en otro caso será de aplicación lo aquí expuesto.

La decisión sobre la cama de apoyo de la tubería en el terreno, granular o de hormigón, y su espesor, dependerá del tipo de tubo y sus dimensiones, la clase de juntas y la naturaleza del terreno, vendrá definida en el Proyecto o, en su defecto, será establecida por el Director de Obra.

Una vez realizadas, si procede, las pruebas de la tubería instalada, para lo cual se habrá hecho un relleno parcial de la zanja dejando visibles las juntas, se procederá al relleno definitivo de la misma, previa aprobación del Director de Obra.

El relleno de la zanja se subdividirá en dos zonas: la zona baja, que alcanzará una altura de unos treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz superior del tubo y la zona alta que corresponde al resto del relleno de la zanja.

En la zona baja el relleno será de material no plástico, preferentemente granular, y sin materia orgánica. El tamaño máximo admisible de las partículas será de cinco centímetros (5 cm.), y se dispondrán en capas de quince a veinte centímetros (15 a 20 cm.) de espesor, compactadas mecánicamente hasta alcanzar un grado de compactación no menor del noventa y cinco por ciento (95 %) del Proctor Modificado.

En la zona alta de la zanja el relleno se realizará con un material que no produzca daños en la tubería. El tamaño máximo admisible de las partículas será de diez centímetros (10 cm.) y se colocará en tongadas pseudoparalelas a la explanada, hasta alcanzar un grado de compactación no menor del noventa y ocho por ciento (98 %) de la del Proctor Modificado.

En el caso de zanjas excavadas en terraplenes o en rellenos todo-uno la densidad obtenida después de compactar el relleno de la zanja habrá de ser igual o mayor que la de los materiales contiguos. En el caso de zanjas sobre terrenos naturales o sobre pedraplenes este objetivo habrá de alcanzarse si es posible; en caso contrario, se estará a lo indicado por el Proyecto o, en su defecto, por el Director de Obra, pero en ningún caso, por debajo de los valores mínimos de densidad indicados en los párrafos anteriores del presente Pliego.

Se prestará especial cuidado durante la compactación de los rellenos, de modo que no se produzcan ni movimientos ni daños en la tubería, a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario, el espesor de las tongadas y la potencia de la maquinaria de compactación.

Cuando existan dificultades en la obtención de los materiales indicados o de los niveles de compactación exigidos para la realización de los rellenos, el Contratista podrá proponer al Director de Obra, una solución alternativa sin sobrecoste adicional.

332.4.- Limitaciones de la ejecución

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2º C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite. Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación.

332.5.- Medición y Abono

Los rellenos en zanjas, pozos y cimientos, así como el de “bolos” procedentes de rechazo en cantera o gravera natural autorizada para saneos de cajas, se medirán por metros cúbicos (m3), deducidos de los perfiles teóricos de la excavación, y el final resultante, a los correspondientes precios del Cuadro Nº1.

No será objeto de medición y abono por este Artículo aquellos rellenos que estén incluidos en unidades de obra como parte integrante de las mismas.

PARTE 4ª.- DRENAJE

ARTÍCULO 400.- RIGOLAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA

400.1.- Definición

Las unidades de obra a que se refiere este artículo comprenden la excavación, nivelación, perfilado y posterior revestimiento de hormigón de determinados tramos de rígolas, tanto definidas para el drenaje de la plataforma, así pues, incluyéndose en este artículo también las cunetas revestidas si fueran necesarias.

Las rígolas previstas en este proyecto se ajustarán a la forma y dimensiones señaladas en los planos.
Incluye las siguientes actividades en todas estas unidades:

Excavación y transporte
La excavación y extracción de los materiales de la zanja que forma la rígola, así como la limpieza del fondo de la excavación y el perfilado.
Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes).
La conservación adecuada de los materiales.
Los agotamientos y drenajes que sean necesarios.
Cualquier trabajo, u operación auxiliar necesarios para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Además, las rígolas de hormigón, comprenden también las siguientes actividades:

La preparación y nivelación de la superficie
El hormigón y su puesta en obra
Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra
Se utilizará hormigón HM-25/P/20/X0 fabricado con cemento CEM II/F 42.5

400.2.- Materiales

El hormigón utilizado cumplirá con carácter general lo exigido por las vigentes:

Código Estructural.
Instrucción para la recepción de cementos (RC-16.).
Artículos 610 y 630 del presente Pliego.
La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascales (20 MPa), a veintiocho (28) días.
Los restantes materiales a emplear en esta unidad de obra, tales como rellenos, juntas, etc., cumplirán lo especificado en el Proyecto.

400.3.- Ejecución de las obras

400.3.1.- Preparación del lecho de asientos

A partir de la superficie de la explanación, se procederá a la ejecución de la excavación de la caja que se requiera, en su caso, y a la nivelación, refino y preparación del lecho.

La excavación se realizará, en lo posible, de aguas abajo hacia aguas arriba y, en cualquier caso, se mantendrá con la nivelación y pendiente tales que no produzca retenciones de agua ni encharcamientos.

Cuando el terreno natural en el que se realice la excavación no cumpla la condición de suelo seleccionado, podrá ser necesario, a juicio del Director de Obra colocar una capa de suelo seleccionado (artículo 330 "Terraplenes" del presente Pliego) de más 30 centímetros (30) cm convenientemente nivelada y compactada.

Durante la construcción se adoptarán las medidas oportunas para evitar erosiones y cambio de características en el lecho de asiento. A estos efecos, 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 (8) días.

400.3.2.- Hormigonado

La puesta en obra del hormigón se realizará de acuerdo con el Código Estructural; el artículo 630 del presente Pliego y con las condiciones que exija el Proyecto.

Se cuidará la terminación de las superficies, no permitiéndose irregularidades mayores de quince milímetros (15 mm) medidas con regla de metro y medio (1,5 m) de longitud.

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 (¼) del espesor nominal.

Las secciones que no cumplan estas condiciones serán levantadas y ejecutadas de nuevo, no permitiéndose el relleno con mortero de cemento.

400.3.3.- Juntas

Las juntas de contracción se ejecutarán, con carácter general, a distancia de cinco metros (5 m), su espesor será de tres milímetros (3 mm) en el caso de juntas sin sellar.

Las juntas de dilatación se ejecutarán en las uniones con las obras de fábrica (sumideros) y con carácter general, con separaciones de veinticinco metros (25 m). Su espesor será de diez milímetros (10 mm).

Después del curado del hormigón las juntas deberán limpiarse, colocándose posteriormente los materiales de relleno, sellado y protección que figuren en el Proyecto.

400.4.- Medición y abono

Las rígolas revestidas se medirán por metros lineales de unidad totalmente terminada, y se abonarán al precio correspondiente definido en el Cuadro de Precios Nº 1.

El precio incluirá la excavación, el refino, el lecho de apoyo, el revestimiento de hormigón, las juntas y todos los elementos y labores necesarias para su correcta ejecución y funcionamiento.

ARTÍCULO 410.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

410.1.- Definición

Arqueta es una caja para el control de servicios.

El material constituyente podrá ser hormigón in situ, piezas prefabricadas o cualquier otro previsto en el proyecto o aprobado por el Director de Obra. Normalmente estará cubierta por una tapa o rejilla.

Pozo de registro es una arqueta visitable de más de metro y medio (1,5 m) de profundidad.

La ejecución de estos elementos comprende:

Excavación necesaria para el emplazamiento de la obra de fábrica, más el sobreancho para poder desplazarse los operarios entre taludes y encofrados.

Agotamiento y entibación necesarios para mantener en condiciones de seguridad las excavaciones realizadas.

Suministro y puesta en obra del hormigón, incluso encofrado y desencofrado, elementos prefabricados, y todos los elementos auxiliares indicados en los Planos, como pates o escaleras, barandillas, cadenas, tapas y/o rejillas con sus marcos, etc.

Relleno y compactación del trasdós de la arqueta con suelo seleccionado.

Se incluirán también en esta unidad todas aquellas operaciones tendentes a mantener limpias las arquetas a lo largo de todas las fases de la obra. También se entenderán comprendidos los elementos de seguridad como las entibaciones.

410.2.- Forma y dimensiones

Las formas y dimensiones de las arquetas y de los pozos, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en los Planos. En todo caso, 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), y 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.

Tanto las arquetas como los pozos de registro 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.

410.3.- 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 del presente 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.

Habrán de cumplirse además las siguientes prescripciones específicas:

Hormigón:

Artículos 610 y 630 del presente Pliego: "Obras de hormigón en masa o armado".
Código Estructural.
Resistencia característica mínima a compresión: treinta megapascales (30 MPa), a veintiocho (28) días.
Los hormigones de limpieza y relleno podrán tener resistencia característica de quince megapascales (15 MPa).

Acero:

El acero será del tipo B 500 S y cumplirá lo estipulado en el Artículo 600 de este Pliego

Fundición para tapas y cercos:

UNE 36111 y UNE 36118
Los pates estarán compuestos por un alma de acero y revestimiento de polipropileno.

410.4.- Ejecución

Las tolerancias no serán superiores a diez milímetros (10 mm). La cota de la cara superior de los pozos y/o arquetas no podrá variar en más/menos dos centímetros (± 2 cm) de la fijada en los Planos.

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 del presente Pliego, o con hormigón pobre, según se indique en el Proyecto.

Las rejillas y tapas se ajustarán perfectamente al cuerpo de obra y se colocarán de la forma y a la cota que se indica en los Planos o fije la Dirección de la 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.

410.5.- Medición y abono

Las arquetas y los pozos de registro se medirán por unidades (ud) realmente ejecutadas.
El abono de estas unidades de obra se realizará de acuerdo con los precios correspondientes que figura en el Cuadro de Precios Nº 1, estando incluidos la excavación, relleno compactado, encofrados, hormigón (en su caso materiales prefabricados), tapa, rejilla, marco y mano de obra necesaria.

ARTÍCULO 411.- IMBORNAL Y SUMIDERO

411.1.- Definición y alcance

Se define como imbornal el elemento cuyo plano de entrada es sensiblemente vertical, por donde se recoge el agua de escorrentía de la calzada de una carretera, de los tableros de las obras de fábrica o, en general de cualquier construcción.

Se define como sumidero la boca de desagüe, cuyo plano de entrada es sensiblemente horizontal, generalmente protegida por una rejilla, que cumple una función análoga a la del imbornal, pero de forma que la entrada del agua es casi vertical.

En el caso de empleo de piezas prefabricadas se estará, además de lo indicado en este artículo, a lo expresado en el Artículo 416 de Elementos Prefabricados

Se incluye en esta unidad:

- El suministro de elementos prefabricados o de los materiales necesarios para su ejecución.
- La puesta en obra de los elementos prefabricados, y de los materiales necesarios para su ejecución.
- El remate e impermeabilización del encuentro del elemento de drenaje con la arqueta del sumidero
- El suministro y colocación de tapas, rejillas y marcos.
- El suministro y colocación del tubo necesario en caso de que la arqueta del sumidero se encuentre alejado de la boca de desagüe.
- La perforación mecánica de la obra de fábrica si fuese necesario

411.2.- Materiales

Con carácter general todos los materiales utilizados en la construcción de sumideros e imbornales cumplirán lo especificado en las Instrucciones y Normas vigentes que afecten a dichos materiales, así como en los artículos correspondientes de este Pliego.

Habrán de cumplirse además las siguientes prescripciones específicas:

Hormigón: Artículos 610 y 630 del presente Pliego: "Obras de hormigón en masa o armado".
Código Estructural
Resistencia característica: veinticinco megapascales (25 MPa), a veintiocho (28) días.
Los de limpieza y relleno podrán tener resistencia característica a veintiocho (28) días de quince megapascales (15 MPa).
Acero: El acero será del tipo B 500 S y cumplirá lo estipulado en el Artículo 600 de este Pliego
Fundición para rejillas y cercos: UNE 36118

411.3.- Ejecución de las obras

La forma y dimensiones se ajustarán a lo señalado en los Planos y su disposición será tal que permita la eficaz recogida de todas las aguas que llegue hasta él. La unión del elemento de drenaje, rígola, bajante o dren, con las respectivas arquetas deberá estar cuidadosamente rematada.

411.4.- Control de calidad

El sumidero deberá absorber la totalidad del agua que llegue para la precipitación del cálculo.

La tolerancia de la perforación del sumidero de tablero en su eje respecto a la precisión de los Planos será de más/menos cinco grados (± 5°).

411.5.- Medición y abono

La medición de sumideros se realizará por unidades (ud) realmente ejecutadas en obra. Se abonarán de acuerdo con los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1.

ARTÍCULO 413.- TUBERÍAS Y CONDUCCIONES DE DRENAJE

413.1.- Definición

Comprende las tuberías prefabricadas de hormigón o de PVC, de los diámetros especificados en los Planos de Proyecto.

Serán de PVC para diámetros de hasta quinientos (500) milímetros, siendo de hormigón armado para diámetros comprendidos entre seiscientos (600) y dos mil (2.000) milímetros. En todos los casos son con junta de goma y enchufe campana.

413.2.- Diseño y dimensionamiento de los tubos

Los tubos para colectores de aguas residuales serán de PVC-U PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM ”Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1.

Propiedades físicas

- Peso específico 1,35-1,46 g/dm^{33} según norma UNE-53020
- MRS (resistencia mínima requerida): 25 Mpa, según norma UNE-EN-1452-1
- Espesores y tolerancias:

La tubería cumplirá la norma UNE-EN-1452, y tendrá los siguientes espesores de pared, y se admitirán las siguientes tolerancias:

diámetro mm.	espesor mm.	tolerancia
160	4,0	0.5
200	4.9	0.6
250	6.2	0.8
315	7.7	1.0
400	9.8	1.2
500	12.3	1.5

- Longitudes tubo: conforme a UNE-EN 1452-2
- Embocaduras: conforme a UNE-EN 1452-2
- Marcado: conforme a UNE-EN-1452-2, tabla 10

El diseño de los tubos de hormigón armado deberá ajustarse a las dimensiones y características especificadas a continuación, que coinciden con las correspondientes a la serie D del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones", así como a lo especificado en las “Recomendaciones para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón armado” (THM-73):

DIÁMETRO NOMINAL (mm.)	CARGA DE ROTURA MÍNIMA (Kg/ml)	TOLERANCIA DEL DIÁMETRO INTERIOR (%)
600	7200	+ 6
800	9600	+ 7
1000	12000	+ 8
1200	14400	+ 8
1500	18000	+ 8
1800	21600	+ 8
2000	24000	+ 8

413.3.- Características geométricas

413.3.1.- Tubos de hormigón en masa

No se admitirán.

413.3.2.- Tubos de hormigón armado y prefabricado

Lastubería de Hormigón Armado serán clase III-IV, según Normas EN 1916, UNE EN 127.916 o ASTM C76MASTM C-76 M, con unión enchufe de campana y junta elástica, fabricada por compresión radial con hormigón HA-40/S/18/XC2 con cemento CEM III /A 42,5 /SR y áridos calizos (alcalinidad >0,85), probada en fábrica a estanqueidad 100%, con extremo macho mecanizado con acanaladura para alojamiento de la junta de EPDM tipo Arpon s/norma UNE-EN 681-1.

No se permitirán longitudes inferiores a 2,40 m., no siendo en ningún caso las desviaciones superiores al uno por ciento de la longitud en más o en menos.

La desviación máxima desde cualquier punto de la generatriz de apoyo al plano horizontal tomado como referencia, no será en ningún caso superior al cinco por mil (0,5%) de la longitud del tubo.

Los espesores de pared de los tubos serán como mínimo los necesarios para resistir al aplastamiento las cargas por metro lineal que le correspondan según se clasificación. El fabricante fijará los espesores en su catálogo, no admitiéndose disminuciones de espesor superiores al mayor de los dos valores siguientes:

- 5 % del espesor del tubo que figura en el catálogo
- 3 milímetros

413.4.- Características del material

Los hormigones y sus componentes elementales, además de las condiciones establecida en el Artículo 202 de este Pliego, cumplirán las del Código Estructural y las de la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16), así como lo especificado en la Orden de 27/12/99 (BOE 22/1/00) sobre la modificación de determinados artículos del PG-3

En la elección del tipo de cemento se tendrá especialmente en cuenta la agresividad del efluente y del terreno

La resistencia característica a la compresión del hormigón no será inferior a 35 Mpa a los 28 días, en probeta cilíndrica.

Los hormigones empleados se ensayarán con una serie de seis probetas como mínimo diariamente, cuyas características serán representativas del hormigón producido en la jornada.

413.5.- Control de calidad

Las verificaciones y ensayos, tanto en fábrica como en obra se realizarán de acuerdo con lo prescrito en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones".
Serán obligatorias las siguientes verificaciones y ensayos:

1. Examen visual del aspecto general de los tubos y piezas para juntas y comprobación de dimensiones y espesores.
2. Ensayo de estanqueidad
3. Ensayo de aplastamiento
4. Ensayo de flexión longitudinal

413.6.- Juntas de estanqueidad

Las juntas de estanqueidad de los tubos de hormigón armado serán de EPDM tipo Arpon s/norma UNE-EN 681-1.

413.7.- Instalación de tuberías

413.7.1.- Transporte de tuberías, carga y descarga

Las tuberías, accesorios y materiales de juntas deberán ser inspeccionados en origen para asegurar que corresponden a las solicitadas en los planos.

Para el transporte, carga y descarga sólo se permitirán soportes, equipos y/o dispositivos que no produzcan daños a las tuberías y sus correspondientes accesorios.

No se permitirá el arrastre o rodadura de las tuberías, ni su manejo con brusquedad o provocando impactos.

Cadenas o eslingas de acero sin protección no serán admisibles.

Las tuberías, los marcos y sus partes o accesorios que deben ser instalados en las zanjas se almacenarán a una distancia de éstas, de forma tal que no resulten cargas inaceptables para la estabilidad de las paredes de las zanjas.

Los apoyos, soportes, cunas y altura de apilado deberán ser tales que no se produzcan daños en la tuberías o deformaciones permanentes.

Las tuberías, marcos y sus accesorios cuyas características pudieran verse directamente y negativamente afectadas por la temperatura, insolación o heladas deberán almacenarse debidamente protegidas.

413.7.2.- Definición de zonas de la zanja

Dentro de las zanjas para alojamiento de tuberías de saneamiento se diferencian las siguientes zonas:

1) Zona de apoyo de la tubería

Se entiende por zona de apoyo a la parte de la zanja comprendida entre el plano formado por el fondo de la propia excavación y un plano paralelo a este último situado treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior exterior de la tubería.

Dentro de esta zona a su vez se diferencian dos sub-zonas.

1.1.- Cuna de apoyo. Se designa como cuna de apoyo a la zona de la zanja comprendida entre el fondo de la excavación y el plano paralelo al mismo que intersecta a la tubería según el ángulo de apoyo proyectado.

1.2.- Recubrimiento de protección. Se entiende por recubrimiento de protección la zona de la zanja comprendida entre la cuna de apoyo descrita anteriormente y el plano paralelo al fondo de la excavación situado a treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior exterior de la tubería.

2) Zona de cubrición

Se define como zona de cubrición aquella parte de la zanja comprendida entre el plano paralelo al fondo de la excavación situado treinta (30) centímetros por encima de la tubería y la superficie del terreno, terraplén, o parte inferior del firme en caso de zonas pavimentadas.

413.7.3.- Preparación del terreno de cimentación

El fondo de la zanja deberá quedar perfilado de acuerdo con la pendiente de la tubería.

Durante la ejecución de los trabajos se cuidará de que el fondo de la excavación no se esponje o sufra hinchamiento y si ello no fuera evitable, se recompactará con medios adecuados hasta la densidad original.

En el caso de que el suelo "in situ" fuera cohesivo, meteorizable o pudiera reblandecer durante el período de tiempo que vaya a mantener abierta la zanja, deberá ser protegido, incluso con una capa adicional que fuera retirada inmediatamente antes de la instalación de la tubería.

Asimismo, se mantendrá el fondo de la excavación adecuadamente drenado y libre de agua para asegurar la instalación satisfactoria de la conducción y la compactación de las cunas.

413.7.4.- Apoyos de tubería

En cualquier caso y como mínimo deberán cumplirse las prescripciones del presente capítulo.

Las tuberías no podrán instalarse de forma tal que el contacto o apoyo sea puntual, o a lo largo de una línea de soporte. La realización de la cuna de apoyo tiene por misión asegurar una distribución uniforme de las presiones de contacto que no afectan a la integridad de la conducción.
Para la instalación y alineamiento si se emplea cuna de hormigón, la tubería se apoyará provisionalmente en bloques prefabricados de hormigón.

Estos bloques no son de abono independiente y su costo se incluye en el de la tubería. Estos bloques no se emplearán si la tubería va apoyada sobre un material granular.

La zanja se mantendrá drenada durante la fase de fraguado del hormigón.

413.7.5.- Condiciones generales para el montaje de tuberías

Las tuberías, sus accesorios y material de juntas, se inspeccionarán antes del descenso a la zanja para su instalación.

Los defectos, si existieran, deberán ser corregidos o rechazados los correspondientes elementos.

El descenso de la tubería se realizará con equipos de elevación adecuados y accesorios como cables, eslingas, balancines y elementos de suspensión que no puedan dañar a la conducción.

Las partes de la tubería correspondiente a las juntas se mantendrán limpias y protegidas.

El empuje para el enchufe coaxial de los diferentes tramos deberá ser controlado, pudiendo utilizarse gatos mecánicos o hidráulicos, palancas manuales u otros dispositivos cuidando que durante la fase de empuje no se produzcan daños y que este se realice en la dirección del eje y concéntricamente con los tubos.

Se marcarán y medirán las longitudes de penetración en el enchufe para garantizar que las holguras especificadas se mantengan a efectos de dilatación y evitación de daños.

Cada tramo de tubería se medirá y comprobará en cuanto a su alineación, cotas de nivel de extremos y pendiente. Las correcciones no podrán hacerse golpeando las tuberías y el Director de Obra rechazará todo tubo que haya sido golpeado.

Se adoptarán precauciones para evitar que las tierras puedan penetrar en la tubería por sus extremos libres. En el caso que alguno de dichos extremos o ramales vaya a quedar durante algún tiempo expuesto, pendiente de alguna conexión, se dispondrá un cierre provisional estanco al agua y asegurado para que no pueda ser retirado inadvertidamente.

Se seguirán también las instrucciones complementarías del fabricante de la tubería para su instalación.

Las juntas y conexiones de todo tipo deberán ser realizadas de forma adecuada y por personal experimentado.

Las conexiones de las tuberías a las estructuras, como pozos de registro, etc., deberán realizarse de forma articulada. La articulación se dispondrá, si fuera posible, en la pared de la estructura. En el caso de que esto no fuera posible, se realizará una doble articulación en cada lado de la obra de fábrica, mediante dos tuberías de pequeña longitud (1 m.).

El Contratista deberá facilitar todos los medios materiales y humanos para el control y seguimiento de los posibles asientos diferenciales sufridos, tanto por las tuberías como por las obras de fábrica, considerándose incluidos dentro de los precios de proyecto los costos de tales operaciones.

413.7.6.- Colocación de tuberías

Si las tuberías se apoyan sobre material granular, éste se extenderá y compactará en toda la anchura de la zanja hasta alcanzar la densidad prevista en el presente Pliego.

Seguidamente, se ejecutarán hoyos bajo las juntas de las tuberías para garantizar que cada tubería apoye uniformemente en toda su longitud, si estas juntas son de enchufe y campana.

Caso de que las tuberías vayan apoyadas sobre cunas de hormigón, se verterá, en primer lugar, sobre el fondo de la excavación una capa de hormigón de limpieza sobre las que posteriormente irán colocados y debidamente nivelados, los bloques prefabricados de hormigón.

Una vez ejecutada la solera de material granular o colocados los bloques de hormigón para apoyo provisional de la tubería, se procederá a la colocación de los tubos, en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente.

En las zonas en las que el proyecto prevé la ejecución de cuna de hormigón las tuberías, durante el montaje, se apoyarán únicamente en los bloques de hormigón de apoyo provisional intercalando en la superficie de contacto con la tubería una capa de tela asfáltica o material compresible.

Los elementos de protección de las juntas de tuberías y complementos no serán retirados hasta que se hayan completado las operaciones de unión. Se comprobará muy especialmente, el perfecto estado de la superficie de las juntas. Asimismo, se tomará especial cuidado en asegurar que el enchufe y campana de las tuberías que se unen estén limpios y libres de elementos extraños.

Después de colocada la tubería y ejecutada la cuna, se continuará el relleno de la zanja envolviendo a la tubería con material gravilla, o suelo seleccionado compactado con una densidad no inferior al 96 % PM, el cual será extendido y compactado en toda la anchura de la zanja en capas que no superen los veinticinco centímetros (25 cm.).

El material a emplear será tal que permita su compactación con medios ligeros.

Una vez ejecutado el relleno de protección, se ejecutará el resto del relleno de la zanja de acuerdo con los planos.

No se permitirá el empleo de medios pesados de extendido y compactado en una altura de 0,80 m por encima de la tubería.

413.7.7.- Recubrimiento de tuberías con hormigón

Las conducciones se reforzarán con recubrimientos de hormigón en las zonas indicadas en los planos.
Las características del hormigón y dimensiones de las secciones reforzadas son las indicadas en los planos del Proyecto.

413.7.8.- Juntas de hormigonado en apoyos o dados de hormigón para protección de tuberías

Se dispondrán juntas de hormigonado en toda la sección de la cuna de apoyo o revestimiento, a distancias regulares, normales a la conducción y coincidentes con las uniones de tuberías, irán rellenas de un material compresible.

413.8.- Medición y abono

Las tuberías se medirán por los metros de longitud (m) de su generatriz inferior, descontando las longitudes debidas a arquetas, pozos de registro, etc.

A dicha medición se le aplicará el precio unitario correspondiente según el tipo y diámetro del tubo, de los que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1

El importe resultante comprende el suministro de los tubos, preparación de las superficies de asiento, material de asiento, colocación de los tubos, ejecución de las juntas, piezas especiales y empalmes con arquetas, pozos de registro u otras tuberías, junto con los ensayos y pruebas de la tubería, por lo que no será de abono ninguno de estos elementos por separado.

ARTÍCULO 414.- REJILLA DE FUNDICIÓN

414.1.- Definición

Las rejillas-tragantes incluidas en el presente artículo se ajustarán a la forma y dimensiones señaladas en los Planos.

En esta unidad de obra quedan incluidas:

- el suministro de los materiales
- la preparación de la superficie en la que se vaya a instalar la rejilla
- la colocación de las piezas y el acabado final
- cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario.

414.2.- Ejecución

Las rejillas-tragantes se fabricarán a partir de redondos, perfiles y chapas de acero convenientemente elaboradas mediante corte y soldadura, de acuerdo a la forma y dimensiones especificadas en los planos.

Tanto los materiales de base como los elementos de elaboración (electrodos, etc.) se ajustarán a lo dispuesto en los apartados correspondientes de este Pliego y en los planos de proyecto.

La colocación en obra, con anterioridad al hormigonado del lugar en que quedaran embebidos, se efectuará posicionando la pieza de acuerdo con lo indicado en planos y asegurando su estabilidad durante el vertido del hormigón mediante soldadura a las armaduras o por cualquier otro medio adecuado (atado con alambres, arriostrado con perfiles, etc.).

414.3.- Medición y abono

No serán objeto de medición y abono independiente por formar parte de otras unidades de obra.

ARTÍCULO 415.- ELEMENTOS DE FUNDICIÓN

415.1.- Materiales

La fundición a emplear en los elementos de las obras de drenaje será dúctil. Cumplirá con las condiciones exigidas en la norma europea EN124 y serán de la clase de resistencia D400 (carga de rotura 40T) de las indicadas en dicha norma.

415.2.- Formas y dimensiones

Registros y rejillas

Los marcos y tapas para pozos de registro y las rejillas deberán tener la forma y dimensiones definidas en los Planos de Proyecto.

A fin de evitar el golpeteo de la tapa sobre el marco debido al peso del tráfico, el contacto entre ambos se realizará por medio de un anillo de material elastomérico que, además de garantizar la estanqueidad de la tapa, absorberá las posibles irregularidades existentes en la zona de apoyo.

Las zonas de apoyo de marcos y tapas serán mecanizadas admitiéndose como máximo una desviación de 0,2 mm.

Todos los elementos se suministrarán pintados por inmersión u otro sistema equivalente utilizando compuestos de alquitrán (BS 416), aplicados en caliente o, alternativamente, pintura bituminosa (BS 3416) aplicada en frío. Previamente a la aplicación de cualquiera de estos productos, las superficies a revestir estarán perfectamente limpias, secas y exentas de óxido.

415.3.- Control de calidad

Las pruebas de carga de los marcos y tapas se realizarán de acuerdo a lo establecido en la norma EN124. Asimismo, la aceptación de los elementos de fundición estará condicionada a la presentación de los correspondientes certificados de ensayos realizados por Laboratorios Oficiales.

415.4.- Ejecución

Dentro de esta unidad se entienden incluidos todos los trabajos, medios y materiales precisos para su completa realización, de acuerdo con el diseño definido en los Planos del Proyecto.

415.5.- Medición y abono

No serán objeto de medición y abono independiente por formar parte de otras unidades de obra.

ARTÍCULO 420.- ZANJAS DRENANTES

420.1 – Definición

Consisten en zanjas rellenas de material drenante, adecuadamente compactado, en el fondo de las cuales generalmente se disponen tubos drenantes, -perforados, de material poroso, o con juntas abiertas-, y que, normalmente tras un relleno localizado de tierras, se aíslan de las aguas superficiales por una capa impermeable que sella su parte superior.

Cuando exista peligro de migración del suelo que rodea la zanja hacia el interior de la misma, se deberá disponer de un filtro normalmente geotextil, protegiendo el material drenante.

Su ejecución incluye normalmente las operaciones siguientes:

Excavación.
Ejecución del lecho de asiento de la tubería y, en su caso, disposición del filtro geotextil.
Colocación de la tubería.
Colocación y compactación del material drenante.
Relleno de tierras de la parte superior de la zanja, en su caso.
Impermeabilización de la parte superior de la zanja.

420.2.- Materiales

420.2.1.- Tubos

420.2.1.1 Condiciones generales

Los tubos a emplear en zanjas drenantes serán de PVC y deberán estar libres de defectos, grietas y deformaciones.

420.2.1.2.- Resistencia

El Director de Obra podrá exigir las pruebas de resistencia mecánica que estime necesarias, aplicando en tal caso con carácter general el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones" y con carácter particular las siguientes Normas:

Hormigón en masa o armado: UNE 127 010
Policloruro de vinilo: UNE 53332 y UNE EN 1401
Polietileno de alta densidad: UNE 53365

420.2.1.3.- Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de los tubos a emplear en drenes subterráneos, así como sus correspondientes perforaciones y juntas, serán las indicadas en los Planos y en el presente Pliego o, en su defecto, las que señale el Director de Obra.

Los tubos estarán bien calibrados, y sus generatrices serán rectas o tendrán la curvatura que les corresponda en los codos o piezas especiales.

La superficie interior será razonablemente lisa, y no se admitirán más defectos que los de carácter accidental o local, siempre que no supongan merma de la calidad de los tubos ni de su capacidad de desagüe.

Se atendrá con carácter general a las características geométricas y tolerancias recogidas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones" y con carácter particular a lo recogido en la normativa específica reseñada en 420.2.1.2

420.2.2.- Material drenante

Ver Artículo 421, “Rellenos localizados de material filtrante”.

Con el fin de evitar la contaminación del material drenante, se envuelve este con un filtro geotextil.

420.3.- Ejecución de las obras

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.

420.3.1.- Excavación

Las excavaciones necesarias para la ejecución de esta unidad se realizarán de acuerdo con el artículo 321, "Excavación en zanjas y pozos"

No se depositará el material procedente de la excavación en la zona de afección de un curso de agua. Asimismo, no se acopiará el material excavado a menos de sesenta centímetros (60 cm.) del borde de la excavación.

420.3.2.- Ejecución del lecho de asiento de la tubería

Una vez abierta la zanja de drenaje, si se observase que su fondo es impermeable, el lecho de asiento de los tubos deberá ser también impermeable.

En todo caso, el lecho de asiento se compactará, si fuese necesario, hasta conseguir una base de apoyo firme en toda la longitud de la zanja y tendrá la debida pendiente, nunca inferior a 0,5%, salvo indicación en contra del Proyecto.

420.3.3.- Colocación de la tubería

La colocación de la tubería no deberá iniciarse sin la previa autorización del Director de Obra. Obtenida ésta, los tubos se tenderán en sentido ascendente, con las pendientes y alineaciones indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de Obra.

El tratamiento de las juntas y uniones de la tubería se ejecutará de acuerdo con el Proyecto, y las instrucciones del Director de Obra.

420.3.4.- Colocación del material drenante

Si la tubería se ha colocado sobre un lecho de asiento impermeable, la zanja se rellenará, a uno y otro lado de los tubos, con el material impermeable que se utilizó en su ejecución hasta llegar a cinco centímetros (5 cm) por debajo del n mml más bajo de las perforaciones, en caso de que se empleen tubos perforados, o hasta la altura que marque el Proyecto si se usan tubos con juntas abiertas. Si se empleasen tubos porosos, el material impermeable se limitará estrictamente al lecho de asiento.

A partir de las alturas indicadas, se proseguirá el relleno con material drenante hasta la cota fijada en el Proyecto o que, en su defecto, indique el Director de Obra.

En el caso de que el lecho de asiento sea permeable, una vez colocada la tubería la zanja se rellenará con material drenante. En el caso de una tubería de juntas abiertas dichas juntas deberán cerrarse en la zona de contacto con su lecho de asiento.

Las operaciones de relleno de la zanja se ejecutarán de acuerdo con lo indicado en el artículo 421, "Rellenos localizados de material drenante", del presente Pliego.

Se cuidará especialmente no dañar los tubos ni alterar su posición.

En los casos en los que la subbase sea de menor permeabilidad que los filtros, se pospondrá la ejecución de las zanjas hasta después de refinada la subbase.

420.4.- Control de calidad

El Director de Obra podrá exigir las pruebas de resistencia que estime necesarias. Si el tubo es de sección circular, se aplicará el ensayo de los tres (3) puntos de carga.

La carga de rotura mínima en dicho ensayo, será de 1.000 kg/m para diámetros menores de 35 cm.

Los tubos estarán calibrados y sus generatrices serán rectas, o tendrán curvatura que les corresponda en los codos o piezas especiales. La flecha máxima medida por el lado cóncavo de la tubería, será de un centímetro por metro (1 cm/m).

La superficie interior será razonablemente lisa y no se admitirán más defectos que los de carácter accidental o local, siempre que no supongan merma de la calidad de los tubos, ni de su capacidad de desagüe, previa autorización del Director de Obra.

420.5.- Medición y abono

Las zanjas drenantes se abonarán por metro lineales (m) realmente ejecutadas, medidos sobre el terreno al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.
El precio incluye la ejecución de la zanja, su ubicación, preparación de la superficie, entibación y agotamiento en su caso, ejecución del lecho de asiento, suministro y colocación de la tubería, relleno de material drenante, compactación del material drenante, relleno de tierras en la parte superior de la zanja, impermeabilización de la zanja, lámina geotextil, ejecución de las juntas y todas las demás operaciones y medios necesarios para la completa y correcta ejecución de la unidad.

ARTÍCULO 421.- RELLENOS LOCALIZADOS CON MATERIAL FILTRANTE

421.1.- Definición y alcance

Esta unidad de obra consiste en la extensión y compactación de material filtrante procedente de cantera en trasdós de obras de fábrica o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

Este tipo de rellenos se realizarán con lo que al respecto indica el PG-3 en su artículo 421.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- La búsqueda de la curva granulométrica que cumpla las condiciones exigidas más adelante.
- El suministro, extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales.
- Los agotamientos y drenajes superficiales, escarificados de tongadas y nuevas compactaciones.
- Los drenajes en camas de muros, macizos de tierra armada y suelo reforzado.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para su correcta y rápida ejecución.

421.2.- Materiales

421.2.1.- Condiciones generales

EL material granular filtrante a emplear en rellenos localizados serán áridos naturales o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, o áridos artificiales exentos de arcilla, marga y otros materiales extraños.

El Contratista propondrá al Director de Obra el material a utilizar, y antes de su empleo deberá contar con la aprobación explícita de éste.

421.2.2.- Composición granulométrica

El tamaño máximo no será, en ningún caso, superior a setenta y seis milímetros (76 mm), cedazo 80 UNE, y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,080 UNE no rebasará el cinco por ciento (5%).

Siendo F el tamaño superior al del x%, en peso, del material filtrante, y dx el tamaño superior al del x%, en peso, del terreno a drenar, se deberán cumplir las siguientes condiciones de filtro:

(a) F15/d85 < 5;
(b) F15/d15 > 5;
(c) F50/d50 < 25

Asimismo, el coeficiente de uniformidad del filtro será inferior de veinte (F60/F10 < 20)

Además, de acuerdo con el sistema previsto para la evacuación del agua, el material drenante situado junto a los tubos o mechinales deberá cumplir las condiciones siguientes:

Si se utilizan tubos perforados: F85/diámetro del orificio > 1
Si se utilizan tubos con juntas abiertas: F85/apertura de la junta > 1,2
Si se utilizan tubos de hormigón poroso: F85/d15 del árido del tubo > 0,2
Si se drena por mechinales: F85/diámetro del mechinal > 1

Cuando no sea posible encontrar un material que cumpla con dichos límites, podrá recurrirse a filtros granulares compuestos por varias capas; una de las cuales, la de material más grueso, se colocará junto al sistema de evacuación, y cumplirá las condiciones de filtro respecto a la siguiente, considerada como terreno; ésta, a su vez, las cumplirá respecto de la siguiente; y así, sucesivamente, hasta llegar al relleno o terreno natural. Se podrá asimismo recurrir al empleo de filtros geotextiles según lo expuesto en el artículo 422 "Geotextiles como de separación y de filtro" del presente Pliego.

Cuando el terreno natural esté constituido por materiales con gravas y bolos a efectos de cumplimiento de las condiciones anteriores se atenderá, únicamente, a la curva granulométrica de la fracción del mismo inferior a veinticinco milímetros (25 mm).

Si el terreno natural está constituido por suelos no cohesivos con arena fina y limo, el material drenante deberá cumplir, además de las condiciones de filtro generales, la siguiente: F15 < 1 mm .

Si dicho terreno natural es un suelo cohesivo, compacto y homogéneo, sin vetas de arena fina o de limo, las condiciones de filtro a) y b) serán sustituidas por la siguiente: 0,1 mm < F15 < 0,4 mm

En los drenes ciegos el material de la zona permeable central deberá cumplir las siguientes condiciones:
Tamaño máximo del árido comprendido entre veinte milímetros (20 mm) y ochenta milímetros (80 mm).

Coeficiente de uniformidad menor de cuatro (D60/D10 < 4)

421.2.3.- Plasticidad

El material filtrante será no plástico, y su equivalente de arena será superior a treinta (30).

421.2.4.- Calidad

El coeficiente de desgaste de los materiales de origen pétreo, medido por el ensayo de Los Ángeles, según UNE EN 1097-2, será inferior a cuarenta (40). Los materiales procedentes de escorias deberán ser aptos para su empleo en obras de hormigón. Los materiales de otra naturaleza deberán poseer una estabilidad química y mecánica suficiente, de acuerdo con los criterios establecidos en el Proyecto y en este Pliego.

421.3.- Ejecución de las obras

Los rellenos filtrantes en trasdós de obras de fábrica tendrán la geometría que se indica en los Planos. Con una tolerancia que permita alcanzar en el punto más desfavorable los cincuenta (50) centímetros.

El espesor de las tongadas nunca será superior a treinta centímetros (30 cm.)

No se extenderá ninguna tongada sin autorización de la Dirección de las Obras.
La autorización no se dará sin comprobar que se cumplen las condiciones exigidas, sobre todo en lo que se refiere al grado de compactación.

El relleno filtrante junto a obras de fábrica no se iniciará hasta que el elemento correspondiente de la obra de fábrica haya sido completamente acabado y sea capaz de transmitir esfuerzos.

El drenaje de los rellenos, contiguos a obras de fábrica, se ejecutará antes de realizar dichos rellenos o simultáneamente con ellos, tomando las precauciones necesarias para no dañar los tubos.

La superficie de las tongadas será convexa, con pendiente transversal comprendida entre el dos por ciento (2%) y el cinco por ciento (5%).

Los rellenos con material filtrante en formación de "camas" de asiento drenante para muros y macizos de tierra armada, se realizarán en todo lo ancho de la sección de apoyo con un sobreancho de al menos 1,00 metro en cada extremo, garantizando por un lado, la conexión con el drenaje vertical del trasdós de dicho muro o macizo y por otro lado el desagüe de dicha capa por el extremo libre. El grado de compactación será superior al exigido para el macizo de tierra armada y la ejecución se realizará con la maquinaria indicada más arriba para esta unidad.

Los rellenos filtrantes sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

La compactación se realizará exclusivamente con un equipo muy ligero: placa vibrante de 100 a 300 kilopondios o pequeño rodillo vibrante de fuerza, aplicada sobre la generatriz vibrante, comprendida entre 6 y 8 kp/cm.

Cuando la separación con el talud de la excavación, alguna otra estructura o el terreno existente, sea inferior a dos metros y medio (2,50 m) se rellenará con material filtrante toda la sección. A partir de la cota en la que la separación sea superior a la señalada, se iniciará la extensión y compactación simultánea, del relleno con material filtrante con el del resto del relleno

421.4.- Control de calidad

Las materias objeto de control en esta unidad de obra serán las siguientes:
Materiales que la constituyen.
Extensión y compactación.

421.4.1.- Control de los materiales

Los materiales filtrantes deberán cumplir lo especificado anteriormente, rechazándose los que no cumplan estrictamente alguna de las condiciones anteriores.

Por cada 500 m3 o fracción de cada tipo o procedencia se realizarán ensayos de:

Granulometría
Equivalente de arena
Por cada tipo y procedencia:
Desgaste de Los Angeles.

21.4.2.- Control de la extensión y compactación

Comprobar "grosso modo" el espesor de las tongadas. Estos resultados se interpretarán subjetivamente y, con tolerancia amplia, y deberán ajustarse a lo indicado en los Planos y Pliego.

La ejecución y compactación se realizará mediante inspecciones periódicas en número de uno por cada 500 m2. La valoración de los resultados de las mismas se hará de acuerdo con el criterio del Director de Obra, quien rechazará la parte de obra que considera defectuosamente ejecutada.

421.5.- Medición y abono

En el caso de estructuras se medirá por metros cúbicos (m3) realmente colocado en obra y se abonará de acuerdo con el precio del Cuadro de Precios nº1.

En el resto de los casos no será objeto de medición y abono independiente por formar parte de otras unidades de obra.

ARTÍCULO 422.- GEOTEXTILES COMO ELEMENTO DE SEPARACION Y DE FILTRO

422.1.- Definición y campo de aplicación

Son objeto de este artículo las aplicaciones de geotextiles, materiales definidos en el artículo 290 "Geotextiles" del presente Pliego, utilizados en obras de carreteras como revestimiento del trasdós del muro.

422.2.- 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.

Los geotextiles estarán sometidos, en todo caso, a las prescripciones indicadas en el artículo 290 "Geotextiles" del presente Pliego, además por supuesto, de las indicadas en el presente artículo.

422.2.1.- Criterios Mecánicos

Se define el parámetro "e", indicativo de la energía de deformación asimilada por el geotextil hasta su rotura, como:

$$e(KN/m) = RT\ (KN/m) \cdot \varepsilon r$$

donde:

RT = Resistencia a Tracción (KN/m)
εr = Deformación unitaria en rotura (tanto por uno)
medidas conforme UNE EN ISO 10319.

Se establecen unos requisitos resistentes mínimos a exigir al geotextil según se indica en la tabla adjunta:

Grupo	e(KN/m) (valor mínimo)	RT(KN/m) (valor mínimo)	Rpd(KN/m) (valor mínimo)	Función del geotextil
0	6,4	16	20	SEPARACION
1	4,8	12	25	
2	3,2	8	30	
3	2,4	6	35	
0	2,7	9	30	FILTRO
1	2,1	7	35	
2	1,5	5	40	
3	1,2	4	45	

RT = Resistencia a tracción (KN/m) (UNE EN ISO 10319)

Medida en la dirección principal (de fabricación o perpendicular a esta) en que la resistencia sea mínima.

Rpd = Resistencia a perforación dinámica (mm) (UNE EN 918)

e = RT· εr anteriormente definido

Se podrá utilizar el grupo de requisitos 3 cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

El tráfico de la vía es de categoría T3 o inferior según la instrucción de carreteras 6.1-IC y 6.2-IC

La superficie de apoyo del geotextil tiene una inclinación inferior al cinco por ciento (5%) o superior a ochenta y cinco grados sexagesimales (85º) (geotextil filtro en zanjas)

El terreno sobre el que se apoya el geotextil tiene un módulo en el segundo ciclo del ensayo de placa de carga (NLT 357) superior a cincuenta Megapascales (E2 > 50 MPa), en condiciones de humedad y densidad representativas de su estado final en la obra.

Se podrá utilizar el grupo de requisitos 2 cuando no siendo de aplicación al grupo de requisitos 3 se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

El tráfico de la vía es de categoría T2 o inferior.

La superficie de apoyo del geotextil tiene una inclinación inferior al diez por ciento (10%) o superior a setenta y cinco grados sexagesimales (75º).

El terreno sobre el que se apoya el geotextil tiene un módulo en el segundo ciclo del ensayo de placa de carga (NLT 357) superior a treinta megapascales (E2 > 30 MPa), en condiciones de humedad y densidad representativas de su estado final en la obra.

Se podrá utilizar el grupo de requisitos 1 cuando no siendo de aplicación el grupo de requisitos 2 se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

El tráfico de la vía es de categoría T1 o inferior
El terreno sobre el que se apoya el geotextil tiene un módulo en el segundo ciclo del ensayo de placa de carga (NLT 357) superior a quince megapascales (E2 > 15 MPa), en condiciones de humedad y densidad representativas de su estado final en la obra.

Se podrá utilizar, salvo prescripciones en contrario del Director de Obra, el grupo de requisitos 0 cuando no sean de aplicación ninguno de los grupos anteriores.

En todo caso se exige además que:

La resistencia a la rotura en la dirección en que este sea máxima no sea más de una vez y media (1,5) la resistencia a la rotura en la dirección perpendicular a la misma.

La tensión para la que se produce una deformación del veinte por ciento (20%) de la del alargamiento en rotura sea inferior al ochenta por ciento (80ª) de la tensión de rotura. Este aspecto ha de cumplirse tanto en la dirección de la resistencia a tracción máxima como en la dirección perpendicular a la misma.

En todo lo anterior los valores indicados serán los exigidos en obra en los términos indicados en el artículo 290 "Geotextiles". En particular, cuando se tome como referencia el catálogo por fabricante, los valores anteriores deberán ser mejorados por los valores de catálogo corregidos de su tolerancia y podrán ser comprobados mediante los procedimientos indicados en el mencionado artículo.

422.2.2.- Criterio de Retención

La apertura eficaz de poros (O90,W) del geotextil (EN ISO 12956) deberá cumplir las siguientes condiciones

O90,W > 0,05 mm
O90,W < 0,20 mm
O90,W < d90
si d90 < 0,06 mm; O90,W < 10·d50 ;
si d90 ≥ 0,06 mm; O90,W < 5 ; (d10·d60)1/2
siendo:
dx = apertura del tamiz por el que pasa el x% en peso del suelo a proteger.

El Director de Obra podrán indicar condiciones más restrictivas si así lo consideran conveniente.

422.2.3.- Criterio hidráulico

La permeabilidad del geotextil en dirección perpendicular a su plano (permitividad Kg), (EN ISO 11058) respecto a la permeabilidad del material menos permeable (Ks) será la indicada a continuación, salvo indicación en contrario del Director de Obra:

a) Flujo unidireccional laminar: Kg > 10 Ks

b) Flujo que cambia rápidamente de sentido (alternativo o turbulento): Kg > 100 Ks

422.2.4.- Criterio de durabilidad

En caso de utilización del geotextil en ambientes que puedan considerarse agresivos el Director de Obra, definirán el tipo de ensayo de durabilidad o realizar de entre los indicados en el apartado 290.2.1.3 del artículo 290 "Geotextiles" del presente Pliego, así como el porcentaje de resistencia remanente respecto a la nominal que el geotextil debe mantener después de ser sometido al ensayo de durabilidad correspondiente.
En cuanto a la pérdida de características por su exposición a la intemperie se estará a lo indicado en el apartado 290.4 del mencionado artículo.

422.3.- Ejecución de las obras

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.

422.3.1.- Colocación

La continuidad entre las láminas del geotextil se logrará mediante las uniones adecuadas, que podrán realizarse mediante solapes (no menores de cincuenta (50) cm.) o juntas cosidas, soldadas o grapadas. El tipo de unión será el indicado en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de Obra.

El extendido de la capa superior se realizará de tal forma que los equipos de extensión y compactación no circulen en ningún momento sobre la superficie del geotextil. Salvo especificación en contrario del Director de Obra, el espesor de la primera capa o tongada que se coloque sobre el geotextil será de al menos cuarenta centímetros (40 cm.), y el tamaño máximo del árido a emplear en esta tongada no será superior a doscientos milímetros (200 mm).

El sentido de avance de la maquinaria de extensión de la capa superior se realizará de tal forma que no afecte al solape de las capas de geotextil.

422.4.- Limitaciones de ejecución

No se permitirá la colocación del geotextil, ni el extendido de la capa superior, cuando tengan lugar precipitaciones, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados Celsius (2º C).

La superficie sobre la que se extiende el geotextil estará limpia y libre de elementos cortantes o punzantes.

422.5.- Control de calidad

Se procederá conforme a lo indicado en el artículo 290 "Geotextiles" del presente Pliego, comprobándose al menos, las características indicadas en el apartado 422.2 "Materiales" de este artículo, así como todas aquellas características que el Director de Obra pudiese indicar.

Se comprobará asimismo que el geotextil no ha sufrido daños durante su instalación de acuerdo con UNE ENV ISO 10722-1.

422.6.- Medición y abono

Los geotextiles, las láminas de plástico estanco y las láminas de polietileno de 300 g/m2 se medirán por metro cuadrado (m2) de superficie recubierta o envuelta y se abonarán a los precios del Cuadro de Precios nº 1.

Se considerarán incluidos en el precio, los solapes así como las uniones mecánicas por cosido, soldadura o grapado que sean necesarias para la correcta instalación del geotextil.

El precio por metro cuadrado (m2) incluye todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del material, así como su transporte a la obra, recepción y almacenamiento.

PARTE 5ª.- AFIRMADOS Y PAVIMENTOS

ARTÍCULO 510.- ZAHORRAS

510.1.- 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.

510.2.- Materiales

510.2.1.- Consideraciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, 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 mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan 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.

Los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición deberán aportar documento acreditativo de su origen, de la idoneidad de sus características para el uso propuesto, que han sido debidamente tratados y que no se encuentran mezclados con otros contaminantes.

Independientemente de lo anterior, se estará además 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.

510.2.2.- Aridos

510.2.2.1.- Características Generales

Los materiales para zahorra procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4 se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos reciclados de residuos de construcción y demolición —entendiendo por tales a aquellos resultantes del tratamiento de material inorgánico previamente utilizado en la construcción—, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, en cumplimiento del Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en este artículo, y se declare el origen de los materiales, tal como se establece en la legislación comunitaria sobre estas materias. Para el empleo de estos materiales se exige que las condiciones para su tratamiento y aplicación estén fijadas expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición se someterán, en centrales fijas o móviles, a un proceso de separación de componentes no deseados, de cribado y de eliminación final de contaminantes. De igual manera, los áridos siderúrgicos, tras un proceso previo de machaqueo, cribado y eliminación de elementos metálicos y otros contaminantes, se envejecerán con riego de agua durante un periodo mínimo de tres (3) meses.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se deberá garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no puedan dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

La pérdida en el ensayo de sulfato de magnesio (UNE EN 1367-2) de los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición no superará el dieciocho por ciento (≤ 18%).

El árido siderúrgico procedente de horno alto no presentará desintegración por el silicato bicálcico ni por el hierro (norma UNE-EN 1744-1).

El árido siderúrgico de acería deberá presentar una expansividad inferior al cinco por ciento (< 5%) (norma UNE-EN 1744-1). La duración del ensayo será de veinticuatro horas (24 h) cuando el contenido de óxido de magnesio (norma UNE-EN 196-2) sea menor o igual al cinco por ciento (MgO ≤ 5%) y de ciento sesenta y ocho horas (168 h) en los demás casos. Además, el Índice Granulométrico de Envejecimiento (IGE) (NLT-361) será inferior al uno por ciento (< 1%) y el contenido de cal libre (UNE- EN 1744-1) será inferior al cinco por mil (< 5‰).

510.2.2.2.- Composición Química

El contenido ponderal en azufre total (expresado en S, norma UNE-EN 1744-1), será inferior al cinco por mil (S < 5 ‰) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (< 1%) en los demás casos.

En el caso de emplearse materiales reciclados procedentes de demoliciones de hormigón, el contenido de sulfatos solubles en agua del árido reciclado (expresados en SO3, norma UNE-EN 1744-1), deberá ser inferior al siete por mil (SO3 < 7 ‰).

510.2.2.3.- Arido Grueso

510.2.2.3.1.- Definición

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 4 mm (norma UNE-EN 933-2).

510.2.2.3.2.- Angulosidad (porcentaje de caras de fractura)

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.1.a.

TABLA 510.1.a - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y PARCIALMENTE TRITURADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 a T0	T1 a T2 y ARCENES T00 a T0	T3 a T4 y RESTO de ARCENES
100	≥ 70	≥ 50

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.1.b.

TABLA 510.1.b - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTALMENTE REDONDEADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 a T0	T1 a T2 y ARCENES T00 a T0	T3 a T4 y RESTO de ARCENES
0	≤ 10	≤ 10

510.2.2.3.3.- Forma (índice de lajas)

El índice de lajas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3) deberá ser inferior a treinta y cinco (FI < 35).

510.2.2.3.4.- Resistencia a la fragmentación (coeficiente de Los Ángeles)

El coeficiente de Los Ángeles (LA) (norma UNE-EN 1097-2) de los áridos para la zahorra no deberá ser superior a los valores indicados en la tabla 510.2.

TABLA 510.2 - VALOR MÁXIMO DEL COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES (LA)

CATEGORÍA TRÁFICO PESADO	
T00 a T2	T3, T4 y ARCENES
30	35

Para materiales reciclados procedentes de capas de firme de carretera, así como para áridos siderúrgicos, el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior en cinco (5) unidades a los valores que se exigen en la tabla 510.3, siempre y cuando su composición granulométrica esté adaptada al huso ZAD20, especificado en la tabla 510.5.

510.2.2.3.5.- Limpieza (Contenido de impurezas)

Los materiales deberán estar exentos de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1), expresado como porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al uno por ciento (< 1%) en masa.

510.2.2.4- Arido Fino

510.2.2.4.1.- Definición

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 4 mm de la norma UNE-EN 933-2.

510.2.2.4.2.- Calidad de los finos

El equivalente de arena (SE4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4 del material, deberá cumplir lo indicado en la tabla 510.1. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9), para la fracción 0/0,125 deberá ser inferior a diez gramos por kilogramo (MBF < 10 g/kg) y, simultáneamente, el equivalente de arena (SE4) no deberá ser inferior en más de cinco (5) unidades a los valores indicados en la tabla 510.3.

TABLA 510.3 -EQUIVALENTE DE ARENA (SE4)

T00 a T1	T2 a T4 y ARCENES de T00 a T2	ARCENES de T3 y T4
> 40	> 35	> 30

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá exigir que el material sea no plástico (normas UNE 103103 y UNE 103104).

En el caso de arcenes no pavimentados, de las categorías de tráfico pesado T32 y T4 (T41 y T42), el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá admitir que el índice de plasticidad (normas UNE 103103 y UNE 103104) sea inferior a diez (< 10), y que el límite líquido (norma UNE 103103) sea inferior a treinta (< 30).

510.3.- Tipo y composición del material

La granulometría del material (norma UNE-EN 933-1) deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos indicados en la tabla 510.4.

TABLA 510.4 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA (*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	40	32	20	12,5	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA 0/32	100	88-100	65-90	52-76	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA 0/20		100	75-100	60-86	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD 0/20 (**)		100	65-100	47-78	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

(*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

(**) Tipo denominado zahorra drenante, utilizado en aplicaciones específicas.

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2) será menor que los dos tercios (< 2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm (norma UNE-EN 933-2).

510.4.- Equipo necesario para la ejecución de la obras

510.4.1.- Consideraciones generales

No se podrá utilizar en la ejecución de las zahorras ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el tramo de prueba y aprobado por el Director de las Obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

510.4.2.- Central de fabricación

La fabricación de la zahorra para su empleo en firmes de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2 se realizará en instalaciones específicas que permitan su mezclado y humectación uniforme y homogénea. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el tipo, características y la producción horaria mínima.

En cualquier caso, la instalación deberá permitir dosificar por separado las distintas fracciones de árido y, eventualmente, el agua en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo. El número mínimo de fracciones será de dos (2).

Las tolvas para los áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, provistas de una rejilla que permita limitar el tamaño máximo, así como de un rebosadero que evite que un exceso de contenido afecte al funcionamiento del sistema de clasificación. Se dispondrán con una separación suficiente para evitar contaminaciones entre ellas y deberán estar provistas a su salida de dispositivos ajustables de dosificación.

Los sistemas de dosificación de los materiales podrán ser volumétricos. No obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá establecer que sean ponderales, para la fabricación de zahorras que se vayan a emplear en firmes de nueva construcción de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1 y cuando la obra tenga una superficie de pavimentación superior a setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m2).

Si se utilizan centrales de fabricación con dosificadores ponderales, éstos deberán ser independientes; al menos uno (1) para cada una de las fracciones del árido. La precisión del dosificador será superior al dos por ciento (>2%).

El agua añadida se controlará mediante un caudalímetro, cuya precisión será superior al dos por ciento (>2%), y un totalizador con indicador en la cabina de mando de la central.

El equipo de mezclado deberá ser capaz de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

510.4.3.- Elementos de transporte

La zahorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte.

En el caso de utilizarse extendedoras como equipos de extensión, y cuando éstas no dispongan de elementos de transferencia de carga, la altura y forma de los camiones será tal que, durante el vertido en la extendedora, el camión sólo toque a aquélla a través de los rodillos previstos al efecto.

Los medios de transporte deberán estar adaptados, en todo momento, al ritmo de ejecución de la obra teniendo en cuenta la capacidad de producción de la central de fabricación y del equipo de extensión y la distancia entre ésta y la zona de extensión.

510.4.4.- Equipo de extensión

En carreteras de nueva construcción con categoría de tráfico pesado T00 a T2, y cuando la obra tenga una superficie a pavimentar superior a los setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m2), se utilizarán extendedoras automotrices, que estarán dotadas de sistemas automáticos de nivelación y de los dispositivos necesarios para la puesta en obra de la zahorra con la configuración deseada y para proporcionarle un mínimo de compactación.

En el resto de los casos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá fijar y aprobar los equipos de extensión de las zahorras.

En el caso de utilizarse extendedoras que no estén provistas de una tolva para la descarga del material desde los camiones, ésta deberá realizarse a través de dispositivos de preextensión que garanticen su reparto homogéneo y uniforme delante del equipo de extensión.

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.

Las anchuras mínima y máxima de extensión se fijarán en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras. Si al equipo de extensión pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar alineadas con las existentes en la extendedora.

510.4.5.- Equipo de Compactación

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave. La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos.

El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (300 N/cm) y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.

Si se utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos veintiocho toneladas (28 t) y una carga por rueda de al menos cuatro toneladas (4 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

Los compactadores de rodillos metálicos tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha, y no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras con las de las traseras.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus componentes, que serán las necesarias para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular, ni arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar y siempre deberán ser autorizados por el Director de las Obras.

510.5.- Ejecución de las obras

510.5.1.- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material (epígrafe 510.9.1).

Dicha fórmula señalará:

- En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.
- La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso, se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la tabla 510.5.

TABLA 510.5 – TOLERANCIAS ADMISIBLES RESPECTO DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

CARACTERÍSTICA		UNIDAD	CATEGORÍA TRÁFICO PESADO	
			T00 a T1	T2 a T4 y ARCENES
CERNIDO POR LOS TAMICES UNE-EN 933-2	> 4 mm	% sobre la masa total	± 6	± 8
	≤ 4 mm		± 4	± 6
	0,063 mm		± 1,5	± 2
HUMEDAD DE COMPACTACIÓN		% respecto de la óptima	± 1	− 1,5 / + 1

510.5.2.- Preparación de la superficie existente

La capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que se asiente tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Se comprobarán la regularidad, la capacidad de soporte y el estado de la superficie existente. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, para reparar las zonas deficientes.

510.5.3.- Fabricación y preparación del material

En el momento de iniciar la fabricación, las fracciones del árido estarán acopiadas en cantidad suficiente para permitir a la central un trabajo sin interrupciones. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras fijará el volumen mínimo de acopios exigibles en función de las características de la obra y del volumen de zahorra que se vaya a fabricar.

La carga de las tolvas se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones entre las fracciones de los áridos.

La operación de mezclado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes. El Director de las Obras fijará, a partir de los ensayos iniciales, el tiempo mínimo de amasado, que en ningún caso será inferior a los treinta segundos (30 s).

La adición del agua de compactación se realizará en esta fase, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares permita expresamente la humectación en el lugar de empleo.

Cuando la zahorra no se fabrique en central, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación mediante procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

510.5.4.- Transporte

En el transporte de la zahorra se tomarán las debidas precauciones para reducir al mínimo la segregación y las variaciones de humedad, en su caso. Se cubrirá siempre con lonas o cobertores adecuados.

510.5.5.- Vertido y expansión

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá al vertido y extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

510.5.6.- Compactación

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 510.5.1, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el epígrafe 510.7.1. La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras, en función de los resultados del tramo de prueba.

La compactación se ejecutará de manera continua y sistemática. Si la extensión se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas en el resto de la tongada.

510.5.7.- Protección superficial

La ejecución del riego de imprimación sobre la capa de zahorra y la posterior puesta en obra de la capa de mezcla bituminosa sobre ella, deberá coordinarse de manera que se consiga la protección de la capa terminada, así como que el riego de imprimación no pierda su efectividad como elemento de unión, de acuerdo con lo especificado en el artículo 530 de este Pliego.

Se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico sobre la capa ejecutada. Si esto no fuera posible, se extenderá un árido de cobertura sobre el riego de imprimación y se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza, conforme a lo indicado en el artículo 530 de este Pliego. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

510.6.- Tramo de Pruebas

Antes de iniciarse la puesta en obra de la zahorra será preceptiva la realización de un tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación, y especialmente el plan de compactación. El tramo de prueba se realizará sobre una capa de apoyo similar en capacidad de soporte y espesor al resto de la obra.

Durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso:

- Entre los métodos de control de la humedad y densidad in situ, establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y otros métodos rápidos de control.
- Entre el método de control de la capacidad de soporte mediante ensayo de carga con placa (norma UNE 103808) y otros métodos alternativos de mayor rendimiento.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará la longitud del tramo de prueba, que no será en ningún caso inferior a cien metros (100 m). El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo.
  - En el primer caso se podrá iniciar la ejecución de la zahorra.
  - En el segundo, el Contratista deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, modificación en los sistemas de puesta en obra, corrección de la humedad de compactación, etc.).

- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista:
  - En el primer caso, definirá su forma específica de actuación.
  - En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos o incorporar equipos suplementarios.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba

510.7.- Especificaciones de la Unidad Terminada

510.7.1.- Densidad

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por ciento (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado (norma UNE-EN 13286-2)

Cuando la zahorra se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arcenes, se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado (norma UNE-EN 13286-2

510.7.2.- Capacidad de soporte

El valor del módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga (Ev2), del ensayo de carga vertical de suelos mediante placa estática de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal (norma UNE 103808), deberá superar los valores especificados en la tabla 510.6, según las categorías de explanada y de tráfico pesado.

TABLA 510.6 – VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO E_{V2} (Mpa)

CATEGORÍA DE EXPLANADA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3	T4 y ARCENES
E3	200	180	150	120	100
E2		150	120	100	80
E1			100	80	80

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y dos décimas (< 2,2).

El Director de las Obras podrá autorizar la sustitución del ensayo descrito en la norma UNE 103808 por otros procedimientos de control siempre que se disponga de correlaciones fiables y contrastadas entre los resultados de ambos ensayos.

510.7.3.- Rasante, espesor y anchura

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto. Tampoco deberá quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos.

En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. El espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá según el epígrafe 510.10.3

510.7.4.- Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.7, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

TABLA 510.7 - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	ESPESOR TOTAL DE LAS CAPAS SUPERIORES (cm)		
	e ≥ 20	10 < e < 20	e ≤ 10
50	< 3,0	< 2,5	< 2,5
80	< 4,0	< 3,5	< 3,5
100	< 5,0	< 4,5	< 4,0

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

510.8.- Limitaciones de la Ejecución

La zahorra se podrá poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material tales, que se superasen las tolerancias especificadas en el epígrafe 510.5.1.

510.9.- Control de Calidad

510.9.1.- Control de procedencia del material

Los áridos, naturales, artificiales o procedentes del reciclado, deberán disponer del marcado CE, según el Anejo ZA de la norma UNE-EN 13242, con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el caso de áridos con marcado CE, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan a dicho marcado permiten deducir el cumplimiento de 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, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto se tomarán muestras (norma UNE-EN 932-1), y para cada una de ellas se determinará:

- La granulometría de cada fracción por tamizado (norma UNE-EN 933-1).
- Límite líquido e índice de plasticidad (normas UNE 103103 y UNE 103104).
- Coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
- Índice de lajas (norma UNE-EN 933-3).
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Humedad natural (norma UNE-EN 1097-5).
- Contenido ponderal en azufre total (norma UNE-EN 1744-1).
- Contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1).

Estos ensayos se repetirán durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, no pudiéndose utilizar el material hasta contar con los resultados de ensayo y la aprobación del Director de las Obras.

510.9.2.- Control de ejecución

510.9.2.1- Fabricación

Se examinará la descarga en acopios o en el tajo desechando los materiales que, a simple vista, contengan materias extrañas o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc., hasta la decisión de su aceptación o rechazo. Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y de los accesos.

Para los materiales que tengan marcado CE, la comprobación de las siguientes propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE. En los materiales que no tengan marcado CE, será obligatorio realizar los ensayos de control de identificación y caracterización que se mencionan en este epígrafe.

En el caso de zahorras fabricadas en central se llevará a cabo la toma de muestras a la salida del mezclador. En los demás casos se podrá llevar a cabo la toma de muestras en los acopios.

Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

Por cada mil metros cúbicos (1 000 m3) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:

- Granulometría por tamizado (norma UNE-EN 933-1).
- Humedad natural (norma UNE-EN 1097-5).

Por cada cinco mil metros cúbicos (5 000 m3) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:

- Proctor modificado (norma UNE-EN 13286-2).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
- En su caso, límite líquido e índice de plasticidad (UNE 103103 y UNE 103104)
- Contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1).

Por cada veinte mil metros cúbicos (20 000 m3) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:

- Índice de lajas (norma UNE-EN 933-3).
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2).
- Contenido ponderal en azufre total (norma UNE-EN 1744-1).

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada (epígrafe 510.9.3) se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

510.9.2.2- Puesta en obra

Antes de verter la zahorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

Se comprobarán frecuentemente:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras, teniendo en cuenta la disminución que sufrirá al compactarse el material.
- La humedad en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:

  Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.

  El lastre y la masa total de los compactadores.

  La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.

  La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.

  El número de pasadas de cada compactador.

510.9.3.- 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 tongada de zahorra:

Una longitud de quinientos metros (500 m) de calzada.
Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m2) de calzada.
La fracción construida diariamente.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal, de tal forma que haya al menos una (1) toma o ensayo por cada hectómetro (hm). Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote. En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba con los ensayos de determinación de humedad natural (norma UNE 103300) y de densidad in situ (norma UNE 103503). La medición de la densidad por el método nuclear se llevará a cabo según la norma UNE 103900, y en el caso de que la capa inferior esté estabilizada, se deberá hincar el vástago de la sonda en todo el espesor de la capa a medir, para asegurar la medida correcta de la densidad, pero sin profundizar más para no dañar dicha capa inferior. Sin perjuicio de lo anterior será preceptivo que la calibración y contraste de estos equipos, con los ensayos de las normas UNE 103300 y UNE 103503, se realice periódicamente durante la ejecución de las obras, en plazos no inferiores a catorce días (14d), ni superiores a veintiocho días (28 d).

Por cada lote se realizará un (1) ensayo de carga con placa de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal (norma UNE 103808), así como una (1) determinación de la humedad natural (norma UNE 103300) en el mismo lugar en que se haya efectuado el ensayo. Si durante la ejecución del tramo de prueba se hubiera determinado la correspondencia con otros equipos de medida de mayor rendimiento, el Director de las Obras podrá autorizar dichos equipos en el control.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte, si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura de la capa y el espesor.

Se controlará la regularidad superficial, en tramos de mil metros de longitud (1 000 m), 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) (norma NLT-330) calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro (hm) del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro (hm), y así sucesivamente hasta completar el tramo medido, que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 510.7.4.

510.10.- Criterios de aceptación o rechazo

510.10.1.- Densidad

La densidad media obtenida no será inferior a la especificada en el epígrafe 510.7.1.

Adicionalmente, no se admitirá que más de dos (2) individuos de la muestra ensayada presenten un valor inferior al prescrito en más de dos (2) puntos porcentuales. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán, por sí solos, referencia de aceptación o rechazo.

510.10.2.- Capacidad de soporte

El módulo de deformación vertical Ev2 y la relación de módulos Ev2/Ev1, obtenidos en el ensayo de carga con placa, no deberán ser inferiores a los especificados en el epígrafe 510.7.2. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir los módulos especificados.

510.10.3.- Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos del Proyecto. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al ochenta y cinco por ciento (≥ 85%) del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior, por cuenta del Contratista.
- Si es inferior al ochenta y cinco por ciento (< 85%) del especificado, se escarificará la capa correspondiente al lote controlado en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y refinar la capa por cuenta del Contratista.

  Adicionalmente, no se admitirá que más de un quince por ciento (15%) de la longitud del lote, pueda presentar un espesor inferior del especificado en los Planos en más de un diez por ciento (> 10%). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán medidas de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

510.10.4.- Rasante

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el epígrafe 510.7.3, ni existirán zonas que retengan agua.

- Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario, sin incremento de coste para la Administración.
- Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, éste se corregirá por cuenta del Contratista, siempre que esto no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos del proyecto.

510.10.5.- Regularidad superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada exceden los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:

- Si es igual en menos de un diez por ciento (< 10%) de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

  Si es igual o más del diez por ciento (≥ 10%) de la longitud del tramo controlado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm) y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.

510.11.- Medición y Abono

La zahorra se abonará por metros cúbicos (m3) medidos sobre los planos de Proyecto. No serán de abono los sobreanchos laterales, ni los consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

Se considera incluido en el precio, la parte proporcional de mano de obra empleada en señalización de la carretera, para su puesta en obra.

ARTÍCULO 511.- SUELO SELECCIONADO

El material utilizado en rellenos de zanjas y explanada mejorada de viales, cumplirá las condiciones de suelo seleccionado con CBR > 20, según Art. 330.3.3.1 del PG-3, con granulometría continua y no plástica, y procederá de cantera autorizada por Departamento de Medioambiente.

Carecerá de elementos superiores a 8 cm. y su cernido al 25% en paso. Estará exento de materia orgánica. Plasticidad:

LI<30
IP<10
EA>20

El suelo seleccionado (CBR>20) contemplado en proyecto, tanto para la explanada mejorada de calzada y acera como para rellenos de zanjas, deberá obtenerse de canteras, graveras o préstamos debidamente autorizados y aprobados por la Dirección de Obra.

511.1.- Medición y Abono

Se medirá por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados medidos sobre los Planos de los perfiles transversales del Proyecto o deducidos de las secciones tipo aprobadas, y se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios en el que se incluye la adquisición en gravera natural, cantera o préstamo autorizado y propuesto por el Contratista, la carga, el transporte, la descarga, la extensión en tongadas de 25 cm. (dos capas para la capa total de 45 cm. de explanada mejorada), humectación y compactación de las tongadas hasta el 98 % P.M., el refino de los taludes y los excesos laterales, necesarios para que el grado de compactación alcance los valores exigidos en los bordes de la sección transversal de proyecto, así como el reperfilado que incluye la retirada de este exceso hasta conseguir el perfil de la sección tipo y el mantenimiento de accesos a obra, así como los caminos interiores de obra.

Se considera incluido en el precio, la parte proporcional de mano de obra empleada en señalización de la carretera, para su puesta en obra.

ARTÍCULO 530.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

530.1.- Definición

Se define como riego de imprimación la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

530.2.- Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, 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 mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan 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.

Independientemente de lo anterior, se estará además 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.

530.2.1.- Emulsión Bituminosa

El tipo de emulsión bituminosa a emplear vendrá fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Salvo justificación en contrario, se empleará una emulsión C50BF4 IMP o C60BF4 IMP del artículo 214 de este Pliego siempre que en el tramo de prueba se muestre su idoneidad y compatibilidad con el material granular a imprimar.

530.2.2.- Arido de cobertura

530.2.2.1- Condiciones generales

El árido de cobertura a emplear, eventualmente, en riegos de imprimación será arena natural, arena de machaqueo o una mezcla de ambas.

530.2.2.2- Granulometría

La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4 mm y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN933-2), de acuerdo con la norma UNE-EN 933-1.

530.2.2.3- Limpieza

El árido deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas. El equivalente de arena (SE4) del árido (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4 del árido deberá ser superior a cuarenta (SE4>40).

530.2.2.4- Plasticidad

El material deberá ser “no plástico” (normas UNE 103103 y UNE 103104).

530.3.- Dotación de los materiales

La dotación de la emulsión bituminosa quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un período de veinticuatro horas (24 h). Dicha dotación no será inferior en ningún caso a quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m2) de ligante residual.

La dotación del árido de cobertura, en caso de aplicarse, será la mínima necesaria para la absorción de un exceso de ligante que pueda quedar en la superficie, o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la eventual circulación, durante la obra, sobre dicha capa. La dotación, en ningún caso, será superior a seis litros por metro cuadrado (6 l/m2), ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4 l/m2).

No obstante, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá modificar las dotaciones, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

530.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, y de transporte, en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.
No se podrá utilizar en la ejecución de un riego de imprimación ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras.

530.4.1.- Equipo para aplicación de la emulsión

El equipo para la aplicación de la emulsión, que dispondrá siempre de rampa de riego, irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío de la emulsión.

530.4.2.- Equipo para la extensión del árido de cobertura

Para la extensión del árido, se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. En cualquier caso, el equipo utilizado deberá proporcionar un reparto homogéneo del árido y ser aprobado por el Director de las Obras.

530.5.- Ejecución de las obras

530.5.1.- 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 el material granular tenga la humedad óptima para una correcta imprimación, debiendo estar la superficie húmeda pero no encharcada. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con lo indicado en este Pliego, o en su defecto, con las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión, la superficie a imprimar se limpiará de materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, u otro método aprobado por el Director de las Obras. Una vez limpia la superficie, si fuera necesario, se regará ligeramente con agua, sin saturarla.

530.5.2.- Aplicación de la emulsión bituminosa

Cuando la superficie a imprimar mantenga aún cierta humedad, se aplicará la emulsión con la dotación y la temperatura aprobadas por el Director de las Obras. El suministrador de la emulsión deberá aportar información sobre la temperatura de aplicación del ligante.

La extensión de la emulsión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de las mismas.

Se podrá dividir la dotación total en dos (2) aplicaciones, si así lo requiere la correcta ejecución del riego.

530.5.3.- 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 el riego de imprimación o donde se detecte que parte de ella está sin absorber, veinticuatro horas (24 h) después de su aplicación.

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. Se evitará el contacto de las ruedas del equipo de extensión con el riego no protegido. En el momento de su extensión, el árido no deberá tener una humedad excesiva.

Tras la extensión del árido de cobertura se procederá al apisonado con un compactador de neumáticos y, previamente a la extensión de la capa bituminosa, se barrerá para eliminar el árido sobrante, cuidando de no dañar el riego.

Si hubiera que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se dejará sin proteger una zona de aquélla de unos veinte centímetros (20 cm) de anchura, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.

530.6.- Limitaciones de la ejecución

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (>10 ºC), y no exista riesgo de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius (5 ºC), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de imprimación se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa superpuesta, de manera que la emulsión no haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará un riego de adherencia, 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, al menos durante las cuatro horas (4 h) siguientes a la extensión de dicho árido.

530.7.- Control de calidad

530.7.1.- Control de procedencia de los materiales

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, según el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan 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, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento 305/2011, se deberá llevar a cabo obligatoriamente los ensayos de identificación y caracterización para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

530.7.1.1- Emulsión bituminosa

La emulsión deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 214 de este Pliego, sobre recepción e identificación.

530.7.1.2- Arido de cobertura

Los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el primer caso, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán dos (2) muestras (norma UNE-EN 932-1) y sobre ellas se determinará la granulometría (norma UNE-EN 933-2), el equivalente de arena (SE4) (anexo A de la norma UNE-EN 933-8), y la plasticidad (normas UNE 103103 y UNE 103104).

530.7.2.- Control de calidad de los materiales

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas sobre el control de calidad, en el artículo 214 de este Pliego.

El control de calidad del árido de cobertura se basará en lo especificado en el epígrafe 530.7.1.2.

530.7.3.- 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 Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

En cada lote, se comprobarán las dotaciones medias de ligante residual y, eventualmente, de árido de cobertura, disponiendo durante la aplicación del riego, bandejas metálicas, de silicona o de otro material apropiado, en no menos de tres (3) puntos de la superficie a tratar. En cada uno de estos elementos de recogida se determinará la dotación, mediante el secado en estufa y pesaje.

530.8.- Criterios de aceptación o rechazo

La dotación media en cada lote, 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%).

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (1) individuo de la muestra ensayada presente 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.

530.9.- Medición y abono

La emulsión bituminosa empleada en riegos de imprimación se abonará por metros cuadrados (m2)realmente ejecutados, al correspondiente precio del Cuadro Nº1. El abono incluirá la preparación de la superficie existente y la aplicación de la emulsión.

El árido eventualmente empleado en riegos de imprimación, se abonará por toneladas (t), realmente empleadas y pesadas directamente en una báscula contrastada. El abono incluirá la extensión del árido y su eventual barrido.

Se considera incluido en el precio, la parte proporcional de mano de obra empleada en señalización de la carretera, para su puesta en obra.

ARTÍCULO 531.- RIEGOS DE ADHERENCIA

531.1.- Definición

Se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

A efectos de aplicación de este artículo, no se considerarán como riegos de adherencia los definidos en el artículo 532 de este Pliego como riegos de curado.

531.2.- Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, 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 mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan 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.

Independientemente de lo anterior, se estará además 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.

531.2.1.- Emulsión bituminosa

El tipo de emulsión a emplear vendrá fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y, salvo justificación en contrario, deberá estar incluido entre los que se indican en la tabla 531.1, de acuerdo con el artículo 214 de este Pliego.

TABLA 531.1 – TIPO DE EMULSIÓN BITUMINOSA (*) A UTILIZAR

EMULSIONES BITUMINOSAS CONVENCIONALES	C60B3 ADH C60B3 TER
EMULSIONES BITUMINOSAS MODIFICADAS	C60BP3 ADH C60BP3 TER

(*) En caso de que el riego se ejecute en tiempo frío, en lugar de emulsiones con índice de rotura clase 3 (70-155), se recomienda emplear la clase 2 < 110, de acuerdo con el artículo 214 de este Pliego.

Para categorías de tráfico pesado de T00 a T1, o con carreteras de categoría de tráfico T2 que sean autovías o que tengan una IMD superior a cinco mil vehículos por día y carril (IMD> 5 000 veh/d/carril), será preceptivo el empleo de emulsiones modificadas con polímeros en riegos de adherencia, para capas de rodadura constituidas por mezclas bituminosas discontinuas o drenantes del artículo 543 de este Pliego.

531.3.- Dotaciones del ligante

La dotación de la emulsión bituminosa a utilizar vendrá definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Dicha dotación no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m2) de ligante residual.

Cuando la capa superior sea, una mezcla bituminosa discontinua en caliente o drenante (artículo 543 de este Pliego), o bien una capa tipo hormigón bituminoso (artículo 542 de este Pliego) empleada como rehabilitación superficial de una carretera en servicio, esta dotación no será inferior a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m²)

No obstante, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá modificar tal dotación, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

531.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, y de transporte, en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la aplicación de un riego de adherencia ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras.

531.4.1.- Equipo para aplicación de la emulsión bituminosa

El equipo para la aplicación de la emulsión, que dispondrá siempre de rampa de riego, irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío de la emulsión.

531.5.- Ejecución de las obras

531.5.1.- Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de adherencia cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con lo indicado en este Pliego, o en su defecto, con las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, u otro método aprobado por el Director de las Obras, para eliminar el árido de cobertura (riegos de curado o de imprimación), en su caso, y posible suciedad o materiales sueltos o débilmente adheridos.

Si la superficie fuera un pavimento bituminoso en servicio, se eliminarán, mediante fresado, los excesos de ligante que hubiese, y se repararán los deterioros que pudieran impedir una correcta adherencia.

531.5.2.- Aplicación de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las Obras. El suministrador de la emulsión deberá aportar información sobre la temperatura de aplicación del ligante.

La extensión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de las mismas.

531.6.- Especificaciones de la unidad terminada

La adherencia entre dos capas de mezcla bituminosa, o entre una de mezcla bituminosa y una de material tratado con conglomerante hidráulico, evaluada en testigos cilíndricos mediante ensayo de corte (norma NLT-382), será superior o igual a seis décimas de megapascal (≥ 0,6 MPa), cuando una de las capas sea de rodadura, o a cuatro décimas de megapascal (≥ 0,4 MPa) en los demás casos.

531.7.- Limitaciones de la ejecución

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (>10 ºC), y no exista riesgo de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius (5 ºC), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de adherencia se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa superpuesta, de manera que se haya producido la rotura de la emulsión bituminosa, pero sin que haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de adherencia, 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 adherencia hasta que se haya producido la rotura de la emulsión en toda la superficie aplicada.

531.8.- Control de calidad

531.8.1.- Control de procedencia de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 214 de este Pliego, sobre recepción e identificación.

531.8.2.- Control de calidad de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 214 de este Pliego, sobre el control de calidad.

531.8.3.- 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 regada diariamente.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

En cada lote, se comprobará la dotación media de ligante residual, disponiendo durante la aplicación del riego, bandejas metálicas, de silicona o de otro material apropiado, en no menos de tres (3) puntos de la superficie a tratar. En cada uno de estos elementos de recogida se determinará la dotación, mediante el secado en estufa y pesaje.

531.8.4.- Control de recepción de la unidad terminada

En cada lote definido en el epígrafe anterior, una vez extendida la capa de mezcla bituminosa superior, se extraerán tres (3) testigos en puntos aleatoriamente situados, según lo especificado en los epígrafes 542.9.4 ó 543.9.4 y se evaluará en ellos la adherencia entre capas mediante ensayo de corte (norma NLT-382).

531.9.- Criterios de aceptación o rechazo

La dotación media del ligante residual en cada lote no deberá diferir de la prevista con una tolerancia de un quince por ciento (15%) en exceso y de un diez por ciento (10%) por defecto. Adicionalmente, no se admitirá que más de un (1) individuo de la muestra ensayada presente 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.

El valor medio obtenido en cada lote para la adherencia entre capas, no deberá ser inferior al valor especificado en el apartado 531.6. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá tener un valor inferior al especificado en más de un veinticinco por ciento (25%).

Si la adherencia media obtenida es inferior a la especificada en el apartado 531.6, se procederá de la siguiente manera:

Si resulta inferior al noventa por ciento (<90%) del valor previsto, se fresará la capa de mezcla bituminosa superior correspondiente al lote controlado y se repondrá el riego de adherencia y la mencionada capa por cuenta del Contratista.

Si resulta superior o igual noventa por ciento (≥90%) del valor previsto, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) de la mezcla bituminosa superior.

531.10.- Medición y abono

La emulsión bituminosa empleada en riegos de adherencia se abonará por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, al correspondiente precio del Cuadro Nº1.

El abono incluirá la preparación de la superficie existente y la aplicación de la emulsión.

Se considera incluido en el precio, la parte proporcional de mano de obra empleada en señalización de la carretera, para su puesta en obra.

ARTÍCULO 542.- MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO HORMIGON BITUMINOSO

Se definen los siguientes tipos de mezclas bituminosas en caliente:

Mezcla bituminosa caliente capa rodadura: AC 16 SURF 50/70 S
Mezcla bituminosa caliente capa intermedia: AC 22 BIN 50/70 S

542.1.- Definición

Se define como mezcla bituminosa tipo hormigón bituminoso la combinación de un betún asfáltico, áridos con granulometría continua, polvo mineral y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante, cuyo proceso de fabricación y puesta en obra deben realizarse a una temperatura muy superior a la del ambiente.

En función de la temperatura necesaria para su fabricación y puesta en obra las mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se clasifican en calientes y semicalientes. En estas últimas, el empleo de betunes especiales, aditivos u otros procedimientos, permite disminuir la temperatura mínima de mezclado en al menos cuarenta grados Celsius (40 ºC) respecto a la mezcla equivalente, pudiendo emplearse en las mismas condiciones y capas que aquéllas en las categorías de tráfico pesado T1 a T4.

Cuando el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 ºC) de la mezcla bituminosa (Anexo C de la norma UNE-EN 12697-26), sobre probetas preparadas de acuerdo con la norma UNE-EN 12697-30 con setenta y cinco (75) golpes por cara, es superior a once mil megapascales (> 11 000 MPa), se define como de alto módulo, pudiendo emplearse en capas intermedias o de base para categorías de tráfico pesado T00 a T2, con espesores comprendidos entre seis y trece centímetros (6 a 13 cm).

Las mezclas de alto módulo deberán cumplir, excepto en el caso de que se mencionen expresamente otras, las especificaciones que se establecen en este artículo para las mezclas semidensas, no pudiendo en ningún caso emplear en su fabricación materiales procedentes del fresado de mezclas bituminosas en caliente en proporción superior al quince por ciento (15%) de la masa total de la mezcla.

La ejecución de cualquiera de los tipos de mezclas bituminosas definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.

542.2.- Materiales

542.2.1.- Consideraciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, 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 mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan 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.

Independientemente de lo anterior, se estará además 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.

542.2.2.- Ligantes hidrocarbonados

Salvo justificación en contrario, el ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones de los correspondientes artículos de este Pliego, o en su caso, la reglamentación específica vigente de la Dirección General de Carreteras relativa a betunes con incorporación de caucho.
El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear, que se seleccionará entre los que se indican en las tablas 542.1.a, 542.1.b y 542.1.c, en función de la capa a que se destine la mezcla bituminosa, de la zona térmica estival en que se encuentre y de la categoría de tráfico pesado, definidas en las vigentes Norma 6.1 IC Secciones de firme o en la Norma 6.3 IC Rehabilitación de firmes.

TABLA 542.1.a - TIPO LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN CAPA RODADURA Y SIGUIENTE (*)

(Artículos 211 y 212 de este Pliego, y reglamentación específica vigente DGC)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO					
	T00	T0	T1	T2 y T31	T32y ARCENES	T4
CÁLIDA	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-65		35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70	
MEDIA	35/50 BC35/50 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65		35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 70/100 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70
TEMPLADA	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65		50/70 70/100 BC50/70 PMB 45/80-60			

(*) Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 212 de este Pliego. En ese caso, a la denominación del betún se añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso.
Se podrán emplear también betunes multigrados, que sean equivalentes en el intervalo de penetración, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 211 de este Pliego.

TABLA 542.1.b - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN CAPA DE BASE, BAJO OTRAS DOS (*) (Artículos 211 y 212 de este Pliego, y reglamentación específica vigente DGC)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00	T0	T1	T2 y T3
CÁLIDA	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65		35/50 50/70 BC35/50 PMB 25/55-65	50/70 BC50/70 BC35/50 BC50/70
MEDIA				50/70 70/100
TEMPLADA	50/70 70/100			70/100

(*) Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 212 de este Pliego. En ese caso, a la denominación del betún se añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso.

Se podrán emplear también betunes multigrados, que sean equivalentes en el intervalo de penetración, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 211 de este Pliego.

542.2.3.- Aridos

542.2.3.1- Caracterísitcas generales

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas podrán ser de origen natural, artificial o reciclado siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo.

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.

En la fabricación de mezclas bituminosas para capas de base e intermedias, podrá emplearse el material procedente del fresado de mezclas bituminosas en caliente, según las proporciones y criterios que se indican a continuación:

- En proporción inferior o igual al quince por ciento (≤ 15%) de la masa total de la mezcla, empleando centrales de fabricación que cumplan las especificaciones del epígrafe 542.4.2 y siguiendo lo establecido en el epígrafe 542.5.4 de este artículo.
- En proporciones superiores al quince por ciento (> 15%), y hasta el sesenta por ciento (60%), de la masa total de la mezcla, siguiendo las especificaciones establecidas al respecto en el artículo 22 vigente del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras, PG-4.
- En proporciones superiores al sesenta por ciento (> 60%) de la masa total de la mezcla, será preceptiva la autorización expresa de la Dirección General de Carreteras. Además se realizará un estudio específico en el Proyecto de la central de fabricación de mezcla discontinua y de sus instalaciones especiales, con un estudio técnico del material bituminoso a reciclar por capas y características de los materiales, que estarán establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear áridos cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

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).

Los áridos no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físico- química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se debe garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no originen con el agua, disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

En el caso de que se emplee árido procedente del fresado o de la trituración de capas de mezcla bituminosa, se determinará la granulometría del árido recuperado (norma UNE-EN 12697-2) que se empleará en el estudio de la fórmula de trabajo. El tamaño máximo de las partículas vendrá fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, debiendo pasar la totalidad por el tamiz 40 mm de la norma UNE-EN 933-2. En ningún caso se admitirán áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas que presenten deformaciones plásticas (roderas).

El árido obtenido del material fresado de mezclas bituminosas, cumplirá las especificaciones de los epígrafes 542.2.3.2, 542.2.3.3 ó 542.2.3.4, en función de su granulometría (norma UNE-EN 12697-2).

542.2.3.2- Arido grueso

542.2.3.2.1- Definición

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido grueso la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm (norma UNE-EN 933-2).

542.2.3.2.2- Procedencia para capas de rodadura

El árido grueso para capas de rodadura será por lo general de una única procedencia y naturaleza. En caso de que se empleen áridos de distinta procedencia, cada una de ellas deberá cumplir las prescripciones establecidas en el epígrafe 542.2.3.2.

Los áridos gruesos a emplear en capas de rodadura en categorías de tráfico pesado T00 y T0, no provendrán de canteras de naturaleza caliza, ni podrán fabricarse por trituración de gravas procedentes de yacimientos granulares.

En el caso de que se emplee árido grueso procedente de la trituración de grava natural, y para las capas de rodadura de las categorías de tráfico pesado T1 y T2, se cumplirá la condición de que el tamaño de las partículas, antes de su trituración, deberá ser superior a seis (> 6) veces el tamaño máximo del árido que se desee obtener.

Si en el árido grueso se apreciaran partículas meteorizadas o con distinto grado de alteración, su proporción en masa no será nunca superior al cinco por ciento (5%). El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán establecer un valor inferior al indicado.

En capas de rodadura de carreteras sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal, si el valor de la absorción (norma UNE-EN 1097-6) es superior al uno por ciento (> 1%), el valor del ensayo de sulfato de magnesio (norma UNE-EN 1367-2) deberá ser inferior al quince por ciento (MS < 15%).

542.2.3.2.3- Angulosidad (Porcentaje de caras de fractura)

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.2.a.

TABLA 542.2.a - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y PARCIALMENTE TRITURADAS (% en masa)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	100			≥ 90	> 70
INTERMEDIA					> 70 (*)
BASE	100		≥ 90	≥ 70	

(*) en vías de servicio

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.2.b.

TABLA 542.2.b - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTALMENTE REDONDEADAS (% en masa)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	0			< 1	< 10
INTERMEDIA					≤ 10 (*)
BASE	0		< 1	≤ 10	

(*) en vías de servicio

542.2.3.2.4- Forma (Indice de lajas)

El índice de lajas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3) deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.3.

TABLA 542.3 - ÍNDICE DE LAJAS (FI)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
T00	T0 a T31	T32 y ARCENES	T4
≤ 20	≤ 25	≤ 30	

542.2.3.2.5- Resistencia a la fragmentación (coeficiente de Los Angeles)

El coeficiente de Los Ángeles (LA) del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2) deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.4.

TABLA 542.4 - COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES (LA)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	≤ 20			≤ 25	
INTERMEDIA	≤ 25				≤ 25 (*)
BASE	≤ 25		≤ 30		

(*) en vías de servicio

542.2.3.2.6- Resistencia al pulimiento para capas de rodadura (coeficiente de pulimiento acelerado)

El coeficiente de pulimento acelerado (PSV) del árido grueso a emplear en capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8) deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.5.

TABLA 542.5- COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO (PSV) PARA CAPAS DE RODADURA

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 y T0	T1 a T31	T32, T4 y ARCENES
≥ 56	≥ 50	≥ 44

542.2.3.2.7- Limpieza (contenido de impurezas)

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.

542.2.3.3- Arido fino

542.2.3.3.1- Definición

A efectos de aplicación de este artículo, 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).

542.2.3.3.2- Procedencia

En general, el árido fino deberá proceder en su totalidad de la trituración de piedra de cantera o grava natural. Únicamente en categorías de tráfico pesado T3 y T4 y arcenes, se podrá emplear en parte arena natural no triturada, y en ese caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá señalar la proporción máxima en la mezcla, la cual no será superior al diez por ciento (10%) de la masa total del árido combinado, ni superar en ningún caso, el porcentaje de árido fino triturado.

Para capas de rodadura en las que se emplee árido fino de distinta procedencia que el árido grueso, aquel corresponderá a una fracción 0/2mm con un porcentaje retenido por el tamiz 2 mm no superior al diez por ciento (10%) del total de la fracción, con el fin de evitar la existencia de partículas de tamaño superior a dos milímetros (2 mm) que no cumplan las características exigidas en el epígrafe 542.2.3.2.

542.2.3.3.3- Limpieza

El árido fino deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

542.2.3.3.4- Resistencia a la fragmentación

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el epígrafe 542.2.3.2.5 sobre el coeficiente de Los Ángeles (LA).

Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de Los Ángeles inferior a veinticinco (LA < 25) para capas de rodadura e intermedias y a treinta (LA < 30) para capas de base.

542.2.3.4- Polvo Mineral

542.2.3.4.1- Definición

Se define como polvo mineral el árido cuya mayor parte pasa por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).

542.2.3.4.2- Procedencia

El polvo mineral podrá ser un producto comercial o especialmente preparado, en cuyo caso se denomina de aportación. También podrá proceder de los propios áridos, en cuyo caso deberá separarse de ellos el existente en exceso, por medio de los preceptivos sistemas de extracción de la central de fabricación.

La proporción del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.6. El Director de las Obras podrá modificar la proporción mínima de éste únicamente en el caso de que se comprobase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas.

TABLA 542.6 - PROPORCIÓN DE POLVO MINERAL DE APORTACIÓN
(% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	100			≥ 50	
INTERMEDIA	100		≥ 50		
BASE	100	≥ 50			

Si el polvo mineral de los áridos fuese susceptible de contaminación o degradación, deberá extraerse en su totalidad, salvo el que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador, que en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla.

542.2.3.4.3- Granulometría

La granulometría del polvo mineral se determinará según la norma UNE-EN 933-10. El cien por ciento (100%) de los resultados de análisis granulométricos quedarán dentro del huso granulométrico general definido en la tabla 542.7.

Adicionalmente, el noventa por ciento (90%) de los resultados de análisis granulométricos basados en los últimos veinte (20) valores obtenidos, quedarán incluidos dentro de un huso granulométrico restringido, cuya amplitud máxima en los tamices correspondientes a 0,125 y 0,063 mm no superará el diez por ciento (10%).

TABLA 542.7 – ESPECIFICACIONES PARA LA GRANULOMETRÍA

ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	HUSO GRANULOMÉTRICO GENERAL PARA RESULTADOS INDIVIDUALES CERNIDO ACUMULADO	AMPLITUD MÁXIMA DEL HUSO RESTRINGIDO (% en masa)
2	100	
0,125	85 a 100	10
0,063	70 a 100	10

542.2.3.4.4- 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).

542.2.4.- Aditivos

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará los aditivos que pueden utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. Los métodos de incorporación, dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

542.3.- Tipo y composición de la mezcla

La designación de las mezclas bituminosas, según la nomenclatura establecida en la norma UNE-EN 13108-1, se complementará con información sobre el tipo de granulometría que corresponda a la mezcla, con el fin de poder diferenciar mezclas con el mismo tamaño máximo de árido pero con husos granulométricos diferentes. Para ello, a la designación establecida en la norma UNE-EN 13108-1 se añadirá la letra D, S o G después de la indicación del tipo de ligante, según se trate de una mezcla densa, semidensa o gruesa, respectivamente.

La designación de las mezclas bituminosas seguirá, por lo tanto, el esquema siguiente:

AC	D	surf/bin/base	ligante	granulometría

donde:

AC indicación relativa a que la mezcla es de tipo hormigón bituminoso.

D tamaño máximo del árido, expresado como la abertura del tamiz que deja pasar entre un noventa y un cien por ciento (90% y 100%) del total del árido.

surf/bin/base abreviaturas relativas al tipo de capa de empleo de la mezcla, rodadura, intermedia o base, respectivamente.

ligante tipo de ligante hidrocarbonado utilizado.

granulometría designación mediante las letras D, S o G del tipo de granulometría correspondiente a una mezcla densa (D), semidensa (S) o gruesa (G), respectivamente. En el caso de mezclas de alto módulo se añadirán además las letras MAM.

Cuando la mezcla bituminosa sea semicaliente, se añadirá esta palabra al final de la designación de la mezcla.

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 542.8, según el tipo de mezcla. El análisis granulométrico se hará conforme a la norma UNE-EN 933-1.

TABLA 542.8 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE MEZCLA (*)		ABERTURA DE LOS TAMICES. NORMA UNE-EN 933-2 (mm)									
		45	32	22	16	8	4	2	0,500	0,250	0,063
DENSA	AC16 D			100	90-100	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	4-8
	AC22 D		100	90-100	73-88	55-70		31-46	16-27	11-20	4-8
SEMIDENSA	AC16 S			100	90-100	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	3-7
	AC22 S		100	90-100	70-88	50-66		24-38	11-21	7-15	3-7
	AC32 S	100	90-100		68-82	48-63		24-38	11-21	7-15	3-7
GRUESA	AC22 G		100	90-100	65-86	40-60		18-32	7-18	4-12	2-5
	AC32 G	100	90-100		58-76	35-54		18-32	7-18	4-12	2-5

(*) A efectos de esta tabla, para designar el tipo de mezcla, se incluye sólo la parte de la nomenclatura que se refiere expresamente al huso granulométrico (se omite por tanto la indicación de la capa del firme y del tipo de betún).

- Para la formulación de mezclas bituminosas en caliente de alto módulo (MAM) se empleará el huso AC22S con las siguientes modificaciones, respecto a dicho huso granulométrico: tamiz 0,250 mm: 8-15%; y tamiz 0,063 mm: 5-8%.

El tipo de mezcla bituminosa a emplear en función del tipo y del espesor de la capa del firme, se definirá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, de acuerdo con la tabla 542.9.

TABLA 542.9 - TIPO DE MEZCLA EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA DENOMINACIÓN. NORMA UNE-EN 13108-1(*)	ESPESOR (cm)
RODADURA	AC16 surf D AC16 surf S	4 – 5
	AC22 surf D AC22 surf S	> 5
INTERMEDIA	AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC 22 bin S MAM (**)	5-10

BASE	AC32 base S AC22 base G AC32 base G AC 22 base S MAM (***)	7-15
ARCENES(****)	AC16 surf D	4-6

(*) Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante por no ser relevante a efectos de esta tabla.
(**) Espesor mínimo seis centímetros (6 cm). (***) Espesor máximo trece centímetros (13 cm).
(****) En el caso de que no se emplee el mismo tipo de mezcla que en la capa de rodadura de la calzada.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la dotación mínima de ligante hidrocarbonado de la mezcla bituminosa que, en cualquier caso, deberá cumplir lo indicado en la tabla 542.10, según el tipo de mezcla y de capa.

TABLA 542.10 - DOTACIÓN MÍNIMA (*) DE LIGANTE HIDROCARBONADO
(% en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral)

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	DOTACIÓN MÍNIMA (%)
RODADURA	densa y semidensa	4,50
INTERMEDIA	densa y semidensa	4,00
	alto módulo	4,50
BASE	semidensa y gruesa	4,00
	alto módulo	4,75

(*) Incluidas las tolerancias especificadas en el epígrafe 542.9.3.1. Si son necesarias, se tendrán en cuenta las correcciones por peso específico y absorción de los áridos.

En el caso de que la densidad de los áridos (norma UNE-EN 1097-6), sea diferente de dos gramos y sesenta y cinco centésimas de gramo por centímetro cúbico (2,65 g/cm³), los contenidos mínimos de ligante de la tabla 542.10 se deberán corregir multiplicando por el factor árido.

$2{,}65/\rho_d$, donde ρ_d es la densidad de las partículas de árido.

Salvo justificación en contrario, la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado de las mezclas densas, semidensas y gruesas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, en función del tipo de capa y de la zona térmica estival, se fijará de acuerdo con las indicadas en la tabla 542.11.

TABLA 542.11 - RELACIÓN PONDERAL (*) RECOMENDABLE DE POLVO MINERAL- LIGANTE EN MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO DENSAS, SEMIDENSAS Y GRUESAS PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

TIPO DE CAPA	ZONA TÉRMICA ESTIVAL	
	CÁLIDA Y MEDIA	TEMPLADA
RODADURA	1,2	1,1
INTERMEDIA	1,1	1,0
BASE	1,0	0,9

(*) Relación entre el porcentaje de polvo mineral y el de ligante expresados ambos respecto de la masa total del árido seco, incluido el polvo mineral.

En las mezclas bituminosas de alto módulo la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado (expresados ambos respecto de la masa total de árido seco, incluido el polvo mineral), salvo justificación en contrario, estará comprendida entre doce y trece décimas (1,2 a 1,3).

542.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras

542.4.1.- Consideraciones generales

Cuando sea necesario aplicar un tratamiento antiadherente sobre los equipos de fabricación, transporte, extendido o compactación, éste consistirá en general en una solución jabonosa, un agente tensoactivo u otros productos sancionados por la experiencia, que garanticen que no son perjudiciales para la mezcla bituminosa, ni para el medioambiente, debiendo ser aprobados por el Director de las Obras. No se permitirá en ningún caso el empleo de productos derivados de la destilación del petróleo.

No se podrá utilizar en la ejecución de una mezcla bituminosa ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el tramo de prueba y aprobado por el Director de las Obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

542.4.2.- Central de fabricación

Lo dispuesto en este epígrafe se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-1 para el marcado CE.

Las mezclas bituminosas se fabricarán por medio de centrales capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares señalará la producción horaria mínima de la central, en función de las características y necesidades mínimas de consumo de la obra.

El número mínimo de tolvas para áridos en frío será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no será inferior a cuatro (4).

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación será ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos, y tendrá en cuenta la humedad de éstos, para corregir la dosificación en función de ella. En los demás tipos de central para la fabricación de mezclas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 también será preceptivo disponer de sistemas ponderales de dosificación en frío.

La central tendrá sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales serán independientes de los correspondientes al resto de los áridos, y estarán protegidos de la humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador estarán provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente (de capacidad acorde con su producción) en un número de fracciones no inferior a tres (3), y de silos para almacenarlos.

Las centrales de mezcla discontinua estarán provistas en cualquier circunstancia de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya precisión sea superior al cinco por mil (± 5 ‰), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya precisión sea superior al tres por mil (± 3 ‰).

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con homogeneidad y precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras.

Si la central estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, deberá garantizar que en las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes a la fabricación, el material acopiado no ha perdido ninguna de sus características, en especial la homogeneidad del conjunto y las propiedades del ligante.

Cuando se vayan a emplear áridos procedentes del fresado o trituración de capas de mezclas bituminosas en proporciones superiores al quince por ciento (> 15 %) de la masa total de la mezcla, la central de fabricación dispondrá de los elementos necesarios para que se cumplan los requisitos y especificaciones recogidas en el epígrafe 542.5.4. La central de fabricación (de funcionamiento continuo o discontinuo) dispondrá de, al menos, dos tolvas adicionales para el material bituminoso a reciclar tratado, y será capaz de incorporarlo durante el proceso de mezcla sin afección negativa a los materiales constituyentes, en especial, al ligante bituminoso de aportación.

542.4.3.- Elementos de transporte

La mezcla bituminosa se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia, y que se tratará, para evitar que la mezcla se adhiera a ella. Dichos camiones deberán estar siempre provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa durante su transporte.

La forma y altura de la caja de los camiones deberá ser tal que, durante el vertido en la extendedora, cuando éstas no dispongan de elementos de transferencia de carga, el camión sólo toque a aquélla a través de los rodillos previstos al efecto.

Los medios de transporte deberán estar adaptados, en todo momento, al ritmo de ejecución de la obra teniendo en cuenta la capacidad de producción de la central de fabricación y del equipo de extensión y la distancia entre ésta y la zona de extensión.

542.4.4.- Equipo de extensión

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para la puesta en obra de la mezcla bituminosa con la geometría y producción deseadas, y un mínimo de precompactación que será fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras. La capacidad de sus elementos, 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 cuando sea precisa.

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.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 o con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m2), será preceptivo disponer delante de la extendedora un equipo de transferencia autopropulsado, que esencialmente colabore a garantizar la homogeneización granulométrica y permita, además, la uniformidad térmica y de las características superficiales.

La anchura mínima y máxima de extensión se definirá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras. Si a la extendedora se acoplaran piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

542.4.5.- 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 y será aprobada por el Director de las Obras a la vista de los resultados del tramo de prueba.

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 las necesarias para conseguir la densidad 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, y serán aprobadas por el Director de las Obras a la vista de los resultados del tramo de prueba.

542.5.- Ejecución de las obras

542.5.1.- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

542.5.1.1- Principios generales

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.

Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

- Identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.
- Granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices 45 mm; 32 mm; 22 mm; 16 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 0,500 mm; 0,250 mm y 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2 que correspondan para cada tipo de mezcla según la tabla 542.8, expresada en porcentaje del árido total con una aproximación del uno por ciento (1%), con excepción del tamiz 0,063 mm que se expresará con aproximación del uno por mil (1 ‰).
- Dosificación, en su caso, de polvo mineral de aportación, expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (1 ‰)
- Dosificación, en su caso, de polvo mineral de recuperación expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (1 ‰).
- Tipo y características del ligante hidrocarbonado.
- Dosificación de ligante hidrocarbonado referida a la masa de la mezcla total (incluido el polvo mineral) y la de aditivos al ligante, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- En su caso, tipo y dotación de las adiciones a la mezcla bituminosa, referida a la masa de la mezcla total.

También se señalarán:

- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.
- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Celsius (15 ºC).
- La temperatura de mezclado con betunes asfálticos se fijará dentro del rango correspondiente a una viscosidad dinámica del betún (norma UNE-EN 13302), de ciento cincuenta a trescientos centipoises (150-300 cP). Además, en el caso de betunes modificados con polímeros, betunes mejorados con caucho o de betunes especiales para mezclas semicalientes, en la temperatura de mezclado se tendrá en cuenta el rango recomendado por el fabricante. El Director de las Obras podrá solicitar la curva de viscosidad del betún en función de la temperatura.
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte y a la salida de la extendedora, que no será inferior a ciento treinta grados Celsius (130ºC),,salvo en mezclas semicalientes o justificación en contrario.
- La temperatura máxima de la mezcla al iniciar la compactación y la mínima al terminarla.
- En el caso de que se empleen adiciones se incluirán las prescripciones necesarias sobre su forma de incorporación y tiempo de mezclado.

Salvo justificación en contrario, por viscosidad del ligante o condiciones climáticas adversas, la temperatura máxima de la mezcla en caliente al salir del mezclador no será superior a ciento sesenta y cinco grados Celsius (165 ºC), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no excederá de los ciento cincuenta grados Celsius (150 ºC). Para mezclas bituminosas de alto módulo dicha temperatura máxima podrá aumentarse en diez grados Celsius (10 ºC). En mezclas semicalientes la temperatura máxima al salir del mezclador no será superior a ciento cuarenta grados Celsius (140 ºC).

En todos los casos, la temperatura mínima de la mezcla al salir del mezclador será aprobada por el Director de las Obras, de forma que la temperatura de la mezcla en la descarga de los camiones sea superior al mínimo fijado.

La dosificación de ligante hidrocarbonado en la fórmula de trabajo se fijará teniendo en cuenta los materiales disponibles, la experiencia obtenida en casos análogos y verificando que la mezcla obtenida en la central de fabricación cumple los criterios establecidos en este Pliego.

El Contratista deberá entregar al Director de las Obras para su aceptación, las características de la mezcla respecto de las siguientes propiedades:

- Contenido de huecos (epígrafe 542.5.1.2.), y densidad aparente asociada a ese valor.
- Resistencia a la deformación permanente (epígrafe 542.5.1.3.).
- Sensibilidad al agua (epígrafe 542.5.1.4.).
- Adicionalmente, en el caso de mezclas de alto módulo, valor del módulo dinámico y de la resistencia a fatiga (epígrafe 542.5.1.5.).

El suministrador del ligante deberá indicar la temperatura de referencia para la compactación de las probetas y para la fabricación, extendido y compactación de la mezcla.

En el caso de categorías de tráfico pesado T00 a T2, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá exigir un estudio de sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado que no excedan de las admitidas en el epígrafe 542.9.3.1.

Para capas de rodadura, la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento, de acuerdo a lo indicado en el epígrafe 542.7.4.

Se estudiará y aprobará una nueva fórmula si varía la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en este artículo.

El Director de las Obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, con objeto de mejorar la calidad de la mezcla, para lo que se realizará un nuevo estudio y los ensayos oportunos.

542.5.1.2- Contenido de huecos

El contenido de huecos, determinado según el método de ensayo de la norma UNE-EN 12697-8, indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20, deberá cumplir lo establecido en la tabla 542.12. La determinación del contenido de huecos en cualquier tipo de mezclas con tamaño nominal D inferior o igual a veintidós milímetros (D ≤ 22 mm), se hará sobre probetas compactadas (norma UNE-EN 12697-30), aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara. En mezclas con tamaño nominal D superior a veintidós milímetros (D > 22 mm), la determinación de huecos se efectuará sobre probetas preparadas bien por compactación vibratoria (norma UNE-EN 12697-32), o bien por compactación giratoria (norma UNE-EN 12697-31). Se determinará la energía de compactación necesaria para que las probetas preparadas tengan la misma densidad que las obtenidas por impactos (norma UNE-EN 12697-30), aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara y en las que se haya sustituido el material retenido en el tamiz 22 mm por una cantidad igual de material comprendido entre los tamices 16 mm y 22 mm (norma UNE-EN 933-2).

La determinación del contenido de huecos en mezclas semicalientes podrá hacerse sobre probetas preparadas por compactación giratoria (norma UNE-EN 12697-31), a la temperatura de compactación prevista en obra. Para ello se compactarán hasta el número de giros que permitan obtener una densidad geométrica idéntica a la que se obtiene en probetas compactadas (norma UNE-EN 12697-30), aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara, en una mezcla en caliente de idénticas características con la excepción del tipo de ligante que deberá ser un betún asfáltico, modificado con polímeros en su caso, del mismo grado que el ligante que se desee emplear en la mezcla semicaliente. Los valores se considerarán válidos siempre que el número máximo de giros necesario para alcanzar dicha densidad geométrica sea de ciento sesenta (160) para mezclas tipo AC32 y AC22 con molde de diámetro interior de 150 mm, o de cien (100) giros para mezcla tipo AC16 con molde de diámetro interior de 100 mm.

TABLA 542.12 – CONTENIDO DE HUECOS EN MEZCLA (NORMA UNE-EN 12697-8) EN PROBETAS (NORMA UNE-EN 12697-30, 75 golpes por cara) **(***)**

CARACTERÍSTICA		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
		T00 y T0	T1 y T2	T3 y ARCENES	T4
HUECOS EN MEZCLA (%)	CAPA DE RODADURA	4 – 6		3 – 6	
	CAPA INTERMEDIA	4 – 6	4 – 7 (*)	4 – 7	4 – 7 (**)
	CAPA DE BASE	4 – 7 (*)	4 - 8 (*)	4 – 8	

(*) En las mezclas bituminosas de alto módulo: 4-6 %. (**) En vías de servicio.
(***) Excepto en mezclas con D>22mm, en las que las probetas se compactarán según lo indicado en el epígrafe 542.5.1.2.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir el contenido de huecos en áridos, de acuerdo con el método de ensayo de la norma UNE-EN 12697-8 indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20, siempre que, por las características de los mismos o por su granulometría combinada, se prevean anomalías en la fórmula de trabajo. En tal caso, el contenido de huecos en áridos, de mezclas con tamaño máximo de dieciséis milímetros (D = 16 mm) deberá ser mayor o igual al quince por ciento (≥ 15 %), y en mezclas con tamaño máximo de veintidós o de treinta y dos milímetros (D = 22 mm o D = 32 mm) deberá ser mayor o igual al catorce por ciento (≥ 14 %).

542.5.1.3- Resistencia a la deformación permanente

La resistencia a deformaciones plásticas, determinada mediante el ensayo de pista de laboratorio, deberá cumplir lo establecido en las tablas 542.13.a o 542.13.b. Este ensayo se hará según la norma UNE-EN 12697-22, empleando el dispositivo pequeño, el procedimiento B en aire, a una temperatura de sesenta grados Celsius (60 ºC) y con una duración de diez mil (10 000) ciclos.

Para la realización de este ensayo, se prepararán probetas con mezcla obtenida en la central de fabricación, mediante compactador de placa con el dispositivo de rodillo de acero (norma UNE-EN 12697-33), con una densidad superior al noventa y ocho por ciento (> 98%) de la obtenida en probetas cilíndricas preparadas según lo indicado en el epígrafe 542.5.1.2.

TABLA 542.13.a - PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA (WTS_{AIRE}) Y PROFUNDIDAD MEDIA (expresado en %) DE LA RODERA (PRD_{AIRE}) EN EL INTERVALO DE 5 000 A 10 000 CICLOS PARA CAPAS DE RODADURA E INTERMEDIA. NORMA UNE-EN 12697-22 (mm para 10^3 ciclos de carga)(*)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3 y ARCENES	T4
CÁLIDA	≤ 0,07		≤ 0,07 (**)	≤ 0,10 (***)	
MEDIA	≤ 0,07	≤ 0,07 (**)	≤ 0,10 (***)	≤ 0,15	
TEMPLADA	≤ 0,10	≤ 0,10 (***)			

(*) En mezclas bituminosas de alto módulo en capa intermedia la pendiente media de deformación en pista será inferior a 0,07.
(**) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que WTS_{AIRE} ≤ 0,10 y PRD_{AIRE} < 5%.
(***) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que WTS_{AIRE} ≤ 0,15 y PRD_{AIRE} < 5%.

TABLA 542.13.b - PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA (WTS_{AIRE}) Y PROFUNDIDAD MEDIA (expresado en %) DE LA RODERA (PRD_{AIRE}) EN EL INTERVALO DE 5 000 A 10 000 CICLOS PARA CAPAS DE BASE. NORMA UNE-EN 12697-22 (mm para 10^3 ciclos de carga) (*)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
	T00 y T0	T1	T2 y T31
CÁLIDA	≤ 0,07 (**)	≤ 0,07 (**)	≤ 0,10 (***)
MEDIA		≤ 0,10 (***)	
TEMPLADA	≤ 0,10 (***)		

(*) En mezclas bituminosas de alto módulo en capa de base la pendiente media de deformación en pista será inferior a 0,07(**).

(**) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que $WTS_{AIRE} \leq 0,10$ y $PRD_{AIRE} < 5\%$.

(***) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que $WTS_{AIRE} \leq 0,15$ y $PRD_{AIRE} < 5\%$.

542.5.1.4- Sensibilidad al agua

En cualquier circunstancia se comprobará la adhesividad árido-ligante mediante la caracterización de la acción del agua. Para ello, la resistencia conservada en el ensayo de tracción indirecta tras inmersión, realizado a quince grados Celsius (15 ºC) (norma UNE-EN 12697-12), tendrá un valor mínimo del ochenta por ciento (ITSR ≥ 80%) para capas de base e intermedia, y del ochenta y cinco por ciento (ITSR ≥ 85%) para capas de rodadura. En mezclas de tamaño máximo no mayor de veintidós milímetros (D 22 mm), las probetas para la realización del ensayo se prepararán conforme a la norma UNE-EN 12697-30 con cincuenta (50) golpes por cara. Para mezclas con tamaño máximo superior a veintidós milímetros (D > 22 mm), las probetas se prepararán bien mediante compactación con vibración (norma UNE-EN 12697-32), o bien por compactación giratoria (norma UNE-EN 12697-31). Se determinará la energía de compactación necesaria para que las probetas preparadas tengan la misma densidad que las obtenidas por impactos (norma UNE-EN 12697- 30), aplicando cincuenta (50) golpes por cara y en las que se haya sustituido el material retenido en el tamiz 22 mm por una cantidad igual de material comprendido entre los tamices 2 mm y 22 mm (norma UNE-EN 933-2), de manera proporcional al porcentaje en peso que corresponda a cada uno de ellos, una vez eliminada la fracción retenida por el tamiz 22 mm.

Se podrá mejorar la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes directamente incorporados al ligante. En todo caso, la dotación mínima no será inferior a la indicada en la tabla 542.10.

542.5.1.5- Propiedades adicionales en mezclas de alto módulo

En mezclas de alto módulo, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 ºC) (Anexo C de la norma UNE-EN 12697-26), no será inferior a once mil megapascales (11 000 MPa). Las probetas para la realización del ensayo se prepararán conforme a la norma UNE-EN 12697-30, aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara.

En mezclas de alto módulo, realizado el ensayo de resistencia a la fatiga con una frecuencia de treinta hercios (30 Hz) y a una temperatura de veinte grados Celsius (20 ºC) (Anexo D de la norma UNE-EN 12697-24), el valor de la deformación para un millón (106) de ciclos no será inferior a cien microdeformaciones ($\varepsilon 6$ 100 μm/m).

542.5.2.- Preparación de la superficie existente

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar zonas dañadas.

La regularidad superficial de la superficie existente deberá cumplir, dependiendo de su naturaleza, lo indicado al respecto en este artículo y en los artículos 510 y 513 de este Pliego y sobre ella se ejecutará un riego de imprimación o un riego de adherencia, según corresponda, de acuerdo con los artículos 530 ó 531 de este Pliego.

Si la superficie estuviese constituida por un pavimento hidrocarbonado heterogéneo, se deberán además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, de acuerdo con las instrucciones del Director de las Obras.

Se comprobará especialmente que transcurrido el plazo de rotura del ligante de los tratamientos aplicados, no quedan restos de agua en la superficie. Además, si ha pasado mucho tiempo desde su aplicación, se verificará 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.

542.5.3.- Aprovisionamiento de 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. Cada fracción será suficientemente homogénea y se podrá acopiar y manejar sin peligro de segregación.

Para mezclas con tamaño máximo de árido de dieciséis milímetros (D = 16 mm) el número mínimo de fracciones será de tres (3); para el resto de las mezclas será de cuatro (4). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estima necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría de la mezcla en el epígrafe 542.9.3.1.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás, para evitar intercontaminaciones. Los acopios se dispondrán preferiblemente sobre zonas pavimentadas. Si se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Los acopios se construirán por tongadas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en la producción o suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de un árido, que obligaría siempre al estudio de una nueva fórmula de trabajo cumpliendo el epígrafe 542.5.1.1.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras. Salvo justificación en contrario dicho volumen no será inferior al correspondiente a un (1) mes de trabajo con la producción prevista.

542.5.4.- Fabricación de la mezcla

Lo dispuesto en este epígrafe se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-1 para el marcado CE.

La carga de cada una de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50% a 100%) de su capacidad, sin rebosar. Para mezclas densas y semidensas la alimentación del árido fino, aun cuando éste fuera de un único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

Si se utilizase material procedente del fresado o trituración de capas de mezclas bituminosas, en proporción superior al quince por ciento (> 15%) de la masa total de la mezcla, se procederá como se especifica a continuación:

- En centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, si la alimentación de éste fuera discontinua, para cada amasada, después de haber introducido los áridos, se pesarán e introducirán los áridos procedentes de mezclas bituminosas, y después de un tiempo de disgregación, calentado y mezcla, se agregará el ligante hidrocarbonado, y en su caso los aditivos, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo.

  Si la alimentación fuese continua, los áridos procedentes de mezclas bituminosas se incorporarán junto al resto de los áridos en la zona de pesaje en caliente a la salida del secador.

- En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador se aportará el material procedente del fresado o trituración de capas de mezclas bituminosas tras la llama, de forma que no exista riesgo de contacto con ella.
- En ningún caso se calentarán los áridos de aportación a más de doscientos veinte grados Celsius (220ºC), ni el material bituminoso a reciclar a una temperatura superior a la del ligante de aportación.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en la mezcla, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no excederá de la fijada en la fórmula de trabajo.

En el caso de utilizar adiciones al ligante o a la mezcla se cuidará su correcta dosificación, la distribución homogénea, así como que no pierda sus características iniciales durante todo el proceso de fabricación.

Los gases producidos en el calentamiento de la mezcla, se recogerán durante el proceso de fabricación de la mezcla, evitando en todo momento su emisión a la atmósfera. Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental y de seguridad y salud.

542.5.5.- Transporte

La mezcla bituminosa se transportará en camiones de la central de fabricación a la extendedora. La caja del camión se tratará previamente con un líquido antiadherente, de acuerdo con lo indicado en el epígrafe 542.4.1. Dicha solución se pulverizará de manera uniforme sobre los laterales y fondo de la caja, utilizando la mínima cantidad para impregnar toda la superficie, y sin que se produzca un exceso de líquido antiadherente, que deberá drenarse en su caso, antes de cargar la mezcla bituminosa. No se permitirá en ningún caso el empleo de productos derivados del petróleo.

Para evitar el enfriamiento superficial de la mezcla, 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.

542.5.6.- Extensión

La extensión comenzará por el borde inferior y se realizará por franjas longitudinales, salvo que el Director de las Obras indique otro procedimiento. 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.

En obras sin mantenimiento de la circulación, para carreteras con calzadas separadas con superficies a extender superiores a setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m2), se realizará la extensión de cualquier capa bituminosa a ancho completo, trabajando si fuera necesario con dos (2) o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, 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 en el epígrafe 542.7.2.

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 sea constante y que no se detenga. En caso de parada, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para el inicio de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

542.5.7.- Compactación

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba hasta que se alcance la densidad especificada en el epígrafe 542.7.1. Se deberá hacer a la mayor temperatura posible sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida, y se continuará, mientras la mezcla esté en condiciones de ser compactada y su temperatura no sea inferior a la mínima prescrita en la fórmula de trabajo.

En mezclas bituminosas fabricadas con betunes modificados o mejorados con caucho, y en mezclas bituminosas con adición de caucho, se continuará obligatoriamente el proceso de compactación hasta que la temperatura de la mezcla baje de la mínima establecida en la fórmula de trabajo, aunque se hubiera alcanzado previamente la densidad especificada en el epígrafe 542.7.1, con el fin de mantener la densidad de la tongada hasta que el aumento de viscosidad del betún contrarreste una eventual tendencia del caucho a recuperar su forma.

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendedora; los cambios de dirección se realizarán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

542.5.8.- Juntas transversales y longitudinales

Cuando 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 la finalización de 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, de acuerdo con el artículo 531 de este Pliego, dejando transcurrir el tiempo necesario para la rotura de la emulsión. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella. Este procedimiento se aplicará de manera análoga a la ejecución de juntas transversales.

En capas de rodadura, las juntas transversales se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para los elementos de compactación.542.6.- Tramo de Prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y compactación, y, especialmente, el plan de compactación.

A efectos de verificar que la fórmula de trabajo puede cumplir después de la puesta en obra las prescripciones relativas a la textura superficial y al coeficiente de rozamiento transversal, en capas de rodadura se comprobará expresamente la macrotextura superficial obtenida, mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1), que deberá cumplir los valores establecidos en el epígrafe 542.7.4.

Durante la ejecución del tramo de prueba se podrá analizar la correspondencia, en su caso, entre el método volumétrico y un texturómetro láser como medio rápido de control. En ese caso, se elegirán cien metros (100 m) del tramo de prueba, en el que se realizará la medición con el texturómetro láser que se vaya a emplear posteriormente en el control de la obra y se harán al menos cinco (5) determinaciones de la macrotextura (norma UNE-EN 13036-1). La correspondencia obtenida será aplicable exclusivamente para esa obra, con la fórmula de trabajo y el plan de compactación aprobados y con ese equipo concreto de medición.

El tramo de prueba tendrá una longitud no inferior a la definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra en construcción.

Se tomarán muestras de la mezcla bituminosa, que se ensayarán para determinar su conformidad con las condiciones especificadas, y se extraerán testigos. A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras decidirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo. En el primer caso, se podrá iniciar la fabricación de la mezcla bituminosa. En el segundo, el Contratista deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, correcciones en la central de fabricación o sistemas de extensión, etc.).
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, definirá su forma específica de actuación. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios.

Además, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad in situ establecidos en los Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares, y otros métodos rápidos de control. No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

542.7.- Especificaciones de la unidad terminada

542.7.1.- Densidad

La densidad no deberá ser inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia, obtenida según lo indicado en el epígrafe 542.9.3.2.1:

- Capas de espesor igual o superior a seis centímetros (6 cm): noventa y ocho por ciento (98%).
- Capas de espesor no superior a seis centímetros (< 6 cm): noventa y siete por ciento (97%).

542.7.2.- Rasante, espesor y anchura

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura e intermedias, ni de quince milímetros (15 mm) en las de base, y su espesor no deberá ser nunca inferior al previsto para ella en la sección-tipo de los Planos de Proyecto.

En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección- tipo de los Planos de Proyecto.

542.7.3.- Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330), obtenido de acuerdo a lo indicado en el epígrafe 542.9.4, deberá cumplir los valores de la tabla 542.14.a o 542.14.b, según corresponda.

TABLA 542.14.a - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE CAPA		
	RODADURA E INTERMEDIA		OTRAS CAPAS BITUMINOSAS
	TIPO DE VÍA		
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS	
50	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	< 2,5	< 3,0

TABLA 542.14.b - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA			
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS	
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)			
	> 10	≤ 10	> 10	≤ 10
50	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	< 2,5	< 2,5	< 3,0

542.7.4.- Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones. Únicamente a efectos de recepción de capas de rodadura, la macrotextura superficial, obtenida mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1), y la resistencia al deslizamiento transversal (norma UNE 41201 IN) no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla 542.15.

TABLA 542.15 – VALORES MÍNIMOS DE LA MACROTEXTURA SUPERFICIAL (MTD) Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO TRANSVERSAL (CRTS) DE LAS MEZCLAS PARA CAPAS DE RODADURA

CARACTERÍSTICA	VALOR
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (NORMA UNE-EN 13036-1) (*) (mm)	0,7
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (NORMA UNE 41201 IN) (**) (%)	65

(*) Medida inmediatamente después de la puesta en obra.
(**) Medida una vez transcurrido un mes de la puesta en servicio de la capa.

542.8- Limitaciones de la ejecución

No se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en las siguientes situaciones, salvo autorización expresa del Director de las Obras:

- 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 la compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada tan pronto alcance la temperatura ambiente en todo su espesor o bien, previa autorización expresa del Director de las Obras, en capas de espesor igual o inferior a diez centímetros (≤ 10 cm) 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.

542.9- Control de calidad

542.9.1.- Control de procedencia de los materiales

En el caso de productos que dispongan del marcado CE, de acuerdo con el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplan 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, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

542.9.1.1.- Ligantes hidrocarbonados

Los ligantes deberán cumplir las especificaciones establecidas en los artículos 211 o 212 de este Pliego, según corresponda.
En el caso de betunes mejorados con caucho o de betunes especiales de baja temperatura, no incluidos en los artículos mencionados, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá especificaciones para el control de procedencia del ligante.

542.9.1.2.- Aridos

Los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el primer caso, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán muestras (norma UNE-EN 932-1) y para cada una de ellas se determinará:

- El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2).
- El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8).
- La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino (norma UNE-EN 1097-6).
- La granulometría de cada fracción (norma UNE-EN 933-1).

- El equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
- La proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Contenido de finos del árido grueso, conforme a lo indicado en el epígrafe 542.2.3.2.7.
- El índice de lajas del árido grueso (norma UNE-EN 933-3).

Estos ensayos se repetirán durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, no pudiéndose utilizar el material hasta contar con los resultados de ensayo y la aprobación del Director de las Obras.

542.9.1.3.- Polvo mineral

En el caso de polvo mineral de aportación, que sea un producto comercial o especialmente preparado, si dispone de marcado CE, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el supuesto de no disponer de marcado CE o de emplearse el procedente de los áridos, de cada procedencia del polvo mineral, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y con ellas se determinará la densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3), y la granulometría (norma UNE-EN 933-10).

542.9.2.- Control de calidad de los materiales

542.9.2.1.- Ligantes hidrocarbonados

Los ligantes deberán cumplir las especificaciones establecidas en los artículos 211 o 212 de este Pliego, según corresponda.

En el caso de betunes mejorados con caucho o de betunes especiales de baja temperatura, no incluidos en los artículos mencionados, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las especificaciones para el control de calidad del ligante.

542.9.2.2.- Áridos

Se examinará la descarga en el acopio desechando los materiales que a simple vista presenten materias extrañas o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc., hasta la decisión de su aceptación o rechazo. Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y de los accesos.

Para los áridos que tengan marcado CE, la comprobación de las siguientes propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE. No obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras, podrá disponer la realización de las comprobaciones o ensayos adicionales que considere oportunos.

En los materiales que no tengan marcado CE se deberán hacer obligatoriamente las siguientes comprobaciones.

Con cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

Con la misma frecuencia de ensayo que la indicada en la tabla 542.16:

- Análisis granulométrico de cada fracción (norma UNE-EN 933-1).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), del árido combinado (incluido el polvo mineral) según la fórmula de trabajo, y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Índice de lajas del árido grueso (norma UNE-EN 933-3).
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Contenido de finos del árido grueso, según lo indicado en el epígrafe 542.2.3.2.7.

Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:

- Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2).
- Coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8).
- Densidad relativa del árido grueso y del árido fino (norma UNE-EN 1097-6).
- Absorción del árido grueso y del árido fino (norma UNE-EN 1097-6).

542.9.2.3.- Polvo mineral

En el caso de polvo mineral de aportación, sobre cada partida que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

- Densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3).
- Análisis granulométrico del polvo mineral (norma UNE-EN 933-10).

Si el polvo mineral de aportación tiene marcado CE, la comprobación de estas dos propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados. No obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos, si lo considera oportuno, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

Para el polvo mineral procedente de los áridos se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos una (1) vez al día, o cuando cambie de procedencia:

- Densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3).

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Análisis granulométrico del polvo mineral (norma UNE-EN 933-10).

542.9.3.- Control de Ejecución

542.9.3.1.- Fabricación

Las mezclas bituminosas deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+ (salvo en el caso de las excepciones citadas en el artículo 5 del Reglamento 305/2011), por lo que su idoneidad se podrá comprobar mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de mezclas bituminosas que no dispongan de marcado CE, se aplicarán los siguientes criterios:

Se tomará diariamente un mínimo de dos (2) muestras (norma UNE-EN 932-1), una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico del árido combinado (norma UNE-EN 933-1).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) para la fracción 0/4 del árido combinado y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9) para la fracción 0/0,125mm del árido combinado.

En centrales de mezcla continua se calibrará diariamente el flujo de la cinta suministradora de áridos, deteniéndola cargada de áridos, y recogiendo y pesando el material existente en una longitud elegida.

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos en caliente, y se determinará su granulometría (norma UNE-EN 933-1), que cumplirá las tolerancias indicadas en este epígrafe. Se verificará la precisión de las básculas de dosificación y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de los áridos y del ligante hidrocarbonado, al menos una (1) vez por semana.

Si la mezcla bituminosa dispone de marcado CE, los criterios establecidos en los párrafos precedentes sobre el control de fabricación no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones.

Para todas las mezclas bituminosas, se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

A la salida del mezclador o silo de almacenamiento, sobre cada elemento de transporte:

- Control del aspecto de la mezcla y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas y aquéllas cuya envuelta no sea homogénea. La humedad de la mezcla no deberá ser superior en general al cinco por mil (5‰) en masa del total. En mezclas semicalientes, este límite se podrá ampliar hasta el uno y medio por ciento (1,5%).

- Se tomarán muestras de la mezcla fabricada, con la frecuencia de ensayo indicada en la tabla 542.16, en función del nivel de conformidad (NCF) definido en el Anexo A de la norma UNE-EN 13108-21, determinado por el método del valor medio de cuatro (4) resultados, y según el nivel de control asociado a la categoría de tráfico pesado y al tipo de capa. Sobre estas muestras se determinará la dosificación de ligante (norma UNE-EN 12697-1), y la granulometría de los áridos extraídos (norma UNE-EN 12697-2).

TABLA 542.16 FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE GRANULOMETRÍA DE ÁRIDOS EXTRAÍDOS Y CONTENIDO DE LIGANTE (toneladas/ensayo)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	TIPO DE CAPA	NIVEL DE CONTROL	NCF A	NCF B	NCF C
T00 a T2	RODADURA E INTERMEDIA	X	600	300	150
	BASE	Y	1000	500	250
T3 a T4	RODADURA, INTERMEDIA y BASE	Y	1000	500	250

Las tolerancias admisibles respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral), serán las siguientes:

- Tamices superiores al 2 mm de la norma UNE-EN 933-2: cuatro por ciento (± 4%).
- Tamiz 2 mm de la norma UNE-EN 933-2: tres por ciento (± 3%).
- Tamices comprendidos entre el 2 mm y el 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2: dos por ciento (± 2%).
- Tamiz 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2: uno por ciento (± 1%).

La tolerancia admisible respecto de la dotación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo será del tres por mil (± 3 ‰) en masa del total de mezcla bituminosa (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en la tabla 542.10, según el tipo de capa y de mezcla que se trate.

En el caso de mezclas que dispongan de marcado CE, además de la verificación documental, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de las comprobaciones o ensayos que considere oportunos. En ese supuesto, deberá seguirse lo indicado en los párrafos siguientes.

En el caso de mezclas que no dispongan de marcado CE, para las categorías de tráfico pesado T00 a T31 se deberán llevar a cabo al menos una (1) vez al mes, o con menor frecuencia si así lo aprueba el Director de las Obras, los ensayos adicionales de las características de la mezcla que se indican a continuación, con las mismas probetas y condiciones de ensayo que las establecidas en el epígrafe 542.5.1:

- Resistencia a las deformaciones plásticas mediante el ensayo de pista de laboratorio (norma UNE-EN 12697-22).
- Resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión (norma UNE-EN 12697-12).
- En mezclas de alto módulo, además, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 ºC) (Anexo C de la norma UNE-EN 12697-26).

En todos los casos, se determinará la resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión (norma UNE-EN 12697-12), y en mezclas de alto módulo, además, la resistencia a fatiga (Anexo D de la norma UNE-EN 12697-24), cuando se cambien el suministro o la procedencia, o cuando el Director de las Obras lo considere oportuno para asegurar alguna característica relacionada con la adhesividad y cohesión de la mezcla.

542.9.3.2.- Puesta en obra

542.9.3.2.1.- 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 que se fijan en el apartado 542.8 de este Pliego.

Se considerará como lote el volumen de material que resulte de aplicar los criterios del epígrafe 542.9.4.

Para cada uno de los lotes se debe determinar la densidad de referencia para la compactación, procediendo de la siguiente manera:

- Al menos una (1) vez por lote se tomarán muestras y se preparará un juego de tres (3) probetas. Sobre ellas se obtendrá el valor medio del contenido de huecos (norma UNE-EN 12697-8), y la densidad aparente (norma UNE-EN 12697-6), con el método de ensayo indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20.

  Estas probetas se prepararán conforme a la norma 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 (D ≤ 22 mm), o mediante la norma UNE-EN 12697-32 o norma UNE-EN 12697-31 para tamaño máximo del árido superior a dicho valor, según los criterios establecidos en el epígrafe 542.5.1.2.
  En la preparación de las probetas, se cuidará especialmente que se cumpla la temperatura de compactación fijada en la fórmula de trabajo según el ligante empleado. La toma de muestras para la preparación de estas probetas podrá hacerse, a juicio del Director de las Obras, en la carga o en la descarga de los elementos de transporte a obra, pero en cualquier caso, se evitará recalentar la muestra para la fabricación de las probetas.

- La densidad de referencia para la compactación de cada lote, se define como la media aritmética de las densidades aparentes obtenidas en dicho lote y en cada uno de los tres anteriores.

Sobre algunas de estas muestras, se podrán llevar a cabo, además, a juicio del Director de las Obras, ensayos de comprobación de la dosificación de ligante (norma UNE-EN 12697-1), y de la granulometría de los áridos extraídos (norma UNE-EN 12697-2).

542.9.3.2.2.- 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 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, con objeto de comprobar que se está dentro del rango fijado en la fórmula de trabajo.

542.9.4.- 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:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m2) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

De cada lote se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a tres (3), y sobre ellos se determinará su densidad aparente y espesor (norma UNE-EN 12697-6), considerando las condiciones de ensayo que figuran en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20. Sobre estos testigos se llevará a cabo también la comprobación de adherencia entre capas (norma NLT-382), a la que hace referencia el artículo 531 de este Pliego.

Se controlará la regularidad superficial, en tramos de mil metros de longitud (1 000 m), 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) (norma NLT-330), calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro (hm) del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro (hm), y así sucesivamente hasta completar el tramo medido que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 542.7.3. En el caso de que un mismo tramo se ausculte más de un perfil longitudinal (rodada derecha e izquierda), las prescripciones sobre el valor del IRI establecidos en el epígrafe 542.7.3 se deberán verificar independientemente en cada uno de los perfiles auscultados (en cada rodada). La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra, en capas de rodadura, tendrá lugar antes de la puesta en servicio.

En capas de rodadura se controlará además diariamente la medida de la macrotextura superficial (norma UNE–EN 13036-1) en tres (3) puntos del lote aleatoriamente elegidos. Si durante la ejecución del tramo de prueba se hubiera determinado la correspondencia con un equipo de medida mediante texturómetro láser, se podrá emplear el mismo equipo como método rápido de control.

Se comprobará la resistencia al deslizamiento de las capas de rodadura de toda la longitud de la obra (norma UNE 41201 IN) antes de la puesta en servicio y, si no cumple, una vez transcurrido un (1) mes de la puesta en servicio de la capa.

542.10.- Criterios de aceptación o rechazo

Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad terminada se aplicarán sobre los lotes definidos en el epígrafe 542.9.4, según lo indicado a continuación.

542.10.1.- Densidad

La densidad media obtenida en el lote no deberá ser inferior a la especificada en el epígrafe 542.7.1. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

– Si es superior o igual al noventa y cinco por ciento (≥ 95%) de la densidad especificada, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

– Si es inferior al noventa y cinco por ciento (< 95%) de la densidad especificada, se demolerá mediante fresado la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado y se repondrá con un material aceptado por el Director de las Obras, por cuenta del Contratista. El producto resultante de la demolición será tratado como residuo de construcción y demolición, según la legislación ambiental vigente, o empleado como indique el Director de las Obras, a cargo del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (1) individuo de la muestra ensayada del lote presente un valor inferior al prescrito en más de dos (2) puntos porcentuales. De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán testigos de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

542.10.2.- Espesor

El espesor medio obtenido en el lote no deberá ser inferior al especificado en el epígrafe 542.7.2. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

Para capas de base:

- Si es superior o igual al ochenta por ciento (≥ 80%), y no existieran zonas de posible acumulación de agua, se compensará la merma de la capa con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.
- Si es inferior al ochenta por ciento (< 80%), se rechazará la capa correspondiente al lote controlado, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo.

Para capas intermedias:

- Si es superior o igual al noventa por ciento (≥ 90%) y no existieran zonas de posible acumulación de agua, se aceptará la capa con una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Si es inferior al noventa por ciento (< 90%), se rechazará la capa correspondiente al lote controlado, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Para capas de rodadura:

- Si es inferior al especificado, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (1) individuo de la muestra ensayada del lote presente resultados inferiores al especificado en más de un diez por ciento (10%). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán testigos de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

542.10.3.- Rasante

Para capas de base e intermedia:

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas. Si se rebasaran dichas tolerancias, se procederá de la siguiente manera:

– Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto, el Director de las Obras podrá aceptar la rasante siempre que se compense la merma producida con el espesor adicional necesario de la capa superior, en toda la anchura de la sección tipo, por cuenta del Contratista, de acuerdo con lo especificado en el epígrafe anterior.

– Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, se corregirá mediante fresado por cuenta del Contratista, siempre que no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en los Planos del proyecto. El producto resultante será tratado como residuo de construcción y demolición, según la legislación ambiental vigente.

542.10.4.- Regularidad superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el epígrafe 542.7.3, se procederá de la siguiente manera:

- Si es en menos del diez por ciento (< 10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se corregirán los defectos de regularidad superficial mediante fresado por cuenta del Contratista. La localización de dichos defectos se hará sobre los perfiles longitudinales obtenidos en la auscultación para la determinación de la regularidad superficial.
- Si es igual o más del diez por ciento (≥ 10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se extenderá una nueva capa de mezcla bituminosa con el espesor que determine el Director de las Obras por cuenta del Contratista.

Si los resultados de la regularidad superficial de capa de rodadura en tramos uniformes y continuos, con longitudes superiores a dos kilómetros (> 2 km), mejoran los límites establecidos en el epígrafe 542.7.3 y cumplen los valores de la tabla 542.17.a o 542.17.b, según corresponda, se podrá incrementar el precio de abono de la mezcla bituminosa según lo indicado en el apartado 542.11.

TABLA 542.17.a - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN, CON POSIBILIDAD DE ABONO ADICIONAL

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA	
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS
50	< 1,0	< 1,0
80	< 1,2	< 1,5
100	< 1,5	< 2,0

TABLA 542.17.b - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE, CON POSIBILIDAD DE ABONO ADICIONAL

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA		
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)		
	> 10	≤ **10**	
50	< 1,0	< 1,0	< 1,0
80	< 1,2	< 1,5	< 1,5
100	< 1,5	< 1,8	< 2,0

542.10.5.- Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

542.10.5.1.- Macrotextura superficial

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial no deberá resultar inferior al valor previsto en la tabla 542.15. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa por ciento (≥ 90%), se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Si es inferior al noventa por ciento (< 90%), se rechazará la capa, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (1) individuo de la muestra ensayada, presente un (1) resultado inferior al especificado en más del veinticinco por ciento (> 25%). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se realizarán ensayos, según el epígrafe 542.7.4.

542.10.5.2.- Resistencia al deslizamiento

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento no deberá ser inferior al valor previsto en la tabla 542.15. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa por ciento (≥ 90%), se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Si es inferior al noventa por ciento (< 90%), se rechazará la capa, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un cinco por ciento (5%) de la longitud total medida, presente un (1) resultado inferior a dicho valor en más de cinco (5) unidades. De no cumplirse esta condición se medirá de nuevo para contrastar el cumplimiento de este epígrafe.

542.11.- Medición y abono

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa inferior, y por tanto, no habrá lugar a su abono por separado. Únicamente cuando dicha capa se haya realizado mediante otro contrato, se podrá abonar la comprobación y, en su caso, reparación de la superficie existente por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados.

El riego de adherencia se abonará de acuerdo con lo prescrito en el artículo 531 de este Pliego.

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se abonará por toneladas (t), según su tipo, obtenidas multiplicando las dimensiones señaladas para cada capa en los Planos del Proyecto por los espesores y densidades medios deducidos de los ensayos de control de cada lote. En dicho abono se considerará incluido el de los áridos (incluso los procedentes del fresado de mezclas bituminosas, en su caso), y el del polvo mineral. No serán de abono los sobreanchos laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

Para áridos con peso específico superior a tres gramos por centímetro cúbico (>3 g/cm³), el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá establecer, también, el abono por unidad de superficie (m²), con la fijación de unos umbrales de dotaciones o espesores, de acuerdo con lo indicado en este artículo.

El ligante hidrocarbonado empleado se abonará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición correspondiente de mezclas bituminosas puestas en obra, por el porcentaje (%) medio de ligante deducido de los ensayos de control de cada lote. Se considerará incluido en dicho precio, y por tanto no será de objeto de abono independiente, el empleo de activantes o aditivos al ligante, así como tampoco el ligante residual del material fresado de mezclas bituminosas, en su caso.

El polvo mineral de aportación y las adiciones a la mezcla bituminosa, sólo se abonarán si la unidad de obra correspondiente estuviera explícitamente incluida en el Cuadro de Precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y su medición prevista en el Presupuesto del Proyecto. Su abono se hará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición correspondiente de mezclas bituminosas puesta en obra por su dotación media en las mismas.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, si el árido grueso empleado para capas de rodadura, además de cumplir todas y cada una de las prescripciones especificadas en el epígrafe 542.2.3 de este artículo, tuviera un valor del coeficiente de pulimento acelerado (norma UNE-EN 1097-8), superior en cuatro (>4) puntos al valor mínimo especificado en este Pliego para la categoría de tráfico pesado que corresponda, se abonará además una unidad de obra definida como tonelada (t), o en su caso metro cuadrado (m2), de incremento de calidad de áridos en capa de rodadura. El precio de esta unidad de obra no será superior al diez por ciento (10%) del correspondiente al de la tonelada (t), o en su caso metro cuadrado (m²), de mezcla bituminosa para dicha capa de rodadura. Será condición necesaria para su abono, que esta unidad de obra estuviera explícitamente incluida en los Cuadros de Precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y su medición prevista en el Presupuesto del Proyecto.

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa de rodadura mejorasen los valores especificados en este Pliego, de acuerdo con los criterios del epígrafe 542.10.4, se abonará además una unidad de obra definida como tonelada (t), o en su caso metro cuadrado (m2), de incremento de calidad de regularidad superficial en capa de rodadura, y cuyo precio no será superior al cinco por ciento (5%) del correspondiente al de tonelada (t), o en su caso metro cuadrado (m²), de mezcla bituminosa para dicha capa de rodadura. Será condición necesaria para su abono, que esta unidad de obra estuviera explícitamente incluida en los Cuadros de Precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y su medición prevista en el Presupuesto del Proyecto.

Se considera incluido en el precio, la parte proporcional de mano de obra empleada en señalización de la carretera, para su puesta en obra.

ARTÍCULO 545.- FRESADO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO

545.1.- Definición

Consiste en el fresado de una capa de espesor variable de pavimento asfáltico, con máquina fresadora y carga automática del material a camión.
Se realizará en aquéllas zonas que ordene la Dirección de Obra y cuando no pueda ser extendido el espesor total de la capa de rodadura.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Fresado mecánico del pavimento asfáltico.

- Carga, retirada y transporte del material extraído.

- Acondicionamiento de la superficie resultante mediante un barrido mecánico.

545.2.- Medición y abono

El fresado mecánico de pavimento asfáltico se medirá y abonará por los metros cuadrados realmente ejecutados, al precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

Se considera incluido en el precio, la parte proporcional de mano de obra empleada en señalización de la carretera, para su puesta en obra.

ARTICULO 550.-PAVIMENTOS DE HORMIGON

550.1.- Definición

Se define como pavimento de hormigón el constituido por un conjunto de losas de hormigón en masa separadas por juntas transversales, o por una losa continua de hormigón armado, en ambos casos eventualmente dotados de juntas longitudinales. En dicho pavimento el hormigón se pone en obra con una consistencia tal, que requiere el empleo de vibradores internos para su compactación y maquinaria específica para su extensión y acabado superficial.

A efectos de aplicación de este pliego, se distinguen los siguientes tipos de pavimentos de hormigón:

Pavimento de hormigón con juntas: pavimento de hormigón en masa con juntas transversales a intervalos regulares, comprendido entre tres y cinco metros (3 y 5 m), en los que la transferencia de cargas entre losas puede confiarse al encaje entre los áridos.

La ejecución del pavimento de hormigón incluye las siguientes operaciones:

- Estudio y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie de asiento.
- Fabricación del hormigón.
- Transporte del hormigón.
- Colocación de elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para la pavimentadora y los equipos de acabado superficial.
- Colocación de los elementos de las juntas.
- Colocación, en su caso, de armaduras en pavimento continuo de hormigón armado.
- Puesta en obra del hormigón.
- Ejecución de la junta longitudinal en fresco, en su caso, y de las juntas transversales de hormigonado.
- Terminación de bordes y de la textura superficial.
- Protección y curado del hormigón fresco.
- Ejecución de juntas transversales serradas y, en su caso, la longitudinal.
- Sellado de las juntas.

550.2.- Materiales

550.2.1.- Consideraciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, 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 mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan 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.

Independientemente de lo anterior, se estará además 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.

550.2.2.- Cementos

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras fijará la clase resistente y tipo del cemento a emplear, teniendo en cuenta las recomendaciones de uso indicadas en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC). Éste cumplirá las prescripciones del artículo 202 de este Pliego y las adicionales que establezca, en su caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La utilización de cementos pórtland con caliza (CEM II/A-L, CEM II/B-L, CEM II/A-LL y CEM II/B-LL) se limitará a la capa inferior de pavimentos bicapa.

La clase resistente del cemento será, salvo justificación en contrario, la 32,5N o la 42,5N. El Director de las Obras podrá autorizar el empleo de un cemento de clase resistente 42,5R en épocas frías. No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en instalaciones de fabricación específicas.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el principio de fraguado (norma UNE-EN 196-3) que, en todo caso, no podrá tener lugar antes de los cien minutos (100 min).

550.2.3.- Agua

El agua deberá cumplir las prescripciones del de código estructural

550.2.4.- Aridos

550.2.4.1.- Características generales

Los áridos cumplirán las prescripciones del código estructural y las adicionales contenidas en este artículo.

En la capa inferior de pavimentos bicapa se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, en cumplimiento del Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en este artículo, y se declare el origen de los materiales, tal como se establece en la legislación comunitaria sobre estas materias. Para el empleo de estos materiales se exige que las condiciones para su tratamiento y aplicación estén fijadas expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los áridos no serán susceptibles ante ningún tipo de meteorización o alteración físico- química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se deberá garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no darán origen, con el agua, a disoluciones que puedan dañar a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que tendrá que ser aprobado por el Director de las Obras.

Los áridos utilizados no serán reactivos con el cemento, ni contendrán sulfuros oxidables, sulfato cálcico o compuestos ferrosos inestables, que puedan originar fenómenos expansivos en la masa del hormigón.

Con materiales sobre los que no exista suficiente experiencia en su comportamiento y que por su naturaleza petrográfica puedan tener constitutivos reactivos con los álcalis, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o el Director de las Obras, podrá exigir que se lleve a cabo un estudio específico sobre la reactividad potencial de los áridos, que definirá su aptitud de uso, siguiendo los criterios establecidos a estos efectosen el código esructural

La utilización de estos áridos requerirá el empleo de cementos con un contenido de elementos alcalinos, expresados como óxido de sodio equivalente (Na2O + 0,658 K2O) inferior al seis por mil (< 6 ‰) del peso de cemento.

550.2.4.2.- Arido grueso

550.2.4.2.1.- Características generales

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 4 mm de la norma UNE-EN 933-2.

En carreteras sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal, si el valor de la absorción (norma UNE-EN 1097-6) es superior al uno por ciento (> 1%), el valor del ensayo de sulfato de magnesio (norma UNE-EN 1367-2) deberá ser inferior al quince por ciento (MS < 15%).

El tamaño máximo del árido grueso no será superior a cuarenta milímetros (40 mm), ni a un cuarto (1/4) del espesor de la capa. En el caso de pavimentos de hormigón armado continuo, su tamaño no excederá de un cuarto (1/4) de la distancia libre entre armaduras longitudinales y se suministrará, como mínimo, en dos (2) fracciones granulométricas diferenciadas.

El coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2) deberá ser inferior a treinta y cinco (LA < 35). Cuando en la capa de hormigón inferior de los pavimentos bicapa se empleen materiales reciclados procedentes de capas de aglomerado de firmes de carretera, de demoliciones de hormigones de resistencia a compresión final superior a treinta y cinco megapascales (> 35 MPa), o áridos siderúrgicos, se admitirá para ellos un valor del coeficiente de Los Ángeles inferior a cuarenta (LA < 40).

El índice de lajas (norma UNE-EN 933-3) deberá ser inferior a treinta y cinco (FI < 35).

550.2.4.2.2.- Características cuando vaya a quedar expuesto de forma directa a la acción del tráfico

En carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1 en las que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares prevea la ejecución del pavimento de hormigón en dos (2) capas, según el epígrafe 550.5.7, y la obtención de la textura superficial mediante la eliminación del mortero superficial, conforme a las especificaciones del epígrafe 550.5.10.4, el árido grueso deberá cumplir las características que se indican en este epígrafe.

El tamaño máximo del árido grueso no será superior a doce milímetros (12 mm).

No se emplearán áridos procedentes de canteras de naturaleza caliza, ni aquellos otros obtenidos mediante la trituración de gravas procedentes de yacimientos granulares, salvo en el caso de que fueran a utilizarse en la capa de hormigón inferior de los pavimentos bicapa.

El coeficiente de Los Ángeles (LA) del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2) deberá ser inferior a veinte (LA < 20) para categoría de tráfico pesado T00 y menor a veinticinco (LA < 25) para T0 y T1.

El índice de lajas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3) deberá ser inferior a veinte (FI < 20) para categoría de tráfico pesado T00 y menor a veinticinco (FI < 25) para T0 y T1.

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) no será inferior al noventa por ciento (90%) y la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá ser inferior al uno por ciento (< 1%).

El coeficiente de pulimento acelerado (PSV) del árido grueso a emplear en la capa superior (norma UNE-EN 1097-8) deberá ser igual o mayor a cincuenta y seis (PSV ≥ 56) para categoría de tráfico pesado T00 y T0 y mayor o igual a cincuenta (PSV ≥ 50) para tráfico T1.

En carreteras sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal, si el valor de la absorción (norma UNE-EN 1097-6) es superior al uno por ciento (> 1%), el valor del ensayo de sulfato de magnesio (norma UNE-EN 1367-2) deberá ser inferior al quince por ciento (MS < 15%).

TABLA 550.1 – CARACTERISTICAS DEL ÁRIDO GRUESO EXPUESTO A LA ACCIÓN DEL TRÁFICO

CARACTERÍSTICAS	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
	T00	T0	T1
TAMAÑO MÁXIMO	≤ 12 mm		
LOS ÁNGELES (UNE-EN 1097-2)	< 20	< 25	
ÍNDICE DE LAJAS (UNE-EN 933-3)	< 20	< 25	
PARTÍCULAS TRITURADAS (UNE-EN 933-5)	> 90%		
PARTÍCULAS REDONDEADAS (UNE-EN 933-5)	> 1%		
COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO (UNE-EN 1097-8)	≥ 56		≥ 50

550.2.4.3.- Arido fino

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido fino a la parte del total cernida por el tamiz 4 mm de la norma UNE-EN 933-2.

El árido fino será, en general, una arena natural rodada. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto el Director de las Obras, podrá permitir que el árido fino tenga arena de machaqueo.
En los pavimentos que se construyan en una sola capa se deberá asegurar que el árido fino tenga una proporción mínima de partículas silíceas, no inferior al treinta y cinco por ciento (35%), y sea procedente de un árido grueso cuyo coeficiente de pulimento acelerado (norma UNE-EN 1907-8) para las categorías de tráfico pesado T00 a T1 sea superior a cincuenta (PSV > 50). En el resto de los casos la proporción de partículas silíceas, no será inferior al treinta por ciento (30%) y procedente de un árido grueso cuyo coeficiente de pulimento acelerado no sea inferior a cuarenta y cuatro (PSV 44).

La proporción de partículas silíceas a la que se hace referencia en el párrafo anterior, se podrá comprobar mediante descripción petrográfica (norma UNE-EN 932-3) o, alternativamente, mediante ensayo (norma NLT-371).

El árido fino deberá cumplir lo establecido en el código estructural, respecto a la granulometría de los áridos..

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el valor del equivalente de arena (SE4) del árido fino (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8). Dicho valor no será inferior a setenta (SE4 70) en general, ni a setenta y cinco (SE4 75), en carreteras sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal.

En la capa inferior de hormigón de los pavimentos bicapa, podrán aceptarse como válidas las arenas procedentes del machaqueo de rocas calizas siempre que cumplan lo establecido en el código estructural respecto a la calidad de los finos de los áridos.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 la curva granulométrica del árido fino (norma UNE-EN 933-1), estará comprendida dentro de los límites que se especifican en la tabla 550.2.

TABLA 550.2 - HUSO GRANULOMÉTRICO DEL ÁRIDO FINO.

CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (% en masa) ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)						
4	2	1	0,500	0,250	0,125	0,063 (*)
81-100	58-85	39-68	21-46	7-22	1-8	0-4

(*) Este límite podrá aumentarse hasta el 6% para categorías de tráfico pesado T3 y T4, o en la capa inferior de los pavimentos en doble capa, si se cumple lo establecido respecto a composición de los hormigones del código estructural, y si se demuestra mediante un estudio específico, que las propiedades relevantes del hormigón fabricado con ese árido fino, son al menos iguales que las de los hormigones con los mismos componentes, pero sustituyendo la arena por una que cumpla el huso.

Adoptada una curva granulométrica dentro de los límites indicados, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras, podrá exigir que su módulo de finura (norma UNE-EN 933-1), definido como la suma de las diferencias ponderales acumuladas, expresadas en tanto por uno, por cada uno de los siete (7) tamices especificados en la Tabla 550.2, no experimente una variación superior al cinco por ciento (5%).

550.2.5.- Aditivos

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará los aditivos que puedan utilizarse para obtener la trabajabilidad adecuada o mejorar las características de la mezcla, los cuales deberán ser especificados en la fórmula de trabajo y aprobados por el Director de las Obras. Establecerá también su modo de empleo, de acuerdo con las condiciones climáticas y de ejecución y con las características de la obra. Se tendrá en cuenta además lo establecido en el código esructural

En pavimentos de hormigón en los que se elimine el mortero superficial, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará, en su caso, las características del retardador de superficie a emplear que, en ningún caso, producirá efectos nocivos sobre el hormigón, ni incompatibilidad con el proceso de curado.

Los aditivos utilizados deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, así como disponer del certificado de control de producción en fábrica expedido por un organismo notificado y de la declaración de prestaciones elaborada por el propio fabricante, todo ello conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 934-2.

550.2.6.- Pasadores y barras de unión

Los pasadores utilizados deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, así como disponer del certificado de control de producción en fábrica expedido por un organismo notificado y de la declaración de prestaciones elaborada por el propio fabricante, todo ello de acuerdo a lo establecido en la norma UNE-EN 13877-3.

Los pasadores estarán constituidos por barras lisas de acero, de veinticinco milímetros (25 mm) de diámetro y cincuenta centímetros (50 cm) de longitud. El acero será del tipo S-275-JR, definido en la norma UNE-EN 10025-2.

Los pasadores estarán recubiertos en toda su longitud con un producto que evite su adherencia al hormigón. Su superficie será lisa y no presentará irregularidades ni rebabas, debiéndose suministrar directamente para su empleo, sin que sean necesarias manipulaciones dimensionales, ni superficiales posteriores.

En las juntas de dilatación, uno de sus extremos se protegerá con una caperuza de longitud comprendida entre cincuenta y cien milímetros (50 a 100 mm), rellena de un material compresible que permita un desplazamiento horizontal igual o superior al del material de relleno de la propia junta.

Las barras de unión serán barras o alambres corrugados de acero, de doce milímetros (12 mm) de diámetro y ochenta centímetros (80 cm) de longitud, y deberán cumplir las prescripciones del código esructural

550.2.7.- Armaduras para pavimentos de hormigón armado contínuo

La armadura para pavimento de hormigón armado continuo estará constituida por barras o alambres corrugados soldables que cumplan las exigencias del código esructural.

Los elementos longitudinales serán barras corrugadas de acero B 500 S o B 500 SD, cuyo diámetro nominal no será inferior a veinte milímetros (20 mm) en pavimentos de espesor igual o superior a veintidós centímetros (≥ 22 cm), ni a dieciséis (16 mm) en los restantes casos. Los elementos transversales, en su caso, podrán estar constituidos por barras o alambres corrugados, en todos los casos de doce milímetros (12 mm) de diámetro nominal.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá indicar otros sistemas para la constitución de la armadura, como el empleo de armaduras normalizadas o de flejes metálicos, entre otros.

550.2.8.- Membranas para la separación con la base o para el curado del pavimento

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará las propiedades de las membranas empleadas para la separación del pavimento con la base o, en su caso, para el curado del pavimento, que deberán ser resistentes a la elevada alcalinidad del hormigón en estado fresco y no ser perjudiciales para éste. Salvo indicación en contrario, deberán tener una resistencia a tracción en rotura superior a quince megapascales (> 15 MPa) y un alargamiento en rotura (normas UNE-EN ISO 527-1 y UNE-EN ISO 527-3) superior al doscientos cincuenta por ciento (> 250%) y su espesor no será inferior a una décima de milímetro (0,1 mm) en el caso de emplearse láminas de plástico.

550.2.9.- Productos filmógenos de curado

Se entiende por productos filmógenos de curado aquellos que, aplicados sobre la superficie del hormigón fresco, forman una membrana continua que reduce la pérdida de humedad durante el período de primer endurecimiento y, al mismo tiempo, la elevación de temperatura por exposición a los rayos solares, como consecuencia de su pigmentación clara, que permite además detectar con facilidad las zonas en las que no ha sido aplicada.

Una vez finalizada su misión, la mencionada membrana deberá desaparecer de forma progresiva bajo la influencia de los agentes atmosféricos y del uso, de forma que no afecte a la coloración de la superficie del pavimento ni a sus condiciones de adherencia.

Los productos filmógenos de curado serán compuestos líquidos integrados por una base y un disolvente volátil, que en ningún caso producirán efectos dañinos sobre el hormigón. La base, o porción no volátil, constará de un pigmento claro, preferentemente blanco, finamente dividido, y un vehículo, que estará compuesto de ceras naturales o sintéticas, o bien de resinas.

El producto utilizado no permanecerá viscoso y aparecerá seco al tacto antes de transcurridas doce horas (12 h) desde su aplicación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará las características del producto filmógeno de curado que vaya a emplearse. No se utilizará ninguna clase de producto filmógeno de curado, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

Las partidas de productos filmógenos de curado irán acompañadas de su correspondiente documentación y características, así como de las instrucciones de uso, dotación óptima y tiempo máximo de almacenamiento. Deberán proporcionar protección al hormigón durante un periodo de tiempo no inferior a la duración mínima del curado, estimada de acuerdo a los criterios indicados en el epígrafe 550.5.11 de este artículo.

El índice de eficacia en el curado, entendido como el porcentaje de agua que el producto aplicado ha evitado que pierda el hormigón en un determinado tiempo (norma UNE 83299), no será inferior al sesenta por ciento (60%) durante el periodo de curado.

El producto filmógeno de curado no podrá almacenarse durante un periodo de tiempo superior a seis (6) meses, debiéndose comprobar que durante este tiempo no ha sufrido deterioros, no se ha producido su sedimentación, no se han formado costras en el recipiente, y mantiene su capacidad de adquirir una consistencia uniforme después de ser batido moderadamente o agitado con aire comprimido.

550.2.10.- Materiales para juntas

550.2.10.1.- Materiales de relleno en juntas de dilatación

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá el material de relleno para las juntas de dilatación. Éste deberá ser un material compresible, con un espesor comprendido entre quince y veinte milímetros (15 a 20 mm), no perjudicial para el hormigón, que no absorba agua, y resistente a los álcalis y a los productos empleados en tratamientos de vialidad invernal.

550.2.10.2.- Materiales de relleno en juntas longitudinales en fresco

Como materiales para la formación de juntas longitudinales en fresco se podrán utilizar materiales rígidos que no absorban agua o tiras de plástico con un espesor mínimo de treinta y cinco centésimas de milímetro (0,35 mm). En cualquier caso, dichos materiales deberán estar definidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, ser aprobados por el Director de las Obras.

550.2.10.3.- Materiales para el sellado de juntas

El material utilizado para sellado de juntas vendrá definido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y deberá ser suficientemente resistente a los agentes exteriores y capaz de asegurar la estanqueidad de las juntas, sin despegarse de los bordes de las losas.

Estos materiales deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, así como disponer del certificado de control de producción en fábrica expedido por un organismo notificado y de la Declaración de Prestaciones elaborada por el propio fabricante, todo ello conforme a lo establecido en la norma que corresponda dependiendo del tipo de producto de que se trate de entre las siguientes: norma UNE-EN 14188-1 para productos de sellado aplicados en caliente, norma UNE-EN 14188-2 para productos de sellado aplicados en frío, y norma UNE-EN 14188-3 para juntas preformadas

Los productos de imprimación que, en su caso, se utilicen, dispondrán también del correspondiente marcado CE y serán conformes con la norma UNE-EN 14188-4.

En el caso de emplearse juntas preformadas, éstas deberán ser de clase de dureza sesenta (60) o superior (norma UNE-EN 14188-3), salvo indicación en contra del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

550.3.- Tipo y composición del hormigón

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará el tipo de hormigón a emplear de entre los indicados en la tabla 550.3, cuya designación corresponde con el valor de la resistencia característica a flexotracción a veintiocho días (28 d), referida a probetas prismáticas normalizadas de sección cuadrada, de ciento cincuenta milímetros (150 mm) de lado (norma UNE-EN 12390-1), fabricadas y curadas conforme a la norma UNE-EN 12390-2, y ensayadas con el procedimiento de dos puntos de carga (norma UNE-EN 12390-5).

La resistencia característica a flexotracción del hormigón a veintiocho días (28 d) se define como el valor de la resistencia asociado a un nivel de confianza del noventa y cinco por ciento (95%).

TABLA 550.3 RESISTENCIA CARACTERÍSTICA MÍNIMA A FLEXOTRACCIÓN A 28 DÍAS

TIPO DE HORMIGÓN	RESISTENCIA (MPa) (*)
HF-5,0 (**)	5,0
HF-4,5	4,5
HF-4,0	4,0
HF-3,5	3,5

(*) Si se emplean cementos para usos especiales (ESP), los valores, a veintiocho días (28 d), se podrán disminuir en un quince por ciento (15%) si, mediante ensayos normales o acelerados, se comprueba que se cumplen a noventa días (90 d).

(**) Para capa superior de pavimentos bicapa.
La consistencia del hormigón (norma UNE-EN 12350-2) tendrá un valor de asentamiento comprendido entre uno y seis centímetros (1 a 6 cm). El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras indicará su valor y los límites admisibles de sus resultados pudiendo también especificar otros procedimientos alternativos de determinación.

La masa unitaria del total de partículas cernidas por el tamiz 0,125 mm (norma UNE-EN 933-2) incluyendo el cemento, no será mayor de cuatrocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (450 kg/m3). Este valor podrá aumentarse en cincuenta kilogramos por metro cúbico (50 kg/m3) en las capas de hormigón superior de pavimentos bicapa. Estos pavimentos deberán cumplir, además, las limitaciones establecidas en la Tabla 550.4.

TABLA 550.4 LIMITACIÓN DEL CONTENIDO MÁXIMO DE FINOS EN PAVIMENTOS BICAPA

CAPA DEL PAVIMENTO	PORCENTAJE DE PARTÍCULAS CERNIDAS POR EL TAMIZ 0,063 mm (NORMA UNE-EN 933-2)	
	ÁRIDO GRUESO	ÁRIDO FINO
CAPA SUPERIOR	< 0,5 %	< 10 %
CAPA INFERIOR	< 1,5 %	< 10%

La dosificación de cemento no será inferior a trescientos kilogramos por metro cúbico (300 kg/m3) de hormigón fresco y la relación ponderal agua/cemento no será superior a cuarenta y seis centésimas (a/c 0,46). En el caso de pavimentos bicapa con eliminación del mortero superficial, el contenido de cemento de la capa de hormigón superior no será inferior a cuatrocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (450 kg/m3) de hormigón fresco.

La proporción de aire ocluido en el hormigón fresco vertido en obra (norma UNE-EN 12350-7) no será superior al seis por ciento (6%) en volumen. En zonas sometidas a nevadas o heladas será obligatoria la utilización de un inclusor de aire. En este caso, la proporción de aire ocluido en el hormigón fresco no será inferior al cuatro y medio por ciento (4,5%) en volumen.

550.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras

550.4.1.- Consideraciones generales

No se podrá utilizar en la ejecución de un pavimento de hormigón ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el tramo de prueba y aprobado por el Director de las Obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

550.4.2.- Central de fabricación

El hormigón se fabricará en centrales de mezcla discontinua capaces de manejar, simultáneamente, el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. La producción horaria de la central de fabricación deberá ser capaz de suministrar el hormigón sin que la alimentación del equipo de extensión se interrumpa o sea necesario modificar su velocidad de avance.

En pavimentos para carreteras con categorías de tráfico pesado T00 a T1, la central de fabricación estará dotada de un dosificador de agua computarizado con medición integrada de la humedad de los áridos y de un sistema de registro con visualización de la potencia absorbida por los motores de accionamiento de las amasadoras, y en su caso, de las pesadas en los áridos, cemento, agua y eventuales aditivos.

En obras de pavimentos bicapa con categorías de tráfico pesado T00 a T1, o con una superficie superior a setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m2), deberán disponerse centrales de fabricación o amasadoras independientes para cada una de las capas que lo constituyen.

Las tolvas para áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, y estarán provistas de dispositivos para evitar intercontaminaciones; su número mínimo será función del de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada y como mínimo una (1) por cada fracción de árido grueso acopiado, dos (2) para el árido fino y una (1) adicional si se utilizan dos tipos de arena: natural rodada y de machaqueo.

Para el cemento a granel se utilizará una báscula independiente de la utilizada para los áridos. El mecanismo de carga estará enclavado contra un eventual cierre antes de que la tolva de pesada estuviera adecuadamente cargada. El de descarga tendrá un dispositivo contra una apertura imprevista antes de que la carga del cemento en la tolva de pesada hubiera finalizado, y de que la masa del cemento en ella difiera en menos del uno por ciento (±1%) de la especificada; además estará diseñado de forma que permita la regulación de la salida del cemento sobre los áridos.

La dosificación de los áridos se podrá efectuar por pesadas acumuladas en una (1) sola tolva o individualmente con una (1) tolva de pesada independiente para cada fracción.

En el primer caso, las descargas de las tolvas de alimentación y de pesada estarán enclavadas entre sí, de forma que:

- No podrá descargar más de un silo al mismo tiempo.
- El orden de descarga no podrá ser distinto al previsto.
- La tolva de pesada no se podrá descargar hasta que haya sido depositada en ella la cantidad requerida de cada uno de los áridos, y estén cerradas todas las descargas de las tolvas.
- La descarga de la tolva de pesada deberá estar enclavada contra una eventual apertura antes de que la masa de árido en la tolva, difiera en menos de un uno por ciento (±1%) del acumulado de cada fracción.

Si se utilizasen tolvas de pesada independientes para cada fracción, todas ellas deberán poder ser descargadas simultáneamente. La descarga de cada tolva de pesada deberá estar enclavada contra una eventual apertura antes de que la masa de árido en ella difiera en menos de un dos por ciento (±2%) de la especificada.

El enclavamiento no permitirá que se descargue parte alguna de la dosificación, hasta que todas las tolvas de los áridos y la del cemento estuvieran correctamente cargadas, dentro de los límites especificados. Una vez comenzada la descarga, quedarán enclavados los dispositivos de dosificación, de tal forma que no se pueda comenzar una nueva dosificación hasta que las tolvas de pesada estén vacías, sus compuertas de descarga cerradas y los indicadores de masa de las balanzas a cero, con una tolerancia del tres por mil (± 3 ‰) de su capacidad total.

Los dosificadores ponderales deberán estar aislados de vibraciones y de movimientos de otros equipos de la central, de forma que, cuando ésta funcione, sus lecturas, después de paradas las agujas, no difieran de la masa designada en más del uno por ciento (± 1%) para el cemento, uno y medio por ciento (± 1,5%) para cada fracción del árido o uno por ciento (± 1%) para el total de las fracciones si la masa de éstas se determinase conjuntamente. Su precisión no será inferior al cinco por mil (± 5 ‰) para los áridos, ni al tres por mil (± 3 ‰) para el cemento. El agua añadida se medirá en masa o volumen, con una precisión no inferior al uno por ciento (± 1%) de la cantidad total requerida.

Una vez fijadas las proporciones de los componentes la única operación manual que se podrá efectuar para dosificar los áridos y el cemento de una amasada será la de accionamiento de interruptores o conmutadores. Los mandos del dosificador estarán en un compartimento fácilmente accesible, que pueda ser cerrado con llave cuando así se requiera.

Si se prevé la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras. Los aditivos en polvo se dosificarán en masa y los aditivos en forma de líquido o de pasta, en masa o en volumen, con una precisión no inferior al tres por ciento (± 3%) de la cantidad especificada de producto.

El temporizador del amasado y el de la descarga deberán estar enclavados de tal forma que, durante el funcionamiento de la amasadora, no se pueda producir la descarga hasta que haya transcurrido el tiempo de amasado previsto.

550.4.3.- Elementos de transporte

El transporte del hormigón fresco, desde la central de fabricación hasta el equipo de extensión, se realizará con camiones de caja lisa y estanca provistos de una lona o cobertor para proteger el hormigón fresco durante su transporte evitando la excesiva evaporación del agua o la intrusión de elementos extraños. No se admitirá para esta función el empleo de elementos de transporte con dispositivos de agitación de la mezcla.

Antes de recibir una nueva carga de hormigón la caja deberá estar perfectamente limpia, para lo cual deberá disponerse de los equipos de limpieza necesarios.

El equipo de transporte deberá ser capaz de suministrar el hormigón a la zona del extendido de forma continua y uniforme sin que la alimentación del equipo de extensión se interrumpa o sea necesario modificar su velocidad de avance.

550.4.4.- Equipos de puesta en obra

El equipo de puesta en obra del hormigón estará integrado como mínimo por las siguientes máquinas:

- Un equipo para el reparto previo del hormigón fresco, con un espesor uniforme y a toda la anchura de pavimentación. En pavimentos de carreteras con categorías de tráfico pesado T00 a T2, se empleará una extendedora y en el resto de los casos el Director de las Obras podrá autorizar el empleo de una pala mecánica de cazo ancho.
- Una pavimentadora de encofrados deslizantes capaz de extender, vibrar y enrasar uniformemente el hormigón fresco, efectuando además un fratasado mecánico con el que se obtenga una terminación regular y homogénea.

La pavimentadora dispondrá de un sistema de guía por cable o de sistemas de guiado tridimensional, debiendo actuar los servomecanismos correctores apenas las desviaciones de la pavimentadora rebasen tres milímetros (±3 mm) en alzado, o diez milímetros (±10 mm) en planta.

La pavimentadora estará dotada de encofrados móviles de dimensiones, forma y resistencia suficientes para sostener el hormigón lateralmente durante el tiempo necesario para obtener la sección transversal prevista, sin asiento del borde de la losa. Tendrá acoplados los dispositivos adecuados para mantener limpios los caminos de rodadura del conjunto de los equipos de extensión y terminación.

La pavimentadora deberá poder compactar adecuadamente el hormigón fresco en toda la anchura de pavimentación, mediante vibración interna aplicada por elementos dispuestos de forma uniforme con una separación comprendida entre trescientos cincuenta y quinientos milímetros (350 a 500 mm), medidos entre sus centros, y a una altura tal que queden dispuestos en la mitad (1/2) del espesor de la capa extendida. La separación entre el centro del vibrador extremo y la cara interna del encofrado correspondiente no excederá de ciento cincuenta milímetros (150 mm). Los vibradores internos utilizados deberán poder trabajar en un rango de velocidades comprendido entre siete mil y doce mil revoluciones por minuto (7 000 a 12 000 rpm).

Los elementos vibratorios de las máquinas no se apoyarán sobre pavimentos terminados, y dejarán de funcionar en el instante en que éstas se detengan.

La longitud de la maestra enrasadora de la pavimentadora será la necesaria para que no se aprecien ondulaciones en la superficie del hormigón extendido.

Cuando los pasadores o las barras de unión se inserten en el hormigón fresco por vibración, el equipo de inserción no requerirá que la pavimentadora se detenga o interrumpa su avance uniforme. Para la inserción de pasadores el equipo dispondrá de un dispositivo que señale automáticamente su posición, a fin de garantizar que las juntas queden centradas sobre ellos con una tolerancia máxima de cincuenta milímetros (±50 mm) respecto de la posición real. Tras su paso deberán corregirse las irregularidades producidas, salvo que se trate de la capa de hormigón inferior de los pavimentos bicapa, para lo cual la pavimentadora deberá ir provista de un fratás mecánico transversal oscilante.

En pavimentos de carreteras con categorías de tráfico pesado T00 a T2, la pavimentadora estará dotada inexcusablemente de un fratás mecánico longitudinal oscilante, que en el caso de pavimentos bicapa será la que extienda la capa de hormigón superior. Antes de la ejecución de la textura superficial, se arrastrará una arpillera mojada que borre las huellas producidas por el fratás. La arpillera consistirá en un paño de yute con un peso mínimo de trescientos gramos por metro cuadrado (300 g/m2), que cubra toda la superficie de terminación con una longitud mínima de asiento al arrastrar de un metro y medio (1,5 m). Además de mantenerse húmeda, se deberá cambiar o lavar periódicamente.

La realización en fresco de la junta longitudinal sólo se podrá ejecutar en pavimentos para categorías de tráfico pesado T2 a T4. En estos casos, la pavimentadora deberá ir provista de los dispositivos automáticos necesarios para dicha operación.

En el caso de que el pavimento de hormigón se extendiera en dos (2) capas, será preciso disponer de dos (2) pavimentadoras de encofrados deslizantes, una para cada capa, adaptadas para su extensión simultánea y funcionamiento continuo, con una separación ente ellas inferior a doce metros (< 12 m). En ese caso, los equipos de inserción de pasadores o barras de unión, salvo justificación en contrario irán dispuestos en la primera pavimentadora y los equipos de fratasado y la arpillera, en la pavimentadora de la capa superior.

Una vez alcanzado su régimen de funcionamiento, la velocidad de avance del equipo de extensión deberá ser uniforme en el tiempo durante el cual esté trabajando, no pudiendo ser inferior a la aprobada por el Director de las Obras ni superior a sesenta metros por hora (60 m/h).

550.4.5.- Sierras

Las sierras para la ejecución de juntas en el hormigón endurecido tendrán una potencia mínima de dieciocho caballos (18 CV) y su número será el suficiente para seguir el ritmo de ejecución sin retrasarse, debiendo haber siempre al menos una (1) de reserva. El número necesario de sierras se determinará mediante ensayos de velocidad de corte del hormigón en el tramo de prueba. El tipo de disco deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

Las sierras para juntas longitudinales estarán dotadas de una guía de referencia para asegurar que la distancia a los bordes del pavimento se mantiene constante.

550.4.6.- Distribuidor del producto filmógeno de curado o del retardador de fraguado

La maquinaria y equipos utilizados en la distribución superficial del producto filmógeno de curado o del retardador de fraguado, en su caso, asegurarán una distribución continua y uniforme de la película aplicada, así como la ausencia de zonas deficitarias en dotación, tanto en la superficie como en los bordes laterales de las losas, en el caso del producto de curado. Además, deberán ir provistos de dispositivos que proporcionen una adecuada protección del producto pulverizado contra el viento. El tanque de almacenamiento del producto contará con un dispositivo mecánico, que lo mantendrá en continua agitación durante su aplicación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá, en su caso, los equipos a emplear en la distribución superficial del producto filmógeno de curado o del retardador de fraguado.

Antes de proceder a la aplicación en obra del producto filmógeno de curado o del retardador de fraguado, el Director de las Obras exigirá que se realicen pruebas para comprobar la dotación y la uniformidad de distribución lograda con el equipo.

550.4.7.- Equipo para la eliminación del mortero superficial

En pavimentos en los que la consecución de la textura se realice por eliminación del mortero de la superficie del hormigón fresco, será necesario disponer de un equipo para el barrido de éste, conforme a lo indicado en el epígrafe 550.5.10.4.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará las especificaciones mínimas del equipo a emplear, que estará formado como mínimo de una (1) barredora mecánica y de un (1) equipo aspirador o recogedor del mortero eliminado, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras a la vista de los resultados obtenidos en el tramo de prueba.

550.5.- Ejecución de las obras

550.5.1.- Estudio y obtención de la fórmula del trabajo

La producción del hormigón no se podrá iniciar en tanto que el Director de las Obras no haya aprobado la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación y en el tramo de prueba, la cual deberá señalar, como mínimo:

- La identificación de cada fracción de árido y su proporción ponderal en seco por metro cúbico (m3).
- La granulometría de los áridos combinados por los tamices 40 mm; 32 mm; 20 mm; 12,5 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 1 mm; 0,500 mm; 0,250 mm; 0,125 mm y 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2.
- La dosificación de cemento, la de agua y, eventualmente, la de cada aditivo, referidas a la amasada (en masa o en volumen, según corresponda).
- La resistencia característica a flexotracción a siete y veintiocho días (7 y 28 d).
- La consistencia del hormigón fresco y el contenido de aire ocluido.

Será preceptiva la realización de ensayos de resistencia a flexotracción para cada fórmula de trabajo, con objeto de comprobar que los materiales y medios disponibles en obra permiten obtener un hormigón con las características exigidas. Los ensayos de resistencia se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de seis (6) amasadas diferentes, confeccionando dos (2) series de dos (2) probetas prismáticas por amasada (norma UNE-EN 12390-2) admitiéndose para ello el empleo de una mesa vibrante. Dichas probetas se conservarán en las condiciones previstas en la norma UNE-EN 12390-2 y se ensayarán a flexotracción (norma UNE-EN 12390-5) una serie de cada una de las amasadas a siete días (7 d) y la otra a veintiocho días (28 d).

La resistencia de cada amasada a la edad especificada se determinará como media de las probetas confeccionadas con hormigón de dicha amasada y ensayadas a dicha edad. La resistencia característica se estimará a partir de los valores medios de seis (6) amasadas, ordenados de menor a mayor ($x1 \leq x2 \leq \ldots \leq x6$), como resultado de la siguiente expresión:

Si la resistencia característica a siete días (7 d) resultara superior al ochenta por ciento (> 80%) de la especificada a veintiocho días (28 d), y no se hubieran obtenido resultados del contenido de aire ocluido y de la consistencia fuera de los límites establecidos, se podrá proceder a la realización de un tramo de prueba con ese hormigón. En caso contrario, se deberá esperar a los veintiocho días (28 d) para aceptar la fórmula de trabajo o, en su caso, para introducir los ajustes necesarios en la dosificación y repetir los ensayos de resistencia.

Si la marcha de los trabajos lo aconsejase, el Director de las obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, que se justificará mediante los ensayos oportunos. En todo caso, se estudiará y aprobará una nueva fórmula siempre que varíe la procedencia de alguno de los componentes, o si, durante la producción, se rebasasen las tolerancias establecidas en este artículo.

550.5.2.- Preparación de la superficie de asiento

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse el hormigón. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá indicar las medidas necesarias para obtener dicha regularidad superficial y, en su caso, como subsanar las deficiencias.

Si la superficie de apoyo fuera de hormigón magro, antes de la puesta en obra del hormigón se colocará una lámina de material plástico como separación entre ambas capas, de acuerdo con lo especificado en el epígrafe 550.2.8 de este artículo.

Las láminas de plástico se colocarán con solapes no inferiores a quince centímetros (15 cm) y se asegurarán de manera adecuada para evitar su movimiento. El solape tendrá en cuenta la pendiente longitudinal y transversal, para asegurar la impermeabilidad.

Se prohibirá circular sobre la superficie preparada, salvo al personal y equipos que sean imprescindibles para la ejecución del pavimento. En este caso, se tomarán todas las precauciones que exigiera el Director de las Obras, cuya autorización será preceptiva.

En época seca y calurosa, y siempre que sea previsible una pérdida de humedad del hormigón, el Director de las Obras podrá exigir que la superficie de apoyo se riegue ligeramente con agua, inmediatamente antes de la extensión, de forma que ésta quede húmeda pero no encharcada, eliminándose las acumulaciones que hubieran podido formarse.

550.5.3.- Fabricación del hormigón

550.5.3.1.- Acopio de áridos

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas de áridos. Cada fracción será suficientemente homogénea y se deberá poder acopiar y manejar sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

El número de fracciones no podrá ser inferior a tres (3). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones si lo estimará necesario para mantener la composición y características del hormigón.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar que se produzcan contaminaciones entre ellas, disponiéndose los acopios preferiblemente sobre zonas pavimentadas. Si se dispusieran sobre el terreno natural, se drenará la plataforma y no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores. Los acopios se formarán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos, y las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptación; esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un árido.

El volumen mínimo de acopios antes de iniciar la producción vendrá fijado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y; salvo justificación en contrario, no deberá ser inferior al cincuenta por ciento (50%) o al correspondiente a un (1) mes de trabajo, en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2.

550.5.3.2.- Suministro y acopio de cemento

El cemento se suministrará y acopiará de acuerdo con el artículo 202 de este Pliego. La masa mínima de cemento acopiado en todo momento no será inferior a la necesaria para la fabricación del hormigón durante una jornada y media (1,5 d) a rendimiento normal. El Director de las Obras podrá autorizar la reducción de este límite a una (1) jornada, si la distancia entre la central de fabricación de hormigón y la instalación específica de fabricación de cemento fuera inferior a cien kilómetros (< 100 km).

550.5.3.3.- Acopio de aditivos

Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación; los sacos de productos en polvo se almacenarán en un lugar seco y ventilado. Los aditivos suministrados en forma líquida y los pulverulentos diluidos en agua se almacenarán en depósitos estancos y protegidos de las heladas, equipados de elementos agitadores para mantener permanentemente los sólidos en suspensión.

550.5.3.4.- Amasado

La carga de cada una de las tolvas de áridos se realizará de forma que el contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones y La alimentación del árido fino, aun cuando ésta fuera de un único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

El amasado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de todos los componentes. La cantidad de agua añadida a la mezcla será la necesaria para alcanzar la relación agua/cemento fijada por la fórmula de trabajo; para ello, se tendrá en cuenta el agua aportada por la humedad de los áridos, especialmente del árido fino.

Los aditivos en forma líquida o en pasta se añadirán al agua de amasado, mientras que los aditivos en polvo se introducirán en la amasadora junto con el cemento o los áridos.

A la descarga de la amasadora todo el árido deberá estar uniformemente distribuido y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de pasta de cemento. Los tiempos de mezcla y amasado necesarios para lograr una mezcla homogénea y uniforme, sin segregación, así como la temperatura máxima del hormigón a la salida de la amasadora serán fijados durante la realización del tramo de prueba especificado en el apartado 550.6. Si se utilizase hielo para enfriar el hormigón, la descarga no comenzará hasta que se hubiera fundido en su totalidad y se tendrá en cuenta para la relación agua/cemento.

Antes de volver a cargar la amasadora se vaciará totalmente su contenido. Si hubiera estado parada más de treinta minutos (> 30 min), se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en ella.

550.5.4.- Transporte

El transporte del hormigón fresco desde la central de fabricación hasta su puesta en obra se realizará tan rápidamente como sea posible. El hormigón transportado en vehículo abierto se protegerá con cobertores contra la lluvia o la desecación.

La máxima caída libre vertical del hormigón fresco en cualquier punto de su recorrido no excederá de un metro y medio (1,5 m) y, si la descarga se hiciera al suelo, se procurará que se realice lo más cerca posible de su ubicación definitiva, reduciendo al mínimo posteriores manipulaciones.

550.5.5- Elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para pavimentadoras de encofrados deslizantes

La distancia entre piquetes, en su caso, que sostengan el cable de guiado de las pavimentadoras de encofrados deslizantes no podrá ser superior a diez metros (10 m); dicha distancia se reducirá a cinco metros (5 m) en curvas de radio inferior a quinientos metros (< 500 m) y en acuerdos verticales de parámetro inferior a dos mil metros (< 2 000 m). Se tensará el cable de forma que su flecha entre dos piquetes consecutivos no sea superior a un milímetro (1 mm).

Donde se ejecute una franja junto a otra existente, se podrá usar ésta como camino de rodadura de las máquinas. En este caso, la primera deberá haber alcanzado una edad mínima de tres días (3 d) y se protegerá su superficie de la acción de las orugas interponiendo bandas de goma, chapas metálicas u otros materiales adecuados, a una distancia conveniente del borde. Si se observan daños estructurales o superficiales en los caminos de rodadura, se suspenderá la ejecución, reanudándola cuando el hormigón hubiera adquirido la resistencia necesaria, o adoptando las precauciones suficientes para que no se vuelvan a producir daños.

Los caminos de rodadura de las orugas estarán suficientemente compactados para permitir su paso sin deformaciones, y se mantendrán limpios. No deberán presentar irregularidades superiores a quince milímetros (15 mm), medidos con regla de tres metros (3 m) (norma NLT-334).

550.5.6- Colocación de los elementos de las juntas

Los elementos de las juntas se atendrán a los Planos y al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los pasadores se colocarán paralelos entre sí y al eje de la calzada. La máxima desviación, tanto en planta como en alzado, de la posición del eje de un pasador respecto a la teórica será de veinte milímetros (± 20 mm). La máxima desviación angular respecto a la dirección teórica del eje de cada pasador, medida por la posición de sus extremos, será de diez milímetros (± 10 mm) si se insertan por vibración, o de cinco milímetros (± 5 mm), medidos antes del vertido del hormigón, si se colocan previamente al mismo. Los pasadores exteriores no deben estar situados a más de veinticinco centímetros (25 cm) de un borde.

Si los pasadores no se insertan por vibración en el hormigón fresco, se dispondrán sobre una cuna de varillas metálicas, suficientemente sólidas y con uniones soldadas, que se fijará firmemente a la superficie de apoyo. La rigidez de la cuna en su posición definitiva será tal, que impedirá el movimiento del pasador durante el extendido del hormigón.

Las barras de unión deberán quedar colocadas en el tercio (1/3) central del espesor de la losa.

550.5.7.- Puesta en obra

La puesta en obra del hormigón se realizará con pavimentadoras de encofrados deslizantes que trabajarán a una velocidad constante que asegure una adecuada compactación en todo el espesor de la losa, la rasante requerida y su correcta terminación. La descarga y la extensión previa del hormigón en toda la anchura de pavimentación se realizarán de modo suficientemente uniforme para no desequilibrar el avance de la pavimentadora; esta precaución se deberá extremar al hormigonar en rampa.

Se cuidará que delante de la maestra enrasadora se mantenga en todo momento, y en toda la anchura de pavimentación, un volumen suficiente de hormigón fresco en forma de cordón de unos diez centímetros (10 cm) como máximo de altura; delante de los fratases de acabado se mantendrá un cordón continuo de mortero fresco, de la menor altura posible.

Donde la calzada tuviera dos (2) o más carriles en el mismo sentido de circulación, se extenderán simultáneamente al menos dos (2) carriles, salvo indicación expresa en contrario del Director de las Obras.

Se dispondrán pasarelas móviles sobre el pavimento recién extendido con objeto de facilitar la circulación del personal y evitar desperfectos en el hormigón fresco, y los tajos de ejecución del hormigón deberán tener todos sus accesos bien señalizados y acondicionados para proteger el pavimento recién construido.

En el caso de que el pavimento de hormigón se ejecute en dos (2) capas, se deberá asegurar la total adherencia de las mismas, por lo que no podrán transcurrir más de treinta minutos (> 30 min) entre la extensión de cada una de ellas. Se evitará también la pérdida de humedad en la capa inferior y que se produzca la mezcla entre los hormigones de las dos (2) capas, como consecuencia de una puesta en obra inadecuada.

550.5.8- Colocación de la armadura en pavimento continuo de hormigón armado

Cuando la armadura se coloque previamente a la puesta en obra del hormigón, se dispondrá la correspondiente armadura transversal de montaje. El armado podrá efectuarse mediante procedimientos de atado con alambre o por aplicación de soldadura no resistente. Cuando la armadura se coloque mediante el uso de extendedoras equipadas con trompetas, las uniones a tope se realizarán por soldadura o dispositivos mecánicos (manguitos) y los solapes por soldadura.

La armadura se dispondrá en las zonas y en la forma que se indique en los Planos, paralela a la superficie del pavimento, limpia de óxido no adherente, grasa y otras materias que puedan afectar la adherencia del acero con el hormigón. Si fuera preciso, la armadura se sujetará para impedir todo movimiento durante la puesta en obra del hormigón. Cuando se disponga sobre cunas o soportes éstos deberán tener la rigidez suficiente y disponerse de forma que no se produzca su movimiento o deformación durante las operaciones previas a la puesta en obra del hormigón, ni durante la ejecución del pavimento.

La tolerancia máxima en el espaciamiento entre armaduras longitudinales será de dos centímetros (±2 cm).

La armadura transversal, en su caso, se colocará por debajo de la armadura longitudinal, cuyo recubrimiento no será inferior a siete centímetros (7 cm).

Si no se uniesen mediante soldadura a tope, las armaduras longitudinales se solaparán en una longitud mínima de treinta (30) diámetros. El número de solapes en cualquier sección transversal no excederá del veinte por ciento (20%) del total de armaduras longitudinales contenidas en dicha sección.

Las armaduras se interrumpirán diez centímetros (10 cm) a cada lado de las juntas de dilatación.

550.5.9- Ejecución de juntas de puesta en obra del hormigón

En la junta longitudinal de puesta en obra del hormigón entre una franja y otra ya construida, antes de ejecutar aquélla se aplicará al canto de ésta un producto que evite la adherencia del hormigón nuevo al antiguo. Se prestará la mayor atención y cuidado a que el hormigón que se coloque a lo largo de esta junta sea homogéneo y quede perfectamente compactado. Si se observan desperfectos en el borde construido, se corregirán antes de aplicar el producto antiadherente.

Las juntas transversales de hormigonado en pavimentos de hormigón en masa, irán siempre provistas de pasadores en categorías de tráficos pesados T1 y T2, y se dispondrán al final de la jornada, o donde se hubiera producido por cualquier causa una interrupción en la ejecución que hiciera temer un comienzo de fraguado, según el epígrafe 550.8.1. Siempre que sea posible se harán coincidir estas juntas con una de contracción o de dilatación, modificando si fuera preciso la situación de aquéllas; de no ser así, se dispondrán a más de un metro y medio (> 1,5 m) de distancia de la junta más próxima.

En pavimentos de hormigón armado continuo se evitará la formación de juntas transversales de hormigonado, empleando un retardador de fraguado. En caso contrario se duplicará la armadura longitudinal hasta una distancia de un metro (1 m) a cada lado de la junta.

En categorías de tráfico pesado T3 y T4, las juntas longitudinales se podrán realizar mediante la inserción en el hormigón fresco de una tira continua de material plástico o de otro tipo aprobado por el Director de las Obras. Se permitirán empalmes en dicha tira siempre que se mantenga la continuidad del material de la junta. Después de su colocación, el eje vertical de la tira formará un ángulo mínimo de ochenta grados sexagesimales (80º) con la superficie del pavimento. La parte superior de la tira no podrá quedar por encima de la superficie del pavimento, ni a más de cinco milímetros (5 mm) por debajo de ella.

550.5.10- Terminación

550.5.10.1- Consideraciones generales

Se prohibirá el riego con agua o la extensión de mortero sobre la superficie del hormigón fresco para facilitar su acabado. Donde fuera necesario aportar material para corregir una zona baja, se empleará hormigón aún no extendido. En todo caso, se eliminará la lechada de la superficie del hormigón fresco.

550.5.10.2- Terminación de la superficie con pavimentadoras de encofrados deslizantes

La superficie del pavimento no deberá ser retocada, salvo en zonas aisladas, comprobadas con reglas de longitud no inferior a cuatro metros (4 m). En este caso el Director de las Obras podrá autorizar un fratasado manual, empleándose para ello fratases rigidizados con costillas y dotados de un mango suficientemente largo para ser manejados desde zonas adyacentes a la de extensión.

550.5.10.3- Terminación de los bordes

Terminadas las operaciones de fratasado descritas en el epígrafe anterior, y mientras el hormigón esté todavía fresco, se redondearán cuidadosamente los bordes de las losas con una llana curva.

550.5.10.4- Textura superficial

Además de lo especificado en el epígrafe 550.4.4 referente a fratás y arpillera, una vez acabado el pavimento y antes de que comience a fraguar el hormigón, se dará a su superficie una textura homogénea, según determine el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras. Dicha textura podrá consistir en la eliminación del mortero de la superficie, en un estriado o ranurado longitudinal en la calzada y en un estriado o ranurado longitudinal o transversal en los arcenes.

La textura superficial por estriado se obtendrá por la aplicación mecánica de un cepillo con púas de plástico, alambre, u otro material aprobado por el Director de las Obras, que produzca estrías sensiblemente paralelas o perpendiculares al eje de la calzada, según se trate de una textura longitudinal o transversal.

La textura superficial por ranurado se obtendrá mediante un peine con varillas de plástico, acero, u otro material o dispositivo aprobado por el Director de las Obras, que produzca ranuras relativamente paralelas entre sí.

La textura por eliminación del mortero de la superficie del hormigón fresco, se obtendrá mediante la aplicación de un retardador de fraguado y la posterior eliminación por barrido del mortero no fraguado. La aplicación del retardador de fraguado tendrá lugar antes de transcurridos quince minutos (15 min) de la puesta en obra.

De no extenderse conjuntamente un líquido de curado, se dispondrá a continuación una membrana impermeable, que se mantendrá hasta la eliminación del mortero. Esta operación se realizará en cuanto el hormigón permita el acceso de los equipos de barrido; antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h), salvo que un insuficiente endurecimiento del hormigón requiera alargar este periodo. Una vez retirado el mortero no fraguado, se procederá a reanudar el curado del hormigón mediante la aplicación de un producto filmógeno de curado.

550.5.11- Protección y curado del hormigón fresco

550.5.11.1- Consideraciones generales

Siempre que sea necesario, durante el primer período de endurecimiento se protegerá el hormigón fresco contra el lavado por lluvia, la desecación rápida -especialmente en condiciones de baja humedad relativa del aire, fuerte insolación o viento- y los enfriamientos bruscos o congelación, pudiendo emplear para ello una lámina de plástico, un producto de curado resistente a la lluvia, u otro procedimiento que autorice el Director de las Obras.

El hormigón se curará con un producto filmógeno durante el plazo que resulte de aplicar los criterios indicados en el epígrafe 550.5.11.2 de este artículo, salvo que el Director de las Obras autorice el empleo de otro sistema. Deberán someterse a curado todas las superficies expuestas de la losa, incluidos sus bordes laterales, tan pronto como hayan finalizado las operaciones de acabado.

Durante un período que, salvo autorización expresa del Director de las Obras, no será inferior a tres días (3 d) a partir de la puesta en obra del hormigón, estará prohibido todo tipo de circulación sobre el pavimento recién ejecutado, con excepción de la imprescindible para el aserrado de juntas, la eliminación del mortero superficial no fraguado, en su caso, y la comprobación de la textura y regularidad superficial.

550.5.11.2- Duración del curado

La estimación de la duración mínima del curado del pavimento recién ejecutado deberá tener en cuenta las condiciones ambientales existentes que puedan favorecer la desecación del hormigón, como el grado de humedad relativa del aire, la velocidad del viento o el grado de exposición solar, así como la velocidad de desarrollo de la resistencia del hormigón. Para ello, se aplicará la siguiente expresión:

$$D = KLD_0 + D_1$$

en la que:

- D es la duración mínima del curado, en días.
- K es un coeficiente de ponderación ambiental, de acuerdo con la tabla 550.5.
- L es un coeficiente de ponderación de las condiciones térmicas, de acuerdo con la tabla 550.6.
- D_0 es un parámetro básico de curado, de acuerdo con la tabla 550.7.
- D_1 es un parámetro función del tipo de cemento, de acuerdo con la tabla 550.8.

TABLA 550.5 – COEFICIENTE DE PONDERACIÓN AMBIENTAL K

CLASE DE EXPOSICIÓN	VALOR DE K
AMBIENTE NORMAL	1
EXISTENCIA DE HELADAS QUE NO REQUIEREN EL EMPLEO DE SALES FUNDENTES	1,15
EXISTENCIA DE FRECUENTES HELADAS Y EMPLEO DE SALES FUNDENTES	1,30

TABLA 550.6 – COEFICIENTE DE PONDERACIÓN TÉRMICA L

TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA DURANTE EL CURADO (ºC)	L
< 6	1
6 a 12	1,15
> 12	1,30

TABLA 550.7 – PARÁMETRO BÁSICO DE CURADO D0

CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE EL CURADO DEL PAVIMENTO [1]	VELOCIDAD DE DESARROLLO DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN		
	MUY RÁPIDA [2]	RÁPIDA [3]	MEDIA [4]
- A - EXPUESTO AL SOL CON INTENSIDAD BAJA VELOCIDAD DEL VIENTO BAJA HUMEDAD RELATIVA NO INFERIOR AL 80%	1	2	3
- B - EXPUESTO AL SOL CON INTENSIDAD MEDIA VELOCIDAD DEL VIENTO MEDIA HUMEDAD RELATIVA NO INFERIOR AL 50%	2	3	3
- C - SOLEAMIENTO FUERTE VELOCIDAD DEL VIENTO ALTA HUMEDAD RELATIVA INFERIOR AL 50%	3	4	3

1) En el caso de que las condiciones ambientales durante el curado no se correspondan con alguno de los casos contemplados, podrá determinarse el parámetro D_0 utilizando como orientativos los valores recogidos en esta Tabla.
2) Es el caso de hormigones fabricados con cementos de clase resistente 42,5R o superior.
3) Es el caso de hormigones fabricados con cementos de clase resistente 42,5N y 32,5R.
4) Es el caso de hormigones fabricados con cementos de clase resistente 32,5N.

TABLA 550.8 – PARÁMETRO D1

TIPO DE CEMENTO		D_1
PORTLAND	CEM I	0
CON ADICIONES	CEM II [1]	1
DE HORNO ALTO	CEM III/A CEM III/B	3 4
PUZOLÁNICO	CEM IV	2
COMPUESTO	CEM V	4
ESPECIAL	ESP VI-1	4

1) Todos los tipos.

550.5.11.3 Curado con productos filmógenos

Si para el curado se utilizasen productos filmógenos, se aplicarán en cuanto hubieran concluido las operaciones de acabado y no quedase agua libre en la superficie del pavimento.

El producto de curado será aplicado en toda la superficie del pavimento por medios mecánicos, que aseguren una pulverización del producto en un rocío fino, de forma continua y uniforme. Se aplicará en las proporciones indicadas por el fabricante y aprobadas por el Director de las Obras. En caso de que no existiesen indicaciones al respecto, esta dotación no será inferior a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m2).Al aplicar el producto sobre el hormigón, según la dosificación especificada, deberá apreciarse visualmente la uniformidad de su reparto.

En zonas donde se advierta visualmente un recubrimiento deficiente, se procederá a efectuar una nueva aplicación antes de transcurrida una hora (1 h) desde el primer tratamiento.

Se volverá a aplicar producto de curado sobre los bordes de las juntas recién serradas y sobre las zonas mal cubiertas o donde, por cualquier circunstancia, la película formada se haya deteriorado durante el período de curado.

En condiciones ambientales adversas de baja humedad relativa, altas temperaturas, fuertes vientos o lluvia, el Director de las Obras podrá exigir que el producto de curado se aplique antes y con mayor dotación.

550.5.11.4 Curado por humedad

En las categorías de tráfico pesado T3 y T4 el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrá autorizar el curado de la superficie por humedad, en cuyo caso, se cubrirá con materiales de alto poder de retención de humedad, que se mantendrán saturados durante el período de curado, apenas el hormigón hubiera alcanzado una resistencia suficiente para no perjudicar a la textura superficial. Dichos materiales no deberán estar impregnados ni contaminados por sustancias perjudiciales para el hormigón, o que pudieran teñir o ensuciar su superficie.

Mientras que la superficie del hormigón no se cubra con los materiales previstos, se mantendrá húmeda adoptando las precauciones necesarias para que en ninguna circunstancia se deteriore el acabado superficial del hormigón.

550.5.11.5 Protección térmica

Durante el período de curado, el hormigón deberá protegerse contra la acción de la helada o de un enfriamiento rápido. En caso de prever una posible helada, se protegerá hasta el día siguiente a su puesta en obra con una membrana de un material idóneo para tal fin, que será aprobada por el Director de las Obras.

Si fuera probable el enfriamiento brusco de un hormigón sometido a elevadas temperaturas diurnas, como en caso de lluvia después de un soleamiento intenso o de un descenso de la temperatura ambiente en más de quince grados Celsius (15 ºC) entre el día y la noche, se deberá proteger el pavimento en la forma indicada en el párrafo anterior, o se anticipará el serrado de las juntas, tanto transversales como longitudinales, para evitar la fisuración del pavimento.

550.5.12- Ejecución de las juntas serradas

En juntas transversales, el hormigón endurecido se serrará de forma y en momento tales, que el borde de la ranura sea limpio y no se hayan producido anteriormente grietas de retracción en su superficie. En todo caso, el serrado tendrá lugar antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde la puesta en obra.

Las juntas longitudinales se podrán serrar en cualquier momento después de transcurridas veinticuatro horas (24 h), y antes de las setenta y dos horas (72 h) desde la terminación del pavimento, siempre que se asegure que no habrá circulación alguna, ni siquiera la de obra, hasta que se haya hecho esta operación. No obstante, cuando se espere un descenso de la temperatura ambiente de más de quince grados Celsius (15 ºC) entre el día y la noche, las juntas longitudinales se serrarán al mismo tiempo que las transversales.

Si el sellado de las juntas lo requiere, el serrado se realizará en dos (2) fases: la primera hasta la profundidad definida en los Planos, y practicando, en la segunda, un ensanche en la parte superior de la ranura para poder introducir el producto de sellado. Si a causa de un serrado prematuro se astillaran los bordes de las juntas, se repararán con un mortero de resina epoxi que garantice la durabilidad de la aplicación.

Tras el serrado se obturarán provisionalmente las juntas para evitar la introducción de cuerpos extraños en ella, utilizándose para ello elementos lineales de un material con la resistencia suficiente para facilitar, en su caso, su retirada antes de que se efectúen las operaciones de sellado.

550.5.13- Sellado de juntas

Terminado el período de curado del hormigón y si está previsto el sellado de las juntas, se limpiarán enérgica y cuidadosamente el fondo y los bordes de la ranura, utilizando para ello un cepillo giratorio de púas metálicas, discos de diamante u otro procedimiento que no produzca daños en la junta, y dando una pasada final con aire comprimido. Finalizada esta operación, se introducirá un obturador de fondo y se imprimarán los bordes con un producto adecuado, si el tipo de material de sellado lo requiere.

Posteriormente se colocará el material de sellado previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares que deberá quedar conforme a los Planos. Se cuidará especialmente la limpieza de la operación y se recogerá cualquier sobrante del mismo.

550.6.- Tramo de prueba

Adoptada una fórmula de trabajo, de acuerdo con el epígrafe 550.5.1, se procederá a la realización de un tramo de prueba con el mismo equipo, velocidad de puesta en obra del hormigón, espesor y anchura que se vayan a utilizar en la obra.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará la longitud del tramo de prueba, que no será inferior a doscientos metros (200 m). El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

En el tramo de prueba se comprobará que:

- Los medios de vibración serán capaces de compactar adecuadamente el hormigón en todo el espesor del pavimento.
- Se podrán cumplir las prescripciones de macrotextura y regularidad superficial.
- El proceso de protección y curado del hormigón fresco será adecuado.
- Las juntas se puedan realizar correctamente.

En pavimentos bicapa se comprobará la adherencia obtenida entre capas mediante el procedimiento que apruebe el Director de las Obras.

Si la ejecución no fuese satisfactoria, se procederá a la realización de sucesivos tramos de prueba, introduciendo las oportunas variaciones en los equipos o métodos de puesta en obra. No se podrá proceder a la construcción del pavimento en tanto que las condiciones que se comprueben en el tramo de prueba no hayan sido aceptadas por el Director de las Obras.

Se comprobará expresamente la macrotextura superficial obtenida, mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1) que deberá cumplir los valores establecidos en la tabla 550.10.

Durante la ejecución del tramo de prueba se podrá analizar la correspondencia, en su caso, entre el método volumétrico y un texturómetro láser como medio rápido de control. En ese caso, sobre la zona del tramo de prueba en la que la textura haya sido aprobada, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para establecer la mencionada correlación.

El curado del tramo de prueba se prolongará durante el período prescrito en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Con el fin de tener una referencia de la resistencia media alcanzada en el tramo de prueba aceptado, que sirva de base para su comparación con los resultados de los ensayos de información a los que se refiere el epígrafe 550.10.1.2 , se procederá a la extracción de seis (6) testigos cilíndricos (norma UNE-EN 12504-1) a los treinta y tres días (33 d) de su puesta en obra en emplazamientos aleatorios que disten entre sí un mínimo de siete metros (7 m) en sentido longitudinal, y separados más de cincuenta centímetros (> 50 cm) de cualquier junta o borde. Estos testigos se ensayarán a tracción indirecta (norma UNE-EN 12390-6) a treinta y cinco días (35 d), después de haber sido conservados durante las cuarenta y ocho horas (48 h) anteriores al ensayo en las condiciones previstas en la norma UNE-EN 12504-1.

550.7.- Especifiaciones de la unidad terminada

550.7.1- Resistencia

La resistencia característica a flexotracción a veintiocho días (28 d) cumplirá lo indicado en el apartado 550.3.

550.7.2- Alineación, rasante, espesor y anchura

La desviación en planta respecto a la alineación del Proyecto, no deberá ser superior a tres centímetros (3 cm), y la superficie de la capa deberá tener las pendientes y la rasante indicadas en los Planos, admitiéndose una tolerancia de diez milímetros (± 10 mm) para esta última.
El espesor del pavimento no podrá ser inferior, en ningún punto, al previsto en los Planos de secciones tipo.
En todos los perfiles se comprobará la anchura del pavimento, que en ningún caso podrá ser inferior a la deducida de la sección tipo de los Planos.

550.7.3- Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (norma NLT-330) no superará los valores indicados en la tabla 550.9.

TABLA 550.9 - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA	
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS (CARRETERAS CON CALZADAS SEPARADAS)	RESTO DE VÍAS
50	< 1,5	< 1,5
80	< 1,8	< 2,0
100	< 2,0	< 2,5

550.7.4- Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

La superficie de la capa presentará una textura uniforme y exenta de segregaciones. La macrotextura superficial, obtenida mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1) y la resistencia al deslizamiento transversal (norma UNE 41201 IN) no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla 550.10.

TABLA 550.10 – VALORES DE LA MACROTEXTURA SUPERFICIAL

CARACTERISTICA	PAVIMENTO DE HORMIGÓN
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (*) (mm) (UNE-EN 13036-1)	> 0,9
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (**) (%) (UNE 41201 IN)	> 75

(*) Medida lo antes posible tras la consecución de la textura final del hormigón. (**) Medida una vez transcurrido un mes de la puesta en servicio de la capa.

La medida de la textura podrá realizarse mediante texturómetro láser siempre que se hayan efectuado los ensayos necesarios para establecer su correlación con el método volumétrico que, en caso de discrepancias, será el método de referencia.

550.8.- Limitaciones de la ejecución

550.8.1- Condiciones generales

Se interrumpirá la ejecución cuando haya precipitaciones con una intensidad tal que pudiera, a juicio del Director de las Obras, provocar la deformación del borde de las losas o la pérdida de la textura superficial del hormigón fresco.

La descarga del hormigón transportado deberá realizarse antes de que haya transcurrido un período máximo de cuarenta y cinco minutos (45 min), a partir de la introducción del cemento y de los áridos en la amasadora. El Director de las Obras podrá aumentar este plazo si se utilizan retardadores de fraguado, o disminuirlo si las condiciones atmosféricas originan un rápido endurecimiento del hormigón.

No deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su terminación. El Director de las Obras podrá aumentar este plazo hasta un máximo de dos horas (2 h), si se adoptan precauciones para retrasar el fraguado del hormigón o si las condiciones de humedad y temperatura son favorables. En ningún caso se colocarán en obra amasadas que acusen un principio de fraguado, o que presenten segregación o desecación.

Si se ejecuta en dos (2) capas, se extenderá la segunda lo más rápidamente posible, antes de que comience el fraguado del hormigón de la primera. En cualquier caso, entre la puesta en obra de ambas capas no deberá transcurrir más de treinta minutos (30 min).

Si se interrumpe la puesta en obra durante más de treinta minutos (> 30 min) se cubrirá el frente de ejecución de forma que se impida la evaporación del agua. Si el plazo de interrupción fuera superior al máximo admitido entre la fabricación y puesta en obra del hormigón, se dispondrá una junta de hormigonado transversal, conforme a lo indicado en el epígrafe 550.5.9.

550.8.2- Limitaciones en tiempo caluroso

En tiempo caluroso se extremarán las precauciones, de acuerdo con las indicaciones del Director de las Obras, a fin de evitar desecaciones superficiales y fisuraciones.

Con temperatura ambiente superior a treinta grados Celsius (> 30 ºC), se controlará constantemente la temperatura del hormigón, la cual no deberá rebasar en ningún momento los treinta y cinco grados Celsius (35 ºC). El Director de las Obras podrá ordenar la adopción de precauciones suplementarias a fin de que el material que se fabrique no supere dicho límite.

550.8.3- Limitaciones en tiempo frio

La temperatura de la masa de hormigón durante su puesta en obra no será inferior a cinco grados Celsius (5 ºC) y se prohibirá la puesta en obra del hormigón sobre una superficie cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (< 0 ºC).

En general, se suspenderá la puesta en obra siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados Celsius (0 ºC). En los casos que, por absoluta necesidad, se realice la puesta en obra en tiempo con previsión de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Si, a juicio del Director de las Obras, hubiese riesgo de que la temperatura ambiente llegase a bajar de cero grados Celsius (0 ºC) durante las primeras veinticuatro horas (24 h) de endurecimiento del hormigón, el Contratista deberá proponer medidas complementarias que posibiliten el adecuado fraguado, las cuales deberán ser aprobadas por el Director de las Obras. Si se extendiese una lámina de plástico de protección sobre el pavimento, se mantendrá hasta el serrado de las juntas.

El sellado de juntas en caliente se suspenderá, salvo indicación expresa del Director de las Obras, cuando la temperatura ambiente baje de cinco grados Celsius (5 ºC), o en caso de lluvia o viento fuerte.

550.8.4- Apertura ala circulación

El paso de personas y de equipos, para el serrado y la comprobación de la regularidad superficial, podrá autorizarse cuando hubiera transcurrido el plazo necesario para que no se produzcan desperfectos superficiales, y se hubiera secado el producto filmógeno de curado, si se emplea este método.

El tráfico de obra no podrá circular sobre el pavimento hasta que éste no haya alcanzado una resistencia a flexotracción del ochenta por ciento (80%) de la exigida a veintiocho días (28 d). Todas las juntas que no hayan sido obturadas provisionalmente con un cordón deberán sellarse lo más rápidamente posible.

La apertura a la circulación no podrá realizarse antes de siete días (7 d) de la terminación del pavimento.

550.9.- Control de calidad

550.9.1- Control de procedencia de los materiales

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, según el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan 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, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento 305/2011, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

550.9.1.1- Cementos

Se seguirán las prescripciones del artículo 202 de este Pliego.

550.9.1.2- Aridos

Los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el primer caso, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán muestras (norma UNE-EN 932-1), y para cada una de ellas se determinará:

- El coeficiente de Los Ángeles (LA) del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2).
- El índice de lajas (FI) del árido grueso (norma UNE-EN 933-3).
- El coeficiente de pulimento acelerado (PSV) del árido grueso a emplear, en su caso, en la capa superior de pavimentos bicapa (norma UNE-EN 1097-8).
- La proporción de partículas silíceas del árido fino, si se requiere (norma NLT- 371).
- La granulometría de cada fracción, especialmente del árido fino (norma UNE- EN 933-1).
- El equivalente de arena (SE4) del árido fino (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, el índice de azul de metileno, conforme a lo establecido en el código esructural.
- El contenido ponderal de compuestos totales de azufre (S) y sulfatos solubles en ácido (SO3) (norma UNE-EN 1744-1).
- Determinación de compuestos orgánicos (norma UNE-EN 1744-1).
- Ausencia de reactividad álcali-árido y álcali-carbonato, de acuerdo con el código esructural
- Absorción de agua (norma UNE-EN 1097-6) y, en su caso, ensayo de sulfato de magnesio (norma UNE-EN 1367-2), en carreteras sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal.
- Ausencia de componentes solubles que puedan dar lugar a disoluciones que puedan dañar a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua (norma UNE-EN 1744-3).

Estos ensayos se repetirán durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, no pudiéndose utilizar el material hasta contar con los resultados de ensayo y la aprobación del Director de las Obras.

550.9.2- Control de calidad de los materiales

550.9.2.1- Cementos

Se seguirán las prescripciones del artículo 202 de este Pliego.

550.9.2.2- Aridos

Se examinará la descarga en el acopio desechando los materiales que a simple vista presenten materias extrañas o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc., hasta la decisión de su aceptación o rechazo. Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y de los accesos.

Para los áridos que tengan marcado CE, la comprobación de las siguientes propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental consistente en que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE son conformes con las especificaciones establecidas en este Pliego y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Si se detectara alguna anomalía durante su transporte, almacenamiento o manipulación, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos, con objeto de asegurar sus propiedades y la calidad establecida en este Pliego.

En los materiales que no tengan marcado CE se deberán hacer obligatoriamente las siguientes comprobaciones.

Sobre cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos dos (2) veces al día, una por la mañana y otra por la tarde:

- Granulometría (norma UNE-EN 933-1).
- Proporción de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2)

Al menos una (1) vez a la semana:

- Índice de lajas (FI) del árido grueso (norma UNE-EN 933-3).
- Equivalente de arena (SE4) del árido fino (Anexo A de la norma UNE-EN 933- 8).

Al menos una (1) vez al mes:

- Coeficiente de Los Ángeles (LA) del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2).
- Coeficiente de pulimiento acelerado (PSV), en su caso, del árido grueso a utilizar en la capa de hormigón superior de pavimentos bicapa (norma UNE-EN 1097-8).
- El contenido ponderal de compuestos totales de azufre (S) y sulfatos solubles en ácido (SO3) (norma UNE-EN 1744-1).
- Determinación de compuestos orgánicos que afectan al fraguado y endurecimiento del cemento (norma UNE-EN 1744-1).
- Comprobación de que no existe reactividad álcali-árido y álcali-carbonato según el código esructural
- Absorción de agua (norma UNE-EN 1097-6) y, en su caso, ensayo de sulfato de magnesio (norma UNE-EN 1367-2), en carreteras sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal.

550.9.2.3- Armaduras

Se seguirán las prescripciones establecidas en el código esructural

550.9.3- Control de ejecución

550.9.3.1- Fabricación

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos, y se determinará su granulometría (norma UNE-EN 933-1). Al menos una (1) vez cada quince días (15 d) se verificará la precisión de las básculas de dosificación, mediante un conjunto adecuado de pesas patrón.

Se tomarán muestras a la descarga de la amasadora, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

En cada elemento de transporte:

- Control del aspecto del hormigón y, en su caso, medición de su temperatura.
  Se rechazarán todos los hormigones segregados o cuya envuelta no sea homogénea.

Al menos dos (2) veces al día (mañana y tarde):

- Contenido de aire ocluido en el hormigón (norma UNE-EN 12350-7).
- Consistencia (norma UNE-EN 12350-2).
- Fabricación y conservación de probetas para ensayo a flexotracción (norma UNE-EN 12390-2), admitiéndose también el empleo de mesa vibrante.

El número de amasadas diferentes para el control de la resistencia de cada una de ellas en un mismo lote ejecutado, no deberá ser inferior a tres (3) en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni inferior a dos (2) en T3, T4 y arcenes. Por cada amasada controlada se fabricarán, al menos, dos (2) probetas.

550.9.3.2- Puesta en obra

Se medirán la temperatura y humedad relativa del ambiente mediante un termohigrógrafo registrador, para tener en cuenta las limitaciones del apartado 550.8.

Al menos dos (2) veces al día, una por la mañana y otra por la tarde, así como siempre que varíe el aspecto del hormigón, se medirá su consistencia. Si el resultado obtenido rebasa los límites establecidos respecto de la fórmula de trabajo, se rechazará la amasada.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras, así como la composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra, verificando la frecuencia y amplitud de los vibradores.

550.9.3.3- 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 al pavimento de hormigón:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m2) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

No obstante lo anterior, en lo relativo a integridad del pavimento, la unidad de aceptación o rechazo será la losa individual, enmarcada entre juntas.

Tan pronto como sea posible, se determinará, la macrotextura superficial mediante el método volumétrico (norma UNE–EN 13036-1) en emplazamientos aleatorios y con la frecuencia fijada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o la que, en su defecto, señale el Director de las Obras. El número mínimo de puntos a controlar por cada lote será de tres (3), que se ampliarán a cinco (5) si la textura de alguno de los dos primeros es inferior a la prescrita. Después de diez (10) lotes aceptados, el Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de ensayo. Si durante la ejecución del tramo de prueba se hubiera determinado la correspondencia con un equipo de medida mediante texturómetro láser, se podrá emplear el mismo equipo como método rápido de control. De no haber sido así, este tipo de equipos podrá utilizarse siempre que se haya establecido su correlación con el método volumétrico en lotes previamente aceptados como conformes, y se haya realizado un número de ensayos suficiente para ello.

El espesor de las losas y la homogeneidad del hormigón se comprobarán mediante extracción de testigos cilíndricos en emplazamientos aleatorios, con la frecuencia fijada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o que, en su defecto, señale el Director de las Obras. El número mínimo de puntos a controlar por cada lote será de dos (2), que se ampliarán a cinco (5) si el espesor de alguno de los dos (2) primeros resultara ser inferior al prescrito o su aspecto indicara una compactación inadecuada. Las extracciones efectuadas se repondrán con hormigón de la misma calidad que el utilizado en el resto del pavimento, el cual será correctamente enrasado y compactado. El Director de las Obras determinará si los testigos han de romperse a tracción indirecta en la forma indicada en el apartado 550.6, pudiendo servir como ensayos de información, de acuerdo con el epígrafe 550.10.1.2.

Las probetas de hormigón, conservadas en las condiciones previstas en la norma UNE-EN 12390-2, se ensayarán a flexotracción (norma UNE-EN 12390-5) a veintiocho días (28 d). El Director de las Obras podrá ordenar la realización de ensayos complementarios a siete días (7 d).

Se comprobará en perfiles transversales cada veinte metros (20 m) que la superficie extendida presenta un aspecto uniforme, así como la ausencia de defectos superficiales importantes tales como segregaciones, falta de textura superficial, etc.

Tan pronto como sea posible, se controlará la regularidad superficial en tramos de mil metros de longitud (1 000 m) mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (norma NLT-330), calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro (hm) del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro (hm), y así sucesivamente hasta completar el tramo medido que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 550.7.3. En el caso de que en un mismo tramo se ausculte más de un perfil longitudinal (rodada derecha e izquierda), las prescripciones sobre el valor del IRI establecidos en el epígrafe 550.7.3 se deberán verificar independientemente en cada uno de los perfiles auscultados (en cada rodada). Antes de la recepción de las obras se comprobará la regularidad superficial de toda la longitud de la obra.

Igualmente, antes de la puesta en servicio y antes de la recepción de las obras se comprobará la resistencia al deslizamiento (CRTS) de toda la longitud de la obra (norma UNE 41201 IN).

550.10.- Criterios de aceptación o rechazo

550.10.1- Resistencia mecánica

550.10.1.1- Ensayos de control

La resistencia característica estimada a flexotracción para cada lote por el procedimiento fijado en este artículo, no será inferior a la exigida. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa por ciento (≥ 90%), el Contratista podrá elegir entre aceptar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o solicitar la realización de ensayos de información. Dichas sanciones no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.
- Si es inferior al noventa por ciento (< 90%) de la exigida, se realizarán ensayos de información.

La resistencia de cada amasada, a una determinada edad, se determinará como media de las resistencias de las probetas fabricadas con hormigón de dicha amasada y ensayadas a dicha edad. Una vez efectuados los ensayos, se ordenarán de menor a mayor los valores medios xi obtenidos de las N amasadas controladas (x1 ≤ x2 ≤ …. ≤ xN), se calculará su valor medio ( ) y el valor de su recorrido muestral, definido como la diferencia entre el mayor y el menor valor de las resistencias medias de las amasadas controladas (rN = xN – x1). A partir de estos valores, se podrá estimar la resistencia característica mediante la siguiente expresión, en la que K es el coeficiente indicado en la tabla 550.11.

$$f_{ck,estimada} = - K \cdot r_N$$

TABLA 550.11 COEFICIENTE MULTIPLICADOR EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE AMASADAS

NÚMERO DE AMASADAS CONTROLADAS EN EL LOTE	K
2	1,65
3	1,02
4	0,82
5	0,72
6	0,66

550.10.1.2- Ensayos de información

Si tras los ensayos de control de un lote del epígrafe 550.10.1.1 resultase necesario realizar ensayos de información, antes de que transcurran treinta y tres días (33 d) de su puesta en obra, se extraerán del lote seis (6) testigos cilíndricos (norma UNE-EN 12504-1) situados en emplazamientos aleatorios que disten entre sí un mínimo de siete metros (7 m) en sentido longitudinal, y separados más de cincuenta centímetros (> 50 cm) de cualquier junta o borde. Estos testigos se ensayarán a tracción indirecta (norma UNE-EN 12390-6) a la edad de treinta y cinco días (35 d), después de haber sido conservados durante las cuarenta y ocho horas (48 h) anteriores al ensayo en las condiciones previstas en la norma UNE-EN 12504-1.

El valor medio de los resultados de estos ensayos se comparará con el valor medio de los resultados del tramo de prueba o, si lo autorizase el Director de las Obras, con los obtenidos en un lote aceptado cuya situación e historial lo hicieran comparable con el lote sometido a ensayos de información. Si no fuera inferior, el lote se considerará aceptado. En caso contrario, se procederá de la siguiente manera.

- Si es superior o igual al noventa por ciento (≥ 90%), se aplicarán al lote las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Si es inferior a su noventa por ciento (< 90%), pero no a su setenta por ciento (70%), el Director de las Obras podrá aplicar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o bien ordenar la demolición del lote y su reconstrucción, por cuenta del Contratista.
- Si es inferior al setenta por ciento (< 70%) se demolerá el lote y se reconstruirá, por cuenta del Contratista.

Las sanciones referidas no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.

550.10.2- Integridad

Los bordes de las losas y de las juntas que presenten desconchados serán reparados con productos epoxídicos que garanticen la durabilidad de la aplicación y que deberán ser aceptados por el Director de las Obras.

Las losas no deberán presentar grietas. El Director de las Obras podrá aceptar pequeñas fisuras de retracción plástica, de corta longitud y que manifiestamente no afecten más que de forma limitada a la superficie de las losas, y podrá exigir su sellado con productos que garanticen la durabilidad de la aplicación.

Cuando aparezcan grietas que afecten a la integridad estructural de la losa, como las de esquina o las formadas por serrado tardío de las juntas, el Director de las Obras ordenará la demolición parcial de la zona afectada y posterior reconstrucción. Ninguno de los elementos de la losa después de su reconstrucción podrá tener una de sus dimensiones inferior a treinta centímetros (30 cm). Para garantizar la transmisión de cargas en las juntas de la zona reparada, se dotarán a éstas de pasadores, cuando sean juntas transversales, y de barras de unión en las longitudinales.

La recepción definitiva de una losa agrietada y no demolida no se efectuará más que si, al final del período de garantía, las grietas no se han agravado ni han originado daños a las losas adyacentes. En caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la demolición y posterior reconstrucción de las losas agrietadas.

550.10.3- Espesor

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá fijar las penalizaciones a imponer por falta de espesor. Dichas penalizaciones no podrán ser inferiores a las siguientes:

- Si la media de las diferencias entre el espesor medido y el prescrito fuera positiva, y no más de un (1) individuo de la muestra presentase una merma (diferencia negativa) superior a diez milímetros (> 10 mm), se aplicará, al precio unitario del lote, una penalización de un siete y medio por mil (7,5‰) por cada milímetro (mm) de dicha merma.
- Si la merma media fuera inferior o igual a diez milímetros (≤ 10 mm), y no más de un (1) individuo de la muestra presenta una merma superior a veinte milímetros (> 20 mm), se aplicará, al precio unitario del lote, una penalización de un uno y medio por ciento (1,5%) por cada milímetro (mm) de merma media.
- En los demás casos, se demolerá y reconstruirá el lote con cargo al Contratista.

550.10.4 Rasante

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el epígrafe 550.7.2, ni existirán zonas que retengan agua. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá fijar las penalizaciones a imponer en cada caso.

550.10.5- Espesor superficial

En los tramos donde los resultados de la regularidad superficial excedan de los límites especificados en el epígrafe 550.7.3, se procederá de la siguiente manera:

- Si es en menos del diez por ciento (< 10%) de la longitud del tramo controlado, se corregirán los defectos de regularidad superficial mediante fresado, siempre que no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos. Será preceptivo que después de la reparación la superficie disponga de un acabado semejante al conjunto de la obra y que el coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso cumpla los valores mínimos establecidos en el epígrafe 550.2.4.2. Por cuenta del Contratista se procederá a la corrección de los defectos o bien a la demolición y posterior reciclado.

- Si es igual o más del diez por ciento (≥ 10%) de la longitud del tramo controlado, se demolerá el lote y se reconstruirá el material por cuenta del Contratista.

550.10.6- Macrotextura superficial

La profundidad media de la macrotextura superficial no deberá ser inferior al valor previsto en la tabla 550.10, y ninguno de los resultados individuales podrá ser inferior a cuarenta centésimas de milímetro (0,40 mm).

Si la profundidad media de la macrotextura resulta inferior al límite especificado, el Contratista lo corregirá, a su cargo, mediante un fresado de pequeño espesor (inferior a un centímetro), siempre que el espesor resultante de las losas reparadas no sea inferior en un centímetro (1 cm) al previsto en el proyecto y que el coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso cumpla los valores mínimos establecidos en el epígrafe 550.2.4.2.

550.11.- Medición y abono

El pavimento de hormigón completamente terminado, se abonará por metros cúbicos (m3) medidos sobre Planos, incluyéndose en el precio todas las operaciones necesarias, la preparación de la superficie de apoyo, el abono de juntas, armaduras, todo tipo de aditivos y el curado y acabado de la superficie.

En el caso de pavimentos bicapa se abonarán por separado las capas de hormigón inferior y superior, y en el abono de esta última se considerarán incluidas todas las operaciones necesarias para la obtención de la textura superficial.

Se descontarán las sanciones impuestas por resistencia insuficiente del hormigón o por falta de espesor del pavimento.

No se abonarán las reparaciones de juntas defectuosas, ni de losas que acusen irregularidades superiores a las tolerables o que presenten textura o aspecto defectuosos.

Para el abono independiente de las juntas respecto del pavimento de hormigón, será necesario que hubiera estado explícitamente incluida en el Cuadro de Precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y su medición prevista en el Presupuesto del Proyecto. Se considerarán incluidos dentro del abono todos sus elementos (pasadores, barras de unión, sellado), y las operaciones necesarias para su total ejecución.

Para el abono de las armaduras por separado del pavimento de hormigón, será necesario que se haya incluido de forma explícita en el Cuadro de Precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y su medición estuviera prevista en el Presupuesto del Proyecto. En este supuesto, se medirán y abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido a partir de su medición en los Planos, aplicando para cada tipo de armadura los pesos unitarios correspondientes, y quedando incluido en el precio de la unidad las pérdidas o incrementos de material correspondientes a recortes, atados, empalmes, separadores, calzos y todos los medios necesarios para la colocación completa del acero.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, si el árido grueso empleado en la capa de hormigón superior en pavimentos bicapa, además de cumplir todas y cada una de las prescripciones especificadas en el epígrafe 550.2.4.2 de este artículo, tuviera un valor del coeficiente de pulimento acelerado (norma UNE-EN 1097-8), superior en cuatro (> 4) puntos al valor mínimo especificado en este Pliego para la categoría de tráfico pesado que corresponda, se abonará además una unidad de obra definida como metro cúbico (m3) de incremento de calidad de áridos en capa de rodadura. El precio de esta unidad de obra no será superior al cinco por ciento (5%) del correspondiente al metro cúbico (m3) de hormigón para capa superior en pavimentos bicapa. Será condición necesaria para su abono que esta unidad de obra estuviera explícitamente incluida en los Cuadros de Precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y su medición prevista en el Presupuesto del Proyecto.

Si los resultados de la regularidad superficial mejorasen los valores especificados en este Pliego, de acuerdo con los criterios del epígrafe 550.10.5, se abonará además una unidad de obra definida como metro cúbico (m3) de incremento de calidad de regularidad superficial, cuyo precio no será superior al dos y medio por ciento (2,5%) del correspondiente al metro cúbico (m3) de hormigón para capa superior en pavimentos bicapa, ni al uno por ciento (> 1% del correspondiente al metro cúbico (m3) de pavimento de hormigón en los restantes casos. Será condición necesaria para su abono que esta unidad de obra estuviera explícitamente incluida en los Cuadros de Precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y su medición prevista en el Presupuesto del Proyecto.

El precio del pavimento de hormigón, incluye el hormigón, el extendido, el vibrado y fratasado mecánico o con regla vibrante, el encofrado y desencofrado lateral o central, el curado durante las 72 h. primeras (tapados, aportación de agua con regularidad) y los aditivos en caso necesarios aprobados por la Dirección de Obra, así como la pp. de formación de juntas cortadas con disco (máximo cada 3 m. en aceras y 5 m. en aparcamientos), con calado mínimo de 5 cm., tanto transversales, como longitudinales y los necesarios a arquetas, pozos de registro o elementos singulares que reducen los anchos de los paños hormigonados.

ARTICULO 551.-PAVIMENTOS DE ADOQUIN

Los pavimentos de corona de la glorieta están formados por adoquín serán de primera calidad, presentarán tonos uniformes, aristas finas y bien escuadradas y superficie llana y bien terminada. Los dibujos serán esmerados y los colores uniformes de una pieza a otra. El espesor será de ocho (8) centímetros como mínimo.

Los dibujos y colores los elegirá la Dirección de Obra, rojo, y el tamaño de las piezas será rectangular 20x10x8 cm.

551.1.- Propiedades

Los adoquines estarán en posesión del marcado CE y cumplirán la norma UNE-EN 13748-2:05.

Resistencia a compresión a 28 días: 400 kg/cm²
Coeficiente de absorción: 5%
Desgaste por abrasión: < 20 mm.
Resistencia a flexión: > 4,0 Mpa
Carga a rotura: > 7,0 KN

551.2.- Ejecución

Se colocarán apoyados en solera de hormigón HM-25 de 10 cm, previo extendido de una lechada fresca de mortero de cemento.

552.3.- Medición y Abono

El pavimento de adoquín de 20x10x8 cm. color rojo se medirá y abonará por los metros cuadrados realmente ejecutados al precio correspondiente del Cuadro de Precios.

El precio incluye además de la adquisición del material, la solera de hormigón HM-25 de 10 cm, el mortero M-4 en vía húmeda de nivelación de 3 cm de espesor, así como la lechada de cemento, el rejuntado con espolvoreado de cemento, los recortes para conseguir las medidas definidas y las curvas de la glorieta, así como las juntas cada 5,0 m. y la correcta colocación de tapas de registro en su caso

ARTÍCULO 570.- BORDILLOS

570.1.- Definición

Se define como bordillos las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón sobre una solera adecuada, que constituyen una franja o cinta que delimita la superficie de la calzada, aceras o isletas en intersecciones. En esta unidad de obra quedan incluidos:

Replanteo, limpieza y preparación de la superficie de asiento
El hormigón y su puesta en obra del lecho de asiento
Los bordillos y su colocación
Pintado en franjas negras y amarillas.

Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

570.2.- Condiciones generales

Los bordillos serán prefabricados de hormigón

La longitud mínima de las piezas será de medio metro (0,50 m).

La resistencia característica del hormigón empleado en su fabricación será superior a 20 N/mm2).

Las partes vistas de bordillo presentarán una textura compacta y uniforme, y las caras de junta serán planas y normales a la directriz del bordillo.

Se emplearán bordillos con piezas rectas y curvas.

Las dimensiones del bordillo de isleta son 25x14x9 cm

570.3.- Ejecución de las obras

Si la superficie existente se trata de un pavimento, se procede a su serrado longitudinal de forma que la excavación no afecte a las tierras adyacentes y la reposición se realice según un contacto limpio. Como mínimo se excavarán 30 cm a cada lado de cada una de las caras exteriores del bordillo.

Las piezas de bordillo se asentarán sobre un lecho de hormigón del tipo HM-20, que tendrá una anchura igual a la del correspondiente bordillo más cinco centímetros (5 cm.), y un espesor de quince centímetros (15 cm.).

Se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm). Este espacio se rellenará con mortero del mismo tipo que el empleado en el asiento.

El remate de los firmes contra el nuevo "encintado" colocado se realizará a base de HM-15, salvo la capa de rodadura cuya definición corresponderá al Director de Obra, en cuyo defecto se dispondrá la misma que para la capa de rodadura del firme.
Las tolerancias admisibles en línea de rasante serán de + 3 mm. cuando se mida con regla de 3 m.

570.4.- Medición y abono

Los bordillos se medirán por metros (m) medidos en el terreno, y se abonarán según el tipo empleado con arreglo al correspondiente precio del Cuadro de Precios nº 1, estando incluidos el replanteo, la excavación y hormigón en cimiento o base, y el pintado.

A efectos de valoración se considera igual el bordillo en recta o en curva.

ARTÍCULO 572.- RIGOLAS

Las rigolas de acompañamiento de bordillo y de recogida de aguas pluviales serán de hormigón HM-25 de 20 y 30 cm. de ancho y canto de 15 cm, con acabado pulido al temple con cemento. El encofrado será siempre metálico, incluso en las curvas

572.1.- Medición y abono

Se medirán y abonarán por los metros lineales realmente ejecutados, al precio correspondiente del Cuadro de precios. El precio incluye además del hormigón el encofrado metálico lateral, así como el desencofrado, el acabado pulido al temple de cemento, juntas, curado y parte proporcional de curvas y remates en sumideros.

Se considera incluido en el precio, la parte proporcional de mano de obra empleada en señalización de la carretera, para su puesta en obra.

PARTE 6ª.- ESTRUCTURA DE HORMIGON

ARTÍCULO 600.- ARMADURAS PASIVAS

600.1.- Definición y condiciones generales

DEFINICIÓN:

Se definen como armaduras pasivas las utilizadas para armar el hormigón, formadas por barras de acero corrugadas y/o mallas electrosoldadas, cumpliendo lo especificado en el Pliego PG3, incluidas sus diversas actualizaciones, el Código Estructural y las Normas UNE.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Despiece de las armaduras
- Cortado y doblado de las armaduras
- Colocación de separadores
- Colocación de las armaduras
- Atado o soldado de las armaduras, en su caso

CONDICIONES GENERALES:

Los alambres y barras corrugadas no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. La sección equivalente de los alambres y barras no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5%) de su sección nominal.

Las armaduras se ajustarán a la designación y características mecánicas indicadas en los planos del Proyecto, y deben llevar grabadas las marcas de identificación definidas en el Código Estructural.

El Contratista deberá aportar certificados del suministrador de cada partida que llegue a obra, en los que se garanticen las características del material.

Para el transporte de barras de diámetros hasta diez (10) milímetros, podrán utilizarse rollos de un diámetro mínimo interior igual a cincuenta (50) veces el diámetro de la barra.

Las barras de diámetros superiores, se suministrarán sin curvatura alguna, o bien dobladas ya en forma precisa para su colocación.

Para la puesta en obra, la forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos. Cuando en éstos no aparezcan especificados los empalmes o solapes de algunas barras, su distribución se hará de forma que el número de empalmes o solapes sea mínimo, debiendo el Contratista, en cualquier caso, realizar y entregar al Director de las obras los correspondientes esquemas de despiece.

Se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, separados del suelo y de forma que no se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia de las barras al hormigón.

El doblado de las armaduras se realizará según lo especificado en el Artículo 600 del PG 3, así como en el Código Estructural.

Se tendrán en cuenta las exigencias que incorporan los nuevos Artículos 240 y 241del PG-3 incluidos en la O:M. FOM/475 de 13/02/02

600.2.- Condiciones del proceso de ejecución

El contratista ha de presentar a la D.O. para su aprobación, y con suficiente antelación, una propuesta de despiece de las armaduras de todos los elementos a hormigonar.

El despiece ha de contener la forma y medidas exactas de las armaduras definidas en el Proyecto

Ha de indicar claramente el lugar donde se producen los empalmes y el número y longitud de éstos.

Ha de detallar y despiezar todas las armaduras auxiliares.

Todas y cada una de las figuras han de estar numeradas en la hoja de despiece, en correspondencia con el Proyecto

En la hoja de despiece han de ser expresados los pesos totales de cada figura.

Las armaduras se colocarán limpias y exentas de toda suciedad y óxido adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón.

El control de calidad se realizará a nivel normal. Se realizarán dos (2) ensayos de doblado desdoblado cada veinte (20) t de acero colocado, verificándose asimismo la sección equivalente. Cada cincuenta (50) t se realizarán ensayos para determinar las características mecánicas (límite elástico y rotura).

Salvo otras instrucciones que consten en los Planos, el recubrimiento mínimo de las armaduras será el siguiente:

Paramentos expuestos a la intemperie: 4 cm
Paramentos en contacto con tierras, impermeabilizados: 4 cm
Paramentos en contacto con tierras, sin impermeabilizar: 4,0 cm

Caso de tratar las superficies vistas del hormigón por abujardado o cincelado, el recubrimiento de la armadura se aumentará en un centímetro (1 cm). Este aumento se realizará en el espesor de hormigón sin variar la disposición de la armadura.

Los espaciadores entre las armaduras y los encofrados o moldes serán de hormigón suficientemente resistente con alambre de atadura empotrado en él, o bien de otro material adecuado. Las muestras de los mismos se someterán al Director de las Obras antes de su utilización, y su coste se incluye en los precios unitarios de la armadura.

En los cruces de barras y zonas críticas se prepararán con antelación, planos exactos a escala de las armaduras, detallando los distintos redondos que se entrecruzan.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director de Obra o la persona en quien delegue la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

600.3.- Medición y abono

El acero en barras para armar, se medirá por los kg reales colocados en obra, y abonará de acuerdo con los despieces señalados en Planos o aprobados por la D.O., al correspondiente precio del Cuadro Nº1

El precio incluye las pérdidas y los incrementos de material correspondientes a recortes, ataduras, empalmes, separadores, y todos los medios necesarios para la colocación del acero.

El acero S 275 JR en perfiles laminados, se medirá por los kg reales colocados en obra, y abonará de acuerdo con los despieces señalados en Planos o aprobados por la D.O., al correspondiente precio del Cuadro Nº1

ARTÍCULO 602.- VIGAS PREFABRICADAS

602.1.- Definición y condiciones generales

DEFINICIÓN

Esta unidad se refiere a los elementos de vigas y losas de hormigón, fabricados en instalaciones fijas, y transportados y suministrados posteriormente a pie de obra, para su colocación y montaje in situ.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

Preparación y comprobación de las superficies de apoyo en obra.

Suministro y transporte a la obra del elemento prefabricado.

Montaje y perfecta nivelación.

Relleno y sellado, de fraguado rápido, y alta adherencia, tipo “grout” o similar, para la unión de piezas prefabricadas, en su caso.

CONDICIONES GENERALES.

El fabricante ha de garantizar que los elementos cumplan las características exigidas en el Proyecto

Las formas, cuantías y detalles de los diferentes elementos prefabricados serán los indicados en los planos. No se admitirá, salvo decisión expresa por parte de la Dirección de Obra, ninguna modificación de las formas que afecte a la apariencia externa de la obra tal y como se define en los planos. Cualquier otra modificación de las cuantías, resistencias de los materiales, detalles o proceso constructivo definidos en Proyecto podrá someterse por parte del Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra, siempre que esté justificada técnicamente y no suponga menoscabo alguno en la calidad y durabilidad de la obra.

La justificación técnica y económica de estos elementos ha de ser aprobada por la D.O.

El contratista ha de someter a la aprobación de la D.O. el plan de montaje en el que se ha de indicar el método y los medios auxiliares previstos.

El Director de Obra ordenará la toma de muestras de materiales para su ensayo, y la inspección de los procesos de fabricación, realizándose las correspondientes visitas a las plantas de prefabricación, siempre que lo considere necesario.

Los elementos prefabricados se almacenarán en obra en su posición normal de trabajo, sobre apoyos de suficiente extensión y evitando el contacto con el terreno o con cualquier producto que los pueda manchar o deteriorar.

Los elementos prefabricados no deben presentar rebabas que sean indicio de pérdidas graves de lechada, ni más de tres coqueras en una zona de diez decímetros cuadrados (0,1 m2) de paramento, ni coquera alguna que deje vistas las armaduras.

Tampoco presentarán superficies deslavadas o aristas descantilladas, señales de discontinuidad en el hormigonado, o armaduras visibles.

Salvo autorización del Director, no se aceptaran vigas con fisuras de más de una décima de milímetro (0,1 mm) de ancho, o con fisuras de retracción de más de dos centímetros (2 cm) de longitud.

La comba lateral máxima, medida en forma de flecha horizontal, no será superior al quinientosavo (1/500) de la longitud de la viga.

La contraflecha bajo la acción del peso propio, medida en la viga en condiciones normales de apoyo, no será superior al trescientosavo (1/300) de la luz para vigas de hasta diez metros (10m), y al quinientosavo (1/500) para luces mayores.

El Director de Obra podrá ordenar la comprobación de las características mecánicas sobre un cierto número de elementos.

Los cálculos estáticos en iguales condiciones a las de proyecto, y los planos de construcción correspondientes, deberán ser presentados a la aprobación del Director de Obra con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos de fabricación.

602.2.- Condiciones del proceso de ejecución

602.2.1.- Idoneidad de la empresa fabricadora

Los elementos prefabricados de hormigón armado o pretensado serán fabricados por una empresa especializada en suministrar productos y servicios normalmente asociados con la construcción prefabricada estructural pesada, dotada de instalaciones fijas con reconocida experiencia en este tipo de prefabricados.

El fabricante debe evidenciar la realización de trabajos similares y comparables, y demostrar la capacidad de sus equipos técnico, de fabricación y de servicios, para la realización de los trabajos de acuerdo con las presentes especificaciones.

602.2.2.- Condiciones generales

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan piritas u otro tipo de sulfuros. Se emplearán áridos procedentes de roca caliza preferentemente.

Limitación de tamaño: El tamaño máximo del árido utilizado no excederá del menor de los dos límites siguientes:

Un medio del espesor mínimo de la pieza que se hormigona.

Los cinco sextos de la distancia horizontal libre entre armaduras independientes o entre éstas y los costeros del molde, si es que dichas aberturas tamizan el vertido del hormigón.

Se admite que el 10% en peso del árido utilizado sea de tamaño superior al anteriormente citado.

Almacenamiento: Con el fin de evitar el empleo de áridos excesivamente calientes durante el verano, o saturados de humedad en invierno o en época de lluvia, se recomienda almacenarlos bajo techado, en recintos convenientemente protegidos y aislados.

Empleo de áridos calientes: Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío con riesgos de heladas, podrán utilizarse áridos previamente calentados. En estos casos se tendrá en cuenta lo establecido al hablar del empleo de agua caliente.

Información que debe suministrar el fabricante de las armaduras: Cada rollo llevará una etiqueta en la que figurarán los datos siguientes:

Nombre del fabricante.
Número del rollo.
Número de la colada.
Tensión y carga de rotura garantizada.

602.2.3.- Materiales a emplear

En particular los materiales empleados en los elementos prefabricados son de aplicación las siguientes especificaciones que recogen básicamente las indicaciones de la Instrucción EHE.

CEMENTO

Cementos utilizables: El conglomerante empleado en la fabricación de los elementos objeto de estas recomendaciones cumplirá las condiciones establecidas en el vigente "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos", y será necesariamente de la clase CEM I 42,52 . No se utilizarán mezclas de cemento de distintas procedencias ni, a ser posible, mezclas de distintas partidas, aunque sean de la misma procedencia.

Suministro y almacenamiento: El cemento no se empleará en fábrica a temperatura superior a setenta grados centígrados, salvo que se compruebe, mediante el ensayo correspondiente, que no tiene tendencia a experimentar el fenómeno de falso fraguado.

El almacenamiento se llevará a cabo en silos, debidamente acondicionados, que aíslen el cemento de la humedad. Si el suministro se realiza en sacos se recibirá el cemento en los mismos envases cerrados en que fue pedido a origen y se almacenará en sitio ventilado y defendido, tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes.

AGUA

Aguas utilizables: Como norma general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado, como para el curado del hormigón destinado a la fabricación en taller de todas las aguas que, empleadas en casos análogos, no hayan producido eflorescencias ni originado perturbaciones en el proceso de fraguado y endurecimiento de los hormigones con ellas fabricados.

Expresamente se prohíbe el empleo de agua de mar.

Empleo de agua caliente: Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40º C.

Cuando, excepcionalmente, se utilice agua calentada a temperatura superior a la antes indicada, se cuidará que el cemento, durante el amasado, no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a los 40º C.

ÁRIDOS

Normalmente se emplearán dos tipos de árido, arena y grava. Se entiende por "arena" o "árido fino", el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla y por "grava" o "árido grueso" el que resulte retenido por dicho tamiz.

Condiciones generales: La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón. En elementos estructurales se exige que los áridos provengan del machaqueo de rocas.

ADITIVOS

Podrá autorizarse el empleo de todo tipo de aditivos siempre que se justifique que la sustancia agregada en las proporciones previstas y disueltas en agua, produce el efecto deseado sin perturbar las demás características del hormigón.

En los hormigones destinados a la fabricación de elementos pretensados no podrán utilizarse, como aditivos, el cloruro cálcico, cualquier otro tipo de cloruro ni, en general, acelerantes en cuya composición intervengan dichos cloruros u otros compuestos químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

ARMADURAS PASIVAS

Todas las armaduras pasivas de las piezas prefabricadas presentarán un límite elástico característico igual o superior a 500 N/mm².

Cumplirán lo especificado para ellas en el Código Estructural, para el acero B-500S.

El fabricante de las armaduras pasivas enviará al de los elementos prefabricados las certificaciones del control realizado sobre aquellas partidas de su producción a la que pertenece el lote enviado. En dicho certificado se mencionarán todas las probetas ensayadas, con indicación del número de colada y rollo de proveniencia, y se harán constar, para cada probeta, los resultados completos del ensayo.

Se emplearán exclusivamente armaduras pasivas cuyo fabricante esté en posesión del sello CIETSID.

Las armaduras destinadas a ser soldadas a chapas serán de acero natural y sufrirán las pruebas de aptitud para soldeo fijadas en el Código estructural.

Condiciones de transporte y almacenamiento: Los alambres o cables suministrados, ya sea en forma de rollos, carretes o cortados a medida, deberán ser convenientemente protegidos de la humedad durante el transporte. Los locales de almacenamiento de los mismos, deberán estar secos, bien ventilados y exentos de polvo y/o atmósferas corrosivas.

Se evitará en lo posible el contacto directo de las armaduras con el suelo.

ARMADURAS ACTIVAS

Se entiende por armadura activa, la de acero de alta resistencia, mediante la cual se introduce la fuerza del pretensado. Sus elementos constituyentes pueden ser: alambres, barras y cordones.

Las características mecánicas de estos elementos se ajustarán a las especificaciones definidas en el Código Estructural. La relajación a las 1.000 horas, según se define en la citada Instrucción, no será superior al 2% para alambres y cordones, ni al 3% para las barras de pretensado, bajo garantía certificada por el fabricante.

602.2.4.- Instalaciones de fabricación

LOCALES Y ALMACENES

Condiciones generales: El almacenamiento de materias primas se organizará de tal manera que no quepan confusiones entre partidas controladas y pendientes de control.

Almacén de cemento: Se deberá disponer de silos adecuados para almacenar el cemento a granel o locales cubiertos donde se almacene el cemento en las condiciones estipuladas en el apartado correspondiente del presente texto.

Almacén de áridos : Es conveniente almacenar los áridos bajo cobertizos que los defiendan de la intemperie, especialmente cuando no se corrija, diariamente, la dosificación del agua de amasado, con arreglo a los resultados obtenidos en el ensayo de determinación de la cantidad de agua contenida en los áridos.

Almacén de aceros: En el recinto de almacenamiento y en sus proximidades se prohíbe la realización de operaciones de soldadura o análogas, que pudieran afectar por calentamiento, a las características de los aceros.

Naves de hormigonado y moldeo: Se exige que las instalaciones de hormigonado y moldeo se encuentren protegidas de la intemperie.

INSTALACIÓN DE DOSIFICACIÓN

Instalación de dosificación: La instalación de dosificación que debe existir siempre, para la preparación de las mezclas destinadas a la fabricación del hormigón, suministrará las cantidades necesarias de cada material con una tolerancia máxima en peso, del 2%.

Comprobación de los aparatos de medida: Al menos semanalmente se comprobará que no se han descorregido los aparatos de medida utilizados para dosificar los diversos componentes. Estas comprobaciones deberán intensificarse si se observan anomalías en las resistencias de los hormigones obtenidos.

APARATOS PARA EL AMASADO

Máquinas de amasado: El amasado se efectuará en máquinas adecuadas que proporcionen un mezclado íntimo de la masa, lo más homogéneo posible. La homogeneidad de la masa deberá mantenerse a lo largo de la descarga de la amasadora.

MOLDES

Condiciones generales: Los moldes serán metálicos, fijos o desplazables. Tendrán la rigidez necesaria para evitar que se deformen bajo el empuje del hormigón fresco o los efectos de los vibradores, y estarán perfectamente sujetos y arriostrados entre sí para impedir movimientos relativos durante el vibrado.

En ningún caso los moldes deberán impedir el movimiento longitudinal que se produce al acostarse el hormigón durante la maniobra de destesado de las armaduras activas.

Las juntas entre los diferentes elementos de cada molde serán lo suficientemente estancas para impedir fugas de mortero o papilla de cemento.

Separadores: No se permitirá el empleo de separadores rígidamente unidos entre si de forma permanente. Por el contrario, los dos separadores que forman el cierre de los extremos adyacentes de dos piezas sucesivas, deberán permitir un movimiento relativo entre ambos, para poder aflojar los alambres, en los espacios libres entre elementos, antes de proceder al destesado gradual, de tal modo que no produzcan variantes bruscas en las tensiones de los alambres.

Medida de los esfuerzos de tesado: Se medirá y limitará el esfuerzo de tesado, en todas y cada una de las sucesivas fases, mediante dispositivos dinamométricos que registren directamente o por comparación, la magnitud de la carga introducida. Paralelamente, se comprobará por medición directa, con precisión no inferior al 7% que los alargamientos obtenidos corresponden a las tensiones aplicadas.

INSTALACIONES DE CURADO

Condiciones que deben cumplir: Se deberá prever las instalaciones necesarias para el curado de los elementos, con objeto de que éstos alcancen, en los plazos previstos las oportunas características resistentes.

602.2.5.- Proceso de fabricación

DIRECCIÓN TÉCNICA

Técnico de fabricación : En los talleres donde construyan los elementos resistentes de hormigón armado deberá existir, con carácter de permanencia y plena autoridad, un técnico especializado, con título expedido por una Escuela Técnica de Grado Superior o Medio, personalmente responsable del exacto cumplimiento, durante todo el proceso de fabricación, tanto de las disposiciones contenidas en estas especificaciones como de las prescripciones adicionales que la Dirección de Obra estime necesarias para la correcta ejecución de los elementos.

COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS ACTIVAS

Uniformidad: Se recomienda que todas las armaduras de acero especial colocadas en una misma línea de moldes sean de la misma procedencia, tipo, grado y diámetro. Esta recomendación adquiere carácter de obligatoriedad en el caso de tesado simultáneo de las armaduras.

Estado de la superficie de las armaduras: Las armaduras se colocarán limpias de grasa, óxido no adherido, o de cualquier otra sustancia que pueda perjudicar su adherencia con el hormigón, debiendo rechazarse todas aquellas en las que se aprecien síntomas de corrosión.

En particular se prohíbe el uso de alambres que presenten jaboncillo de trefilación en su superficie, a menos que utilice un método eficaz de limpieza antes de su colocación.

No se colocarán armaduras en cuya superficie aparezcan defectos de trefilado, tales como rayas longitudinales o grietas transversales.

COLOCACIÓN DE ARMADURAS PASIVAS

Las armaduras pasivas, sin pretensar, se colocarán cumpliendo las prescripciones del Código estructural. Dejando, en su caso, la armadura saliente necesaria para el solape por soldadura, que habrá de realizarse "in situ" al disponer la correspondiente armadura.

TESADO DE LAS ARMADURAS ACTIVAS

Tensión de tesado: Para alcanzar esta tensión se someterán los alambres o cables a un esfuerzo gradualmente creciente de tracción, sin sacudidas ni tirones bruscos.

Con el fin de comprobar la calidad de las armaduras y disminuir las pérdidas de tensión por relajación y eventuales rozamientos del acero, se autoriza a someter al principio los alambres o cables transitoriamente, a una tensión de prueba comprendida entre el 110% y el 115% de la tensión de tesado definitivo, sin superar los valores fijados en el Código Estructural.

Una vez efectuada esta primera maniobra, se reducirá el esfuerzo, fijándose los alambres en el clavijero cuando se recupere la tensión prescrita.

HORMIGONADO

Las distintas clases de hormigón a utilizar en los elementos prefabricados se especifican en los planos.

Métodos de dosificación: La dosificación de los distintos materiales que componen el hormigón se hará preferiblemente en peso, admitiéndose también procedimientos automáticos en volumen, siempre que se cumplan las condiciones prescritas en el apartado correspondiente del Código Estructural.

Precauciones que deben adoptarse para el amasado: Antes de iniciar el amasado con una nueva partida de conglomerante, y al finalizar la jornada, deberá limpiarse perfectamente la mezcladora.

Precauciones que deben adoptarse en el caso de temperaturas extremas: Se adoptarán las precauciones necesarias para evitar que la temperatura de los moldes, por soleamiento u otras causas, sea excesiva en el momento de proceder a su llenado.

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, con objeto de favorecer el proceso de fraguado y endurecimiento del hormigón, podrá recurrirse al calentamiento del agua y/o de los áridos.

Defectos del hormigón fresco: No se permitirá la colocación de masas frescas que acusen un principio de fraguado o disgregación de sus componentes.

Antiadherentes para los moldes: Se recomienda, para facilitar el desmoldeo, pintar los moldes con barnices antiadherentes compuestos de siliconas o preparados a base de aceites solubles en el agua, o grasa diluida, evitando el uso del gasoil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

VIBRADO

Obligatoriedad del vibrado: La consolidación del hormigón se hará utilizando vibradores. Entre ellos se consideran incluidas las mesas vibratorias y las baterías con vibración de todo el conjunto.

Condiciones de vibrado: Salvo aprobación expresa de la D. O. la vibración será siempre externa aplicada sobre el molde metálico. La vibración interna o de superficie será siempre de complemento de la externa.

Vibradores internos: Cuando se utilicen vibradores internos deberán aplicarse introduciéndolos verticalmente en la masa, con movimiento lento, a una velocidad del orden de 8 cm./segundo y sin que la aguja sufra movimientos horizontales de traslación. En ningún caso deberán vibrarse espesores de hormigón superiores a la longitud de la aguja.

Vibradores de superficie: Cuando se emplean vibradores de superficie (bandeja o patín), éstos se aplicarán también con movimiento lento hasta conseguir, en toda la superficie, una humectación brillante.

Duración del vibrado: En todo caso, la duración e intensidad del vibrado será la suficiente para que, con su efecto, se consiga una humectación brillante de la superficie.

Con el fin de evitar la separación de los componentes del hormigón, o disgregación de la masa, la operación de vibrado no deberá prolongarse excesivamente.

CURADO

Curado inicial: Se recomienda que, a partir de las primeras horas después del hormigonado, se recubra la cara superior de las piezas con arpilleras humedecidas que no sean de esparto. Pasadas 24 horas se procederá a regar las piezas para impedir la evaporación.

Curado al vapor: El empleo del curado a vapor queda condicionado a que se justifique adecuadamente el proceso de ejecución y los materiales empleados. Puede comenzarse este proceso a las dos horas de vibrada la masa, elevándose la temperatura, a partir de este momento, de forma gradual hasta alcanzar la temperatura límite. Esta temperatura límite podrá mantenerse constante durante cierto tiempo, finalizado el cual se hará descender la temperatura, de forma continua, hasta llegar a la temperatura ambiente.

La presión del vapor será lo más uniforme posible en todos los puntos, y los orificios para la salida de los chorros de vapor estarán suficientemente próximos unos a otros, con el fin de conseguir una temperatura constante a lo largo de la pieza. Es imprescindible que la atmósfera del recinto curado se mantenga, en todo momento, saturada de humedad.

602.2.6.- Planos de taller y montaje

La realización en taller se llevará a cabo de conformidad con los cálculos, Planos y Pliego de Condiciones del Proyecto, según los cuales la Empresa fabricadora preparará los planos de taller precisos para la ejecución de las piezas.

Estos planos de taller se someterán a la Dirección de Obra para su aprobación definitiva, antes de dar comienzo a la fabricación en taller. La aprobación de los mismos no exime de la responsabilidad que pudieran contraer por errores existentes.

Contendrán de manera inequívoca:

Las dimensiones necesarias para definir exactamente todos los elementos de la estructura.

Las contraflechas de ejecución.

La forma y dimensiones de las uniones entre piezas prefabricadas y con el resto de la estructura.

Las tolerancias de fabricación.

La Empresa fabricadora suministrará asimismo los planos de montaje y ensamblaje en obra, junto a las marcas de identificación de cada una de las piezas, dispuestas en las zonas que queden no vistas una vez terminada la estructura.

Quedará perfectamente clara la forma y secuencia de cada una de las operaciones de montaje.

En aquellas superficies de los elementos prefabricados en las que posteriormente se coloquen hormigones in situ con los que debe garantizarse la adecuada transmisión de tensiones de cizallamiento, se garantizará la adecuada rugosidad del elemento prefabricado mediante el rascado con peine de púas u otro sistema análogo.

Posteriormente, en obra, el Contratista deberá proceder, antes del vertido del hormigón in situ a la adecuada limpieza de la superficie con chorro de agua, o de arena si fuera necesario.

602.2.7.- Transporte y montaje

La Empresa fabricadora deberá definir los aparatos de sujeción de los elementos prefabricados, tanto durante la fabricación y apilado en taller como durante el transporte a obra y montaje de las piezas, realizando los planos correspondientes para su completa definición, que se someterán a la Dirección de Obra para su aprobación definitiva. Los elementos prefabricados se sujetarán, durante la fabricación, apilado, transporte y montaje, solamente de los aparatos de sujeción que estén señalados en estos planos.

El lanzamiento y la colocación de las vigas prefabricadas se ajustarán a lo especificado en el Artículo 693 del P.G-3.

Las operaciones de manejo y transporte de piezas prefabricadas, bien sea en taller o en obra, deberán realizarse con el máximo cuidado posible, manteniendo el alma de las vigas en posición vertical. En ningún caso se producirán impactos ni solicitaciones de torsión.

En general, las vigas se transportarán y almacenarán de forma que los puntos de apoyo y la dirección de los esfuerzos sean aproximadamente los mismos que los que tales elementos tendrán en su posición final en la obra. Si el Contratista estimara necesario transportar o almacenar tales elementos en posiciones distintas a la descrita, deberá requerir la aprobación previa del Director de Obra.

Los vehículos de transporte y los dispositivos de lanzamiento elegidos por el Contratista deberán ser aprobados siempre por el Director de las Obras.

La superficie de apoyo de las vigas sobre los vehículos de transporte, deberá configurarse de tal forma (disponiendo, por ej., aparatos de apoyo de material elastomérico) que se excluya con toda seguridad cualquier daño de los elementos prefabricados durante la carga y descarga y durante el transporte.

En las operaciones de elevación y descenso de las vigas, para su transporte y colocación, éstas se sujetarán únicamente en los dispositivos previstos a tal fin.

Durante el transporte, almacenamiento, etc, las vigas prefabricadas solo deberán apoyarse en los puntos indicados en los Planos del Proyecto. Cuando vayan sobre vehículos de transporte se asegurarán de tal forma que no puedan volcar o estar expuestas a solicitaciones imprevistas por giro o golpes. Se acondicionarán adecuadamente las vías por donde vayan a circular los transportes para evitar estas circunstancias.

En el momento de colocar las vigas, los lechos de mortero de los aparatos de apoyo deberán haber alcanzado la resistencia a compresión exigida.

Se pondrá especial cuidado en la colocación correcta de las vigas sobre los aparatos de apoyo.

Si en el curso de estos trabajos quedase dañado algún aparato de apoyo, será sustituido inmediatamente por otro en perfectas condiciones, sin que para ello fuesen necesarias órdenes especiales del Director de Obra.

Tanto el transporte como la colocación de las vigas se realizarán solamente a las órdenes y bajo el control de un Ingeniero con experiencia en el lanzamiento de vigas prefabricadas.

El Contratista presentará a la aprobación del Director de las obras un programa detallado para el lanzamiento de las vigas, en el cual figurarán el desarrollo temporal de los trabajos así como el personal y la maquinaria que intervendrán en esta operación. Asimismo, habrá de comunicarse al Director de las obras con la suficiente antelación (como mínimo 24 horas) cualquier transporte o lanzamiento de vigas prefabricadas.
Si el montaje afectase al tráfico de peatones o vehículos, el Contratista presentará con la debida antelación, a la aprobación del Director, el programa de corte, restricción o desvío de tráfico.

En el caso de que sea preciso acopiar elementos en obra, el Contratista general deberá proporcionar los elementos accesorios para el perfecto apilado de las piezas siendo obligación del fabricante definir la forma en que ha de realizarse.

602.3.- Medición y abono

Ml de viga prefabricada, de dimensiones características según Proyecto, realmente colocada y nivelada

El precio incluye el suministro del elemento completo, montaje con maquinaria adecuada incluso con “lanzavigas”, medios auxiliares para la correcta y total ejecución de la unidad, los materiales y trabajos de terminación necesarios para su integración en la obra.

También incluye todos los transportes y permisos necesarios, no siendo de abono los elementos que presenten defectos o irregularidades como las citadas anteriormente.

ARTÍCULO 603.- IMPOSTAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN

603.1.- Definición y condiciones generales

DEFINICIÓN:

Se refiere esta unidad a las piezas prefabricadas de hormigón que se colocan en el extremo lateral de los tableros de puentes y estructuras, y a las cuales se unen los montantes de las barandillas.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

Replanteo previo

Colocación de los anclajes antes del hormigonado del tablero

Colocación de las piezas sobre el tablero y realización de los anclajes definitivos y su protección

Rejuntado de piezas si es necesario

Retirada de elementos auxiliares, apuntalamientos

CONDICIONES GENERALES:

Las impostas se realizarán con hormigón HA-30, según la forma y dimensiones reflejadas en Planos, y las armaduras serán de acero B-500S.

Las piezas tendrán los taladros definidos en los Planos para su propio anclaje al tablero así como las placas de anclajes de los postes de la barandilla.

603.2.- Condiciones del proceso de ejecución

Se comprobará sobre la imposta colocada y antes de la realización de los anclajes definitivos que las aristas y elementos rectos no presentan curvaturas ni flechas superiores a un (1,0) cm medido con regla de cuatro (4,0) m. Las superficies no presentarán coqueras ni rebabas de lechada, debiendo tener el mismo tono que los elementos de la estructura hormigonados "in situ". Se rechazarán aquellas piezas sobre las que se aprecien fisuras o fracturas y las que no encajen correctamente con las piezas contiguas.

Cualquier daño que pueda producirse como consecuencia de la realización de las obras posteriores en la estructura, será reparado a su costa por el Contratista.

603.3.- Medición y abono

La medición se realiza por metro lineal de imposta colocada y nivelada.

La medición corresponderá a lo reflejado en Planos, salvo modificaciones aprobadas por el Director de Obra.

El precio incluye materiales, fabricación, suministro, transporte, su colocación, nivelación y los suplementos de armadura que puedan ser necesarios, así como el hormigón de reglaje.

ARTÍCULO 610.- HORMIGONADO DE CIMIENTOS, SOLERAS Y ALZADOS

610.1.- Definición

Se definen como obras de hormigón las realizadas con este producto, mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- La fabricación o el suministro del hormigón.
- Su puesta en el interior del molde, formado por los encofrados, utilizando los medios necesarios, tales como canaletas, bombas, grúas, etc.
- El vibrado con el objeto de evitar la formación de coqueras.
- El curado del hormigón y la protección contra lluvia, heladas, etc.

610.2.- Materiales

Cumplirán las prescripciones recogidas en los artículos 202, 280, 281 y 283 de este Pliego.

El Director de Obra fijará la frecuencia y tamaño de los lotes para la realización de los ensayos previstos en el Código Estructural, para el caso en que varíen las condiciones de suministro, y si no se dispone de un certificado de idoneidad de los mismos emitido, con antigüedad inferior a un año, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado.

610.2.1.- Cementos

Para elementos de hormigón armado podrá utilizarse cualquier tipo de cemento que cumpla lo dispuesto en la RC-08 para cementos CEM, así como cementos resistentes a los sulfatos en aquellas estructuras y obras de fábrica indicadas en los Planos. También podrán utilizarse los cementos legalmente fabricados y comercializados en un Estado miembro de la Unión Europea que sean conformes a las especificaciones en vigor en dichos Estados, siempre que estas tengan un nivel de seguridad equivalente al que exige la Reglamentación Española. La resistencia del cemento no será inferior a 42 N/mm2 y deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que se le exigen en el artículo 28 del Código Estructural.

610.2.2.- Áridos

Los áridos cumplirán todas las especificaciones recogidas en el artículo 30 del Código Estructural y para su empleo deberán ser aprobados previa y expresamente por el Director de Obra.

Su almacenamiento se realizará clasificado según tamaño y sin mezclar sobre un fondo sólido y limpio, y con drenaje adecuad a fin de evitar cualquier contaminación.

610.2.3.- Productos de Adición

Cumplirán lo especificado en los artículos 281 y 283 de este Pliego, así como lo estipulado en el Código Estructural y en el Pliego de Prescripciones Técnicas para Hormigones y Acero Estructurales. No se empleará ninguno que no haya sido previamente aprobado por el Director de Obra.

610.3.- Tipos de Hormigón

Los hormigones a utilizar cumplirán lo especificado en el correspondiente capítulo del presente pliego. Dichos hormigones serán:

ELEMENTO	RESISTENCIA MÍNIMA (N/mm²)	TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO (mm)	CLASE DE EXPOSICIÓN
Limpieza y bases de pavimentos y aceras	25	20	XC2
Estructura	30	20	XC2
Anclajes señalización	25	25	XC2

La consistencia del hormigón a la salida de la central sin la adición de aditivo alguno garantizará un cono superior a 50 mm (consistencia blanda) y siempres inferior a 160 mm.

Los aditivos que en su momento puede aprobar el Director de las Obras con motivo de aumentar su trabajabilidad se añadirán sobre el camión hormigonera una vez llegado al tajo de obra, garantizándose, al menos, un amasado enérgico durante diez minutos. La trabajabilidad en ningún caso podrá lograrse a partir de aireantes.

610.4.- Dosificación del hormigón

La composición de la mezcla deberá estudiarse previamente al objeto de asegurar las características mecánicas y de durabilidad necesarias para satisfacer las exigencias definidas en este Proyecto.

Deberá cumplirse lo que sobre el particular señale el Código Estructural y el correspondiente Artículo del presente Pliego.

Los aditivos se añadirán de acuerdo con la propuesta presentada por el Contratista y aprobada expresamente por la Dirección de Obra.

610.5.- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

El tamaño máximo del árido será inferior a dos (2) centímetros.

Las condiciones previstas para la ejecución de obra son intensas.

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que el Director de Obra haya aprobado la fórmula de trabajo a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos previos y característicos.

La fórmula de trabajo constará al menos:

- Tipificación del hormigón.
- Granulometría de cada fracción de árido y de la mezcla.
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de cada árido (kg/m3).
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de agua.
- Dosificación de adiciones.
- Dosificación de aditivos.
- Tipo y clase de cemento.
- Consistencia de la mezcla.
- Proceso de mezclado y amasado.

Los ensayos deberán repetirse siempre que se produzca alguna de las siguientes circunstancias:

- Cambio de procedencia de alguno de los materiales componentes
- Cambio en la proporción de cualquiera de los elementos de la mezcla
- Cambio en el tipo o clase de cemento utilizado
- Cambio en el tamaño máximo del árido
- Variación en más de dos décimas (0,2) del módulo granulométrico del árido fino
- Variación del procedimiento de puesta en obra

La consistencia de los hormigones frescos será la más seca compatible con los métodos de puesta en obra, compactación y acabado que se adopten.

Excepto en los casos en que la consistencia se consiga mediante la adición de fluidificantes o superfluidificantes, no se utilizarán hormigones de consistencia fluida salvo justificación especial.

La consistencia se determinará con cono de Abrams, según la norma UNE 83 313. Los valores límite de los asientos correspondientes en el cono de Abrams y sus tolerancias serán los indicados en el Código estructural

610.6.- Ejecución

610.6.1.- Fabricación y transporte

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas, es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc. Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cementos, se limpiará cuidadosamente el material de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante.

La distancia de transporte sin batido del hormigón quedará limitada a los siguientes valores:

- Vehículo sobre ruedas 150 m
- Transportador neumático 50 m
- Bomba 500 m
- Cintas transportadoras 200 m

Cuando la distancia de transporte de hormigón fresco sobrepase los límites indicados deberá transportarse en vehículos provistos de agitadores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 610.6 del PG-3.

610.6.2.- Preparación del tajo

Antes de verter el hormigón fresco sobre la roca o suelo de cimentación o sobre la tongada inferior de hormigón endurecido, se limpiarán las superficies incluso con chorro de agua y aire a presión, y se eliminarán los charcos de agua que hayan quedado.

Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de Obra podrá comprobar la calidad y dimensiones de los encofrados, pudiendo ordenar la rectificación o refuerzo de estos si a su juicio no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia o no se ajustan a las dimensiones de Proyecto.

Asimismo, se comprobará la limpieza de los hormigones anteriores, la no existencia de restos de encofrados, alambres, etc.

Estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la capa superficial de la tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

610.6.3.- Puesta en obra

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerantes o aditivos especiales, previa autorización del Director de Obra, pudiéndose aumentar además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurran condiciones favorables de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación. El Contratista propondrá la planta de suministro a la Dirección de Obra, la cual, de acuerdo con estas condiciones aceptará o rechazará la misma.

Bajo ningún concepto se tolerará la adición de agua al hormigón una vez realizada la mezcla en la central.

Deberán disponerse andamios, castilletes, pasarelas y todos aquellos elementos necesarios para la circulación del personal, de vertido, puesta en obra y compactación, sin que por ello tenga derecho a abono de ningún tipo.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro y medio (1,5 m) quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

El vertido ha de ser lento para evitar la segregación y el lavado de la mezcla ya vertida.

La velocidad de hormigonado ha de ser suficiente para asegurar que el aire no quede atrapado y asiente el hormigón.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares.

El Contratista propondrá al Director de Obra los sistemas de transporte y puesta en obra, personal maquinaria y medios auxiliares que se vayan a emplear para su aprobación o comentarios.

En todos los elementos en que sea necesario para cumplir con lo indicado, se utilizará el bombeo del hormigón.

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra, de acuerdo con lo indicado en el párrafo anterior, el procedimiento de bombeo, maquinaria, etc. previsto, lo cual deberá ser expresamente aprobado previamente al comienzo de la ejecución de la unidad de obra. En cualquier caso la bomba penetrará hasta el fondo de la tongada a hormigonar.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego, será de aplicación lo indicado en el artículo 51 del Código Estructural y, en su defecto, en el apartado 610.6 del PG-3.

610.6.4.- Compactación

Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

La frecuencia de trabajo de los vibradores internos a emplear no deberá ser inferior a seis mil ciclos por minuto. Estos aparatos deben sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidando de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. Cuando se hormigone por tongadas, conviene introducir el vibrador hasta que la punta penetre en la capa subyacente, procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado.

En el caso de que la Dirección de Obra autorice la utilización de vibradores de superficie, dado el escaso espesor de las soleras, losas o tableros a hormigonar, la frecuencia de trabajo de los mismos será superior a tres mil ciclos por minuto.

Los valores óptimos, tanto de la duración del vibrado como de la distancia entre los sucesivos puntos de inmersión, dependen de la consistencia de la masa, de la forma y dimensiones de la pieza y del tipo de vibrador utilizado, no siendo posible, por tanto, establecer cifras de validez general. El Contratista propondrá a la Dirección de Obra el tipo de vibradores y los valores de los citados parámetros para su aprobación, debiendo ser dichos valores los adecuados para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos más prolongadamente.

El Contratista propondrá asimismo a la Dirección de Obra la dotación mínima de vibradores existentes en cada momento en cada tajo, así como el número de grupos electrógenos o compresores, según el tipo de vibrador, disponibles en la obra. En cualquier caso, en un tajo donde se produzca el hormigonado, deberá existir, como mínimo, un vibrador de repuesto, y en el conjunto de la obra, asimismo, un grupo electrógeno o compresor de reserva. Si, por el motivo que fuera, se avería uno de los vibradores empleados y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo de hormigonado o el Contratista procederá a una compactación por apisonado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonando, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 52.2 del Código Estructural y, en su defecto, en el apartado 610.6.4 del PG-3.

610.6.5.- Hormigonado en condiciones especiales

610.6.5.1.- Hormigonado en tiempo frío

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, la temperatura ambiente puede descender por debajo de los cero grados Celsius (0ºC). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h) de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados Celsius (4ºC), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas podrán rebajarse en tres grados Celsius (3ºC) cuando se trate de elementos de gran masa; o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién ejecutado; y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado Celsius bajo cero (-1ºC), la de la masa de hormigón no baje de cinco grados Celsius (+5ºC), y no se vierta el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc) cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (0ºC).

Las prescripciones anteriores serán aplicables en el caso en que se emplee cemento portland. Si se utiliza cemento de horno alto o puzolánico, las temperaturas mencionadas deberán aumentarse en cinco grados Celsius (5ºC); y, además, la temperatura de la superficie del hormigón no deberá bajar de cinco grados Celsius (5ºC).

La utilización de aditivos anticongelantes requerirá autorización expresa del Director de Obra. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contengan iones Cloro.

En los casos en que por absoluta necesidad, y previa autorización del Director de Obra, se hormigone en tiempo frío con riesgo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad. En el caso de que se caliente el agua de amasado o los áridos, éstos deberán mezclarse previamente, de manera que la temperatura de la mezcla no sobrepase los cuarenta grados Celsius (40ºC), añadiéndose con posterioridad el cemento en la amasadora. El tiempo de amasado deberá prolongarse hasta conseguir una buena homogeneidad de la masa, sin formación de grumos.

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte el hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas; adoptándose, en su caso, las medidas que prescriba el Director de Obra.

610.6.5.2.- Hormigonado en tiempo caluroso

Los sistemas propuestos por el contratista para reducir la temperatura de la masa de hormigón deberán ser aprobados el Director de Obra previamente a su utilización.

610.6.5.3.- Hormigonado en tiempo lluvioso

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá toldos u otros medios que protejan al hormigón fresco. Como norma general, el hormigonado se suspenderá en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco.

El Director de Obra aprobará, en su caso, las medidas a adoptar en caso de tiempo lluvioso. Asimismo, ordenará la suspensión del hormigonado cuando estime que no existe garantía de que el proceso se realice correctamente.

610.6.6.- Juntas

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado, mientras que las de dilatación vienen definidas en los Planos del Proyecto.

Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán estar situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofrarán. Si el plano de una junta presenta una mala orientación, se demolerá la parte de hormigón que sea necesario para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. La apertura de tales juntas será la necesaria para que, en su día, se puedan hormigonar correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas de toda suciedad, lechada o árido suelto y se picarán convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. Seguidamente se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

Las juntas de hormigonado no previstas en los planos se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas de esta manera, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Si el plano de la junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando el hormigonado se vaya a reanudar en un plazo máximo de tres días, las juntas se limpiarán de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto, mediante la aplicación de chorro de agua y aire. Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el hormigón.

Cuando el hormigonado se vaya a reanudar en un plazo superior a tres días, las juntas se limpiarán de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto, mediante la aplicación de chorro de agua y aire, dentro de los tres días siguientes al hormigonado previo. Una vez se vaya a proceder al hormigonado de la siguiente fase, se limpiará nuevamente toda suciedad o árido que haya quedado suelto mediante una nueva aplicación de chorro de agua y aire y se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el hormigón.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su visto bueno o reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas con quince (15) días de antelación a la fecha en que se prevean realizar los trabajos.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 52.4 del Código Estructural, y en su defecto, en el apartado 610.6.6 del PG-3.

610.6.7.- Curado

Durante el primer período de endurecimiento el hormigón está sometido a un proceso de curado en que se asegurará el mantenimiento de la humedad. Este proceso tendrá una duración de cuatro (4) días.

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).

Las superficies de hormigón cubiertas por encofrados de madera o de metal expuestos al soleamiento se mantendrán húmedas hasta que puedan ser desmontadas, momento en el cual se comenzará a curar el hormigón.

En el caso de utilizar el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, se vigilará que la temperatura no sobrepase los setenta y cinco grados Celsius (75ºC), y que la velocidad de calentamiento y enfriamiento no exceda de veinte grados Celsius por hora (20ºC/h). Este ciclo deberá ser ajustado experimentalmente de acuerdo con el tipo de cemento utilizado.

Cuando para el curado se utilicen productos filmógenos, las superficies del hormigón se recubrirán, por pulverización, con un producto que cumpla las condiciones estipuladas en el artículo 285 del Pliego de Prescripciones Técnicas para Hormigones y Aceros Estructurales.

La aplicación del producto se efectuará tan pronto como haya quedado acabada la superficie, antes del primer endurecimiento del hormigón. No se utilizará el producto de curado sobre superficies de hormigón sobre las que se vaya a adherir hormigón adicional u otro material, salvo que se demuestre que el producto de curado no perjudica la adherencia, o a menos que se tomen medidas para eliminar el producto de las zonas de adherencia.

El Director de Obra autorizará en su caso la utilización de técnicas especiales de curado, que se aplicarán de acuerdo a las normas de buena práctica de dichas técnicas.

Si el rigor de la temperatura lo requiere, el Director de Obra podrá exigir la colocación de protecciones suplementarias, que proporcionen el debido aislamiento térmico al hormigón y garanticen un correcto proceso de curado.

El Contratista antes del comienzo del hormigonado propondrá los procedimientos y medios que dispone para realizar el curado, los cuales deberán ser aprobados por la dirección de la Obra.

610.6.7.- Acabado del hormigón

Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades.

Si a pesar de todas las precauciones apareciesen defectos o coqueras, se picará y rellenará, previa aprobación de la Dirección de Obra, con mortero del mismo color y calidad del hormigón.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los apartados 610.13 y 120.14 del PG-3.

610.7.- Control de Calidad

El Control de Calidad de los materiales se efectuará de acuerdo con lo indicado en el correspondiente Artículo del presente Pliego.

El Contratista comprobará que se cumple lo indicado en la Documentación Técnica, especialmente lo referente a dimensiones, así como el tipo de hormigón empleado. En cualquier momento la Dirección de la Obra podrá comprobar el cumplimiento de todo lo prescrito.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en el capítulo 14 del Código Estructural.

610.8.- Especificaciones de la unidad terminada

Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten un buen aspecto, sin defectos o rugosidades, y sin que se pueda aplicar un enlucido posterior sin previa autorización del Director de Obra.

Las superficies de los forjados serán rugosas, y no se admitirá la extensión posterior de hormigón ó mortero para obtener un alisado.

La máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos, medida respecto a la regla de dos metros (2 m), aplicada en cualquier longitud, será la siguiente.

Superficies vistas: cinco milímetros (5 mm).
Superficies ocultas: diez milímetros (10 mm).

Las superficies se acabarán perfectamente planas siendo la tolerancia de más ó menos cuatro milímetros (+/- 4 mm) medido con la regla de 4 metros en cualquier sentido de aplicación.

610.9.- Recepción

No se procederá a la recepción de la unidad de obra terminada hasta que se satisfaga el cumplimiento de las tolerancias exigidas, el resultado de los ensayos de control sea favorable y se haya efectuado, en su caso, la reparación adecuada de los defectos existentes.

610.10.- Medición y Abono

Los hormigones se abonarán por m3 medidos sobre los planos y realmente ejecutados al precio correspondiente a cada tipo de hormigón según el Cuadro de Precios nº 1; quedan incluidos los aditivos si es que el Director de Obra autoriza utilizarlos. y todas las operaciones necesarias para la correcta ejecución, incluso ejecución del hormigón, colocación en obra, vibrado, curado y acabado.

En el caso contemplado en el Código Estructural, de haber optado por ensayos de información y resultar éstos desfavorables, cualquier reparación necesaria del elemento será realizado sin percibir la Empresa Constructora ningún abono por ello. Una vez realizada la reparación quedará a juicio del Director de Obra la penalización de la disminución de resistencia del hormigón en la misma proporción que en el apartado a) del citado epígrafe 88.5.

ARTÍCULO 611.- MORTERO DE CEMENTO

611.1.- Definición y alcance

Se definen los morteros 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 Obra.

Para el empleo de morteros en las distintas clases de obra se adopta la siguiente clasificación, según sus resistencias:

. M-2: 2 N/mm2
. M-4: 4 N/mm2
. M-8: 8 N/mm2
. M-16: 16 N/mm2

Dentro del alcance de esta unidad de obra se incluirán las siguientes operaciones:

- Amasado del mortero en las proporciones que se marquen en Proyecto o que dicte la Dirección de Obra.
- La adición en su caso de aditivos o colorantes previa aprobación por parte de la Dirección de Obra.
- La puesta en obra del mortero utilizando los medios necesarios.
- El curado del mortero y la protección contra la lluvia, heladas, etc.

611.2.- Materiales

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse, y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo.

Los morteros deberán estar perfectamente batidos y manipulados ya sea a máquina o a mano de forma que siempre resulte una mezcla homogénea sin presentar grupos apelotonados de arena que indiquen una imperfección en la mezcla, un batido insuficiente o un cribado defectuoso de la arena.

611.3.- Ejecución de las obras

La ejecución de las obras se realizará siguiendo las operaciones indicadas en el apartado 1 del presente Artículo, y de acuerdo en todo momento con las apreciaciones y órdenes marcadas por la Dirección de Obra.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación. Como norma general, los morteros de cemento se emplearán dentro del plazo de los treinta minutos que sigan a su preparación. Este plazo podrá modificarse previa autorización del Director de Obra.

Deberán disponerse andamios, pasarelas y todos los elementos necesarios para la puesta en obra del mortero sin que ello tenga derecho a abono de ningún tipo.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 611 del PG-3.

611.4.- Control de calidad

El Contratista controlará la calidad de los morteros a emplear en las obras para que sus características se ajusten a lo señalado en el presente Pliego.

La dosificación y los ensayos de los morteros de cemento deberán ser presentados por el Contratista al menos siete (7) días de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

Al menos semanalmente se efectuarán los siguientes ensayos:
Un ensayo de resistencia a compresión según ASTM C-109
Un ensayo de determinación de consistencia

Al menos una vez al mes se efectuará el siguiente ensayo:
Una determinación de variación volumétrica según ASTM C-827

El Contratista comprobará que se cumple lo indicado en la Documentación Técnica especialmente lo referente al tipo de mortero a emplear. En cualquier momento la Dirección de la Obra podrá comprobar el cumplimiento de todo lo prescrito.

611.5.- Medición y abono

La medición y abono de esta unidad se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

ARTÍCULO 679.- ENCOFRADOS Y MOLDES

679.1.- Definición

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo in situ de hormigones y morteros. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón.

Se ajustará asimismo a lo prescrito en el Art. 680 del PG-3 y en el Código estructural

Adicionalmente, se observarán las siguientes prescripciones complementarias:

Los encofrados y moldes podrán ser metálicos, de madera, de hormigón armado, productos aglomerados, poliestireno expandido, etc., debiendo en todo caso ser aprobados por Director de Obra.
En los de madera, ésta deberá cumplir las condiciones especificadas en el Art. 286 del PG-3.679.2.- Ejecución de las obras

Los encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas fijas, cargas variables y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente, las debidas a la compactación de la masa.

Los límites máximos de los movimientos de los encofrados serán de cinco milímetros (5 mm) para los movimientos locales y la milésima (1/1000) de la luz para los de conjunto.

Cuando la luz de un elemento sobrepase los seis metros (6 m), se dispondrá el encofrado de manera que, una vez desencofrada y cargada la pieza, ésta presente una ligera contraflecha del orden del milésimo (1/1000) de la luz, para conseguir un aspecto agradable.

Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de los muros y pilas, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control de dimensión suficiente para permitir la compactación del hormigón a través de las mismas. Estas aberturas se dispondrán a una distancia horizontal y vertical no mayor de un metro (1 m) y se cerrarán antes de que el hormigón llegue a su altura.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados no impidan la libre retracción del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas de hormigón resulten bien acabadas, colocando berenjenos para achaflanar dichas aristas, sin que éstos sean de abono. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm) en las líneas de las aristas.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra, para cualquier tipo de encofrado, una propuesta incluyendo tipo de encofrado, materiales, modulación, métodos de colocación, maquinaria de traslado de paneles, número de elementos a emplear, rendimiento, número de puestas a realizar para cada elemento, etc. La Dirección de Obra podrá exigir la modificación de determinados elementos de la propuesta como condición previa para su aprobación, así como podrá comprobar la existencia del suficiente número de módulos en obra para garantizar la continuidad de la obra y el cumplimiento de los plazos.

Las juntas e paños, o paneles verticales y horizontales, así como las juntas de construcción, irán completamente alineadas a lo largo de todo el frente y, en los muros y elementos de gran superficie, llevarán berenjenos en las mismas. Cuando el acabado debido al encofrado no quede estéticamente correcto por la necesidad de utilizar medios paneles y siempre que la Dirección de Obra lo ordene por razones de estética, se utilizarán berenjenos y/o vierteaguas. Únicamente en este último supuesto darán derecho a abono independiente del correspondiente precio de encofrado, siempre y cuando no se encuentren definidos en los planos.

El encofrado de las juntas se realizará de forma que disponga de los huecos necesarios para que lo atraviesen las armaduras pasantes y, a su vez, el hormigón no pueda fluir por dichos huecos. Cuando se prevea la utilización de juntas de estanqueidad o construcción provistas de bandas de PVC, ésta se colocará de tal forma que la mitad de la misma pueda fácilmente ser separada del hormigón sin daño.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán al ras del paramento y se sellarán, excepto en los hormigones vistos, en cuyo caso quedará prohibido este sistema. Los agujeros dejados en los paramentos por los elementos de fijación del encofrado se rellenarán posteriormente con mortero en la forma que indique la Dirección de Obra, pudiendo ser necesaria la utilización de cemento expansivo, cemento blanco o cualquier otro aditivo que permita obtener el grado de acabado especificado en el proyecto. Asimismo, en las estructuras que deban ser estancas, los elementos de atado y sujeción de los encofrados que atraviesan la sección de hormigón estarán formados por barras o pernos diseñados de tal forma que puedan extraerse ambos extremos y no quede ningún elemento metálico embebido dentro del hormigón a una distancia del paramento menor de veinticinco milímetros (25 mm). El Contratista no tendrá derecho a percibir labor alguna por la realización de estas labores complementarias.

Al objeto de facilitar la separación de las piezas que constituyen los encofrados, podrá hacerse uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes, ya que los mismos, fundamentalmente, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón. En ningún caso será objeto de abono o suplemento de uso la utilización de estos productos.

A título de orientación se señala que podrán emplearse como desencofrantes los barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o en grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

El empleo de encofrados deslizantes para la ejecución de las obras de fábrica requerirá la presentación a la Dirección de Obra para su estudio, de la información complementaria necesaria, con indicación expresa de las características del mismo, planos de detalle del sistema, materiales a emplear, maquinaria, medios auxiliares y personal necesario, fases de trabajo, tiempos de desencofrado para elementos horizontales y verticales.

La Dirección de Obra, una vez estudiada la propuesta en un plazo máximo de dos semanas a partir de la fecha de entrega de la totalidad de la documentación, resolverá, bien aceptando la propuesta, rechazándola o indicando sus comentarios.

El Contratista quedará obligado a la resolución que adopte la Dirección de Obra, sin más limitaciones que las que pudieran derivarse de la aplicación del Reglamento General de Contratos de Estado.

La resolución de la propuesta no supondrá una ampliación del plazo de ejecución ni incremento del precio ofertado, sea cual fuere la misma.

Se pondrá especial atención en retirar todo elemento del encofrado que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como las articulaciones si las hay.

No se procederá al desencofrado de ningún elemento sin la autorización previa de la Dirección de Obra.

Orientativamente pueden utilizarse los plazos de desencofrado o descimbramiento dados por la fórmula expresada en el Artículo 53 del Código Estructural. La citada fórmula es sólo aplicable a hormigones fabricados con cemento portland y en el supuesto de que su endurecimiento se haya llevado a cabo en condiciones ordinarias.

En elementos verticales que no soporten su peso propio en flexión, se mantendrá el encofrado durante un mínimo de once horas (11 h), para encofrados impermeables, de tiempo equivalente a quince grados centígrados (15ºC) de temperatura ambiente. Para evaluar el tiempo equivalente se tendrá en cuenta la siguiente relación:

11 horas a 15ºC= 8 horas a 20ºC= 15 horas a 10ºC= 24 horas a 5ºC.
8 horas a 15ºC= 6 horas a 20ºC= 12 horas a 10ºC= 18 horas a 5ºC.

Cuando los elementos soporten cargas debidas al viento, no se desencofrarán hasta que hayan alcanzado la resistencia suficiente para resistirlas.

En la operación de desencofrado es norma de buena práctica mantener los fondos de vigas y elementos análogos durante doce horas (12 h), despegados del hormigón y a dos o tres centímetros (2 ó 3 cm) del mismo, para evitar los perjuicios que pudiera ocasionar la rotura, instantánea o no, de una de estas piezas al caer desde gran altura.

El desencofrado de los costeros de vigas y de los alzados de muros y zapatas deberá realizarse lo antes posible, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 48 y 53 del Código Estructural y sus comentarios y, en su defecto, en los apartados 680.2.1 y 680.2.2 del PG-3.

679.3.- Desencofrado

Los distintos elementos que constituyen el encofrado se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura.

El producto desencofrador empleado para facilitar la operación de desencofrado no debe dejar ninguna mancha en las superficies vistas del hormigón. Estas superficies deberán ser completamente lisas y exentas, en lo posible, de cualquier irregularidad, debiendo tener una coloración homogénea. Los dispositivos empleados para la sujeción del encofrado habrán de ser retirados inmediatamente después de efectuado el desencofrado. Los alambres y anclajes que no pueden quitarse fácilmente habrán de cortarse a golpe de cincel, a dos centímetros (2 cm.) como mínimo de la superficie vista del hormigón.

No está permitido el empleo de soplete para cortar los salientes de los anclajes. Los agujeros de anclaje habrán de cincelarse limpiamente o prever conos de material plástico o blando que, una vez efectuado el desencofrado, puedan quitarse fácilmente. Dichos agujeros se rellenarán con hormigón del mismo color que el empleado en la obra. Es imprescindible, en todo caso, disponer los anclajes en línea y equidistantes. Allí donde sea posible se emplearán entibaciones exteriores.

679.4.- Medición y Abono

Los encofrados y moldes se medirán y abonarán por metros cuadrados (m2) de superficie de hormigón medidos sobre Planos, según los tipos y precios indicados en el Cuadro de Precios Nº 1.

Los andamiajes, apuntalamientos, arriostramientos necesarios para soportar el encofrado o molde, se consideran incluidos en los precios de abono.

ARTÍCULO 690.- IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS

690.1.- Definición

Consiste en la impermeabilización de fábricas de hormigón u otros materiales, en estribos, aletas y muros que vayan a quedar en contacto con tierras, así como en tableros de estructuras.

690.2.- Materiales

690.2.1.- En paramentos

El material empleado consistirá en un producto asfáltico en dos capas, una de imprimación y una de cobertura.

Debe cumplir las especificaciones que para materiales impermeabilizantes para la construcción se señalan en la norma UNE 104-235-83.

El impermeabilizante a utilizar será sometido a la aprobación del Director de Obra. Cuando se utilicen asfaltos o betunes asfálticos, serán del tipo G-1 (Norma UNE 41033).

690.2.2.- En tableros

Se utilizará el sistema con mortero bituminoso tipo Amiflex o equivalente, PH>8, densidad a 20ºC>1.5 g/cm³, betún (80/100), contenido en emulsión >17%.

El Contratista podrá proponer otra composición, dentro de las habituales en el mercado, la cual será sometida a la aprobación del Director de Obra.

690.3.- Ejecución

690.3.1.- En paramentos

La primera imprimación podrá ser más diluida que la segunda, a modo de capa adherente y con una dotación de 0,3 a 0,4 kg/m2. Una vez seca se procede a dar la segunda capa a base de dos manos con un consumo total d 1,5 kg/m2.

Las superficies de aplicación deberán estar completamente limpias, secas y exentas de materiales deleznables. A juicio del director de Obras podrá aplicarse, para la limpieza, agua a presión o chorro de arena, pero siempre con una terminación de las superficies a aplicar secas y limpias.

No se extenderá ninguna capa con lluvia o con temperatura inferior a 5 ºC.

En el trasdós de muros se aplicará pintura impermeabilizante asfáltica.

690.3.2.- En tableros

Se extenderá una primera capa de imprimación-adherencia sobre el tablero, con dotación recomendada de 3 a 4 kg/m² (una mano), sobre una capa de imprimación con CompoPrimer diluido en agua, con una dotación aproximada de 0.2 kg/m² (una mano)

Valen las mismas consideraciones de limpieza y condiciones climatológicas realizadas para impermeabilización de paramentos.

690.4.- Medición y abono

Las impermeabilizaciones de paramentos horizontales o verticales se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre Planos. En el precio unitario quedarán incluidos los materiales utilizados, la preparación de la superficie y cuantos trabajos sean necesarios para la completa terminación de la unidad.

La medición de la pintura impermeabilizante asfática será en metros cuadrados (m²).

Se aplicarán los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

El tablero se impermeabilizará con mortero bituminoso tipo Amiflex o equivalente, PH>8, densidad a 20ºC>1.5 g/cm³, betún (80/100), contenido en emulsión >17%, con dotación recomendada de 3 a 4 kg/m² (una mano), sobre una capa de imprimación con CompoPrimer diluido en agua, con una dotación aproximada de 0.2 kg/m² (una mano)

ARTICULO 691.- JUNTAS DE DILATACION

691.1.- Definición

Se definen como juntas de dilatación el conjunto de elementos dispuestos dividiendo los muros y estribos para permitir las deformaciones que se produzcan por acciones térmicas y reológicas.

691.2.- Materiales

Los materiales a utilizar serán de calidad reconocida en el mercado para este tipo de productos y habrán de ser aceptados previamente a su utilización por el Director de las Obras.

Estos materiales han de adherirse permanentemente a los bordes de las juntas, seguir la dilatación y el movimiento de las mismas sin desprenderse o agrietarse y poseer una elasticidad duradera, resistente al agrietamiento. No deben penetrar en el hormigón de los elementos contiguos, lo que podría causar decoloramiento o descomposición. Los datos del fabricante respecto al material, o bien muestras de este último se le presentarán al Director de las Obras, con la antelación debida, para su aprobación.

Las planchas no deberán deformarse ni romperse por el manejo ordinario a la intemperie, no volverse quebradizas en tiempo frío, rechazándose las que aparezcan deterioradas.

Las dimensiones de las planchas se ajustarán a las que figuran en los planos, admitiéndose las tolerancias siguientes en más o menos: dos milímetros (+/- 2 mm) en el espesor, tres milímetros (+/- 3 mm) en altura y seis milímetros (+/- 6 mm) en la longitud.

691.3.- Ejecución

La ejecución de las juntas descritas se hará ajustándose a los Planos y de acuerdo en todo momento con las instrucciones concretas que ordene el Director de las Obras.

691.4.- Medición y abono

El sellado bituminoso se abonará por metros (m) realmente colocados, medidos sobre Planos.

El poliestireno expandido se abonará por metros cuadrados (m²) realmente colocados, medidos sobre Planos.

En el precio unitario de cada material quedarán incluidos todos los trabajos necesarios para su correcta ejecución. Se abonarán a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

ARTÍCULO 692.- APOYOS DE NEOPRENO ZUNCHADO

692.1.- Definición y condiciones generales

DEFINICIÓN:

Se definen así los aparatos de apoyo constituidos por capas alternativas de material elastomérico y acero, capaces de absorber las deformaciones y giros impuestos por la estructura que soportan.

Sus formas y dimensiones varían según los esfuerzos que han de transmitir, tal como se define en los planos.

CONDICIONES GENERALES:

Material elastomérico

El material elastomérico estará constituido por caucho clorado completamente sintético (cloropreno, neopreno), cuyas características deberán cumplir las especificaciones siguientes:

Dureza Shore a (ASTM D 676) ……60 +/ 3
Resistencia mínima a tracción ……17 N/mm2
Alargamiento en rotura……..350 %

Las variaciones máximas admisibles de estos valores para probeta envejecida en estufa en setenta (70) horas y a cien (100 = grados centígrados con las siguientes):

Cambio en dureza Shore a……+ 10 %
Cambio en resistencia a tracción ……- 15 %
Cambio en alargamiento …….. 40 %
Deformación remanente …… 35 %

El módulo de deformación transversal no será inferior a 11 N/mm2.

Zunchos de acero

Las placas de acero empleadas en zunchos tendrán un límite elástico mínimo de 240 N/mm² y una carga en rotura mínima de 420 N/mm².

La carga tangencial mínima capaz de resistir la unión al material elastomérico será en servicio de (8 N/mm2), siendo la deformación tangencial correspondiente de siete décimas (0,7).

692.2.- Condiciones del proceso de ejecución

La base de nivelación para asiento del apoyo de neopreno zunchado se ejecutará al mismo tiempo que el hormigonado del dintel de la pila o estribo del puente, y tendrá unas dimensiones superiores a las del propio apoyo elastomérico entre 5 y 10 cm.

Del mismo modo deberá ejecutarse la cuña de nivelación correspondiente al elemento estructural (viga o tablero) que ha de asentarse sobre el apoyo. Cuando este elemento sea prefabricado, la cuña de nivelación se podrá adherir al mismo con resina epoxy.

No se hormigonará o colocará el elemento estructural superior, sin la aprobación por la D.O. del replanteo y cotas de las bases de nivelación. No deberá haber restos del encofrado que sirvió para hormigonar estas bases, y la superficie deberá estar perfectamente limpia.

Deberá quedar altura libre suficiente para la inspección y sustitución del apoyo, si llega el caso.

692.3.- Medición y abono

Apoyo de neopreno zunchado, de diferentes tipos y dimensiones definidos en los Planos y colocados en obra.

El precio, que incluye la realización de las bases de asentamiento, accesorios del soporte y elementos para el correcto funcionamiento del apoyo, están incluidos en la parte proporcional de la longitud de las diferentes vigas proyectadas.

ARTÍCULO 693.- MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS

693.1.- Ejecución

Montaje de vigas prefabricadas

Los vehículos de transporte y los dispositivos de montaje elegidos por el Contratista deberán ser aprobados siempre por el Director de Obra. Habrán de ser dimensionados, como mínimo, para la capacidad portante requerida para el transporte y la colocación de las vigas.

Los cálculos estáticos y los planos de construcción correspondientes (en especial para el equipo de montaje) deberán ser presentados a la aprobación del Director de Obra con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos de colocación.

La superficie de apoyo de las vigas sobre los vehículos de transporte, deberá configurarse de tal forma (disponiendo, por ej., aparatos de apoyo de material elastomérico) que se excluya con toda seguridad cualquier daño de los elementos prefabricados durante la carga y descarga y durante el transporte.

Los distintos tipos de vigas prefabricadas se colocarán en sus respectivos lugares de emplazamiento, de acuerdo con las siguientes instrucciones:

En las operaciones de elevación y descenso de las vigas, para su transporte y colocación, éstas se sujetarán únicamente en los dispositivos previstos a tal fin en sus culatas.

Durante el transporte, almacenamiento, etc., las vigas prefabricadas sólo deberán apoyarse en los puntos indicados en los Planos del Proyecto. Cuando vayan sobre vehículos de transporte se asegurarán de tal forma que no puedan volcar o estar expuestas a solicitaciones imprevistas por giro o golpes.

Si el transporte de las vigas prefabricadas se realiza por carretera, las vías de obra entre la fábrica de vigas y el lugar de colocación habrán de acondicionarse para asegurar un transporte sin sacudidas, golpes o peligros de cualquier clase.

En el momento de colocar las vigas, los lechos de mortero de los aparatos de apoyo deberán haber alcanzado la resistencia a compresión exigida.

Se pondrá especial cuidado en la colocación correcta de las vigas sobre aparatos de apoyo.

Si en el curso de estos trabajos quedase dañado algún aparato de apoyo, será sustituido inmediatamente por otro en perfectas condiciones, sin que para ello fuesen necesarias órdenes especiales del Director de Obra.

Tanto el transporte como la colocación de las vigas se realizarán solamente a las órdenes y bajo control de un Ingeniero con experiencia en el lanzamiento de vigas prefabricadas.

El Contratista presentará a la aprobación del Director de Obra un programa detallado para el lanzamiento de las vigas, en el cual figurarán el desarrollo temporal de los trabajos, así como el personal y la maquinaria que intervendrán en esta operación. Asimismo, habrá de comunicarse al Director de Obra con la suficiente antelación (como mínimo 24 horas) cualquier montaje o lanzamiento de vigas prefabricadas.

693.2.- Medición y abono

El transporte, elevación y montaje de las vigas no será objeto de medición y abono por este artículo dado que ya está considerado en el artículo 602 de este Pliego.

ARTÍCULO 694.- JUNTAS DE TABLERO

694.1.- Definición y alcance

Se definen como juntas de tablero a los dispositivos que sirven para enlazar los bordes de un tablero o bien un tablero y un estribo, de forma que se garanticen los movimientos por variaciones de temperatura, deformaciones reológicas (tableros de hormigón) y movimientos de respuesta estructural, al tiempo que presente una superficie lo más continua posible a la rodadura.

Sus características y dimensiones son las previstas en los Planos.

En esta unidad quedan incluidas las siguientes operaciones:

Replanteo de las juntas.
Serrado y cajeado de los bordes donde se aloje la junta.
Suministro, montaje y colocación de la junta incluidos la ejecución de los elementos de anclaje de espera en el momento de hormigonado del tablero o estribo.
Relleno de los cajetines practicados a base de morteros autonivelantes sin retracción, morteros epoxis y/o mastics asfálticos.
Remates de los pavimentos del tablero y estribo adyacentes contra los bordes de la junta.

694.2.- Materiales

Las juntas de expansión del tablero, se ejecutarán según estos elementos:

Junta de dilatación en tablero de puente con corte asfalto 25 mm y 20-30 mm profundidad, sellado a base de Compofix mástico de betunes modificados con elastómeros.

694.3.- Ejecución de las obras

La junta se montará siguiendo especialmente las instrucciones del fabricante en lo referente a anclaje en la estructura y separación dispuesta en el momento del anclaje en función de la temperatura y estado tensional de la estructura.

694.4.- Control de calidad

La forma y el tipo de junta será la indicada en los planos y se deberá comprobar que cumple con las siguientes características básicas:

Estanqueidad en caso de lluvia, nieve, fuertes condensaciones, etc.

Posibilidad de deslizamiento de cualquiera de los bordes en las tres direcciones básicas fundamentales en relación con los ejes de simetría de las juntas.

Deberá conservar las características mecánico-elásticas de los materiales de la junta y bordes, dentro de las temperaturas extremas a que se van a encontrar sometidas.

No producirá, en cualquier situación de trabajo, resaltes o hundimientos que provoquen golpeteos molestos al paso de los vehículos.

694.5.- Medición y abono

Se medirá por metro de junta (m) realmente ejecutada y se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

ARTICULO 699.- PRETIL PREFABRICADO

699.1.- Definición

Se definen la siguiente unidad de obra:

Pretil metálico META13 (H2/W2/0.6M/B) o equivalente, con postes Meta cada 2500 mm y perfiles omega 140x100x4 mm, altura 1235 mm, terminado galvanizado en caliente según norma UNE-EN ISO 1461 y termolacado, s/detalle de planos, tramos rectos (radio superior a 180 m), incluso anclajes a losa de tablero o vigas de atado y p.p. de suplemento por terminal para pretil META13, totalmente colocado y nivelado, con las siguientes características según Orden Circular 35/2014:

- Nivel de contención H2
- Clase de ancho de trabajo W2
- Ancho de trabajo 0,80 m
- Deflexión dinámica 0,60 m
- Indice de severidad B

Dichos elementos se proyectan según tonos y colores indicados en la Descripción de Obra de este Pliego, los cuales deberán someterse a la aprobación por parte de la Dirección Facultativa.

699.2.- Materiales

El acero del pretil metálico será S 355 JR en postes META 13 y anclajes y S 275 JR en perfiles laminados y travesaños, galvanizado en caliente y posterior termolacado

La norma UNE-EN-ISO 1461 regula el galvanizado en caliente y especifica el espesor de recubrimiento que deben llevar las piezas galvanizadas:

Espesor de las piezas	**Espesor mínimo local**		**Espesor medio**	
	µm	g/m2	µm	g/m2
Acero > 6 mm	70	505	85	610
Acero > 3 mm hasta ≤ 6 mm	55	395	70	505
Acero > 1,5 mm hasta ≤ 3 mm	45	325	55	395
Acero < 1,5 mm	35	250	45	325
Fundición ≥ 6 mm	70	505	80	575
Fundición < 6 mm	60	430	70	505

El galvanizado en caliente tiene como finalidad proteger a las piezas de hierro o acero frente a la corrosión. En el caso de que las piezas cuenten con secciones huecas o rincones cerrados, es imprescindible realizar agujeros para evitar la formación de cámaras de aire y para conseguir un correcto drenaje del zinc.

699.3.- Ejecución

Se observarán rigurosamente todas las recomendaciones y prescripciones contenidas en el Código Estructural relativas a las condiciones de materiales, fabricación, puesta en obra, vibrado, curado, etc. del hormigón, así como las relativas al acero de las armaduras pasivas.

Para las barandillas y pretiles y barreras metálicas se seguirán las recomendaciones de la NBE-MV 103 y RPM-95.

Además, se tendrán en cuenta las especificaciones de la Orden Circular 35/2014 sobre Sistemas de Contención de Vehículos.

Los elementos se proyectan en módulos de las dimensiones indicadas en los planos, con tolerancias máximas admisibles de 0.5 cm por módulo y de 1.50 cm acumulados, tanto en sentido longitudinal como vertical.

699.4.- Colocación y acabado

El Contratista efectuará un replanteo preciso de la rasante teórica de los bordes de la estructura, acoplando la imposta o la barrera metálica mediante los oportunos movimientos en vertical respecto a la losa del tablero.

Dicho replanteo se realizará obligatoriamente una vez terminadas las operaciones de colocación de la carga muerta, de bordillos, aceras y pavimentación de la calzada.

El acabado de los elementos se realizará con encofrado metálico de alta calidad, no admitiéndose discontinuidades puntuales, angulares o torsionales que, a juicio de la Dirección Facultativa, hicieran perder el carácter de perfección del remate exterior del puente y de los muros.

Para ello, se efectuará una prueba de calidad y tono de colores y acabados, que deberá someterse a la aceptación de la Dirección Facultativa antes de su colocación en obra.

Las correcciones y arreglo a que se vea obligado el Constructor hasta la satisfactoria terminación, correrán por cuenta de éste.

699.5.- Medición y abono

La medición y abono se efectuarán en metros realmente ejecutados en obra.

El precio inclue la adquisición del pretil, montaje y correcta alineación y nivelación, la parte proporcional de placas de base para anclaje a acera y durmientes sobre muros, la tornillería, soldaduras, material auxiliar, la protección de galvanizado en caliente y posterior termolacado, según norma UNE EN ISO 1461 así como la pieza terminal en cada extremo.

PARTE 7ª.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

ARTÍCULO 700.- MARCAS VIALES

700.1.- Definición

Se define como marca vial, a aquella guía óptica situada sobre la superficie del pavimento, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

A efectos de éste Pliego sólo se consideran las marcas viales reflectorizadas de uso permanente.

Se define como sistema de señalización vial horizontal al conjunto compuesto por un material base, unas adiciones de materiales de premezclado y/o de post-mezclado, y unas instrucciones precisas de proporciones de mezcla y de aplicación, cuyo resultado final es una marca vial colocada sobre el pavimento. Cualquier cambio en los materiales componentes, sus proporciones de mezcla o en las instrucciones de aplicación, dará lugar a un sistema de señalización vial horizontal diferente.

La macrotextura superficial en la marca vial permite la consecución de efectos acústicos o vibratorios al paso de las ruedas, cuya intensidad puede regularse mediante la variación de la altura, forma o separación de resaltes dispuestos en ella.

700.2.- Tipos

Las marcas viales a emplear serán, de acuerdo con los tipos señalados en la norma UNE- EN 1436, las incluidas en la tabla 700.1:

TABLA 700.1 TIPOS DE MARCA VIAL Y CLAVES DE IDENTIFICACIÓN

DEFINICIÓN	CLAVE	CARACTERÍSTICAS
		EN FUNCIÓN DE SU UTILIZACIÓN
PERMANENTE	**P**	Marca vial de color blanco, utilizada en la señalización horizontal de carreteras con tráfico convencional
		EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE RETRORREFLEXIÓN
TIPO II	**RW**	Marca vial no estructurada diseñada específicamente para mantener la retorrreflexión en seco y con humedad.
	RR	Marca vial estructurada o no, diseñada específicamente para mantener la retrorreflexión en seco, con humedad y lluvia.
		EN FUNCIÓN DE OTROS USOS ESPECIALES
SONORA (*)	**S**	Marca vial con resaltes que produce efectos sonoros y mecánicos (vibraciones).
REBORDEO	**B**	Marca vial permanente de color negro, utilizada en el rebordeo de cualquiera de las anteriores para mejorar su contraste
DAMEROS	**D**	Marca vial permanente de color rojo utilizada para la señalización de acceso a un lecho de frenado

(*) La marca vial sonora deberá ser permanente y de tipo II (clave P-RR). El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá definir con precisión su geometría: altura y separación o distribución de los resaltes.

Por su forma de aplicación se distingue entre marcas viales in situ, colocadas en obra mediante la aplicación directa de un material base sobre el pavimento, y marcas viales prefabricadas, en forma de láminas o cintas, cuya aplicación sobre el pavimento se realiza por medio de un adhesivo, imprimación, presión, calor o combinaciones de ellos.

700.3.- Materiales

700.3.1.- Consideraciones generales

El material base podrá estar constituido por pinturas y plásticos en frío, de colores blanco, negro o rojo, o por termoplásticos de color blanco, con o sin microesferas de vidrio de premezclado y, en ocasiones, con materiales de post-mezclado, tales como microesferas de vidrio o áridos antideslizantes, con el objetivo de aportarle unas propiedades especiales.

La retrorreflexión de la marca vial en condiciones de humedad o de lluvia podrá reforzarse por medio de propiedades especiales en su textura superficial, por la presencia de microesferas de vidrio gruesas o por otros medios.

700.3.2.- Especificaciones

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, 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 mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan 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.

Independientemente de lo anterior, se estará además 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.

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos, plásticos en frío, materiales de post-mezclado y/o microesferas de vidrio de premezclado, presentados en forma de sistemas de señalización vial horizontal, o marcas viales prefabricadas, que acrediten el cumplimiento de las especificaciones recogidas en los epígrafes siguientes

700.3.2.1.- Requisitos de comportameinto

Los requisitos mínimos solicitados a los materiales en marcas viales durante todo el ensayo de durabilidad, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 1436, están definidos en la tabla 700.2a para marcas viales de color blanco y en las tablas 700.2b y 700.2.c para las marcas viales de color negro y rojo, respectivamente.

TABLA 700.2a REQUISITOS DE COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES EN MARCAS VIALES DE COLOR BLANCO (NORMA UNE-EN 1436)

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA			CLASES REQUERIDAS			
				Tipo II-RW		Tipo II-RR	
VISIBILIDAD NOCTURNA	Coeficiente de luminancia retrorreflejada o retrorreflexión (R_L)	en seco		R3		R3	
		en húmedo		RW2		RW3	
		bajo lluvia		--		RR2	
	Factor de luminancia, β sobre pavimento,	bituminoso		B2		B	
		de hormigón		B3		B	
	Coeficiente de luminancia en iluminación difusa (Qd) sobre pavimento	bituminoso		Q2		Q	
		de hormigón		Q3		Q	
VISIBILIDAD DIURNA	Color: coordenadas cromáticas (x,y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color		1	2	3	4
			x	0,355	0,305	0,285	0,335
			y	0,355	0,305	0,325	0,375
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coeficiente de fricción SRT			S1			

TABLA 700.2b REQUISITOS DE COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES EN MARCAS VIALES DE COLOR NEGRO (NORMA UNE-EN 1436)

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA			VALOR REQUERIDO			
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia B	En todo momento		≤ 0,05			
	Color: coordenadas cromáticas (x,y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color		1	2	3	4
			x	0,355	0,305	0,285	0,335
			y	0,355	0,305	0,325	0,375
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coeficiente de fricción SRT			≥ 45			

TABLA 700.2c REQUISITOS DE COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES EN MARCAS VIALES DE COLOR ROJO (NORMA UNE-EN 1436)

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA			VALOR REQUERIDO			
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia β	En todo momento		≥ 0,12 y ≤ 0,22			
	Color: coordenadas cromáticas (x,y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color		1	2	3	4
			x	0,650	0,490	0,480	0,620
			y	0,310	0,310	0,340	0,350
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coeficiente de fricción SRT			≥ 45			

700.3.2.2- Durabilidad de los requisitos

La durabilidad deberá ensayarse conforme a la norma UNE-EN 13197 sobre una superficie (probeta) de la misma clase de rugosidad (RG) que la del sustrato sobre el que está previsto el empleo de la marca vial.

La clase de durabilidad de las prestaciones para los materiales a emplear en marcas viales de colores blanco y negro será P5; P6 o P7 conforme a la aplicación de los criterios recogidos en el epígrafe 700.3.4.1. Para los materiales a emplear en marcas viales de color rojo, la clase mínima de durabilidad de las prestaciones será P4.

700.3.2.3- Características físicas

Las características físicas que han de reunir las pinturas, termoplásticos y plásticos en frío de color blanco serán las indicadas la tabla 700.3. Las correspondientes a las marcas viales prefabricadas de color blanco se recogen en la tabla 700.4.

TABLA 700.3 REQUISITOS PARA LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE PINTURAS,

TERMOPLÁSTICOS Y PLÁSTICOS EN FRÍO DE COLOR BLANCO

CARACTERÍSTICA FÍSICA	TIPO DE MATERIAL (NORMA UNE-EN 1871)		
	PINTURAS	TERMOPLÁSTICOS	PLÁSTICOS EN FRÍO
COLOR	Color como en tabla 700.2a		
FACTOR DE LUMINANCIA B	LF7	LF6	
ESTABILIDAD AL ALMACENAMIENTO	≥ 4		
ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL ACELERADO	Color como en tabla 700.2a y clase UV1 para el factor de luminancia		
RESISTENCIA AL SANGRADO (*)	BR2		
RESISTENCIA A LOS ÁLCALIS (**)	Pasa		
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO		≥ SP3	
ESTABILIDAD AL CALOR		Color como en tabla 700.2a y clase UV2 para el factor de luminancia	

(*) Solo exigible en aplicaciones directas sobre pavimento bituminoso. (**) Solo exigible en aplicaciones directas sobre pavimento de hormigón.

TABLA 700.4 REQUISITOS PARA LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS MARCAS VIALES PREFABRICADAS DE COLOR BLANCO

CARACTERÍSTICA FÍSICA		**TIPO DE MARCA VIAL** (NORMA UNE-EN 1790)	
		DE TERMOPLÁSTICO O PLÁSTICO EN FRÍO SIN MATERIALES DE POST-MEZCLADO	**DE TERMOPLÁSTICO CON MATERIALES DE POST-MEZCLADO**
COLOR		Color como en tabla 700.2a	Mismos requisitos que en la tabla 700.5 para los termoplásticos
FACTOR DE LUMINANCIA		≥ B5	
COEFICIENTE DE LUMINANCIA RETRORREFLEJADA	**EN SECO**	R5	
	EN HÚMEDO	≥ RW5	
	BAJO LLUVIA	≥ RR4	
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO		≥ S1	
ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL ACELERADO		Color como en tabla 700.2a y clase UV2 para el factor de luminancia	

700.3.3- Acreditación de los materiales

El cumplimiento de las prestaciones exigidas a los materiales se acreditará mediante la presentación de la documentación que se especifica en los epígrafes 700.3.3.1; 700.3.3.2 y 700.3.3.3.

La declaración de prestaciones para pinturas, termoplásticos y plásticos en frío, deben referirse siempre a un sistema de señalización vial del que formen parte como material base, tal como se define en el apartado 700.1 de este artículo.

Las clases o valores de las prestaciones verificarán lo especificado en el epígrafe 700.3.2.1.
La clase de durabilidad de estas prestaciones verificará lo especificado en el epígrafe 700.3.2.2.

Las propiedades físicas declaradas para los productos que las requieran verificarán lo especificado en el epígrafe 700.3.2.3

Por su parte, 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.

700.3.3.1- Material base y marcas viales prefabricadas

1)- Para las pinturas, termoplásticos y plásticos en frío de color blanco se deberá aportar:

- Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento (UE) 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, incluyendo la composición e identificación del sistema (nombres comerciales ó códigos de identificación y sus fabricantes): material base, materiales de premezclado y/o de post-mezclado, las dosificaciones e instrucciones precisas de aplicación, conforme a uno de los siguientes procedimientos
- Documento de Idoneidad Técnica Europeo, en lo sucesivo DITE, obtenido conforme a lo especificado en el CUAP 01.06/08 Materiales de señalización horizontal
- Evaluación Técnica Europea, en lo sucesivo ETE, obtenido conforme a lo especificado en el correspondiente Documento de Evaluación Europeo, en lo sucesivo DEE, que se redacte considerando el CUAP anteriormente mencionado, en aplicación de lo previsto en el Reglamento (UE) 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011
- Declaración del fabricante con las características físicas definidas para cada material base en la tabla 700.3.
- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.5 para los materiales base.

2)- Para las pinturas y plásticos en frío de colores rojo y negro se deberá aportar:

Declaración de prestaciones en base al ensayo de durabilidad llevado a cabo conforme a la norma UNE-EN 13197 por un laboratorio acreditado. Esta acreditación incluirá la identificación de sistema: materiales (nombres comerciales o códigos de identificación y sus fabricantes).
Para el ensayo de durabilidad de los materiales de color negro se habrá utilizado una probeta cuya superficie tenga un factor de luminancia b ≥ 0,15.
Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.5 para los colores negro y rojo.

3)- Para las marcas viales prefabricadas de color blanco se deberá aportar:

Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, incluyendo la identificación e instrucciones de aplicación, conforme a lo establecido en el anexo ZA de la norma UNE EN 1790.
Declaración del fabricante con las características físicas definidas para cada material base en la tabla 700.4
Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.6 para las marcas viales prefabricadas

4)- Para las marcas viales prefabricadas de colores rojo y negro se deberá aportar:

Declaración de prestaciones en base al ensayo de durabilidad llevado a cabo conforme a la norma UNE-EN 13197 por un laboratorio acreditado. Esta acreditación incluirá la identificación de sistema: materiales (nombres comerciales ó códigos de identificación y sus fabricantes)

Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.6 para las marcas viales prefabricadas.

TABLA 700.5 CARACTERÍSTICAS DE IDENTIFICACIÓN A DECLARAR POR EL FABRICANTE PARA CADA MATERIAL BASE (NORMA UNE-EN 12802 Y UNE-EN 1871)

CARACTERÍSTICA DE IDENTIFICACIÓN	TIPO DE MATERIAL		
	PINTURAS	TERMOPLÁSTICOS	PLÁSTICOS EN FRÍO
DENSIDAD	X	X	X
COLOR	X	X	X
FACTOR DE LUMINANCIA	X	X	X
PODER CUBRIENTE	X		
CONTENIDO EN SÓLIDOS	X		
CONTENIDO EN LIGANTE	X	X	X
CONTENIDO EN DISOLVENTES	X		
VISCOSIDAD	X		
CONTENIDO EN CENIZAS	X	X	X
CONTENIDO EN MICROESFERAS DE VIDRIO		X	X

TABLA 700.6 CARACTERÍSTICAS DE IDENTIFICACIÓN A DECLARAR POR EL FABRICANTE PARA LAS MARCAS VIALES PREFABRICADAS (NORMA UNE-EN 1790)

CARACTERÍSTICA DE IDENTIFICACIÓN		TIPO DE MARCA VIAL PREFABRICADA	
		DE TERMOPLÁSTICO O PLÁSTICO EN FRÍO SIN MATERIALES DE POST-MEZCLADO	DE TERMOPLÁSTICO CON MATERIALES DE POST-MEZCLADO
COLOR		X	Mismos requisitos que en la tabla 700.11 para los termoplásticos
FACTOR DE LUMINANCIA		X	
COEFICIENTE DE LUMINANCIA RETRORREFLEJADA (RL)	**EN SECO**	X	
	EN HÚMEDO	X	
	BAJO LLUVIA	X	
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO		X	
ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL ACELERADO		X	
CONTENIDO EN CENIZAS		X	

700.3.3.2- Materiales de post-mezcladoDurabilidad de los requisitos

Las microesferas de vidrio, los áridos antideslizantes o la mezcla de ambos, utilizados como materiales de post-mezclado, deberán aportar la siguiente documentación:

Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, conforme a lo establecido en el anexo ZA de la norma UNE EN 1423.
Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la norma UNE-EN 12802.

700.3.3.3- Materiales de premezclado

Las microesferas de vidrio utilizadas como materiales de pre-mezclado, deberán aportar la siguiente documentación:

Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, conforme a lo establecido en el anexo ZA de la norma UNE EN 1424.
Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la norma UNE-EN 12802.

700.3.4- Criterios de selección

La selección del material más idóneo para cada aplicación se llevará a cabo determinando la clase de durabilidad, en función del factor de desgaste, y la naturaleza del material de base en función de su compatibilidad con el soporte.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, definirá los materiales más idóneos para la aplicación del sistema de señalización vial horizontal en cada uno de los tramos en los que pueda diferenciarse la obra.

700.3.4.1- Selección de la clase de durabilidad

La selección de la clase de durabilidad se realizará en función del factor de desgaste. Éste se calculará como la suma de los valores asignados en la tabla 700.7 para cada una de las cuatro (4) características de la carretera.

Una vez calculado el factor de desgaste, la clase de durabilidad más adecuada se seleccionará de acuerdo con el criterio especificado en la tabla 700.8.

TABLA 700.7 VALORES INDIVIDUALES DE CADA CARACTERÍSTICA DE LA CARRETERA A UTILIZAR EN EL CÁLCULO DEL FACTOR DE DESGASTE

CARACTERÍSTICA	**VALOR**					
	1	2	3	4	5	8
SITUACIÓN MARCA VIAL	Marca en zona excluida al tráfico	Banda lateral izquierda, en calzadas separadas	Banda lateral derecha en calzadas separadas o laterales en calzada única	Eje o separación de carriles	Marcas para separación de carriles especiales	Símbolos, letras y flechas
CLASE DE RUGOSIDAD (*) (Norma UNE-EN 13197)	RG1		RG2	RG3	RG4	
	a) H≤0,3	b) 0,3 < H ≤ 0,6	0,6 < H ≤ 0,9	0,9 < H ≤ 1,2	a) 1,2 < H ≤ 1,5	b) H> 1,5
TIPO DE VÍA Y ANCHO DE CALZADA	Calzadas separadas	calzada única y buena visibilidad			calzada única y mala visibilidad	
		a ≥ 7,0	6,5 ≤ a <7,0	a < 6,5		
INTENSIDAD MEDIA DIARIA	≤ 5 000	5 001 a 10 000	10 001 a 20 000	20 001 a 50 000	50 001 a 100 000	> 100 000

(*) Para aplicaciones directas sobre mezclas drenantes o discontinuas (artículo 543 de este Pliego) la rugosidad debe entenderse siempre RG4 b).

Para repintados en los que no se transmita textura del pavimento a la superficie la rugosidad debe considerarse RG1 a)

TABLA 700.8 DETERMINACIÓN DE LA CLASE DE DURABILIDAD MÍNIMA EN FUNCIÓN DEL FACTOR DE DESGASTE

FACTOR DE DESGASTE	**CLASE DE DURABILIDAD** (NORMA UNE-EN 13197)
≤ 14	P5
15 a 18	P6
≥ 19	P7

700.3.4.2- Selección de la naturaleza del material base

La naturaleza y requisitos de los materiales para cada clase de durabilidad se obtendrán aplicando criterios específicos que tengan en cuenta la compatibilidad con el soporte, según se trate de una obra nueva o de repintado de marcas viales en servicio.

Para una actuación de repintado, la naturaleza del material, dentro de cada clase de durabilidad, deberá establecerse en base a criterios de compatibilidad con la naturaleza de la marca vial existente, de acuerdo con la tabla 700.9.

TABLA 700.9 COMPATIBILIDAD ENTRE PRODUCTOS DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CON LA MARCA VIAL EXISTENTE

NUEVA APLICACIÓN	MATERIAL EXISTENTE					
	PINTURA ACRÍLICA TERMOPLÁSTICA	PLÁSTICO DE APLICACIÓN EN FRÍO DOS COMPONENTES	TERMOPLÁSTICO APLICACIÓN EN CALIENTE	MARCAS VIALES PREFABRICAAS	PINTURA ALCÍDICA	PINTURA ACRÍLICA BASE AGUA
PINTURA ACRÍLICA TERMOPLÁSTICA	EXCELENTE	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
PLÁSTICO DE APLICACIÓN EN FRÍO DOS COMPONENTES	BUENA	BUENA	NULA O BAJA	BUENA	BUENA	BUENA
TERMOPLÁSTICO APLICACIÓN EN CALIENTE	BUE NA	NULA O BAJA	EXCELENTE	BUENA	BUENA	BUENA
MARCAS VIALES PREFABRICADAS	NULA O BAJA	NULA O BAJA	NULA O BAJA	EXCELENTE	NULA O BAJA	NULA O BAJA
PINTURA ALCÍDICA	BUENA	NULA O BAJA	BUENA	BUENA	EXCELENTE	BUENA
PINTURA ACRÍLICA BASE AGUA	EXCELENTE	NULA O BAJA	EXCELENTE	BUENA	BUENA	EXCELENTE

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará la necesidad de eliminar las marcas viales existentes previamente a la aplicación del nuevo sistema de señalización horizontal. Dicha eliminación podrá resultar necesaria con el fin de asegurar la compatibilidad con nuevas marcas viales Tipo II, sobre todo cuando se trate de marcas viales sonoras.

La selección de la naturaleza del material base y su forma de aplicación sobre pavimento nuevo se hará de conformidad con los criterios recogidos en la tabla 700.10. La aplicación se realizará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, especialmente en el caso de dos aplicaciones (impregnación previa y marca vial definitiva) y en el empleo de imprimaciones.

TABLA 700.10 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LA NATURALEZA DEL MATERIAL Y LA FORMA DE APLICACIÓN SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS Y TIPO DE PAVIMENTO

FAMILIA	PRODUCTO Y FORMA DE APLICACIÓN	TIPO DE PAVIMENTO			
		MEZCLA BITUMINOSA	MICROAGLOMERADO EN FRÍO	MEZCLA BITUMINOSA DRENANTE MICROAGLOMERADO	PAVIMENTO DE HORMIGÓN
CAPA DELGADA	**ALCÍDICA** (Pulverización)	MUY APROPIADA (1)	NO APROPIADA	APROPIADA (1)	APROPIADA (3)
	ACRÍLICA TERMOPLÁSTICO (Pulverización)	APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIADA (1)	MUY APROPIADA
	ACRÍLICA BASE AGUA (Pulverización)	MUY APROPIADA	MUY APROPIADA(1)	MUY APROPIADA (1)	APROPIADA
IMPRIMACIÓN	**ACRÍLICA** (Imprimación transparente o negra) (pulverización)	NO APROPIADA	NO APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIADA (2)
CAPA GRUESA	**TERMOPLÁSTICO CALIENTE** (Pulverización)	MUY APROPIADA	NO APROPIADA	APROPIADA(1)	NO APROPIADA
	TERMOPLÁSTICO CALIENTE (Extrusión)	MUY APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIADA	NO APROPIADA
	PLÁSTICO EN FRÍO DOS COMPONENTES (Pulverización)	MUY APROPIADA	APROPIADA	APROPIADA (1)	MUY APROPIADA
	MARCAS VIALES PREFABRICADAS (manual o mecanizada)	MUY APROPIADA	APROPIADA	MUY APROPIADA	MUY APROPIADA

(1) Dos aplicaciones. A la primera aplicación no se le exigen los requisitos de comportamiento ya que no es una unidad terminada.

(2) Para rebordeo de negro o base transparente.
(3) Con imprimación.

700.4.- Especificciones de la unidad terminada

Los requisitos de comportamiento de las marcas viales, durante el período de garantía, cumplirán con las características especificadas en la tabla 700.11 para las de color blanco y en las tablas 700.2b y 700.2c para las de color negro y rojo respectivamente.

TABLA 700.11 CARACTERÍSTICAS DE LAS MARCAS VIALES DE COLOR BLANCO DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA.

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA		CLASES REQUERIDAS					PERÍODO
VISIBILIDAD NOCTURNA	Coeficiente de luminancia retrorreflejada o retrorreflexión (R_L)		En seco		En húmedo			Antes de
			R4		RW2			180 días
			R3		RW1			365 días
			R2		RW1			730 días
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia, β o coeficiente Qd sobre pavimento:	bituminoso	B2 o Q2					En todo momento de la vida útil
		de hormigón	B3 o Q3					
	Color: coordenadas cromáticas (x,y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color		1	2	3	4	
			x	0,355	0,305	0,285	0,335	
			y	0,355	0,305	0,325	0,375	
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coeficiente de fricción SRT		S1					

700.5.- Maquinaria de puesta en obra

700.5.1- Consideraciones generales

La maquinaria y equipos de puesta en obra de pinturas, termoplásticos, plásticos en frío y materiales de post-mezclado, tienen la consideración de proceso industrial mecanizado (móvil) de marcas viales. De las características de la citada maquinaria dependerán factores que influyen de manera notable en la calidad final de la marca vial, como son las dosificaciones de los materiales, la geometría, el rendimiento (entendido como capacidad de producción), así como homogeneidad transversal y longitudinal de la marca vial.

No se podrá utilizar ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras. Para ello, antes del comienzo de cada unidad de obra, incluidos anchos diferentes de líneas, y para cada equipo propuesto por el Contratista, se procederá al ajuste de la maquinaria para determinar los parámetros de aplicación, conforme a lo indicado en la norma UNE 135277-1.

700.5.2- Características y requisitos

Las máquinas de puesta en obra se clasificarán y caracterizarán según lo especificado en la norma UNE 135277-1. Los ensayos de los requisitos asociados a cada clase y característica estarán de acuerdo con la norma UNE 135277-2.

Las máquinas (excepto para el caso de los termoplásticos) estarán equipadas de bombas volumétricas y de registros automáticos de las condiciones de aplicación, salvo expresa autorización en contra del Director de las Obras. Dispondrán, también, de termómetro de temperatura ambiente, higrómetro, termómetro de superficie (de contacto o de infrarrojos.), velocímetro con apreciación de una décima de kilómetro por hora (0,1 km/h), así como de todos aquellos elementos que, en su caso, sean exigibles por razones de seguridad tanto de sus componentes como de los vehículos que circulen por la vía pública. Los elementos objeto de verificación posterior (norma UNE 135277-1) estarán perfectamente identificados.
El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá fijar la clase de la máquina a emplear de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135277-1.

700.5.3- Acreditación de la maquinaria

El cumplimiento de los requisitos exigidos a la maquinaria y equipos de puesta en obra, se acreditará mediante la presentación de la documentación (declaración del contratista) que corresponda a cada una de las máquinas a utilizar. La citada documentación incluirá, como mínimo, la siguiente información:

- Ficha técnica de cada máquina, de acuerdo al modelo descrito en el Anexo A de la norma UNE 135277-1.
- Requisitos asociados a cada clase de máquina, conforme a los ensayos descritos en la norma UNE 135277-2.
- Identificación de los elementos de la máquina, que son objeto de verificación y sus curvas de caudal, según la norma UNE 135277-1.

700.5.4- Criterios de selección

El número, clase y sistema de dosificación de la maquinaria de puesta en obra para la ejecución de la marca vial, se determinará de acuerdo con los criterios descritos en la norma UNE 135277-1.

700.5.5- Acta de ajuste en obra de maquinaria

Antes del comienzo de cada unidad de obra (incluidos anchos diferentes de líneas) y para cada equipo se procederá, con la supervisión del Director de las Obras, al ajuste de la maquinaria para determinar los parámetros de aplicación conforme a lo especificado en la norma UNE 135277-1, elevándose acta de cada uno de los ajustes realizados.

Dicha acta incluirá, de forma específica, la velocidad de aplicación de los materiales para esa unidad, producto y tipo de marca vial. La velocidad de aplicación, por su parte, se controlará muy frecuentemente, con el fin de asegurar la correcta homogeneidad y uniformidad de la aplicación.

700.6.- Ejecución

700.6.1- Consideraciones generales

En todos los casos, se cuidará especialmente que las marcas viales aplicadas no sean la causa de la formación de una película de agua sobre el pavimento, por lo que en su diseño deben preverse los sistemas adecuados para el drenaje.

La aplicación de la marca vial debe realizarse de conformidad con las instrucciones del sistema de señalización vial horizontal que incluirán, al menos, la siguiente información: la identificación del fabricante, las dosificaciones, los tipos y proporciones de materiales de post-mezclado, así como la necesidad o no de microesferas de vidrio de premezclado identificadas por sus nombres comerciales y sus fabricantes.

700.6.2- Seguridad y señalización de las 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 a utilizar para la protección del tráfico, del personal, los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de las marcas viales recién aplicadas hasta su total curado y puesta en obra.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

700.6.3- Preparación de la superficie existente

Antes de proceder a la puesta en obra 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.

El sistema de señalización vial horizontal que se aplique será compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado a juicio del Director de las Obras (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc...).

En pavimentos de hormigón deberán eliminarse, en su caso, todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado que aún se encontrasen adheridos a su superficie, antes de proceder a la aplicación de la marca vial. Si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centésimas (> 0,15) (norma UNE-EN 1436), se rebordeará la marca vial a aplicar con una marca vial de rebordeo a ambos lados y con un ancho aproximadamente igual a la mitad (1/2) del correspondiente a la marca vial.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá fijar las operaciones de preparación de la superficie de aplicación, ya sean de reparación, propiamente dichas, o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y el nuevo sistema de señalización vial horizontal.

700.6.4- Eliminación de marcas viales

Queda expresamente prohibido el empleo de decapantes y procedimientos térmicos para la eliminación de las marcas viales. Para ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes procedimientos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de las Obras: agua a presión, proyección de abrasivos, o fresado mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o sistemas flotantes horizontales.

700.6.5- Enmascaramiento de las marcas viales

Cuando por razones de temporalidad no sea imprescindible la eliminación de las marcas viales, sino simplemente su enmascaramiento durante un corto período de tiempo, se deberán utilizar materiales o sistemas que además de cubrir el color de la marca, sean absorbentes de la luz para evitar su brillo especular y la reversión de contraste.

Los productos a utilizar deberán tener un factor de luminancia (norma UNE-EN 1436) inferior a cinco centésimas (< 0,05) y un brillo (norma UNE-EN ISO 2813) a ochenta y cinco grados (85o) inferior a cuatro décimas (< 0,4).

El Director de las Obras indicará si estas marcas y su producto de enmascaramiento han de ser, a su vez, fácilmente eliminables.

700.6.6- Premarcado

Previamente a la aplicación del sistema de señalización vial horizontal se llevará a cabo su replanteo para garantizar la correcta ejecución y terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referencia adecuado, se creará una línea de referencia continua o de puntos, a una distancia no superior a ochenta centímetros (80 cm).

700.7.- Limitaciones a la ejecución

La aplicación del sistema de señalización vial horizontal se efectuará cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua), supere al menos en tres grados Celsius (3oC) al punto de rocío. Dicha aplicación no podrá llevarse a cabo, si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5oC a 40oC), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (> 25 km/h).

En caso de rebasarse estos límites, el Director de las Obras podrá autorizar la aplicación, siempre que se utilicen equipos de calentamiento y secado cuya eficacia haya sido previamente comprobada en el correspondiente tramo de prueba.

700.8.- Control de calidad

700.8.1- Consideraciones generales

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá el de los materiales suministrados a la obra, su aplicación y las características de la unidad de obra terminada durante el periodo de garantía.

700.8.2- Control de procedencia de los materiales

700.8.2.1- Consideraciones generales

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, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

No obstante, el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo se podrá acreditar, en su caso, por medio de un certificado de constancia de las prestaciones emitido por un organismo de certificación.

700.8.2.2- Identificación y toma de muestras

A la entrega de cada suministro, el Contratista facilitará al Director de las Obras un albarán que incluya, al menos, la información que a continuación se indica, así como una declaración del fabricante acreditativa del cumplimiento de las especificaciones técnicas recogidas en el epígrafe 700.3.3.

Nombre y dirección de la empresa suministradora.
Identificación del fabricante.
Designación de la marca comercial.
Cantidad de materiales que se suministra.
Identificación de los lotes (referencia) de cada uno de los materiales suministrados.
Fecha de fabricación.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, deberá además incluir la siguiente información:

Símbolo del marcado CE.
Número de identificación del organismo de certificación.
Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
Referencia a la norma europea.
Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
Identificación de las características del producto.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales suministrados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras. Además, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá llevar a cabo una toma de muestras, representativa del acopio (norma UNE-EN 13459), para la realización de los ensayos de comprobación que se especifican en el epígrafe 700.8.1.3.

700.8.2.3- Control de calidad de los materiales

700.8.2.3.1- Conideraciones generales

Antes de iniciar la aplicación del sistema de señalización vial horizontal, se podrán llevar a cabo los ensayos que se indican en los siguientes epígrafes.

700.8.2.3.2- Materiales base

El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos correspondientes a algunas o todas las características recogidas en la tabla 700.5 de este artículo.

700.8.2.3.3- Marcas viales prefabricadas

Sobre las marcas viales prefabricadas se determinarán (norma UNE-EN 12802), al menos, su color, factor de luminancia, coeficiente de luminancia retrorreflejada, en seco, en húmedo y bajo lluvia, así como su resistencia al deslizamiento. El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos correspondientes a alguna o todas las características recogidas en la tabla 700.6.

700.8.2.3.4- Microesferas de vidrio

Sobre las microesferas de vidrio de premezclado y post-mezclado se determinarán (norma UNE-EN 1423) su granulometría, índice de refracción, porcentaje de defectuosas y tratamiento superficial. El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos de identificación descritos en la norma UNE-EN 12802.

700.8.3- Control de la puesta en obra

700.8.3.1- Consideraciones generales

No se utilizarán materiales que presenten algún tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra.

Salvo para pinturas o plásticos en frío, el Director de las Obras podrá fijar otros períodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

700.8.3.2- Condiciones de aplicación

Diariamente, el Contratista facilitará al Director de las Obras un parte de obra en el que deberá figurar, al menos, la siguiente información:

Referencia de los lotes y dosificaciones de los materiales consumidos.
Condiciones (temperaturas, presiones, etc…) utilizadas en los equipos de aplicación.

Tipo y dimensiones de la marca vial.

Localización y referencia sobre el pavimento de las marcas viales.

Fecha de puesta en obra.

Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de la jornada de trabajo.

Observaciones e incidencias que, a juicio del Contratista, pudieran influir en la vida útil o las características de la marca vial aplicada.

700.8.3.3- Toma de muestras

Durante la aplicación de los materiales que forman parte de la unidad de obra, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar mediante la toma de muestras, que se cumplen las dosificaciones especificadas.

Para ello, durante un periodo de tiempo no inferior a treinta minutos (30 min) se comprobará que las condiciones reales de trabajo coinciden con las definidas en el acta de ajuste en obra. A continuación, durante la siguiente hora de trabajo o tres kilómetros (3 km) de ejecución de marca vial, se colocarán en cada uno de los tramos de control seleccionados, a lo largo de la línea por donde haya de pasar la máquina, al menos quince (15) pares de bandejas para la toma de muestras de material. Se cuidará de que al paso de la máquina por los elementos de control se mantengan las condiciones de trabajo reales, previamente comprobadas.

Las bandejas, metálicas, de silicona o de otro material apropiado para la toma de muestras, serán indeformables y de dos décimas de milímetro (0,2 mm) de espesor. En general serán rectangulares de treinta por quince milímetros (30 x 15 mm) para cualquier tipo de marca vial longitudinal, y de cuarenta por quince milímetros (400 x 150 mm) cuando la medida se efectúe sobre una marca vial de ancho superior a veinte centímetros (> 20 cm) o en delimitación de carriles especiales.

En cada tramo de control se dispondrán dos (2) bandejas separadas diez metros (10 m) entre sí. Sobre la primera de ellas, referenciada con la letra E, circulará la máquina aplicando de forma normal la pintura y las microesferas de vidrio. Al llegar a la segunda bandeja, referenciada con la letra P, la máquina circulará sin detenerse ni frenar, pero con el paso de esferas cerrado, el cual se abrirá de nuevo una vez sobrepasada la bandeja.

Tan pronto como la máquina haya pasado se retirarán las bandejas, cuidando que el curado se realice en las mismas condiciones que la marca vial, y se recubrirá inmediatamente la zona con material del mismo tipo.

La toma de muestras se realizará durante una hora (1 h), poniendo una pareja de bandejas cada doscientos a trescientos metros (200 a 300 m), hasta completar las quince (15) parejas.

700.8.3.4- Ensayos de comprobación

Durante la ejecución de la obra se podrán llevar a cabo inspecciones, con la frecuencia que determine el Director de las Obras, para comprobar que la información sobre los materiales aplicados, incluida en el parte de obra, se corresponde con la de los materiales acopiados, y que la maquinaria de aplicación está trabajando de acuerdo con las condiciones especificadas en el correspondiente acta de ajuste en obra.

Realizada la toma de muestras de acuerdo con el epígrafe 700.8.3.3, se tomará como valor representativo de cada zona de control la media de los valores encontrados para cada parámetro en la totalidad de las bandejas colocadas en ella. La dosificación de material se obtendrá, para cada una de ellas, por diferencia de pesada de la bandeja P con su tara.

La dosificación de esferas o de áridos antideslizantes se obtendrá por la diferencia de pesada entre cada pareja de bandejas E y P, restando previamente a cada una de ellas su tara. En el caso de pinturas, la dosificación en pintura húmeda antes de su secado se obtendrá mediante la correspondiente corrección por la materia fija, la cual habrá sido previamente determinada

700.8.4- Control de la unidad terminada

700.8.4.1- Consideraciones generales

Al finalizar las obras, y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de las características de las marcas viales con el fin de determinar, in situ, si cumplen los requisitos especificados.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones sobre las características de las marcas viales, tantas veces como considere oportuno, durante el período de garantía.

700.8.4.2- Métodos de ensayo

El control de calidad de las marcas viales durante el período de garantía de las obras podrá efectuarse de forma puntual, con equipos portátiles, o de manera continua, con equipos dinámicos de alto rendimiento (norma UNE-EN 1436), pudiendo emplearse complementariamente ambos métodos.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá especificar la frecuencia, así como cuál de los dos métodos, o su combinación, deberá emplearse para llevar a cabo el control de calidad de la unidad terminada.

700.8.4.2.1- Métodos de ensayo puntual

La selección de tramos a evaluar se realizará de acuerdo a lo establecido en la norma UNE 135204. Las características a evaluar serán escogidas entre las especificadas en la tabla 700.12 incluyendo, al menos, el coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco (RL).

TABLA 700.12 CARACTERÍSTICAS DE LAS MARCAS VIALES A EVALUAR DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA UTILIZANDO EL MÉTODO PUNTUAL

POSICIÓN DE LA MARCA VIAL	CARACTERÍSTICA				
	R_L	RW	SRT	Q_d ó β	COLOR (x,y)
BORDE DERECHO CALZADA	X	X	X	X	X
EJE	X			X	
BORDE IZQUIERDO CALZADA	X			X	X
SÍMBOLOS Y FLECHAS	X	X	X	X	X
DAMERO ROJO-BLANCO	Color blanco	Color blanco	X	X	X
MARCA VIAL LONGITUDINAL NEGRA EN BORDE DERECHO			X	X	X

* Para las medidas de SRT y β se atenderá a lo previsto en la norma UNE-EN 1436 sobre las marcas viales estructuradas

700.8.4.2.2- Métodos de ensayo contínuo

Para evaluar las características de las marcas viales longitudinales podrán emplearse equipos de medición montados sobre vehículos capaces de realizar esta tarea de inspección a la velocidad más aproximada a la del tráfico.

La inspección de la calidad de las marcas viales longitudinales de color blanco utilizando un método continuo, incluirá, al menos, el coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco (RL).

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá especificar la medición del coeficiente de fricción y de otros parámetros que aporten información adicional sobre las características de la marca vial ejecutada.

700.9.- Criterios de aceptación o rechazo

700.9.1- Materiales suministrados a la obra

Se rechazarán todos los acopios cuya documentación, acreditaciones o características declaradas no cumplan con los requisitos especificados para ellos, y aquellos otros sobre los que se hayan efectuado ensayos de identificación, en su caso, y no cumplan con los requisitos y tolerancias establecidos en la norma UNE-EN 12802.

Los acopios rechazados podrán presentarse a una nueva inspección, con sus correspondientes ensayos de control de calidad, siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que se han eliminado todas las partidas defectuosas o se han corregido sus defectos.

Las nuevas unidades serán sometidas, de nuevo, a los ensayos de control de calidad.

700.9.2- Puesta en obra

Se rechazarán todas las marcas viales aplicadas de un mismo tipo si en las correspondientes inspecciones se da cualquiera de los siguientes supuestos:

Los materiales aplicados no se corresponden con los acopiados.

La maquinaria utilizada en la aplicación no acredita los requisitos especificados en el epígrafe 700.5.2.

Las condiciones de puesta en obra no se corresponden con las aprobadas en el acta de ajuste en obra.

Se rechazarán también todas las marcas viales aplicadas de un mismo tipo si en el control de la dosificación se da cualquiera de los siguientes supuestos:

El valor medio de cada uno de los materiales es inferior a las dosificaciones especificadas.

El coeficiente de variación de los valores obtenidos de las dosificaciones del material aplicado supera el veinte por ciento (> 20%).

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa, tras realizar un nuevo ajuste en obra. Durante la aplicación, los nuevos materiales serán sometidos a los ensayos de comprobación que se especifican en el epígrafe 700.8.3.4.

700.9.3- Unidad terminada

Con independencia del método de ensayo utilizado, las marcas viales aplicadas cumplirán, durante el período de garantía, los niveles de comportamiento que se especifican para cada una de sus características en las tablas 700.2.b, 700.2.c y 700.11 para los colores negro, rojo y blanco, respectivamente.

Se rechazarán todas las marcas viales que no cumplan con lo especificado en las mencionadas tablas.

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán repintadas de nuevo por el Contratista a su costa, y corresponderá al Director de las Obras decidir si han de eliminarse antes de proceder a la nueva aplicación. Las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, durante el período de garantía, a los ensayos de verificación de la calidad de sus características de acuerdo a lo especificado en el epígrafe 700.8.3.

700.10.- Periodo de garantía

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificadas en el proyecto, será de dos (2) años a partir de la fecha de aplicación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar períodos de garantía de las marcas viales superiores en función de la posición de las mismas, del tipo de material, y de cualquier otra cuestión que pueda incidir en su calidad y durabilidad, así como en la seguridad viaria.

700.11.- Medición y abono

Cuando las marcas viales sean de ancho constante se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos en el eje de las mismas sobre el pavimento. En caso contrario, las marcas viales se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

La eliminación de las marcas viales de ancho constante se abonará por metros (m) realmente eliminados, medidos en el eje del pavimento. En caso contrario, la eliminación de las marcas viales se abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

ARTÍCULO 701.- SEÑALES, CARTELES VERTICALES RETRORREFLECTANTES.

701.1.- Definición

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera, en los que se encuentran inscritos leyendas o pictogramas. La eficacia de esta información visual dependerá además de que su diseño facilite la comprensión del mensaje y de su distancia de visibilidad, tanto diurna como nocturna.

Para ello, las señales y carteles que hayan de ser percibidos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Capítulo VI/Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical" de la Instrucción de Carreteras.

Dentro de las señales hay elementos que se utilizan como balizas, como es el caso de los paneles direccionales, colocados en curvas para poner de manifiesto su nivel de peligrosidad en función de la reducción de velocidad que es preciso efectuar. Pueden tener entre una y cuatro franjas blancas sobre fondo azul para indicar el grado de peligrosidad de la curva. Sus dimensiones y diseño han de efectuarse de acuerdo a las indicaciones recogidas en la vigente Norma 8.1-IC “Señalización vertical”.

701.2.- Tipos

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se clasifican, en función de:

- su objeto, como de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación.
- su clase de retrorreflexión. Se clasifican en tres grupos: RA1, RA2 y RA3. Esta última, a su vez, se divide en tres tipos: RA3-ZA, RA3-ZB y RA3-ZC.

No son objeto de este artículo las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes de carácter temporal, de color amarillo, las señales o carteles verticales iluminados internamente, ni las que con carácter permanente se instalen en el viario urbano que no forme parte de la red de carreteras del Estado. Sí están incluidos los paneles direccionales empleados como elementos de balizamiento en curvas.

701.3.- Materiales

701.3.1- Consideraciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, 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 mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan 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.

Independientemente de lo anterior, se estará además 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.
Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se compondrán de un material utilizado como sustrato, de una protección del sustrato (pintura, galvanizado, lámina no retrorreflectante u otro sistema), en caso de ser necesario para garantizar la durabilidad del mismo, sobre el que se aplicará un material retrorreflectante en la parte frontal. El conjunto (placas de señal o de cartel) se fijará a un soporte mediante anclajes apropiados, procediéndose a continuación a la instalación del sistema en la vía a señalizar.

Para los componentes de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizarán materiales que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en este artículo.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar la naturaleza y características de los materiales más adecuados para soportes, sustratos y anclajes, así como la clase de retrorreflexión de los materiales retrorreflectantes a utilizar como componentes de señales y carteles verticales de circulación, de acuerdo con los criterios de selección establecidos en este artículo.

701.3.2- Soportes y anclajes

El comportamiento estructural de las señales y carteles verticales de circulación (excepto pórticos y banderolas) cumplirá lo indicado por la norma UNE-EN 12899-1. Los coeficientes parciales de seguridad empleados para las cargas serán los correspondientes a la clase PAF 2.

Las estructuras de pórticos y banderolas cumplirán lo especificado en la norma UNE- EN 1090-1 y serán conformes a lo indicado en la norma UNE 135311.

Los soportes y anclajes tanto de señales y carteles como de los pórticos y banderolas, estarán de acuerdo con los criterios de implantación y las dimensiones de la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

701.3.3- Sustrato

El sustrato de las señales y carteles verticales de circulación cumplirán con lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1.

Las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares lo indique, no se admitirán las siguientes clases:

- P1 para la perforación de la cara de la señal (cara de la señal con perforaciones en su superficie a una distancia no inferior a ciento cincuenta milímetros (150 mm)).
- E1 para los bordes de la placa de la señal (los bordes de la señal no están protegidos, el sustrato es una placa plana).
- SP0 para la protección de la superficie de la placa de la señal (sin protección alguna de la superficie de la señal frente a la corrosión).

701.3.4- Material retrorreflectante

Los materiales retrorreflectantes utilizados en la fabricación de señales y carteles verticales de circulación serán de clase RA1, RA2 ó RA3, seleccionados según se especifica en la vigente Norma 8.1-IC, "Señalización vertical".

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la clase de retrorreflexión de las señales y carteles verticales de circulación.

Los materiales retrorreflectantes constituidos por microesferas de clase RA1 y clase RA2, serán conformes con las características visuales (coordenadas cromáticas, factor de luminancia, coeficiente de retrorreflexión, durabilidad) y de resistencia a la caída de una masa, de la norma UNE-EN 12899-1.

Los materiales microprismáticos de clase RA1, RA2 y RA3, por su parte, cumplirán las características de las normas UNE-EN 12899-1 y UNE 135340.

Para la clase RA3, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la clase del material retrorreflectante a emplear.

701.3.5- Acreditación de los materiales

El cumplimiento de los requisitos exigidos a los materiales constituyentes se acreditará mediante la presentación del marcado CE, que corresponda a cada uno de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación. Dicha documentación incluirá, para cada material, la Declaración de Prestaciones del fabricante, conforme a lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1 (tabla ZA.2 para el soporte, tabla ZA.5 para el sustrato y tabla ZA.1 para materiales retrorreflectantes de clase RA1 y RA2).

El cumplimiento de los requisitos exigidos a las estructuras portantes de pórticos y banderolas empleados en señalización vertical, se acreditará mediante la presentación del marcado CE, según la tabla ZA.3 de la norma UNE-EN 1090-1.

Al no existir norma europea para los materiales retrorreflectantes de clase RA3, ni para los materiales microprismáticos de clase RA1 y RA2, se exigirá un certificado de conformidad emitido por un organismo de certificación, en el que se especifique el grado de cumplimiento de las prestaciones conforme a la norma UNE 135340.

Por su parte, la garantía de calidad de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación será exigible, en cualquier circunstancia, al Contratista adjudicatario de las obras.

701.3.6- Criterio de selección de la clase de retrorreflexión

La clase de retrorreflexión de los materiales retrorreflectantes utilizados en señales y carteles verticales de circulación, se seleccionarán según se especifica en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique otro empleo, los materiales de clase RA3 se utilizarán en las siguientes aplicaciones:

RA3-ZA: Carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de la red de carreteras de alta capacidad.
RA3-ZB: Entornos de nudos (glorietas, intersecciones, etc.), tramos periurbanos y en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de carreteras convencionales.
RA3-ZC: Zonas urbanas.

701.4.- Especificaciones de la unidad terminada

Las señales y carteles verticales de circulación instalados cumplirán los requisitos de comportamiento que figuran en el marcado CE conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 12899-1.

Las características de las señales y carteles serán las especificadas en la Tabla 701.1. Cuando la señal o cartel de circulación sea de clase de retrorreflexión RA3, se aplicará se aplicará lo indicado en la norma UNE 135340.

TABLA 701.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES Y CARTELES VERTICALES

CARACTERÍSTICA	APARTADOS RELATIVOS A REQUISITOS ESENCIALES EN LA NORMA UNE-EN 12899-1
RESISTENCIA A CARGAS HORIZONTALES	5.1
RESISTENCIA A FLEXIÓN	5.1
RESISTENCIA A TORSIÓN	5.1
RESISTENCIA A CARGAS HORIZONTALES	
ANCLAJES	7.1.14
CARGA DE VIENTO	5.3.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (CARAS DE LA SEÑAL) – FLEXIÓN	5.4.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (SOPORTES)-FLEXIÓN	5.4.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (SOPORTES) TORSIÓN	5.4.1
CARGA DINÁMICA DEBIDA A LA NIEVE	5.3.2
CARGAS PUNTUALES	5.3.3
DEFORMACIÓN PERMANENTE	5.4.2
COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD	5.2
COMPORTAMIENTO ANTE IMPACTO DE VEHÍCULO (SEGURIDAD PASIVA)	6.3
CARACTERÍSTICAS DE VISIBILIDAD	
COORDENADAS CROMÁTICAS Y FACTOR DE LUMINANCIA	4.1.1.3; 4.2
COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN R_A	4.1.1.4; 4.2
DURABILIDAD (MATERIAL EN CARA RETROFLECTANTE DE LA SEÑAL)	
RESISTENCIA A LA CAIDA DE UNA MASA	4.1.2; 7.4.2.3
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO	4.1.1.5; 4.2

No se admitirá el empleo de las siguientes clases, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique lo contrario:

Presión de viento:	Clase WL2
Presión debida a la nieve:	Clase DSL0
Cargas puntuales:	Clase PL0
Deformación temporal máxima a flexión:	Clase TDB4
Deformación temporal máxima a torsión:	Clase TDT0

Sólo se admitirán las señales y carteles verticales de circulación para los que los coeficientes parciales de seguridad para cargas empleados sean de la clase PAF2, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique lo contrario.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la clase de retrorreflexión de las señales y carteles verticales de circulación.

Las estructuras portantes de pórticos y banderolas cumplirán con los requisitos de comportamiento que figuran en el marcado CE conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 1090-1.

701.5.- Ejecución

701.5.1- Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la instalación de las señales y carteles verticales de circulación, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, del personal, de los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

701.5.2- Replanteo

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del Proyecto.

701.6.- Limitaciones a la Ejecución

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación en la ejecución definida en el Proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

701.7.- Control de calidad

701.7.1- Consideraciones generales

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de los materiales constituyentes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, su puesta en obra, así como de la unidad terminada durante su período de garantía.

701.7.2- Control de procedencia de los materiales

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, para el control de procedencia de los materiales 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, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

701.7.2.1- Identificación

El contratista facilitará al Director de las Obras, con cada suministro, un albarán con documentación anexa conteniendo, entre otros, los siguientes datos:

Nombre y dirección de la empresa suministradora.
Fecha de suministro.
Identificación de la fábrica que ha producido el material.
Identificación del vehículo que lo transporta.
Cantidad que se suministra y designación de la marca comercial.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, deberá además incluir la siguiente información:

Símbolo del marcado CE.
Número de identificación del organismo de certificación.
Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
Referencia a la norma europea.
Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
Identificación de las características del producto (tipo de señal, tipo de retrorreflectante, diseño, dimensiones, retrorreflectancia, requisitos colorimétricos, durabilidad).

Asimismo, el suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones para la conservación de las señales y carteles verticales de circulación una vez instalados, además de la documentación acreditativa del cumplimiento de los requisitos exigidos en los apartados 701.3 y 701.4 para soportes, anclajes, placas de señal y cartel, así como de la señal completa.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar, sobre una muestra representativa de los materiales suministrados, que la marca, referencia y características de los mismos se corresponde con la declarada en la documentación que les acompaña, en especial en las dimensiones de las señales y carteles verticales, así como la clase de retrorreflexión del material.

701.7.2.2- Toma de muestras

Para que sea representativa de todo el acopio la muestra se formará de acuerdo con los criterios recogidos en la tabla 701.2. Los elementos (soportes, señales y carteles) se seleccionarán de forma aleatoria, tomando el número correspondiente a cada tipo. Se formarán dos muestras, una de las cuales se quedará bajo las custodia del Director de las Obras por si fuera precisa la realización de ensayos de contraste.

TABLA 701.2 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE UN NÚMERO REPRESENTATIVO DE SOPORTES, SEÑALES Y CARTELES ACOPIADOS O INSTALADOS, DE UN MISMO TIPO (Norma UNE-ISO 2859-1) (*)

NÚMERO DE ELEMENTOS DEL MISMO TIPO EXISTENTES EN EL ACOPIO	NÚMERO DE ELEMENTOS DEL MISMO TIPO A SELECCIONAR (S)
2 a 15	2
16 a 25	3
26 a 90	5
91 a 150	8
151 a 280	13
281 a 500	20
501 a 1.200	32
1.201 a 3.200	50
3.201 a 10.000	80
10.001 a 35.000	125

(*) Nivel de inspección I para usos generales.

En el caso de los carteles, la muestra de ensayo estará formada por un número representativo de lamas de entre todas las existentes en los carteles seleccionados (n1), de acuerdo con el siguiente criterio: n = (n1/6)1/2 aproximándose al entero inmediato superior, en caso de resultar un número decimal.

Las muestras de ensayo se remitirán a un laboratorio acreditado, encargado de realizar los ensayos de control de calidad.

Una vez confirmada su idoneidad, todas las señales y carteles tomados como muestra serán devueltos al Contratista.

701.7.2.3- Ensayos de comprobación

Antes de proceder a la instalación de los carteles y señales, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar su calidad mediante la realización de los ensayos de características fotométricas y colorimétricas en la muestra correspondiente, que se evaluarán según lo especificado al respecto en la norma UNE-EN-12899-1.

701.7.3- Control de la puesta en obra

No se instalarán elementos que presenten algún tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra.

El Director de las Obras podrá fijar otros períodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

Diariamente, el Contratista facilitará al Director de las Obras un parte de ejecución de obra en el que deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

Fecha de instalación.

Localización de la obra.

Clave de la obra.

Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia de peligro, reglamentación e indicación) naturaleza (clase de retrorreflexión, serigrafía, con tratamientos especiales, soportes de clase distinta a la clase 0 según la norma UNE-EN 12767, tratamientos especiales de la lámina retrorreflectante, etc.).

Ubicación de las señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.

Observaciones e incidencias que, a juicio del Contratista, pudieren influir en la durabilidad y características de la señal o cartel instalados.

701.7.4- Control de la unidad terminada

701.7.4.1- Consideraciones generales

Finalizadas las obras de instalación de señales o carteles verticales y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles sistemáticos (programados periódicamente) de las señales y carteles, así como de los soportes y anclajes, con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar tantas veces como considere oportuno, durante el período de garantía de las obras, que las señales y carteles instalados cumplen las características esenciales y especificaciones descritas en este artículo, así como las correspondientes que figuren en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

701.7.4.2- Métodos de ensayo

El control de calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados, durante el período de garantía de las obras, podrá efectuarse de forma puntual (mediante la inspección de un número determinado de señales y carteles elegidos de forma aleatoria), utilizando equipos portátiles, o de manera continua con equipos de alto rendimiento, pudiendo emplearse ambos procedimientos de forma complementaria.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá especificar cuál de los dos métodos, o su combinación, deberá emplearse para llevar a cabo el control de calidad de la unidad terminada.

701.7.4.2.1- Métodos de ensayo puntual

El método de ensayo puntual efectúa la inspección sobre un número determinado de señales y carteles elegidos de forma aleatoria, empleando para ello equipos portátiles.

El tamaño de la muestra se formará aplicando los criterios de la tabla 701.2 entre las señales y carteles instalados de un mismo tipo, eligiéndose éstos de forma aleatoria.

Sobre cada una de las muestras, señal o cartel, se llevará a cabo los ensayos no destructivos de comportamiento recogidos en la norma UNE 135352.

701.7.4.2.2- Método de ensayo contínuo

El método de ensayo continuo permite conocer el nivel de servicio de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, en base a los resultados obtenidos de la medida del coeficiente de retrorreflexión, empleando para ello equipos de alto rendimiento. Los parámetros de medida deberán establecerse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

701.8.- Criterios de aceptación y rechazo

701.8.1- Materiales suministrados a la obra

La tabla 701.3 recoge los criterios de aceptación y rechazo de los soportes, señales y carteles de un mismo tipo sometidos a ensayo, considerándose como defecto el incumplimiento de cualquiera de las especificaciones exigidas, y como unidad defectuosa a cualquier soporte, señal o cartel que presente uno o más defectos.

Los acopios que sean rechazados podrán presentarse a una nueva inspección siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos.

TABLA 701.3 CRITERIOS PARA LA ACEPTACIÓN O RECHAZO DE UNA MUESTRA REPRESENTATIVA DE SEÑALES Y CARTELES DE UN MISMO TIPO, ACOPIADOS O INSTALADOS (Norma UNE-ISO 2859-1) (*)

TAMAÑO DE LA MUESTRA	NÚMERO MÁXIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA ACEPTACIÓN	NÚMERO MÍNIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA RECHAZO
2 a 5	0	1
8 a 13	1	2
20	2	3
32	3	4
50	5	6
80	7	8
125	10	11

(*) Plan de muestreo establecido para un nivel de inspección I y nivel de calidad aceptable (NCA) de 4,0 para inspección normal.

701.8.2- Unidad terminada

Para los elementos controlados por el método de ensayo puntual se aplicarán los criterios de aceptación y rechazo indicados en el epígrafe 701.8.1. En el caso de que el control se efectúe por el método continuo, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá establecer los criterios de aceptación y rechazo.

Las señales y carteles, así como los soportes que hayan sido rechazados en el control de la unidad terminada durante el período de garantía, serán inmediatamente sustituidos por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación, serán sometidas a los ensayos de comprobación especificados en el epígrafe 701.7.2.3.

701.9.- Periodo de garantía

El período de garantía mínimo de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados con carácter permanente será de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá fijar períodos de garantía superiores dependiendo de la ubicación de las señales, de su naturaleza, o de cualquier otra circunstancia que pudiera afectar a la calidad y durabilidad de las mismas, así como a la seguridad viaria.

701.10.- Medición y abono

Las señales verticales de circulación, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán por unidades realmente colocadas en obra.

Los carteles verticales de circulación se abonarán por metros cuadrados (m2) realmente colocados en obra, e incluyen la parte proporcional de cimentación y los elementos de sustentación y anclajes

El desmontaje y posterior colocación de lamas en cartel existente de chapa galvaniza para modificación símbolos y textos con nivel de reflectancia RA2, se mediará y abonará por los metros cuadrados realmente colocados, al correspondiente precio del cuadro Nº1, incluyendo la parte proporcional de de señalización y señalistas en su puesta en obra

El desmontaje y reposición de señal de tráfico circular, triangular y octogonal de cualquier medida, se mediará y abonará por unidades realmente desmontadas y posteriormente colocadas, al correspondiente precio del cuadro Nº1, incluyendo además la apertura de nueva cimentación según detalles de planos, el hormigón HM-25 y nuevo poste 100x50x3 mm., y la parete proporcional de señalización y señalistas en su puesta en obra.

El desmontaje de señal de tráfico circular, triangular, cuadrada, octogonal, paneles direccionales y cartel de pequeñas dimensiones, se medirá y abonará por unidades realmente desmontadas al correspondiente precio del cuadro Nº1, incluyendo los acopios intermedios, carga, transporte y descarga en el parque de Servicios del Gobierno de Navarra, así como la parte proporcional de señalización y señalistas en su retirada.

Desmontaje de barrera de seguridad flexible, se medirá y abonará por metros lineales realmente desmontados al correspondiente precio del cuadro Nº1, incluyendo los acopios intermedios, carga, transporte y descarga en el parque de Servicios del Gobierno de Navarra, así como la parte proporcional de señalización y señalistas en su retirada.

El desmontaje y reposición de señal de orientación-dirección de cualquier medida, se mediará y abonará por unidades realmente desmontadas y posteriormente colocadas, al correspondiente precio del cuadro Nº1, incluyendo además la apertura de nueva cimentación según detalles de planos, el hormigón HM-25 y nuevo poste 100x50x3 mm., y la parete proporcional de señalización y señalistas en su puesta en obra.

La baliza cilíndrica de material polimérico elástico de 75 cm de altura y circular de 160 mm. de diámetro, con cuerpo de color verde y franjas blancas reflexivas de nivel RA3-ZB, se mediará y abonará por unidades realmente colocadas, al correspondiente precio del cuadro Nº1, incluyendo su anclaje en pavimento y parte proporcional de señalización y señalistas en su puesta en obra.

Se considera incluido en el precio de todas las anteriores unidades descritas, la parte proporcional de mano de obra empleada en señalización de la carretera, para su puesta en obra.

ARTÍCULO 706.- SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS DE DESVÍOS DE OBRAS

706.1.- Definición

Se incluye dentro del artículo la señalización horizontal y vertical, el balizamiento y barreras que han de ser utilizadas de forma provisional en los desvíos previstos en la obra.

En los documentos del Proyecto se recogen las medidas previstas para las distintas fases de las obras; no obstante, es responsabilidad del Contratista su adecuación a la concreta situación de las mismas, y en función de su desarrollo.

Las unidades a utilizar son las siguientes:

Línea naranja tipo TB-12 de 0,10 m de ancho en señalización de desvíos de obra.

Placa de señal circular de diámetro 90 cm TIPO TR de señalización provisional de desvíos de obra.

Placa de señal triangular L=135 cm tipo TP- en señalización provisional de desvíos de obra.

Panel direccional tipo TB-1 de 195 x 95 cm en señalización provisional de desvíos de obra.
Cono reflectante tipo TB-6 en señalización provisional de desvío de obra.

Panel zona excluida al tráfico tipo TB-5. en señalización provisional de desvíos de obra.

Cascada luminosa intermitente tipo TL-8.

Luz amarilla intermitente tipo TL-2

Semáforo autónomo portátil tipo TL-1.

Cartel de señalización de obras.

Captafaros tipo TB-10 de señalización provisional de desvíos de obra.

Barrera de seguridad rígida portátil tipo TD-1, para desvíos de obra.

706.2.- Materiales

Los materiales a utilizar en las unidades descritas deberán cumplir las especificaciones previstas para otros materiales similares en el presente Pliego.

De cualquier forma estos materiales deberán ser suministrados por empresas que presenten una garantía que quede avalada por la calidad de los productos que comercializa, siendo responsabilidad del Contratista garantizar su eficacia y/o adecuado funcionamiento.

706.3.- Medición y abono

Las unidades se abonarán de acuerdo con los precios previstos en el Cuadro de Precios, y se medirán por unidad realmente utilizada.

En el precio se encuentran incluidos todos los elementos, materiales, maquinaria y actividades necesarias para su completo establecimiento, así como la conservación durante el tiempo en que permanezcan, y la posterior retirada al finalizar su función.

Sólo se abonarán aquellas unidades aprobadas por la Dirección de las Obras y Coordinador de Seguridad y Salud Laboral, y recogidas en el PSS aprobado a tal efecto, no siendo de abono las medidas de protección o señalización propias de ejecución de las diferentes unidades de obra del proyecto.

Correrán igualmente de cuenta del Contratista, no siendo por tanto de abono independiente, los gastos derivados del mantenimiento de tráficos intermitentes mientras que se realizan los trabajos.

Se considera incluido en el precio de cada elemnto de señalización, la parte proporcional de mano de obra empleada en señalización de la carretera, para su puesta en obra, y cuantsa puestas sean necesarias, según las indicaciones de la Dirección de Obra o del Coordinador de Seguridad y salud.

ARTÍCULO 708.- CARTELES DE OBRAS

708.1.- Definición

Esta unidad de obra consiste en:

- La colocación de los carteles de "Obras en ejecución", de las dimensiones que especifique la Administración

- La retirada de estos carteles trasladándolos al lugar que determine la Dirección de la Obra.

- La colocación de los carteles de "Obra en período de garantía".

708.2.- Materiales

La rotulación se realizará por Serigrafía en los textos reiterativos y con caracteres troquelados en láminas de Scotchcal para los textos personales.

Todos los carteles irán recubiertos en su anverso y reverso con un barniz transparente,acrílica, secado al horno, protector o decoloraciones, y que permite la limpieza de las señales.

Los postes, provistos de sus piezas correspondientes como tope y cierre de su alojamiento, a la posible caída de escombros que dificulten en su día las operaciones de traslado, irán embutidos en unas hembras metálicas, fijas a las cimentaciones equidistantes todas, al objeto de que cada dos cimentaciones sirvan indistintamente para alojamientos de todos y cada uno de los carteles, con lo que tenemos asegurado la recuperación de todos y cada uno de los elementos sustentadores de los carteles.

708.3.- Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de los carteles, tanto en lo que se refiere a la placa como a los elementos de rotulación y anclaje, serán las aprobadas por la D.O.

708.4.- Medición y abono

Se medirán y abonarán por las unidades (UD) realmente colocadas en obra. El precio incluye el material, las cimentaciones, los anclajes y su correcta colocación

Se considera incluido en el precio, la parte proporcional de mano de obra empleada en señalización de la carretera, para su puesta en obra.

PARTE 8ª.- VARIOS

ARTÍCULO 800.- TRANSPORTE ADICIONAL

800.1.- Medición y abono

Esta unidad no será de abono independiente. El transporte se considera incluido en los precios de los materiales y unidades de obra, cualquiera que sea el punto de procedencia de los materiales y la distancia de transporte.

ARTÍCULO 801.- GESTIÓN DE ACEITES USADOS Y UBICACIÓN DE MAQUINARIA

801.1.- Normativa aplicable

Será de aplicación para la gestión de aceites usados generados durante la construcción de la obra de la carretera la siguiente legislación:

- Reglamento aprobado por Real Decreto 833/1988 de 20 de julio, que desarrolla la Ley 20/1986 de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

- Orden del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, de 13 de junio de 1990 por la que se modifica el apartado decimosexto, 2, y el anexo II de la Orden de 28 de febrero de 1989, por la que se regula la gestión de aceites usados.

801.2.- Definición de Productor

Como consecuencia del cambio de aceite y lubricantes empleados en motores de combustión y en los sistemas de transmisión de la maquinaria de construcción, el Contratista se convierte, a efectos de la Orden de 28 de febrero de 1989 del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, en productor de dichos tóxicos y peligrosos.

801.3.- Información previa

El Contratista deberá obtener información previa del órgano competente en materia de gestión de aceites usados (Empresa de Gestión Medioambiental, y por extensión la Agencia del Medio Ambiente), acerca de las personas físicas o jurídicas que tienen autorización debida para la gestión de aceites usados: talleres, estaciones de engrase, garajes, transportistas y centros de tratamiento existentes, en cualquiera de sus modalidades (almacenamiento, recuperación, regeneración o combustión).

801.4.- Prohibiciones expresas

Queda expresamente prohibido:

- Todo vertido de aceite usado en cauces de aguas superficiales, aguas subterráneas, así como en sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales.

- El abandono y vaciado en depósitos incontrolados.

801.5.- Obligaciones del Contratista

El Contratista vendrá obligado a realizar algunas de las acciones que se mencionan a continuación:

- Efectuar el cambio en centros de gestión autorizados (talleres, estaciones de engrase, etc.)
- Efectuar el cambio a pie de obra y entregar los aceites usados a persona autorizada para la recogida.
- Efectuar el cambio a pie de obra y realizar ellos mismos, con la debida autorización, el transporte hasta el lugar de gestión autorizado.
- Realizar la gestión completa mediante la oportuna autorización. Del sistema elegido se dará conocimiento al Director Facultativo.

801.6.- Almacenamiento

En tanto y en cuanto se procede a la retirada de aceites usados, el productor podrá almacenar los mismos por un período no superior a seis (6) meses, en envases o recipientes que tendrán las siguientes características:

- Estarán concebidos y realizados de forma que se evite cualquier pérdida.
- Construidos con materiales no susceptibles de ser atacados por su contenido.
- Serán sólidos y resistentes para responder con seguridad a las manipulaciones necesarias.
- Se mantendrán en buen estado, sin defectos estructurales ni fugas aparentes.

801.7.- Régimen de control y seguimiento

801.7.1.- Cesión

En el caso de que el cambio se efectúe en taller, estación de engrase o garaje, el Contratista exigirá un justificante por la entrega realizada, en el que se figure el nombre o razón social, domicilio y número de identificación fiscal del taller, estación de engrase o garaje, así como la cantidad entregada.

Este justificante será conservado por el Contratista al menos durante el período de ejecución de la obra, y se mostrará al Director Facultativo o al personal facultativo de la Administración competente cuando así se le requiera.

En el caso de que el cambio se efectúe a pie de obra y posteriormente se produzca la cesión a un recogedor autorizado, el Contratista deberá almacenarlo en la forma definida en el Artículo 6 de este pliego, y en lugar accesible para los vehículos de transporte.

En este caso se formalizará el procedimiento especificado en los Artículo 5 y 6 del Anexo A de la Orden de 13 de junio de 1990, mediante la cumplimentación del documento A.

El recogedor entregará al Contratista el justificante de entrega en el que consten los datos del Contratista (razón social y nº de identificación fiscal), datos del recogedor (razón social, nº de identificación fiscal y nº de autorización para llevar a cabo la recogida), número de bidones y kilogramos recogidos.

La hoja de recogida será cumplimentada por el recogedor y remitida a la Administración competente, tal y como se establece en la citada Orden de 13 de junio de 1990. El Contratista, como transmitente, conservará dicho justificante, al menos durante el período de ejecución de la obra.

Este documento será mostrado al Director Facultativo y al personal competente de la Agencia de Medio Ambiente del Gobierno de Navarra, cuando así lo requieran.

801.7.2.- Transporte o gestión

La consideración de que el productor contratista se convierta a su vez en transportista o gestor de aceites usados en todas sus facetas, escapa al objeto de este proyecto, debiendo cumplir en ese caso lo estipulado por los mencionados Reglamentos de la Ley Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, así como las Ordenes respectivas para la gestión de aceites usados.

801.8.- Régimen sancionador

La no entrega de los aceites usados a gestor autorizado se considera infracción de grave a muy grave de acuerdo con lo recogido por la legislación mencionada anteriormente, pudiendo dar lugar a: cese definitivo o temporal, total o parcial, de las actividades; multa de hasta cien (100) millones de pesetas; apercibimiento.

ARTÍCULO 890.- LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

De acuerdo con la O.M. de 31 de agosto de 1987, se establece la obligación de llevar a cabo la limpieza general de la zona afectada por las obras.

890.1.- Definición

En la Instrucción 8.3. I.C. "Señalización de Obras", se fijan los principios a seguir sobre señalización y balizamiento en obras en vías fuera de poblado que afectan a la libre circulación por la Red de Interés General del Estado, de acuerdo con lo establecido en los ARTÍCULOS 2, 3, 4, 5 y 6 de la O.M. de 31 de Agosto de1987. Se hace constar de forma expresa la obligación del Contratista de dar cumplimiento a lo dispuesto en los ARTÍCULOS 2, 3, 4, 5 y 6 de la citada Orden Ministerial. Además, se tendrá en la misma consideración lo expresado en la O.C. 15/2003, de 13 de octubre de 2003, sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras – Remates de obras –.

890.2.- Ejecución

Una vez terminada la obra, se procederá a su limpieza general, retirando los materiales sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones, almacenes y edificios que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía. Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección a la vía, así como a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar unos y otros en situación análoga a como se encontraban antes del inicio de la obra o similar a su entorno.

890.3.- Medición y abono

No se abonará como Partida, estando incluida encada unidad de obra.

PARTE 9ª.- SERVICIOS

ARTÍCULO 903.- MATERIAL PARA RELLENO DE ZANJAS

903.1.- Materiales para rellenos

En todas las zanjas que discurren por calzadas, terrizos y aceras, los materiales a emplear serán zahorras naturales o artificiales que cumplan las condiciones del art. "suelo seleccionado (artículo 4.13), que se obtendrán de las correspondientes canteras, graveras o de los préstamos que se autoricen por la Dirección de la Obra.

En otras zonas, como zonas verdes, los rellenos podrán ser ordinarios, es decir con materiales de la propia excavación, siempre el material sea un suelo adecuado (CBR>5).

903.2.- Ejecución de las obras en general

Cuando el relleno haya de asentarse sobre una zanja en la que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera de la zanja donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución.

Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación del agua sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, que no excederá de 3 cm se procederá a su humectación si es necesario. El contenido óptimo de humedad sedeterminará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie se corregirán inmediatamente por el Contratista.

903.3.- Ejecución del relleno de zanjas y localizados en O.F. con suelo seleccionado

Se alcanzará una densidad seca mínima del noventa y cinco por ciento (95 %) de la obtenida en el ensayo Próctor Modificado. El tamaño máximo del árido será de 8 cm., excepto cuando se trate de relleno seleccionado de suelo seleccionado que deberá reducirse a 4 cm. La granulometría será de tipo continuo y no plasticidad.

Cuando no sea posible este grado de compactación, se apisonará fuertemente hasta que el pisón no deje huella, humedeciendo ligeramente el terreno y reduciéndose la altura de tongada a diez centímetros (10 cm.).

Dado que las zanjas tienen anchos variables, será necesario realizar compactaciones con rodillos de 750 kg. o bandejas vibratorias. El Contratista no podrá reclamar aumento alguno en el precio del Suelo Seleccionado, por considerarse incluido el sobrecoste del extendido y compactación con pequeña maquinaria.

903.4.- Ejecución del relleno ordinario

Se alcanzará una densidad seca mínima del noventa y cinco por ciento (95 %) de la obtenida en el ensayo Próctor Modificado.

Cuando no sea posible este grado de compactación, se apisonará fuertemente hasta que el pisón no deje huella, humedeciendo ligeramente el terreno y reduciéndose la altura de tongada a diez centímetros (10 cm.).

903.5.- Limitaciones de la ejecución

Estos rellenos se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2ºC), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que 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.

903.6.- Medición y abono

Los rellenos de zanjas se abonarán por aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios, según las respectivas definiciones (relleno de suelo seleccionado en zanja, relleno ordinario o seleccionado con material de la excavación), a los volúmenes obtenidos por aplicación, como máximo, de las secciones tipo correspondientes, no abonándose los que se deriven de excesos en la excavación, estando obligado no obstante el Contratista a realizar estos rellenos a su costa y en las condiciones establecidas.

Si el Contratista al excavar las zanjas, dadas las características del terreno, no pudiera mantenerse dentro de los límites de los taludes establecidos en el plano de Secciones Tipo de zanja, deberá comunicarlo a la Dirección de la Obra para que ésta pueda comprobarlo "in situ" y dé su VºBº o reparos al abono suplementario correspondiente. En este abono también serán de aplicación los precios anteriores a los volúmenes resultantes.

En los precios citados están incluidas todas las operaciones necesarias para la realización de estas unidades de obra, adquisición en cantera o gravera natural autorizada , selección del material, carga, transporte, descarga, extendido, humectación, compactación en tongadas hasta el 98 % PM, y refino de las zanjas.

ARTÍCULO 913.- TUBERIA POLIETILENO PARA CANALIZACIONES

913.1.- Definición

Comprende la adquisición, transporte y colocación del tubo de polietileno alta densidad de doble pared, corrugado exterior y liso interior, constituido por dos zonas funcionales perfectamente diferenciadas.

913.2.- Materiales y ejecución

Las tuberías cumplen las normas UNE EN 50086-2-4 lo que garantiza un perfecto funcionamiento y resistencia a las cargas y sobrecargas exteriores.

913.3.- Características técnicas

Clasificación:IP40 (según EN 60529)
IP47 con junta tórica
Resistencia compresión: 450 N. (al 5% deformación)

Resisencia impacto: Normal a -5ºC
Marcaje: LVD 73/23/CEE y su modificación 93/G8/CEE

913.4.- Medición y abono

Se medirá por metros lineales (ml.) realmente colocados.

El precio incluye la adquisición de material, su transporte a obra, la colocación, las juntas y las piezas especiales no valoradas expresamente, como los manguitos de unión H-H

ARTÍCULO 932.- ARQUETAS DE REGISTRO PREFABRICADAS PARA SERVICIOS

Se consideran en este proyecto arquetas prefabricadas de hormigón HM-35 o HA-35, de los tipos:

- Arqueta de 40x40x80 cm. para alumbrado público
- Arqueta de 54x54x80 cm. para alumbrado público

932.1.- Medición y abono

Se medirán por unidades realmente ejecutadas y totalmente terminadas, abonándose a su precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

El precio incluye la excavación en cimiento, la cama de gravilla 5/8 mm. de 15 cm., la adquisición y montaje de la arqueta prefabricada, las ventanas para el paso de los tubos y el recibido y tapado de éstas con mortero expansivo, así como los tapones Ø 63/110/160 mm, la tapa y marco de registro para la arqueta en fundición ductil 40 ó 12,5 Tn. con inscripción del anagrama y homologadas por las diferentes compañías suministradoras, el relleno localizado con suelo seleccionado CBR>20 de cantera, así como el recercado de 20x20 cm para recogido del marco, y cuantas operaciones sean necesarias para la correcta terminación y nivelación y recepcionado.

ARTÍCULO 962.- INSTALACIONES DE ALUMBRADO PUBLICO

962.1- Cimentación

La cimentación de puntoi de luz se realizarán en hormigón HM-25, de dimensiones reflejadas en planos, e indicadas en el correspondiente precio.

Comprenderá la excavación, encofrado si fuese necesario, colocación de pernos de anclaje mediante plantillas, colocación adecuada del tubo corrugado de plástico, nivelado de la superficie superior y transporte a vertedero de productos sobrantes.

962.2- Arquetas

Serán prefabricadas de hormigón HA-35, de dimesiones 40x40x80 cm.ó 54x54x80 de dimensiones interiores.

Comprenderá la excavación, cama de grava 5/8 mm. 15 cm., adquisición y colocación de la arqueta.

Las tapas y marcos, se ajustarán perfectamente al cuerpo de la obra y se colocarán de forma que su cara superior, quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

962.3.- Instalación de Columnas

La fijación a la cimentación, se efectuará por medio de pernos de anclaje y placas de fijación.

Se emplearán los medios necesarios para que durante el transporte y manipulación, no sufran deterioro alguno.

962.4.- Colocación de Luminarias

Quedarán rígidamente sujetas a la columna, de modo que no puedan giran u oscilar con respecto al mismo.

Se emplearán las medidas necesarias para que, durante el transporte y manipulación, no sufran deterioro alguno.

962.5.- Colocación de Equipos Eléctricos

Irán incorporados en las luminarias, montadas en una placa adecuada, fácilmente desmontable para el caso de avería.

Se emplearán las medidas necesarias para que durante el transporte y manipulación, no sufran deterioro alguno.

962.6.- Colocación de Lámparas

Su posicionamiento óptico, será de forma tal que ésta quede enclavada y no pueda modificarse su posición, por errores de manipulación.

Se emplearán las medidas necesarias para que durante el transporte y manipulación, no sufran deterioro alguno.

962.7.- Tendido y Conexionado de las Conducciones

La instalación eléctrica, cumplirá en todos sus aspectos con lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como con sus Instrucciones Complementarias MI BT.

Los conductores, deberán ser examinados antes de su instalación, comprobando si presentan algún defecto visible.

Los empalmes y conexiones de los conductores subterráneos, se efectuarán siguiendo métodos que garanticen una perfecta continuidad del conductor y su aislamiento.

Todas las partes metálicas de la instalación, estarán puesta a tierra mediante la correspondiente red de puesta a tierra, conexionando debidamente a las picas necesarias.

El montaje y colocación de todos los elementos de la instalación, así como su ejecución, satisfará plenamente las exigencias de cada material y la Dirección Técnica definirá éstos, siempre que lo estime conveniente.

Pamplona, octubre de 2023

CINTEC, S.L.
Los autores del proyecto

Fdo.: José Ramón Ranz Garrido
Ingeniero de Caminos, CC. y PP

Fdo.: Isabel Ranz Guridi
Máster Ingeniería de Caminos, CC. y PP

Vº Bº Director del Proyecto

Fdo. Mª Carmen González Martínez
Ingeniero de Caminos, C. y P.

DOCUMENTO N º4

PRESUPUESTOS

MEDICIONES AUXILIARES

PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACIÓN DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

MEDICIONES AUXILIARES

CARRIL BICI FONTELLAS-BOCAL

Listado de Cubicación

DCHA1

P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
0.000	0.263	0.758	0.869	0.000	0.000	0.000
				1.577	2.268	4.005
5.000	0.368	0.149	0.733	1.577	2.268	4.005
				1.855	0.984	3.949
10.000	0.374	0.245	0.847	3.432	3.251	7.954
				2.236	0.911	4.206
15.000	0.521	0.119	0.836	5.668	4.162	12.160
				2.868	0.422	4.478
20.000	0.627	0.049	0.956	8.536	4.584	16.638
				2.571	0.496	4.650
25.000	0.402	0.149	0.904	11.107	5.081	21.288
				1.799	1.287	4.566
30.000	0.318	0.366	0.922	12.907	6.368	25.854
				1.476	2.402	4.834
35.000	0.272	0.595	1.012	14.382	8.770	30.689
				2.251	1.488	5.062
40.000	0.628	0.000	1.013	16.633	10.258	35.751
				2.009	1.168	4.898
45.000	0.176	0.467	0.946	18.642	11.426	40.650
				1.036	2.524	4.545
50.000	0.239	0.542	0.872	19.679	13.950	45.195
				1.166	2.419	4.522
55.000	0.227	0.425	0.937	20.844	16.369	49.717
				1.881	1.190	4.544
60.000	0.525	0.051	0.881	22.725	17.559	54.260
				2.687	0.127	4.370
65.000	0.550	0.000	0.868	25.412	17.686	58.630
				3.240	0.000	4.316
70.000	0.746	0.000	0.859	28.652	17.686	62.946
				3.095	0.000	4.018
75.000	0.492	0.000	0.748	31.747	17.686	66.964
				2.900	0.107	4.061
80.000	0.668	0.043	0.876	34.647	17.792	71.024
				2.938	0.087	3.346
84.081	0.772	0.000	0.764	37.585	17.880	74.370

TOTALES	
Volumen de Desmonte	37.585
Volumen de Terraplén	17.880
Volumen de Vegetal	74.370
Diferencia (Desmonte - Terraplén)	19.705
Superficie Desbroce	247.901

CARRIL BICI FONTELLAS-BOCAL

Listados de volúmenes de materiales

dcha1

PK	Material	Superficie	Volumen
0.000	Mezcla B.R.	0.029	0.161
0.000	Mezcla B.B.	0.034	0.186
0.000	Zahorra Art.	0.243	1.304
0.000	Zahorra Natural	0.752	3.922
5.000	Mezcla B.R.	0.036	0.197
5.000	Mezcla B.B.	0.041	0.222
5.000	Zahorra Art.	0.279	1.485
5.000	Zahorra Natural	0.817	4.248
10.000	Mezcla B.R.	0.043	0.236
10.000	Mezcla B.B.	0.048	0.261
10.000	Zahorra Art.	0.315	1.679
10.000	Zahorra Natural	0.882	4.597
15.000	Mezcla B.R.	0.051	0.277
15.000	Mezcla B.B.	0.056	0.302
15.000	Zahorra Art.	0.356	1.885
15.000	Zahorra Natural	0.956	4.968
20.000	Mezcla B.R.	0.060	0.299
20.000	Mezcla B.B.	0.065	0.324
20.000	Zahorra Art.	0.398	1.994
20.000	Zahorra Natural	1.031	5.165
25.000	Mezcla B.R.	0.060	0.301
25.000	Mezcla B.B.	0.065	0.326
25.000	Zahorra Art.	0.400	2.007
25.000	Zahorra Natural	1.035	5.187
30.000	Mezcla B.R.	0.061	0.304
30.000	Mezcla B.B.	0.066	0.329
30.000	Zahorra Art.	0.403	2.019
30.000	Zahorra Natural	1.040	5.210
35.000	Mezcla B.R.	0.061	0.306
35.000	Mezcla B.B.	0.066	0.331
35.000	Zahorra Art.	0.405	2.032
35.000	Zahorra Natural	1.044	5.232
40.000	Mezcla B.R.	0.062	0.299
40.000	Mezcla B.B.	0.067	0.324
40.000	Zahorra Art.	0.408	1.994
40.000	Zahorra Natural	1.049	5.165
45.000	Mezcla B.R.	0.058	0.281
45.000	Mezcla B.B.	0.063	0.306
45.000	Zahorra Art.	0.390	1.907
45.000	Zahorra Natural	1.017	5.007
50.000	Mezcla B.R.	0.055	0.266
50.000	Mezcla B.B.	0.060	0.291
50.000	Zahorra Art.	0.373	1.832
50.000	Zahorra Natural	0.986	4.872
55.000	Mezcla B.R.	0.052	0.254
55.000	Mezcla B.B.	0.057	0.279
55.000	Zahorra Art.	0.360	1.769
55.000	Zahorra Natural	0.963	4.760
60.000	Mezcla B.R.	0.050	0.249
60.000	Mezcla B.B.	0.055	0.274
60.000	Zahorra Art.	0.348	1.747
60.000	Zahorra Natural	0.941	4.720
65.000	Mezcla B.R.	0.050	0.253
65.000	Mezcla B.B.	0.055	0.278
65.000	Zahorra Art.	0.351	1.766
65.000	Zahorra Natural	0.947	4.754
70.000	Mezcla B.R.	0.051	0.234
70.000	Mezcla B.B.	0.056	0.259
70.000	Zahorra Art.	0.355	1.672
70.000	Zahorra Natural	0.954	4.585
75.000	Mezcla B.R.	0.043	0.193
75.000	Mezcla B.B.	0.048	0.218
75.000	Zahorra Art.	0.314	1.466
75.000	Zahorra Natural	0.880	4.214
80.000	Mezcla B.R.	0.035	0.129
80.000	Mezcla B.B.	0.040	0.149
80.000	Zahorra Art.	0.273	1.051
80.000	Zahorra Natural	0.806	3.178
84.081	Mezcla B.R.	0.029	0.000
84.081	Mezcla B.B.	0.034	0.000
84.081	Zahorra Art.	0.243	0.000
84.081	Zahorra Natural	0.752	0.000

TOTALES	Volúmenes
Mezcla B.R.	4.240
Mezcla B.B.	4.661
Zahorra Art.	29.609
Zahorra Natural	79.782
TOTAL	118.292

RAMAL AUTOVIA

	SUPERFICIES							VOLUMENES						
PK	TV	EXCAV.	TERRAP.	Z.N.	Z.A.	M.B.C. BASE	M.B.C. ROD	TV	EXCAV.	TERR.	Z.N.	Z.A.	M.B.C. BASE	M.B.C. ROD
0	0	0	0	0	0,094	0,029	0,499							
5	0	0	0	0	0,061	0,174	0,45	0,000	0,000	0,000	0,000	0,388	0,508	2,373
10	0	2,064	0,225	1,162	0,847	0,387	0,579	0,000	5,160	0,563	2,905	2,270	1,403	2,573
14,7	0	1,077	0,037	2,106	2,615	0,766	0,796	0,000	7,350	0,613	7,647	8,101	2,698	3,218

TOTAL	0,000	12,510	1,176	10,552	10,759	4,608	8,163	M³

RAMAL FONTELLAS

	SUPERFICIES							VOLUMENES						
PK	TV	EXCAV.	TERRAP.	Z.N.	Z.A.	M.B.C. BASE	M.B.C. ROD	TV	EXCAV.	TERR.	Z.N.	Z.A.	M.B.C. BASE	M.B.C. ROD
0	0	4,44	0	2,71	1,533	0,273	0,696							
5	0	3,173	0	1,797	1,031	0,267	0,479	0,000	19,033	0,000	11,268	6,410	1,350	2,938
10	0	1,503	0	0,864	0,581	0,287	0,446	0,000	11,690	0,000	6,653	4,030	1,385	2,313
15	0	0,495	0	0,301	0,285	0,263	0,456	0,000	4,995	0,000	2,913	2,165	1,375	2,255
20	0	0,383	0	0,253	0,193	0,32	0,446	0,000	2,195	0,000	1,385	1,195	1,458	2,255
25	0	0	0	0	0	0	0,402	0,000	0,958	0,000	0,633	0,483	0,800	2,120
27,5	0	0	0	0	0	0	0,032	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,543

TOTAL	0,000	38,870	0,000	22,850	14,283	6,368	12,423	M³

RAMAL BOCAL

	SUPERFICIES							VOLUMENES						
PK	TV	EXCAV.	TERRAP.	Z.N.	Z.A.	M.B.C. BASE	M.B.C. ROD	TV	EXCAV.	TERR.	Z.N.	Z.A.	M.B.C. BASE	M.B.C. ROD
0	1,147	0,522	0,226	2,837	3,385	0,795	0,821							
10	1,78	0,917	0,497	4,259	3,151	0,62	0,619	14,635	7,195	3,615	35,480	32,680	7,075	7,200
20	0	0,123	0	3,62	2,539	0,45	0,45	8,900	5,200	2,485	39,395	28,450	5,350	5,345
30	0	0,011	0	2,536	2,427	0,45	0,45	0,000	0,670	0,000	30,780	24,830	4,500	4,500
40	0	0,064	0	0,471	2,392	0,45	0,45	0,000	0,375	0,000	15,035	24,095	4,500	4,500
50	0	0,511	0	0,113	0,113	0,266	0,427	0,000	2,875	0,000	2,920	12,525	3,580	4,385

TOTAL	23,535	16,315	6,100	123,610	122,580	25,005	25,930	M³

ROTONDA

	SUPERFICIES							VOLUMENES						
PK	TV	EXCAV.	TERRAP.	Z.N.	Z.A.	M.B.C. BASE	M.B.C. ROD	TV	EXCAV.	TERR.	Z.N.	Z.A.	M.B.C. BASE	M.B.C. ROD
0	0	0	0	0,611	2,536	0	0							
5	0,734	0,7	0	1,593	2,781	0	0	1,835	1,750	0,000	3,086	7,444	0,000	0,000
10	1,6	1,501	0	2,386	2,998	0	0	5,835	5,503	0,000	5,571	8,091	0,000	0,000
15	1,86	1,37	0	2,745	2,867	0	0	8,650	7,178	0,000	7,183	8,211	0,000	0,000
20	1,278	1,108	0,048	1,849	3,415	0	0	7,845	6,195	0,120	6,432	8,795	0,000	0,000
25	0,349	0	0,196	2,333	3,777	0	0	4,068	2,770	0,610	5,855	10,069	0,000	0,000
30	0	0	0	1,604	3,774	0	0	0,873	0,000	0,490	5,512	10,571	0,000	0,000
35	0	0	0	0	1,836	0	0	0,000	0,000	0,000	2,246	7,854	0,000	0,000
40	0	0	0	0	1,316	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000	4,413	0,000	0,000
45	0	0	0	0,509	2,122	0	0	0,000	0,000	0,000	0,713	4,813	0,000	0,000
50	1,36	1,355	0	3,669	3,714	0	0	3,400	3,388	0,000	5,849	8,170	0,000	0,000
55	2,385	0,368	0,283	6,079	3,735	0	0	9,363	4,308	0,708	13,647	10,429	0,000	0,000
60	2,659	0,144	1,74	6,345	3,734	0	0	12,610	1,280	5,058	17,394	10,457	0,000	0,000
65	2,663	0,107	2,101	5,698	3,735	0	0	13,305	0,628	9,603	16,860	10,457	0,000	0,000
70	1,929	0,01	1,045	5,203	3,734	0	0	11,480	0,293	7,865	15,261	10,457	0,000	0,000
75	1,06	0,36	0	4,016	3,683	0	0	7,473	0,925	2,613	12,907	10,384	0,000	0,000
80	0	0	0	0,937	2,96	0	0	2,650	0,900	0,000	6,934	9,300	0,000	0,000
81,7	0	0	0	0,611	2,536	0	0	0,000	0,000	0,000	0,729	2,587	0,000	0,000

TOTAL	29,105	23,395	1,220	33,638	53,180	0,000	0,000	M³

(CORREGIDO CURVATURA)

EJE AMPLIACIÓN IZQUIERDA 1

	SUPERFICIES					VOLUMENES				
PK	TV	EXCAV.	TERRAP.	Z.N.	Z.A.	TV	EXCAV.	TERRAP.	Z.N.	Z.A.
820	0,004	0	0	0	0					
825	0,004	0	0	0	0	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000
830	1,528	0,238	2,728	1,117	0,481	3,830	0,595	6,820	2,793	1,203
835	1,522	0,265	2,724	0,968	0,398	7,625	1,258	13,630	5,213	2,198
840	1,386	0,401	1,052	0,821	0,318	7,270	1,665	9,440	4,473	1,790
845	0,335	0,37	0	0,502	0,313	4,303	1,928	2,630	3,308	1,578
846,23	0,321	0,369	0	0,481	0,306	0,403	0,454	0,000	0,604	0,380
					TOTAL=	23,450	5,899	32,520	16,389	7,148 M³

EJE AMPLIACIÓN IZQUIERDA 2

	SUPERFICIES					VOLUMENES				
PK	TV	EXCAV.	TERRAP.	Z.N.	Z.A.	TV	EXCAV.	TERRAP.	Z.N.	Z.A.
1170	0,484	0,35	0	0,701	0,316					
1180	0,552	0,356	0,003	0,789	0,368	5,180	3,530	0,015	7,450	3,420
1190	0,534	0,491	0	0,8	0,398	5,430	4,235	0,015	7,945	3,830
1200	0,494	0,467	0	0,74	0,375	5,140	4,790	0,000	7,700	3,865
1210	0,386	0,411	0	0,578	0,334	4,400	4,390	0,000	6,590	3,545
1220	0,279	0,35	0	0,417	0,274	3,325	3,805	0,000	4,975	3,040
1220,5	0,272	0,346	0	0,408	0,283	0,139	0,175	0,000	0,207	0,140
					TOTAL=	23,614	20,925	0,030	34,867	17,840 M³

EJE AMPLIACIÓN IZQUIERDA 3

	SUPERFICIES					VOLUMENES				
PK	TV	EXCAV.	TERRAP.	Z.N.	Z.A.	TV	EXCAV.	TERRAP.	Z.N.	Z.A.
1300	0,6	0,325	0	0,872	0,395					
1320	0,738	0,327	0,109	1,001	0,428	13,380	6,520	1,090	18,730	8,230
1340	0,642	0,373	0,008	0,918	0,405	13,800	7,000	1,170	19,190	8,330
1360	0,539	0,472	0	0,803	0,396	11,810	8,450	0,080	17,210	8,010
1380	0,623	0,467	0,001	0,901	0,408	11,620	9,390	0,010	17,040	8,040
1400	0,73	0,403	0,053	0,988	0,421	13,530	8,700	0,540	18,890	8,290
1420	0,711	0,352	0,059	0,972	0,416	14,410	7,550	1,120	19,600	8,370
1440	0,651	0,323	0,028	0,927	0,41	13,620	6,750	0,870	18,990	8,260
1460	0,634	0,321	0,014	0,928	0,418	12,850	6,440	0,420	18,550	8,280
1480	0,658	0,351	0,014	0,955	0,438	12,920	6,720	0,280	18,830	8,560
1500	0,683	0,391	0,014	0,994	0,461	13,410	7,420	0,280	19,490	8,990
1520	0,681	0,336	0	1,005	0,483	13,640	7,270	0,140	19,990	9,440
1540	0,67	0,31	0	0,993	0,486	13,510	6,460	0,000	19,980	9,690
1560	0,67	0,345	0	0,983	0,465	13,400	6,550	0,000	19,760	9,510
1580	0,668	0,43	0,002	0,97	0,446	13,380	7,750	0,020	19,530	9,110
1600	0,672	0,436	0,002	0,981	0,458	13,400	8,660	0,040	19,510	9,040
1620	0,674	0,418	0	0,993	0,476	13,460	8,540	0,020	19,740	9,340
1640	0,687	0,361	0	1,02	0,496	13,610	7,790	0,000	20,130	9,720
1660	0,767	0,366	0,058	1,084	0,488	14,540	7,270	0,580	21,040	9,840
1680	0,831	0,389	0,098	1,103	0,478	15,980	7,550	1,560	21,870	9,660
1700	0,854	0,359	0,139	1,105	0,476	16,850	7,480	2,370	22,080	9,540
1720	0,883	0,341	0,214	1,098	0,471	17,370	7,000	3,530	22,030	9,470
1740	0,872	0,35	0,213	1,094	0,468	17,550	6,910	4,270	21,920	9,390
1760	0,844	0,377	0,153	1,107	0,478	17,160	7,270	3,660	22,010	9,460
1780	0,822	0,367	0,121	1,114	0,488	16,660	7,440	2,740	22,210	9,660
1800	0,847	0,33	0,175	1,115	0,483	16,690	6,970	2,960	22,290	9,710
1820	0,88	0,316	0,252	1,108	0,476	17,270	6,460	4,270	22,230	9,590
1840	0,432	0,586	0	0,647	0,406	13,120	9,020	2,520	17,550	8,820
1860	0,388	0,275	0	0,267	0,947	8,200	8,610	0,000	9,140	13,530
1880	0,687	0,327	0	0,797	0,316	10,750	6,020	0,000	10,640	12,630
					TOTAL=	407,890	215,960	34,540	560,170	270,510 M³

EJE AMPLIACIÓN DERECHA 2

	SUPERFICIES					VOLUMENES				
PK	TV	EXCAV.	TERRAP.	Z.N.	Z.A.	TV	EXCAV.	TERRAP.	Z.N.	Z.A.
960	0	0	0	0	0,08					
980	0	0	0	0	0,038	0,000	0,000	0,000	0,000	0,661
1000	0	0	0	0	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,252
1020	0	0	0	0	0,027	0,000	0,000	0,000	0,000	0,190
1040	0	0	0	0	0,063	0,000	0,000	0,000	0,000	0,504
1060	0	0	0	0	0,116	0,000	0,000	0,000	0,000	1,002
1080	0	0	0	0	0,164	0,000	0,000	0,000	0,000	1,568
1100	0	0	0	0	0,156	0,000	0,000	0,000	0,000	1,792
1120	0	0	0	0	0,168	0,000	0,000	0,000	0,000	1,814
1140	0	0	0	0	0,164	0,000	0,000	0,000	0,000	1,859
1160	0	0	0	0	0,125	0,000	0,000	0,000	0,000	1,618
1180	0	0	0	0	0,087	0,000	0,000	0,000	0,000	1,187
1200	0	0	0	0	0,104	0,000	0,000	0,000	0,000	1,070
1220	0	0	0	0	0,072	0,000	0,000	0,000	0,000	0,986
1240	0	0	0	0	0,053	0,000	0,000	0,000	0,000	0,700

1260	0,366	0,547	0	0,548	0,356	3,660	5,470	0,000	3,069	2,290
1280	0,557	0,644	0	0,835	0,504	9,230	11,910	0,000	7,745	4,816
1300	0,86	0,633	0,041	1,224	0,571	14,170	12,770	0,410	11,530	6,020
1320	0,844	0,255	0,345	1,127	0,496	17,040	8,880	3,860	13,166	5,975
1340	0,802	0,288	0,245	1,02	0,433	16,460	5,430	5,900	12,023	5,202
1360	0,786	0,271	0,204	1,014	0,431	15,880	5,590	4,490	11,390	4,838
1380	0,766	0,301	0,168	0,997	0,423	15,520	5,720	3,720	11,262	4,782
1400	0,605	0,329	0,046	0,329	0,319	13,710	6,300	2,140	7,426	4,155
1420	0,562	0,335	0,024	0,762	0,308	11,670	6,640	0,700	6,110	3,511

TOTAL=	117,340	68,710	21,220	83,720	56,795 **M³**

EJE AMPLIACIÓN DERECHA 3

	SUPERFICIES					VOLUMENES				
PK	**TV**	**EXCAV.**	**TERRAP.**	**Z.N.**	**Z.A.**	**TV**	**EXCAV.**	**TERRAP.**	**Z.N.**	**Z.A.**
1840	0,571	0,329	0,03	0,767	0,316					
1860	0,612	0,308	0,03	0,868	0,378	11,830	6,370	0,600	9,156	3,886
1880	0,673	0,278	0,047	0,964	0,433	12,850	5,860	0,770	10,259	4,542
1900	0,461	0,382	0	0,691	0,388	11,340	6,600	0,470	9,268	4,598
1920	0,483	0,267	0	0,711	0,325	9,440	6,490	0,000	7,851	3,993
1940	0,633	0,153	0	0,827	0,327	11,160	4,200	0,000	8,613	3,651
1960	0,473	0,222	0	0,689	0,303	11,060	3,750	0,000	8,490	3,528
1980	1,414	0,188	2,192	0,977	0,404	18,870	4,100	21,920	9,330	3,959
2000	1,022	0,45	0,503	1,189	0,522	24,360	6,380	26,950	12,130	5,186
2020	0,316	0,457	0	0,473	0,313	13,380	9,070	5,030	9,307	4,676
2038,3	0,476	0,618	0	0,713	0,393	7,263	9,858	0,000	6,090	3,625

TOTAL=	131,553	62,678	55,740	90,494	41,644 **M³**

PESOS ARMADURAS ESTRUCTURA

223968_puente_pesos.xls

OBRA: **PUENTE S/CANAL - BOCAL**
CODIGO: **ESTRIBO** EXPTE: **223968** 30/10/2023

MARCA BARRA	Nº BARRAS	ø	LONG. (cm)	PESO (kg)	MARCA BARRA	Nº BARRAS	ø	LONG. (cm)	PESO (kg)
1	7	20	290	51,77	11	11	12	155	15,69
2	7	16	290	33,09	12	10	12	90	8,28
3	11	12	474	47,97	13	8	12	115	8,46
4	11	12	220	22,26					0,00
5	11	16	212	38,01					0,00
6	20	10	80	10,24					0,00
7	4	12	220	8,10					0,00
8	11	12	178	18,01					0,00
9	3	12	220	6,07					0,00
10	8	12	220	16,19					0,00
PESO TOTAL ARMADURA PASIVA				284,14					
				0,00					
				0,00					
			TOTAL	284,14					

ARMADURAS DESGLOSADAS POR PIEZA

ø	PESO (kg)
4	0,00
5	0,00
6	0,00
8	0,00
10	10,24
12	151,04
16	71,10
20	51,77
25	0,00
32	0,00
ACTIVA	0,00
TOTAL	284,14 kg

223968_puente_pesos.xls

OBRA: **PUENTE S/CANAL - BOCAL**
CODIGO: **LOSA** EXPTE: **223968** 30/10/2023

MARCA BARRA	Nº BARRAS	ø	LONG. (cm)	PESO (kg)	MARCA BARRA	Nº BARRAS	ø	LONG. (cm)	PESO (kg)
1	48	12	180	79,49					0,00
2	10	8	960	39,36					0,00
3	48	12	135	59,62					0,00
4	48	12	180	79,49					0,00
5	10	8	960	39,36					0,00
6	20	20	180	91,80					0,00
				0,00					0,00
				0,00					0,00
				0,00					0,00
				0,00					0,00
PESO TOTAL ARMADURA PASIVA				389,11					
				0,00					
				0,00					
			TOTAL	389,11					

ARMADURAS DESGLOSADAS POR PIEZA

ø	PESO (kg)
4	0,00
5	0,00
6	0,00
8	78,72
10	0,00
12	218,59
16	0,00
20	91,80
25	0,00
32	0,00
ACTIVA	0,00
TOTAL	389,11 kg

MEDICIONES

PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACIÓN DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

MEDICIONES

1 TRAMO 1 PK 0+000 A 0+650 (Autovia A-68 a intersección acceso Fontellas)

1.1 Movimiento de tierras

1 2,000 UD Tala de árbol y extracción tocones

Tala de árbol y extracción de tocones de diámetro mayor o igual de 20 cm, incluso carga y transporte a CENTRO GESTOR AUTORIZADO

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2,000				2,000
				Total ...	**2,000**

2 157,500 M3 Excavación apertura cajas

Excavación mecánica en apertura de cajas de calzada para ensanches en cualquier tipo de terreno, incluso carga y transporte a vertedero controlado o lugar de empleo.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
SANEOS BLANDONES LOCALIZADOS	1,000	450,000		0,350	157,500
				Total ...	**157,500**

3 450,000 M2 Demolición de pavimento asfáltico

Demolición de pavimento asfáltico existente hasta 10 cm. de espesor, incluso precortes, carga y transporte a centro gestor autorizado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
SANEOS BLANDONES LOCALIZADOS	1,000	450,000			450,000
				Total ...	**450,000**

4 1.500,000 M2 Desbroce del terreno con tractor desbrozador

Despeje y desbroce del terreno con tractor desbrozador, incluso posterior carga y transporte de material sobrantes a vertedero controlado o centro gestor autorizado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000	450,000		2,000	900,000
	1,000	400,000		1,500	600,000
				Total ...	**1.500,000**

5 3.972,000 M2 Fresado mecánico con 1 cm espesor

Fresado mecánico con 1 cm. de espesor, incluso transporte de productos sobrantes a centro gestor autorizado

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	0,200	4.965,000		4,000	3.972,000
				Total ...	**3.972,000**

1.2 Afirmado y pavimentación

1 157,500 M3 Base zahorra ZA 0/32

Base granular de zahorra tipo ZA 0/32, incluso extendido, humectación, compactación al 100 % P.M. y refino.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
SANEOS BLANDONES LOCALIZADOS	1,000	450,000		0,350	157,500
				Total ...	**157,500**

2 390,764 TM MBC AC 22 BIN B 50/70 S SILICE (S-20 PG 3)

Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa continua en caliente con áridos siliceos tipo AC 22 BIN B 50/70 S, con betún asfáltico de penetración, de granulometría semidensa para capa intermedia, extendida y compactada, incluso formación de cuchillos y remate de juntas longitudinales y transversales y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
zonas fresadas	2,450	993,000		0,040	97,314
Regularizaciones rasante	2,450	4.965,000		0,015	182,464
Accesos MI	2,450	403,000		0,050	49,368
Accesos MD	2,450	503,000		0,050	61,618
				Total ...	**390,764**

3 887,250 TM MBC AC 16 SURF B 50/70 OFITA (S-12 PG-3)

Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa continua en caliente con áridos ofíticos tipo AC 16 SURF B 50/70 S, con betún asfáltico de penetración, de granulometría semidensa para capa de rodadura, extendida y compactada, incluso formación de cuchillos y remate de juntas longitudinales y transversales y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Refuerzo sup. total	2,500	4.965,000		0,050	620,625
Regularizaciones rasante	2,500	4.965,000		0,010	124,125
Accesos MI	2,500	403,000		0,050	50,375
Accesos MD, total	2,500	737,000		0,050	92,125
				Total ...	**887,250**

4 64,891 TM Betún asfáltico convencional tipo 50/70

Betún asfáltico convencional de penetración tipo 50/70 para mezcla asfáltica en caliente, s/Norma UNE-EN 12591.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	0,052	887,250			46,137
	0,048	390,700			18,754
				Total ...	**64,891**

5 450,000 M2 Riego de imprimación C50BF54 IMP
Riego de imprimación con emulsión catiónica tipo C50BF4 IMP, y dotación 1.0 Kg/m2.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
saneos	1,000	450,000			450,000
Total ...					**450,000**

6 8.587,500 M2 Riego de adherencia C60B3 ADH
Riego de adherencia con emulsión bituminosa catiónica tipo C60B3 ADH y dotación 0.5 Kg/m2.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Calzada total	1,000	4.965,000		1,500	7.447,500
Accesos MI	1,000	403,000			403,000
Accesos MD	1,000	737,000			737,000
Total ...					**8.587,500**

7 1,000 UD Traslado equipo MBC
Traslado e implantación de equipos para extendido de MBC, para ejecución de la obra en distintas fases constructivas

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					**1,000**

1.3 Obras de fábrica

1 3,600 M2 Piso de Tramex30x30 mm. 500 kg/m²
Piso de Tramex 30x30 mm. para 500 kg/m², incluso galvanizado en caliente y pp. de soldaduras a marcos, totalmente colocado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Cubrir arquetas acequias y pocillos	2,000	1,200	1,500		3,600
Total ...					**3,600**

1.4 Señalización y balizamiento

1 19,500 M2

M2 vial reflex. plástica dos componentes en frío
Marca vial blanca reflexiva en flechas, señales, letras, cebreados, bandas de parada, símbolos, ejecutada con pintura plástica en frío de dos componentes de larga duración con una dotación de 3.000 gramos/m² y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 600 gramos/m², color blanco tipo II, uso previsto P-RR, nivel de durabilidad P7, incluido premarcaje, limpieza y señalización móvil de obra y señalista si fuera necesario, realmente pintada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Stop, accesos	5,000	1,500			7,500
Velocidad, 40 (cada 200 m)	8,000	1,500			12,000
				Total ...	**19,500**

2 1.196,500 Ml

M. vial reflex. 10 cm. acrílica
Marca vial longitudinal reflexiva de 10 cm. de ancho con pintura acrílica color blanco tipo II, uso previsto P-RR, nivel de durabilidad P7, clase de la pintura acrílica 1b-B, clase del spray plástico 2a-A, totalmente terminada, incluso premarcaje, limpieza, señalización móvil de obra y señalista si fuera necesario, realmente pintada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Eje:					
Continua	1,000	79,000			79,000
Discontinua	0,500	420,000			210,000
Discontinua preaviso proh. Adelantar	0,700	136,000			95,200
Discontinua entre continuas (rebasable)	0,700	20,000			14,000
Bordes calzada					
MI	1,000	542,000			542,000
MD	1,000	546,000			546,000
MI disc	0,500	109,000			54,500
MD disc.	0,500	108,000			54,000
				Total ...	**1.196,500**

3 18,000 UD

Desmontaje señal tráfico.
Desmontaje de señal de tráfico circular, triangular, cuadrada, octogonal, paneles direccionales y cartel de pequeñas dimensiones, incluso acopios intermedios, carga, transporte y descarga en el parque de Servicios del Gobierno de Navarra, y p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	18,000				18,000
				Total ...	**18,000**

4 5,000 UD

Señal triangular 90 cm
Señal triangular de 90 cm de lado con características retrorreflexivas nivel RA2, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
P-13b curva izquierda	1,000				1,000
P-13a curva derecha	1,000				1,000
P-14a curvas consecutivas D-I	1,000				1,000
P-23 animales	2,000				2,000
				Total ...	**5,000**

5 4,000 UD

Señal octogonal 60 cm
Señal octogonal de 60 cm de lado con características retrorreflexivas nivel RA2, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
R-2, STOP	4,000				4,000
				Total ...	**4,000**

6 9,000 UD

Señal circular Ø 90 cm
Señal circular de 90 cm de lado con características retrorreflexivas nivel RA2, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
R-301 lím. velocidad	2,000				2,000
R-305 prohib. adelantar	4,000				4,000
R-500 fin prohib. adelantar	2,000				2,000
R-101 prohib. paso	1,000				1,000
				Total ...	**9,000**

7 1,000 UD

Señal 60x90 cm
Señal rectangular de dimensiones 60x90 cm con características retrorreflexivas nivel RA2, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Moderación velocidad (inicio)	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

8 24,000 Ml

Barrera seg. BMSNA4/T hincada TUB-120/55
Barrera metálica de seguridad BMSNA4/T hincada a terreno, con las siguientes características según norma (nivel contención N2, anchura trabajo W1, índice de severidad A, deflexión dinámica D=0,60 m.), fabricada con acero S 235 JR S/UNE EN 10025 y galvanizada en caliente s/UNE EN 1461, incluso p.p. de curvas, abatimiento de terminales, captafaros HI, separadores, tornillería, fijaciones, p.p de anclajes a perfil tubular 120x55 de 1.5-2 m de longitud, señalización móvil y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada y alineada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Protecc. cartel aviso rotonda	1,000	24,000			24,000
				Total ...	**24,000**

1.5 Señalización y balizamiento de obra

1 16,000 M2 Marca vial sobre calzada en marcas
Marca vial sobre calzada en marcas, flechas, símbolos, incluso premarcaje, incluso mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
señalización prov.	1,000	10,000			10,000
Velocidad limitada	4,000	1,500			6,000
				Total ...	**16,000**

2 2.080,000 Ml Marca vial sobre calzada (TB-12)
Marca vial sobre calzada (TB-12), incluso premarcaje y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
NA-5281	2,000	800,000			1.600,000
	0,600	800,000			480,000
				Total ...	**2.080,000**

3 2,000 UD Señal indicación (TS-860) 2 M²
Señal rectangular de indicación (TS-860) de 2 m². de superficie, incluso soporte, colocación y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
CARTELES PROVISIONALES DE OBRAS CARRTERA EN OBRAS	2,000				2,000
				Total ...	**2,000**

4 1,000 UD Disco azul de paso permitido
Disco azul de paso permitido para la circulación vial, tipo TM-2, con fondo de contraste de color azul y marco y simbología de color blanco; de sustentación manual mediante un asta de madera, incluso p.p. de mano de obra y vehículo auxiliar de transporte de operarios.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

5 1,000 UD Disco hexagonal de "stop"
Disco hexagonal de "stop" o de "paso prohibido en la circulación vial", con fondo de contraste de color rojo y caracteres en color blanco, tipo TM-3; de sustentación manual mediante un asta de madera; incluso p.p. de mano de obra y vehículo auxiliar de transporte de operarios.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

6 2,000 UD Señal "adelantamiento prohibido"
Señal metálica circular de "adelantamiento prohibido", tipo TR-305, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de colores rojo y negro, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
NA-6840	2,000				2,000
				Total ...	**2,000**

7 2,000 UD Señal "fin de prohibiciones"
Señal metálica circular de "fin de prohibiciones", tipo TR-305, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color gris, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2,000				2,000
				Total ...	**2,000**

8 4,000 UD Señal circular TR-301.
Señal metálica circular de "limitación de velocidad", tipo TR-301, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de colores rojo y negro, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
DOBLES	2,000	2,000			4,000
				Total ...	**4,000**

9 2,000 UD Señal metálica rectangular
Señal metálica rectangular de "desvío de un carril por el de la calzada opuesta", tipo TR-60, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en color negro. Incluso p.p. de bastidor soporte metálico, pies derechos metálicos, excavación de tierras y hormigón en masa para cimentación, suministro, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2,000				2,000
				Total ...	**2,000**

10 2,000 UD Señal metálica triangular estrechamiento
Señal metálica triangular avisadora de "peligro estrechamiento de calzada", tipo TP-17, con fondo de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2,000				2,000
				Total ...	**2,000**

11	4,000	UD	Señal metálica triangular obras Señal metálica triangular avisadora de "peligro de obras", tipo TP-18, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2,000	2,000			4,000
				Total ...	**4,000**

12	50,000	Ml	Barrera seg. BMSNA4/T hincada TUB-120/55 Barrera metálica de seguridad BMSNA4/T hincada a terreno, con las siguientes características según norma (nivel contención N2, anchura trabajo W1, índice de severidad A, deflexión dinámica D=0,60 m.), fabricada con acero S 235 JR S/UNE EN 10025 y galvanizada en caliente s/UNE EN 1461, incluso p.p. de curvas, abatimiento de terminales, captafaros HI, separadores, tornillería, fijaciones, p.p de anclajes a perfil tubular 120x55 de 1.5-2 m de longitud, señalización móvil y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada y alineada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Rotonda	2,000	25,000			50,000
				Total ...	**50,000**

2 TRAMO 2 PK 0+650 A 2+050 (Intersección acceso Fontellas a Bocal)

2.1 Movimiento de tierras

1	6,000	UD	Tala de árbol y extracción tocones Tala de árbol y extracción de tocones de diámetro mayor o igual de 20 cm, incluso carga y transporte a CENTRO GESTOR AUTORIZADO

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	6,000				6,000
				Total ...	**6,000**

2	2.800,000	M2	Despeje y desbroce del terreno Despeje y desbroce del terreno, incluso tala de árboles de diámetro inferior a 20 cm, retirada y transporte de sobrantes a vertedero controlado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
zonas ensanche	1,000	800,000		3,500	2.800,000
				Total ...	**2.800,000**

3	830,857	M3	Excavación tierra vegetal Excavación en tierra vegetal de viales en cualquier tipo de terreno, carga y transporte de material excavado esponjado a zona verde, acopios intermedios o vertedero controlado, incluso p.p. de refinos y nivelaciones según perfiles transversales de proyecto.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
S/MEDICION AUXILIAR					
EJE 1 MD	1,000	74,370			74,370
EJE 2 MD	1,000	117,340			117,340
EJE 3 MD	1,000	131,553			131,553
EJE 1 MI	1,000	23,450			23,450
EJE 2 MI	1,000	23,614			23,614
EJE 3 MI	1,000	407,890			407,890
ROTONDA:					
EJE RAMAL LADO AUTOVIA					
EJE RAMAL FONTELLAS					
EJE RAMAL BOCAL	1,000	23,535			23,535
EJE ROTONDA	1,000	29,105			29,105
				Total ...	**830,857**

4	830,857	M3	Extendido y nivelación t.v. Extendido y nivelación de la tierra vegetal procedente la excavación, en parcelas afectadas, taludes de los propios terraplenes, o las indicadas por la Dirección de Obra, incluso acopios intermedios y posterior carga, descarga y extendido.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
s/med excavación TV	1,000	830,857			830,857
				Total ...	**830,857**

5 903,697 M3 Excavación apertura cajas

Excavación mecánica en apertura de cajas de calzada para ensanches en cualquier tipo de terreno, incluso carga y transporte a vertedero controlado o lugar de empleo.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
S/MEDICION AUXILIAR					
EJE 1 MD	1,000	37,585			37,585
EJE 2 MD	1,000	68,710			68,710
EJE 3 MD	1,000	62,678			62,678
EJE 1 MI	1,000	5,899			5,899
EJE 2 MI	1,000	20,925			20,925
EJE 3 MI	1,000	215,960			215,960
ROTONDA:					
EJE RAMAL LADO AUTOVIA	1,000	12,510			12,510
EJE RAMAL FONTELLAS	1,000	38,870			38,870
EJE RAMAL BOCAL	1,000	16,315			16,315
EJE ROTONDA	1,000	23,395			23,395
zonas saneos localizados (rodada longitudinal)	1,000	850,000	1,500	0,250	318,750
SANEOS LOCALIZADOS	0,100	821,000			82,100
				Total ...	**903,697**

6 252,526 M3 Terraplén suelo ADECUADO (CBR>5) excavación

Terraplén de suelo ADECUADO (CBR>5) compactado al 96 % P.M. con productos seleccionados de la excavación, en pequeños ensanches de calzada, incluso carga, transporte a lugar de empleo, descarga, extendido en tongadas de espesor máximo 30 cm, humectación, compactación y refino.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
S/MEDICION AUXILIAR					
EJE 1 MD	1,000	17,880			17,880
EJE 2 MD	1,000	21,220			21,220
EJE 3 MD	1,000	55,740			55,740
EJE 1 MI	1,000	32,520			32,520
EJE 2 MI	1,000	0,030			0,030
EJE 3 MI	1,000	34,540			34,540
ROTONDA:					
EJE RAMAL LADO AUTOVIA	1,000	1,176			1,176
EJE RAMAL FONTELLAS					
EJE RAMAL BOCAL	1,000	6,100			6,100
EJE ROTONDA	1,000	1,220			1,220
SANEOS LOCALIZADOS	0,100	821,000			82,100
				Total ...	**252,526**

7 5,500 M3 Demolición fábrica hormigón

Demolición de fábrica de hormigón en masa o armado, en cimientos, soleras, obras de fábrica y canalizaciones, incluso apuntalamiento, posterior limpieza, acopios intermedios, carga y transporte a centro gestor autorizado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
cimientos ocultos bajo cajas	1,000	5,500			5,500
				Total ...	**5,500**

8 1.275,000 M2 Demolición de pavimento asfáltico

Demolición de pavimento asfáltico existente hasta 10 cm. de espesor, incluso precortes, carga y transporte a centro gestor autorizado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
zonas saneos localizados (rodada longitudinal)	1,000	850,000	1,500		1.275,000
				Total ...	**1.275,000**

9 9.400,000 M2 Fresado mecánico con 1 cm espesor

Fresado mecánico con 1 cm. de espesor, incluso transporte de productos sobrantes a centro gestor autorizado

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Rodada longitudinal	1,000	850,000	2,000	4,000	6.800,000
Otras zonas con pile de cocodrilo	1,000	650,000		4,000	2.600,000
				Total ...	**9.400,000**

2.2 Afirmado y pavimentación

1 1.161,672 M3 Suelo seleccionado (CBR>20) procedente de cantera o gravera natural autorizada, no plástico de granulometría continua, extendido en explanada mejorada de ensanches de calzada y saneos, compactado en tongadas de 25 cm. al 98% del Próctor Modificado, incluso transporte, descarga, extendido, humectación y refino.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
S/MEDICION AUXILIAR					
EJE 1 MD	1,000	79,782			79,782
EJE 2 MD	1,000	83,720			83,720
EJE 3 MD	1,000	90,494			90,494
EJE 1 MI	1,000	16,389			16,389
EJE 2 MI	1,000	34,867			34,867
EJE 3 MI	1,000	560,170			560,170
ROTONDA:					
EJE RAMAL LADO AUTOVIA	1,000	10,552			10,552
EJE RAMAL FONTELLAS	1,000	22,850			22,850
EJE RAMAL BOCAL	1,000	123,610			123,610
EJE ROTONDA	1,000	33,638			33,638
SANEOS, REGULARIZACIONES	0,100	1.056,000			105,600
				Total ...	**1.161,672**

2 990,248 M3 Base zahorra ZA 0/32
Base granular de zahorra tipo ZA 0/32, incluso extendido, humectación, compactación al 100 % P.M. y refino.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
S/MEDICION AUXILIAR					
EJE 1 MD	1,000	29,609			29,609
EJE 2 MD	1,000	56,795			56,795
EJE 1 MI	1,000	7,148			7,148
EJE 2 MI	1,000	17,840			17,840
EJE 3 MI	1,000	270,510			270,510
saneo zona "rodada" (rodada longitudinal)	1,000	850,000	1,500	0,250	318,750
ROTONDA:					
EJE RAMAL LADO AUTOVIA	1,000	10,759			10,759
EJE RAMAL FONTELLAS	1,000	14,283			14,283
EJE RAMAL BOCAL	1,000	122,580			122,580
EJE ROTONDA	1,000	53,180			53,180
SANEOS, REGULARIZACIONES	0,050	943,000			47,150
				Total ...	**990,248**

3 1.721,045 TM MBC AC 22 BIN B 50/70 S SILICE (S-20 PG 3)
Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa continua en caliente con áridos siliceos tipo AC 22 BIN B 50/70 S, con betún asfáltico de penetración, de granulometría semidensa para capa intermedia, extendida y compactada, incluso formación de cuchillos y remate de juntas longitudinales y transversales y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Rodada longitudinal, rep. fresados	2,450	850,000	2,000	0,040	166,600
SUPERFICIES CALZADA:					
tramo Rotonda +zona a cruce FFCC	2,450	1.467,000		0,050	179,708
tramos paso FFCC hasta Bocal (final obra)-Reg.	2,450	8.287,000		0,040	812,126
SUPERFICIES CARRIL BICI:					
tramo Rotonda a paso FFCC	2,450	269,000		0,050	32,953
tramos paso FFCC a Bocal	2,450	3.047,000		0,050	373,258
REGULARIZACIONES, DERRAMES	0,100	1.564,000			156,400
				Total ...	**1.721,045**

4 1.715,400 TM MBC AC 16 SURF B 50/70 OFITA (S-12 PG-3)
Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa continua en caliente con áridos ofíticos tipo AC 16 SURF B 50/70 S, con betún asfáltico de penetración, de granulometría semidensa para capa de rodadura, extendida y compactada, incluso formación de cuchillos y remate de juntas longitudinales y transversales y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
SUPERFICIES CALZADA:					
tramo Rotonda +zona a cruce FFCC	2,500	1.467,000		0,050	183,375
tramos paso FFCC hasta Bocal (final obra)	2,500	8.287,000		0,050	1.035,875
SUPERFICIES CARRIL BICI:					
tramo Rotonda a paso FFCC	2,500	269,000		0,050	33,625
tramos paso FFCC a Bocal	2,500	3.047,000		0,050	380,875
REGULARIZACIONES, DERRAMES	0,050	1.633,000			81,650
				Total ...	**1.715,400**

5 163,215 TM Betún asfáltico convencional tipo 50/70
Betún asfáltico convencional de penetración tipo 50/70 para mezcla asfáltica en caliente, s/Norma UNE-EN 12591.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	0,050	1.715,400			85,770
	0,045	1.721,000			77,445
				Total ...	**163,215**

6 2.900,000 M2 Riego de imprimación C50BF54 IMP
Riego de imprimación con emulsión catiónica tipo C50BF4 IMP, y dotación 1.0 Kg/m2.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
ensanches	1,000	800,000	1,500		1.200,000
zonas saneos localizados	1,000	850,000	2,000		1.700,000
				Total ...	**2.900,000**

7 26.140,000 M2 Riego de adherencia C60B3 ADH
Riego de adherencia con emulsión bituminosa catiónica tipo C60B3 ADH y dotación 0.5 Kg/m2.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
SUPERFICIES TOTALES CALZADA					
tramo Rotonda a paso FFCC	2,000	1.467,000			2.934,000
tramos paso FFCC a Bocal	2,000	8.287,000			16.574,000
SUPERFICIES TOTALES CARRIL BICI					
tramo Rotonda a paso FFCC	2,000	269,000			538,000
tramos paso FFCC a Bocal	2,000	3.047,000			6.094,000
				Total ...	**26.140,000**

8 1,000 UD Traslado equipo MBC
Traslado e implantación de equipos para extendido de MBC, para ejecución de la obra en distintas fases constructivas

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					**1,000**

9 36,000 Ml Bordillo tipo isleta-pintado
Bordillo prefabricado de hormigón tipo isleta o equivalente, 25x14x9 cm., incluso hormigón base, p.p. de curvas, rejuntado, remates y pintado 2 colores (negro y amarillo)

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
rotonda e isleta	1,000	36,000			36,000
Total ...					**36,000**

10 50,000 M2 Pavimento adoquin 20x10x8 cm.
Pavimento de acera o isleta formado por:
- Solera de hormigón HM-25/B/20/X0, e = 12 cm
- Mortero húmedo de nivelación 3 cm.
- Extendido de una capa de lechada de cemento antes de la colocación
- Pavimento de adoquín rojo de 20 x 10 x 8 cm

incluso relleno de juntas, nivelación y limpieza, totalmente acabado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
pisable	1,000	50,000			50,000
Total ...					**50,000**

11 57,000 M2 Pavimento adoquin 20x10x6 cm.
Pavimento de acera o isleta formado por:
- Solera de hormigón HM-25/B/20/X0, e = 14 cm
- Mortero húmedo de nivelación 3 cm.
- Extendido de una capa de lechada de cemento antes de la colocación
- Pavimento de adoquín rojo de 20 x 10 x 6 cm

incluso relleno de juntas, nivelación y limpieza, totalmente acabado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
interior rotonda e isleta	1,000	57,000			57,000
Total ...					**57,000**

2.3 Drenaje

1 87,000 Ml Cuneta desmonte revestida D=1,05
Cuneta de desmonte triangular revestida con hormigón HM-20/P/20/X0, e= 0.10 m. y desarrollo 1,05 m., según detalle de planos, incluso refino y parte proporcional de encofrado, totalmente acabada y curada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
ZONA ROTONDA-FFCC MD	1,000	45,000			45,000
ZONA ROTONDA-FFCC MI	1,000	42,000			42,000
Total ...					**87,000**

2 260,000 Ml Cuneta desmonte revestida D=0,85
Cuneta de desmonte triangular revestida con hormigón HM-20/P/20/X0, e= 0.10 m. y desarrollo 0,85 m., según detalle de planos, incluso refino y parte proporcional de encofrado, totalmente acabada y curada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
0+970 A 1+230 MD	1,000	260,000			260,000
Total ...					**260,000**

3 46,800 M3 HM-20/B/20/X0
Hormigón HM-20/B/20/X0 para relleno de cunetas existentes en zonas de pequeños ensanches laterales de calzada, totalmente colocado y vibrado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
0+960 A 1+230 MD	1,000	260,000		0,180	46,800
Total ...					**46,800**

4 4,500 M2 Piso de Tramex30x30 mm. 500 kg/m²
Piso de Tramex 30x30 mm. para 500 kg/m², incluso galvanizado en caliente y pp. de soldaduras a marcos, totalmente colocado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
pocillos	2,000	1,500	1,500		4,500
Total ...					**4,500**

2.4 Alumbrado público rotonda

1 23,000 M2 Demolición de pavimento asfáltico
Demolición de pavimento asfáltico existente hasta 10 cm. de espesor, incluso precortes, carga y transporte a centro gestor autorizado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000	23,000	1,000		23,000
Total ...					**23,000**

2 23,000 Ml Canal. 1 Ø 110+cable desnudo, alumbrado
Canalización de alumbrado consistente en zanja de 350 mm de anchura y 600 mm de profundidad, formada con

:- Cable de cobre rígido desnudo de 35 mm². de sección
- Solera de 80 mm de hormigón HM-20/B/19/X0
- Un (1) tubo de PE Ø 110 mm. doble pared, pp. separadores, manguitos de unión y tapones
- Recubrimiento de los tubos con hormigón HM-20 hasta 150 mm. por encima.
- Cinta de señalización.
- Relleno con 15 cm. zahorra artificial compactada.
- Mandrilado y paso de cuerda guía.
Totalmente terminada

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000	23,000			23,000
Total ...					**23,000**

3 2,000 Ml Canalización 1 Ø 63 mm.
Canalización alumbrado PE-AD 1 Ø 63 mm. para salida lateral a aéreo o punto de luz, incluso excavación, hormigón HM-20/B/20/I , relleno de suelo seleccionado CBR>20 y cuerdas guía.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000	2,000			2,000
Total ...					**2,000**

4 92,000 Ml Conductor unipolar RV 0,6/1 kv. 1x6 subterránea
Conductor unipolar RV 0,6/1 kv. 1x6 Cu., con bornas, cinta vulcanizable y pequeño material de fijación y conexión, completamente instalado en forma subterránea.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	4,000	23,000			92,000
Total ...					**92,000**

5 1,000 UD Toma de tierra
Pica de acero cobreado de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, incluso grapa de conexión pica-cable, para cable de 35 mm2, y p.p. de elementos auxiliares de conexión.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					**1,000**

6 2,000 UD Arqueta pref. 36x36x55 cm.
Arqueta prefabricada de hormigón HM-35, de 36x36x55 cm de dimensiones interiores y 7 cm. de espesor, incluso 10 cm. de cama de gravilla y tapa y marco de fundición nodular 40x40 cm. 12,5 Tn., totalmente terminada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Punto inicial	1,000				1,000
Punto final	1,000				1,000
Total ...					**2,000**

7 1,000 UD Cimentación para columna de 10 m
Cimentación para columna de 10 m de altura, de 0,80x0,80x1,20 m. de hormigón HM-25/P/20/X0, incluso excavación, encofrado, tubo PVC Ø 63 mm, y 4 pernos de acero galvanizado M22 600 mm con tuercas y arandelas, totalmente terminada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					**1,000**

8 1,000 UD Derivación a punto luz
Derivación a punto de luz, comprendido entre los conectores estancos y caja de protección de luminaria, formada por conductor unipolar de cobre de 0,6/1 KV de 2 (1*6) mm2 +1(1*16) m2 con recubrimiento de color verde-amarillo, para toma tierra, con terminales de conexión a tornillo, totalmente instalado y conexionado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					**1,000**

9 3,000 UD Conector estanco RS-16
Conector unipolar a perforación del aislante para redes de alumbrado público IP 68, modelo NILED RS-16 con secciones admisibles de red de 6-95 mm2 y de 6-16 mm2 para la derivación, instalado en la arqueta de derivación, totalmente instalado y conexionado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
PUNTOS LUZ	3,000				3,000
Total ...					**3,000**

10 3,000 UD Borna de conexión KLK-KBL 25
Borna de conexión KLK-KBL 25 o equivalente, con tornillería de acero inoxidable, envuelta con cinta DENSO, incluso p.p. de elementos de seguridad y protección personal trabajadores, totalmente colocada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Derivación	3,000				3,000
Total ...					**3,000**

11 1,000 UD Punto luz H10 m con 4 luminaria ATP-Aire Serie 5 Led80 79 w
Punto de luz de 10 m. de altura, formado por:
- Luminaria marca ATP modelo AIRE SERIE 5 LED80 o equivalente, con 24 LEDS a 700mA, consumo de 79 W, carcasa fabricada en polímeros técnicos reforzados y difusor Confort de termo-polímero de alto impacto T5 estabilizado contra los rayos UV, luminaria de CLASE II. IP 66 e IK 10, temperatura de color 3000K A4, vida útil 100.000 h , L95B10 driver con bus dali y regulable mediante dimer interno con hasta 6 escalones, protector para sobretensiones de hasta 10kV (6KV entre L y N), incluso adaptador ATP modelo BF para instalación de luminaria a columna punta 60 mm.
- Columna troncocónica acero galvanizado de altura 10 m y 3 mm de espesor, punta 60 mm tipo AM10 o equivalente, con pernos, tuercas, arandelas y plantilla.
- Cruceta para columna con cuatro brazos Ø 60 mm L= 500 mm en acero galvanizado
- 1 ud. caja seccionamiento protección claved 1460 con 3 fusibles ZR06.
- 10 m. cable RV 0,6/1 KV Cu 3x2,5 mm²
- 1 ud. pica acero cobreado de 2 m.x 15 mm.
- 1 ud. grapa conexión para 35 mm².
- 10 m. cable desnudo de Cu 35 mm². con terminal.
- 3 ud. juego de fichas Legrand s/calibre, encintado vulcanizable y PVC.
- 1 ud. pequeño material.
- 1 ud. mano de obra y p.p. medios mecánicos
- 1 ud. pequeño material.
Incluso accesorios, medios auxiliares, mano de obra de colocación, totalmente colocada y probada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

2.5 Ensanche estructura sobre desagüe Canal Lodosa

1 6,023 M3 Demolición fábrica hormigón
Demolición de fábrica de hormigón en masa o armado, en cimientos, soleras, obras de fábrica y canalizaciones, incluso apuntalamiento, posterior limpieza, acopios intermedios, carga y transporte a centro gestor autorizado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Imposta M.I.	1,000	10,650	0,500	0,650	3,461
faldón	1,000	10,650	0,250	0,300	0,799
Aleta durmiente 1 y 2	2,000	0,700	0,500	0,200	0,140
zapata durmiente 1	1,000	0,650		0,600	0,390
espaldón durmiente 1	1,000	0,450	0,420	0,800	0,151
zapata durmiente 2	1,000	0,590		0,600	0,354
espaldón durmiente 2	1,000	0,510	0,420	0,800	0,171
ajustes	0,100	5,566			0,557
				Total ...	**6,023**

2 10,650 Ml Desmontaje pasamanos metálico sobre barrera de hormigón
Desmontaje de pasamanos existente sobre barrera en tablero de puente, formada por:

- Pies con pletina 200÷80x2 mm en posición vertical cada 1,40 m y 0,50 m de altura.

- Pasamanos con perfil 120x2 mm en posición horizontal.

incluso retirada de placas de anclaje 400x250x10 mm a barrera, soldaduras, material auxiliar, etc, y transporte a vertedero.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000	10,650			10,650
				Total ...	**10,650**

3 12,000 M2 Despeje y desbroce del terreno
Despeje y desbroce del terreno, incluso tala de árboles de diámetro inferior a 20 cm, retirada y transporte de sobrantes a vertedero controlado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Estribos	2,000	2,000	3,000		12,000
				Total ...	**12,000**

4 10,000 ML Desmontaje barrera doble onda
Desmontaje de barrera de seguridad doble onda, incluso transporte al parque de Conservación del Gobierno de Navarra.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000	10,000			10,000
				Total ...	**10,000**

5 6,624 M3 Excavación cajeado y cimientos
Excavación en cajeado y cimientos para estructura sobre tablero actual puente, incluso p.p. de rotura de pavimento y transporte a vertedero.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Estribos	2,000	2,300	1,800	0,800	6,624
				Total ...	**6,624**

6 5,869 M3 Relleno localizado de balasto

Relleno localizado de balasto en trasdós de obras de fábrica, extendido y compactado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
relleno trasdós	2,000	2,200	0,800	1,450	5,104
ajustes	0,150	5,100			0,765
				Total ...	5,869

7 2,244 M3 HL-150/C/TM en regularización y limpieza

Hormigón en masa HL-150/C/TM, fabricado con cemento CEM II/A 42.5, elaborado en central, en regularización y limpieza, incluso p.p. de pequeño encofrado, transporte, vertido, extendido, vibrado, curado y rasanteado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Estribos	2,000	2,200	1,700	0,300	2,244
				Total ...	2,244

8 13,663 M3 HA-30/P/20/XC4 cimientos-alzados

Hormigón para armar HA-30/P/20/XC4 fabricado con cemento CEM II/A 42.5, elaborado en central, en cimientos y alzados de obras de fábrica, según detalles de planos, incluso transporte, vertido, extendido, vibrado y curado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Estribos	2,000	2,200	1,500	0,500	3,300
espaldón	2,000	2,200	0,450	0,300	0,594
	2,000	2,200	0,250	0,600	0,660
	2,000	1,100	0,150	0,450	0,149
Losa	1,000	9,600	1,850	0,700	12,432
a descontar vigas	-3,000	9,600		0,164	-4,723
ajustes	0,100	12,512			1,251
				Total ...	13,663

9 25,684 M2 Encofrado plano, incluso apeos

Encofrado y desencofrado con elementos prefabricados de madera o metálicos de primera calidad, en paramentos de hormigón, incluso clavazón, apeos, espadas, pasamuros de P.V.C., relleno de pasamuros con morteros de resina epoxi impermeable, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrante, herramientas y medios auxiliares.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Estribos	2,000	2,200		0,800	3,520
	2,000	2,200		0,500	2,200
	2,000	2,200		0,650	2,860
	2,000	2,200		0,950	4,180
	2,000	1,500		0,500	1,500
	2,000	0,300		0,300	0,180
	2,000	0,250		0,650	0,325
Losa	1,000	10,650		0,700	7,455
	2,000	2,000		0,280	1,120
ajustes	0,100	23,440			2,344
				Total ...	25,684

10 78,000 UD Anclaje Ø 12 mm B500 S L=0.60 m

Anclaje Ø 12 mm B500 S L=0.60 m, incluso taladro en hormigón, limpieza y sellado de resina epoxi.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
tablero	48,000				48,000
cargadero	2,000	15,000			30,000
				Total ...	78,000

11 1.053,139 Kg Acero B-500-S

Acero corrugado B-500-S en redondos para armar, incluso suministro, elaboración, colocación, despuntes, mermas, solapes, alambre de atar, separadores y rigidizadores, totalmente colocado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
s/med aux.					
Cargadero	2,000			284,140	568,280
Losa compresión	1,000			389,110	389,110
Ajustes	0,100	957,490			95,749
				Total ...	1.053,139

12 28,800 Ml Viga puente PRECON SP-50/60+20

Viga de puente prefabricada tipo PRECON SP-50/60+20 o equivalente, incluso p.p. de apoyos de neopreno 200 x 250 x 52 mm y mortero epoxi de nivelación, transporte, descarga, montaje, colocada y nivelada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	3,000	9,600			28,800
				Total ...	28,800

13 4,000 Ml Junta de dilatación en tablero compofix

Junta de dilatación en tablero de puente con corte asfalto 25 mm. y 20-30 mm. profundidad, sellado a base de Compofix mástico de betunes modificados con elastómeros, totalmente terminada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2,000	2,000			4,000
				Total ...	4,000

14 10,000 Ml Pretil metálico META13 (H2/W2/0.6M/B)

Pretil metálico META13 (H2/W2/0.6M/B) o equivalente, con postes Meta cada 2500 mm y perfiles omega 140x100x4 mm, altura 1235 mm, terminado galvanizado en caliente según norma UNE-EN ISO 1461 y termolacado, s/detalle de planos, tramos rectos (radio superior a 180 m), incluso anclajes a losa de tablero o vigas de atado y p.p. de suplemento por terminal para pretil META13, totalmente colocado y nivelado, con las siguientes características según Orden Circular 35/2014:
- Nivel de contención H2
- Clase de ancho de trabajo W2
- Ancho de trabajo 0,80 m
- Deflexión dinámica 0,60 m
- Indice de severidad B

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000	10,000			10,000
				Total ...	10,000

15 18,900 M² Impermeabilización de tablero con Amiflex

Impermeabilización de tablero de puente con mortero bituminoso tipo Amiflex o equivalente, PH>8, densidad a 20ºC>1.5 g/cm³, betún (80/100), contenido en emulsión >17%, con dotación recomendada de 3 a 4 kg/m² (una mano), sobre una capa de imprimación con CompoPrimer diluido en agua, con una dotación aproximada de 0.2 kg/m² (una mano), totalmente terminado

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
s/med cad					
	1,000	10,000	1,800		18,000
ajustes	0,050	18,000			0,900
				Total ...	18,900

2.6 Señalización y balizamiento

1 23,360 M2 Banda sonora s/firme

Banda sonora transversal sobre firme de 50 cm. de ancho, con dos resaltes de 50x8 mm. en resina y pintura plástica de dos componentes, incluso premarcaje y limpieza, totalmente terminada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
previos rotonda	8,000	4,000		0,400	12,800
	8,000	3,300		0,400	10,560
				Total ...	23,360

2 92,800 M2 M2 vial reflex. plástica dos componentes en frío

Marca vial blanca reflexiva en flechas, señales, letras, cebreados, bandas de parada, símbolos, ejecutada con pintura plástica en frío de dos componentes de larga duración con una dotación de 3.000 gramos/m² y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 600 gramos/m², color blanco tipo II, uso previsto P-RR, nivel de durabilidad P7, incluido premarcaje, limpieza y señalización móvil de obra y señalista si fuera necesario, realmente pintada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Pavimentos diferenciados					
	1,000	17,000			17,000
Cedas Paso	3,000	1,500			4,500
Disc. cedas paso	0,500	26,000	0,300		3,900
Lím. velocidad 30	14,000	1,500			21,000
ciclistas	28,000	1,500			42,000
VARIOS	0,050	88,000			4,400
				Total ...	92,800

3 4.844,000 Ml M. vial reflex. 10 cm. acrílica

Marca vial longitudinal reflexiva de 10 cm. de ancho con pintura acrílica color blanco tipo II, uso previsto P-RR, nivel de durabilidad P7, clase de la pintura acrílica 1b-B, clase del spray plástico 2a-A, totalmente terminada, incluso premarcaje, limpieza, señalización móvil de obra y señalista si fuera necesario, realmente pintada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
ROTONDA+TRAMO a FFCC:					
Contornos pavimentos diferenciados	1,000	65,000			65,000
Borde exterior	1,000	302,000			302,000
	1,000	44,000			44,000
Eje	1,000	101,000			101,000
FFCC A BOCAL:					
Eje					
Continua	1,000	157,000			157,000
Discontinua	0,500	819,000			409,500
Discontinua preaviso proh. Adelantar	0,700	240,000			168,000
Discontinua entre continuas (rebasable)	0,700	35,000			24,500
Borde calzada MI	1,000	1.251,000			1.251,000
Borde calzada MD	1,000	1.260,000			1.260,000
Borde MI, disc	0,500	33,000			16,500
Borde MD, dis	0,500	24,000			12,000
Separación carril-bici	1,000	1.177,000			1.177,000
disc (acceso)	0,500	54,000			27,000
Eje carril	0,500	1.177,000			588,500
				Total ...	4.844,000

4 920,000 Ml Barrera seg. BMSNA4/T hincada TUB-120/55

Barrera metálica de seguridad BMSNA4/T hincada a terreno, con las siguientes características según norma (nivel contención N2, anchura trabajo W1, índice de severidad A, deflexión dinámica D=0,60 m.), fabricada con acero S 235 JR S/UNE EN 10025 y galvanizada en caliente s/UNE EN 1461, incluso p.p. de curvas, abatimiento de terminales, captafaros HI, separadores, tornillería, fijaciones, p.p de anclajes a perfil tubular 120x55 de 1.5-2 m de longitud, señalización móvil y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada y alineada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Rotonda	2,000	24,000			48,000
MI 0+827 a 1+286	1,000	460,000			460,000
MI 1+908 A 2+050	1,000	144,000			144,000
MD 0+827 a 0+944	1,000	120,000			120,000
MD 1+907 A 2+030	1,000	124,000			124,000
Protección carteles	1,000	24,000			24,000
				Total ...	920,000

5 832,000 ML Desmontaje barrera doble onda

Desmontaje de barrera de seguridad doble onda, incluso transporte al parque de Conservación del Gobierno de Navarra.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
MI 0+827 a 1+383	1,000	456,000			456,000
MI 1+910 A 2+150	1,000	140,000			140,000
MD 0+829 a 0+945	1,000	116,000			116,000
MD 1+910 A 2+030	1,000	120,000			120,000
				Total ...	832,000

6 12,000 UD Desmontaje señal tráfico.

Desmontaje de señal de tráfico circular, triangular, cuadrada, octogonal, paneles direccionales y cartel de pequeñas dimensiones, incluso acopios intermedios, carga, transporte y descarga en el parque de Servicios del Gobierno de Navarra, y p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	12,000				12,000
				Total ...	12,000

7 9,750 M2 Cartel lamas chapa galvanizada RA2

Cartel en lamas de chapa galvanizada con nivel de reflectancia RA2, incluso p.p. de elementos de fijación y sustentación, poste y cimentación según detalle de planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocado

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Rotonda, carteles	1,000	2,750			2,750
	1,000	3,500			3,500
	1,000	3,500			3,500
				Total ...	9,750

8 2,093 M2 Cartel reflec. chapa galvan. RA2

Cartel reflectante de chapa galvanizada con nivel de reflectancia RA2, incluso p.p. de elementos de fijación y sustentación, poste y cimentación según detalle de planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Orientación s300	3,000	1,000	0,450		1,350
	1,000	1,350	0,550		0,743
Total ...					**2,093**

9 144,000 UD Baliza Ø 120 mm H 500 mm.

Baliza cilíndrica TECNIVIAL H-50 o equivalente, conforme a normativa UNE 135 363, fabricada en Polietileno BD de 50 cm de altura y circular Ø 120 mm, con cuerpo de color verde y franjas blancas reflexivas de nivel II, incluido tornillo M-12 calidad 8.8 con arandela y grupilla de anclaje para fijación a pavimento asfáltico, chapa circular galvanizada Ø 16 e=1.5 mm en el interior, perforación para perno Ø 15 mm con profundidad 150 mm, totalmente colocada y probada

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	144,000				144,000
Total ...					**144,000**

10 10,000 UD Baliza cilíndrica 75 cm altura Ø 160 mm.

Baliza cilíndrica de material polimérico elástico de 75 cm de altura y circular de 160 mm. de diámetro, con cuerpo de color verde y franjas blancas reflexivas de nivel RA3-ZB, incluido dispositivo de fijación a pavimento, totalmente colocada

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	10,000				10,000
Total ...					**10,000**

11 40,000 UD Hito ojo de gato

Hito captafaro ojo de gato, colocado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Rotonda	10,000				10,000
isletas	3,000	10,000			30,000
Total ...					**40,000**

12 1,000 UD Señal octogonal 60 cm

Señal octogonal de 60 cm de lado con características retrorreflexivas nivel RA2, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
R-2, STOP	1,000				1,000
Total ...					**1,000**

13 12,000 UD Señal triangular 90 cm

Señal triangular de 90 cm de lado con características retrorreflexivas nivel RA2, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
R-1 Ceda paso	3,000				3,000
P-13b curva izquierda	1,000				1,000
P-13a curva derecha	1,000				1,000
P-14a curvas consecutivas D-I	1,000				1,000
P-14b curvas consecutivas I-D	1,000				1,000
P-17 estrechamiento	1,000				1,000
P-4, intersección rotonda	3,000				3,000
P-22a, intersección con carril bici	1,000				1,000
Total ...					**12,000**

14 17,000 UD Señal circular Ø 90 cm

Señal circular de 90 cm de lado con características retrorreflexivas nivel RA2, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
R-301 límite velocidad	5,000				5,000
R-305 prohibición adelantar	7,000				7,000
R-500 fin prohib. Adelantar	2,000				2,000
R-402 Circulación giratoria rotonda	3,000				3,000
Total ...					**17,000**

15 1,000 UD Señal 60x90 cm

Señal rectangular de dimensiones 60x90 cm con características retrorreflexivas nivel RA2, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Moderación velocidad	1,000				1,000
Total ...					**1,000**

2.7 Señalización y balizamiento de obra

1 16,000 M2 Marca vial sobre calzada en marcas

Marca vial sobre calzada en marcas, flechas, símbolos, incluso premarcaje, incluso mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
señalización prov. en intermedia	1,000	10,000			10,000
Velocidad limitada	4,000	1,500			6,000
				Total ...	**16,000**

2 3.240,000 Ml Marca vial sobre calzada (TB-12)

Marca vial sobre calzada (TB-12), incluso premarcaje y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
NA-5281	2,000	1.200,000			2.400,000
	0,700	1.200,000			840,000
				Total ...	**3.240,000**

3 260,000 ML Barrera de seguridad móvil tipo New Jersey en PVC

Barrera de seguridad móvil tipo New Jersey en PVC para desvío de tráfico, estrechamientos calzada, incluso instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
ENSANCHE PLATAFORMA EXTERIOR ROTONDA PROVISIONAL E ISLETA, ACERA	0,250	800,000			200,000
	1,000	60,000			60,000
				Total ...	**260,000**

4 4,000 UD Señal indicación (TS-860) 2 M²

Señal rectangular de indicación (TS-860) de 2 m². de superficie, incluso soporte, colocación y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
CARTELES PROVISIONALES DE OBRAS	4,000				4,000
				Total ...	**4,000**

5 4,000 Ud Panel direccional metálico

Panel metálico reflectante direccional alto, tipo TB-1, incluso p.p. de soportes metálicos, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
ESTRECAMIENTOS CALZADA, POR ENSANCHES	4,000				4,000
				Total ...	**4,000**

6 8,000 Ud Luz ámbar intermitente

Luz ámbar intermitente TL-2 para su instalación provisional de obra, incluso p.p. de instalación, suministro eléctrico, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
CONFIGURACION NUEVA INTERSECCION PROVISIONAL, ISLETAS	4,000				4,000
INTERIOR	4,000				4,000
				Total ...	**8,000**

7 18,000 Ud Cono reflec. balizam. plástico

Cono de balizamiento reflectante plástico, tipo TB-6, incluso p.p. de instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
PREVIOS A BARRERA SEGURIDAD	3,000	6,000			18,000
				Total ...	**18,000**

8 40,000 Ud Piquete reflectante metálico

Piquete reflectante metálico en borde de calzada con escalón lateral , incluso p.p. de instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
EXTERIORES, CAJEADOS	40,000				40,000
				Total ...	**40,000**

9 12,000 UD Valla autónoma contención

Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud, y 1,10 m. de altura, para contención de peatones, provista de enganches laterales, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
COLOCACION LUMINOSA Y CIERRES ACCESOS	6,000				6,000
CONTROL ACCESOS Y CAMINOS	6,000				6,000
				Total ...	**12,000**

10 2,000 UD Disco azul de paso permitido

Disco azul de paso permitido para la circulación vial, tipo TM-2, con fondo de contraste de color azul y marco y simbología de color blanco; de sustentación manual mediante un asta de madera, incluso p.p. de mano de obra y vehículo auxiliar de transporte de operarios.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2,000				2,000
				Total ...	**2,000**

11 2,000 UD Disco hexagonal de "stop"
Disco hexagonal de "stop" o de "paso prohibido en la circulación vial", con fondo de contraste de color rojo y caracteres en color blanco, tipo TM-3; de sustentación manual mediante un asta de madera; incluso p.p. de mano de obra y vehículo auxiliar de transporte de operarios.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2,000				2,000
Total ...					**2,000**

12 2,000 UD Señal "adelantamiento prohibido"
Señal metálica circular de "adelantamiento prohibido", tipo TR-305, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de colores rojo y negro, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
NA-6840	2,000				2,000
Total ...					**2,000**

13 2,000 UD Señal "fin de prohibiciones"
Señal metálica circular de "fin de prohibiciones", tipo TR-305, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color gris, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2,000				2,000
Total ...					**2,000**

14 6,000 UD Señal circular TR-301.
Señal metálica circular de "limitación de velocidad", tipo TR-301, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de colores rojo y negro, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
DOBLES	2,000	3,000			6,000
Total ...					**6,000**

15 3,000 UD Señal metálica rectangular
Señal metálica rectangular de "desvío de un carril por el de la calzada opuesta", tipo TR-60, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en color negro. Incluso p.p. de bastidor soporte metálico, pies derechos metálicos, excavación de tierras y hormigón en masa para cimentación, suministro, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	3,000				3,000
Total ...					**3,000**

16 2,000 UD Señal metálica triangular escalón
Señal metálica triangular avisadora de "escalón lateral", tipo TP-30, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
RETIRADA MBC LATERAL	2,000				2,000
Total ...					**2,000**

17 3,000 UD Señal metálica triangular estrechamiento
Señal metálica triangular avisadora de "peligro estrechamiento de calzada", tipo TP-17, con fondo de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	3,000				3,000
Total ...					**3,000**

18 6,000 UD Señal metálica triangular obras
Señal metálica triangular avisadora de "peligro de obras", tipo TP-18, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	3,000	2,000			6,000
Total ...					**6,000**

19 1,000 UD Luz en cascada luminosa TL-8
Luz en cascada luminosa TL-8, para su instalación provisional en obra, incluso p.p. de instalación y mantenimiento, suministro eléctrico, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					**1,000**

20 3,000 UD Señal metálica triangular ceda paso
Señal metálica triangular avisadora de "ceda el paso", tipo TP-18, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	3,000				3,000
Total ...					**3,000**

3 GESTION DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION Y DEMOLICION

1	1,000	UD	Gestión de los residuos de la construcción y demolición, según Anejo. Gestión de los residuos de la construcción y demolición, según Anejo.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					**1,000**

4 SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

1	1,000	UD	Seguridad y salud laboral, s/presupuesto estudio Seguridad y salud laboral, s/presupuesto estudio.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					**1,000**

CUADRO DE PRECIOS N º 1

PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACIÓN DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Nº	UM	DESCRIPCION	IMPORTE EN LETRAS	IMPORTE CIFRAS
1	M3	Excavación en tierra vegetal de viales en cualquier tipo de terreno, carga y transporte de material excavado esponjado a zona verde, acopios intermedios o vertedero controlado, incluso p.p. de refinos y nivelaciones según perfiles transversales de proyecto.	Cinco euros con diecisiete cents.	5,17
2	M3	Excavación mecánica en apertura de cajas de calzada para ensanches en cualquier tipo de terreno, incluso carga y transporte a vertedero controlado o lugar de empleo.	Siete euros con sesenta y siete cents.	7,67
3	M3	Excavación en cajeado y cimientos para estructura sobre tablero actual puente, incluso p.p. de rotura de pavimento y transporte a vertedero.	Ocho euros con noventa y un cents.	8,91
4	M3	Excavación mecánica en zanjas y pozos para servicios en cualquier tipo de terreno, incluso entibaciones, agotamiento, carga y transporte a acopio o vertedero.	Seis euros con diecisiete cents.	6,17
5	M3	Demolición de fábrica de hormigón en masa o armado, en cimientos, soleras, obras de fábrica y canalizaciones, incluso apuntalamiento, posterior limpieza, acopios intermedios, carga y transporte a centro gestor autorizado.	Cuarenta y seis euros con ochenta y siete cents.	46,87
6	M2	Demolición de pavimento asfáltico existente hasta 10 cm. de espesor, incluso precortes, carga y transporte a centro gestor autorizado.	Tres euros con cuarenta y tres cents.	3,43
7	UD	Tala de árbol y extracción de tocones de diámetro mayor o igual de 20 cm, incluso carga y transporte a CENTRO GESTOR AUTORIZADO	Ciento treinta y dos euros con ochenta y nueve cents.	132,89
8	M2	Despeje y desbroce del terreno, incluso tala de árboles de diámetro inferior a 20 cm, retirada y transporte de sobrantes a vertedero controlado.	Un euro con veintiocho cents.	1,28
9	M2	Despeje y desbroce del terreno con tractor desbrozador, incluso posterior carga y transporte de material sobrantes a vertedero controlado o centro gestor autorizado.	Cincuenta y cinco cents.	0,55
10	M2	Fresado mecánico con 1 cm. de espesor, incluso transporte de productos sobrantes a centro gestor autorizado	Ochenta y dos cents.	0,82
11	M3	Extendido y nivelación de la tierra vegetal procedente la excavación, en parcelas afectadas, taludes de los propios terraplenes, o las indicadas por la Dirección de Obra, incluso acopios intermedios y posterior carga, descarga y extendido.	Un euro con setenta y un cents.	1,71
12	M3	Relleno localizado de balasto en trasdós de obras de fábrica, extendido y compactado.	Quince euros con cuarenta y un cents.	15,41
13	M3	Terraplén de suelo ADECUADO (CBR>5) compactado al 96 % P.M. con productos seleccionados de la excavación, en pequeños ensanches de calzada, incluso carga, transporte a lugar de empleo, descarga, extendido en tongadas de espesor máximo 30 cm, humectación, compactación y refino.	Tres euros con tres cents.	3,03
14	M3	Relleno de suelo seleccionado (CBR>20) procedente de préstamo seleccionado, no plástico de granulometría continua, extendido en zanjas, trasdós de obras, compactado en tongadas de 30 cm al 96% del Próctor Modificado.	Diecinueve euros con veinticinco cents.	19,25
15	M3	Suelo seleccionado (CBR>20) procedente de cantera o gravera natural autorizada, no plástico de granulometría continua, extendido en explanada mejorada de ensanches de calzada y saneos, compactado en tongadas de 25 cm. al 98% del Próctor Modificado, incluso transporte, descarga, extendido, humectación y refino.	Diecinueve euros con cincuenta y siete cents.	19,57
16	M3	Base granular de zahorra tipo ZA 0/32, incluso extendido, humectación, compactación al 100 % P.M. y refino.	Veintisiete euros con sesenta y cinco cents.	27,65
17	TM	Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa continua en caliente con áridos siliceos tipo AC 22 BIN B 50/70 S, con betún asfáltico de penetración, de granulometría semidensa para capa de rodadura, extendida y compactada, incluso formación de cuchillos y remate de juntas longitudinales y transversales y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.	Cuarenta euros con setenta y dos cents.	40,72
18	TM	Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa continua en caliente con áridos ofíticos tipo AC 16 SURF B 50/70 S, con betún asfáltico de penetración, de granulometría semidensa para capa de rodadura, extendida y compactada, incluso formación de cuchillos y remate de juntas longitudinales y transversales y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.	Cuarenta y seis euros con cuarenta y seis cents.	46,46
19	TM	Betún asfáltico convencional de penetración tipo 50/70 para mezcla asfáltica en caliente, s/Norma UNE-EN 12591.	Seiscientos noventa y tres euros con treinta y seis cents.	693,36
20	M2	Riego de imprimación con emulsión catiónica tipo C50BF4 IMP, y dotación 1.0 Kg/m2.	Setenta y nueve cents.	0,79
21	M2	Riego de adherencia con emulsión bituminosa catiónica tipo C60B3 ADH y dotación 0.5 Kg/m2.	Cuarenta y seis cents.	0,46
22	UD	Traslado e implantación de equipos para extendido de MBC, para ejecución de la obra en distintas fases constructivas	Mil doscientos cincuenta euros.	1.250,00
23	Ml	Cuneta de desmonte triangular revestida con hormigón HM-20/P/20/X0, e= 0.10 m. y desarrollo 1,05 m., según detalle de planos, incluso refino y parte proporcional de encofrado, totalmente acabada y curada.	Veintidós euros con veinticuatro cents.	22,24

Nº	UM	DESCRIPCION	IMPORTE EN LETRAS	IMPORTE CIFRAS
24	Ml	Cuneta de desmonte triangular revestida con hormigón HM-20/P/20/X0, e= 0.10 m. y desarrollo 0,85 m., según detalle de planos, incluso refino y parte proporcional de encofrado, totalmente acabada y curada.	Veinte euros con sesenta y seis cents.	20,66
25	M2	Pavimento de acera o isleta formado por: - Solera de hormigón HM-25/B/20/X0, e = 12 cm - Mortero húmedo de nivelación 3 cm. - Extendido de una capa de lechada de cemento antes de la colocación - Pavimento de adoquín rojo de 20 x 10 x 8 cm incluso relleno de juntas, nivelación y limpieza, totalmente acabado.	Cincuenta y dos euros con setenta y ocho cents.	52,78
26	M2	Pavimento de acera o isleta formado por: - Solera de hormigón HM-25/B/20/X0, e = 14 cm - Mortero húmedo de nivelación 3 cm. - Extendido de una capa de lechada de cemento antes de la colocación - Pavimento de adoquín rojo de 20 x 10 x 6 cm incluso relleno de juntas, nivelación y limpieza, totalmente acabado.	Cincuenta y un euros con dos cents.	51,02
27	Ml	Bordillo prefabricado de hormigón tipo isleta o equivalente, 25x14x9 cm., incluso hormigón base, p.p. de curvas, rejuntado, remates y pintado 2 colores (negro y amarillo)	Treinta y tres euros con veinticuatro cents.	33,24
28	M2	Encofrado y desencofrado con elementos prefabricados de madera o metálicos de primera calidad, en paramentos de hormigón, incluso clavazón, apeos, espadas, pasamuros de P.V.C., relleno de pasamuros con morteros de resina epoxi impermeable, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrante, herramientas y medios auxiliares.	Veintisiete euros con treinta y cinco cents.	27,35
29	UD	Anclaje Ø 12 mm B500 S L=0.60 m, incluso taladro en hormigón, limpieza y sellado de resina epoxi.	Veinticuatro euros con sesenta y cuatro cents.	24,64
30	M3	Hormigón para armar HA-30/P/20/XC4 fabricado con cemento CEM II/A 42.5, elaborado en central, en cimientos y alzados de obras de fábrica, según detalles de planos, incluso transporte, vertido, extendido, vibrado y curado.	Ochenta y tres euros con sesenta y cuatro cents.	83,64
31	Kg	Acero corrugado B-500-S en redondos para armar, incluso suministro, elaboración, colocación, despuntes, mermas, solapes, alambre de atar, separadores y rigidizadores, totalmente colocado.	Un euro con veintiséis cents.	1,26
32	M3	Hormigón en masa HL-150/C/TM, fabricado con cemento CEM II/A 42.5, elaborado en central, en regularización y limpieza, incluso p.p. de pequeño encofrado, transporte, vertido, extendido, vibrado, curado y rasanteado.	Cincuenta y seis euros con ochenta y dos cents.	56,82
33	M3	Hormigón HM-20/B/20/X0 para relleno de cunetas existentes en zonas de pequeños ensanches laterales de calzada, totalmente colocado y vibrado.	Noventa y cinco euros con doce cents.	95,12
34	Ml	Viga de puente prefabricada tipo PRECON SP-50/60+20 o equivalente, incluso p.p. de apoyos de neopreno 200 x 250 x 52 mm y mortero epoxi de nivelación, transporte, descarga, montaje, colocada y nivelada.	Cuatrocientos catorce euros con noventa y ocho cents.	414,98
35	Ml	Junta de dilatación en tablero de puente con corte asfalto 25 mm. y 20-30 mm. profundidad, sellado a base de Compofix mástico de betunes modificados con elastómeros, totalmente terminada.	Ciento cuatro euros con veinticuatro cents.	104,24
36	M²	Impermeabilización de tablero de puente con mortero bituminoso tipo Amiflex o equivalente, PH>8, densidad a 20ºC>1.5 g/cm³, betún (80/100), contenido en emulsión >17%, con dotación recomendada de 3 a 4 kg/m² (una mano), sobre una capa de imprimación con CompoPrimer diluido en agua, con una dotación aproximada de 0.2 kg/m² (una mano), totalmente terminado	Diez euros con doce cents.	10,12
37	M2	Piso de Tramex 30x30 mm. para 500 kg/m², incluso galvanizado en caliente y pp. de soldaduras a marcos, totalmente colocado.	Ciento cuarenta y seis euros con veintisiete cents.	146,27
38	Ml	Pretil metálico META13 (H2/W2/0.6M/B) o equivalente, con postes Meta cada 2500 mm y perfiles omega 140x100x4 mm, altura 1235 mm, terminado galvanizado en caliente según norma UNE-EN ISO 1461 y termolacado, s/detalle de planos, tramos rectos (radio superior a 180 m), incluso anclajes a losa de tablero o vigas de atado y p.p. de suplemento por terminal para pretil META13, totalmente colocado y nivelado, con las siguientes características según Orden Circular 35/2014: - Nivel de contención H2 - Clase de ancho de trabajo W2 - Ancho de trabajo 0,80 m - Deflexión dinámica 0,60 m - Indice de severidad B	Doscientos setenta y siete euros con cuarenta y nueve cents.	277,49
39	Ml	Desmontaje de pasamanos existente sobre barrera en tablero de puente, formada por: - Pies con pletina 200÷80x2 mm en posición vertical cada 1,40 m y 0,50 m de altura. - Pasamanos con perfil 120x2 mm en posición horizontal. incluso retirada de placas de anclaje 400x250x10 mm a barrera, soldaduras, material auxiliar, etc, y transporte a vertedero.	Cuarenta y cinco euros con noventa y siete cents.	45,97
40	Ml	Canalización de alumbrado consistente en zanja de 350 mm de anchura y 600 mm de profundidad, formada con: - Cable de cobre rígido desnudo de 35 mm². de sección - Solera de 80 mm de hormigón HM-20/B/19/X0 - Un (1) tubo de PE Ø 110 mm. doble pared, pp. separadores, manguitos de unión y tapones - Recubrimiento de los tubos con hormigón HM-20 hasta 150 mm. por encima. - Cinta de señalización. - Relleno con 15 cm. zahorra artificial compactada. - Mandrilado y paso de cuerda guía. Totalmente terminada	Veinticuatro euros con setenta y dos cents.	24,72
41	Ml	Canalización alumbrado PE-AD 1 Ø 63 mm. para salida lateral a aéreo o punto de luz, incluso excavación, hormigón HM-20/B/20/I , relleno de suelo seleccionado CBR>20 y cuerdas guía.	Dieciocho euros con sesenta y siete cents.	18,67

Nº	UM	DESCRIPCION	IMPORTE EN LETRAS	IMPORTE CIFRAS
42	Ml	Conductor unipolar RV 0,6/1 kv. 1x6 Cu., con bornas, cinta vulcanizable y pequeño material de fijación y conexión, completamente instalado en forma subterránea.	Un euro con setenta y cinco cents.	1,75
43	UD	Arqueta prefabricada de hormigón HM-35, de 36x36x55 cm de dimensiones interiores y 7 cm. de espesor, incluso 10 cm. de cama de gravilla y tapa y marco de fundición nodular 40x40 cm. 12,5 Tn., totalmente terminada.	Ciento doce euros con noventa cents.	112,90
44	UD	Cimentación para columna de 10 m de altura, de 0,80x0,80x1,20 m. de hormigón HM-25/P/20/X0, incluso excavación, encofrado, tubo PVC Ø 63 mm, y 4 pernos de acero galvanizado M22 600 mm con tuercas y arandelas, totalmente terminada.	Doscientos cuarenta euros con noventa y dos cents.	240,92
45	UD	Punto de luz de 10 m. de altura, formado por: - Luminaria marca ATP modelo AIRE SERIE 5 LED80 o equivalente, con 24 LEDS a 700mA, consumo de 79 W, carcasa fabricada en polímeros técnicos reforzados y difusor Confort de termo-polímero de alto impacto T5 estabilizado contra los rayos UV, luminaria de CLASE II. IP 66 e IK 10, temperatura de color 3000K A4, vida útil 100.000 h , L95B10 driver con bus dali y regulable mediante dimer interno con hasta 6 escalones, protector para sobretensiones de hasta 10kV (6KV entre L y N), incluso adaptador ATP modelo BF para instalación de luminaria a columna punta 60 mm. - Columna troncocónica acero galvanizado de altura 10 m y 3 mm de espesor, punta 60 mm tipo AM10 o equivalente, con pernos, tuercas, arandelas y plantilla. - Cruceta para columna con cuatro brazos Ø 60 mm L= 500 mm en acero galvanizado - 1 ud. caja seccionamiento protección claved 1460 con 3 fusibles ZR06. - 10 m. cable RV 0,6/1 KV Cu 3x2,5 mm² - 1 ud. pica acero cobreado de 2 m.x 15 mm. - 1 ud. grapa conexión para 35 mm². - 10 m. cable desnudo de Cu 35 mm². con terminal. - 3 ud. juego de fichas Legrand s/calibre, encintado vulcanizable y PVC. - 1 ud. pequeño material. - 1 ud. mano de obra y p.p. medios mecánicos - 1 ud. pequeño material. Incluso accesorios, medios auxiliares, mano de obra de colocación, totalmente colocada y probada.	Cuatro mil cuarenta y tres euros con noventa y seis cents.	4.043,96
46	UD	Conector unipolar a perforación del aislante para redes de alumbrado público IP 68, modelo NILED RS-16 con secciones admisibles de red de 6-95 mm2 y de 6-16 mm2 para la derivación, instalado en la arqueta de derivación, totalmente instalado y conexionado.	Treinta y cinco euros con ochenta y siete cents.	35,87
47	UD	Borna de conexión KLK-KBL 25 o equivalente, con tornillería de acero inoxidable, envuelta con cinta DENSO, incluso p.p. de elementos de seguridad y protección personal trabajadores, totalmente colocada.	Seis euros con cuarenta cents.	6,40
48	UD	Derivación a punto de luz, comprendido entre los conectores estancos y caja de protección de luminaria, formada por conductor unipolar de cobre de 0,6/1 KV de 2 (1*6) mm2 +1(1*16) m2 con recubrimiento de color verde-amarillo, para toma tierra, con terminales de conexión a tornillo, totalmente instalado y conexionado.	Catorce euros con cincuenta cents.	14,50
49	UD	Pica de acero cobreado de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, incluso grapa de conexión pica-cable, para cable de 35 mm2, y p.p. de elementos auxiliares de conexión.	Veintinueve euros.	29,00
50	M2	Marca vial blanca reflexiva en flechas, señales, letras, cebreados, bandas de parada, símbolos, ejecutada con pintura plástica en frío de dos componentes de larga duración con una dotación de 3.000 gramos/m² y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 600 gramos/m², color blanco tipo II, uso previsto P-RR, nivel de durabilidad P7, incluido premarcaje, limpieza y señalización móvil de obra y señalista si fuera necesario, realmente pintada.	Veintidós euros con veinticuatro cents.	22,24
51	Ml	Marca vial longitudinal reflexiva de 10 cm. de ancho con pintura acrílica color blanco tipo II, uso previsto P-RR, nivel de durabilidad P7, clase de la pintura acrílica 1b-B, clase del spray plástico 2a-A, totalmente terminada, incluso premarcaje, limpieza, señalización móvil de obra y señalista si fuera necesario, realmente pintada.	Cuarenta y nueve cents.	0,49
52	UD	Señal circular de 90 cm de lado con características retrorreflexivas nivel RA2, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.	Trescientos dieciocho euros con veintiocho cents.	318,28
53	UD	Señal rectangular de dimensiones 60x90 cm con características retrorreflexivas nivel RA2, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.	Trescientos treinta euros con diez cents.	330,10
54	UD	Señal triangular de 90 cm de lado con características retrorreflexivas nivel RA2, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.	Trescientos ocho euros con ochenta y cuatro cents.	308,84
55	UD	Señal circular de 60 cm de lado con características retrorreflexivas nivel RA2, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.	Doscientos cinco euros con veintiséis cents.	205,26
56	UD	Señal octogonal de 60 cm de lado con características retrorreflexivas nivel RA2, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.	Doscientos veintidós euros con sesenta y ocho cents.	222,68
57	M2	Cartel en lamas de chapa galvanizada con nivel de reflectancia RA2, incluso p.p. de elementos de fijación y sustentación, poste y cimentación según detalle de planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocado	Cuatrocientos cincuenta y seis euros con treinta y seis cents.	456,36
58	M2	Cartel reflectante de chapa galvanizada con nivel de reflectancia RA2, incluso p.p. de elementos de fijación y sustentación, poste y cimentación según detalle de planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocado.	Cuatrocientos sesenta y nueve euros con setenta cents.	469,70

Nº	UM	DESCRIPCION	IMPORTE EN LETRAS	IMPORTE CIFRAS
59	M2	Banda sonora transversal sobre firme de 50 cm. de ancho, con dos resaltes de 50x8 mm. en resina y pintura plástica de dos componentes, incluso premarcaje y limpieza, totalmente terminada.	Treinta y dos euros con veintinueve cents.	32,29
60	Ml	Barrera metálica de seguridad BMSNA4/T hincada a terreno, con las siguientes características según norma (nivel contención N2, anchura trabajo W1, índice de severidad A, deflexión dinámica D=0,60 m.), fabricada con acero S 235 JR S/UNE EN 10025 y galvanizada en caliente s/UNE EN 1461, incluso p.p. de curvas, abatimiento de terminales, captafaros HI, separadores, tornillería, fijaciones, p.p de anclajes a perfil tubular 120x55 de 1.5-2 m de longitud, señalización móvil y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada y alineada.	Cuarenta y cinco euros con treinta y seis cents.	45,36
61	UD	Baliza cilíndrica de material polimérico elástico de 75 cm de altura y circular de 160 mm. de diámetro, con cuerpo de color verde y franjas blancas reflexivas de nivel RA3-ZB, incluido dispositivo de fijación a pavimento, totalmente colocada	Sesenta y cuatro euros con tres cents.	64,03
62	UD	Baliza cilíndrica TECNIVIAL H-50 o equivalente, conforme a normativa UNE 135 363, fabricada en Polietileno BD de 50 cm de altura y circular Ø 120 mm, con cuerpo de color verde y franjas blancas reflexivas de nivel II, incluido tornillo M-12 calidad 8.8 con arandela y grupilla de anclaje para fijación a pavimento asfáltico, chapa circular galvanizada Ø 16 e=1.5 mm en el interior, perforación para perno Ø 15 mm con profundidad 150 mm, totalmente colocada y probada	Treinta y dos euros con treinta y un cents.	32,31
63	UD	Hito captafaro ojo de gato, colocado.	Nueve euros con setenta y ocho cents.	9,78
64	ML	Desmontaje de barrera de seguridad doble onda, incluso transporte al parque de Conservación del Gobierno de Navarra.	Seis euros con noventa y un cents.	6,91
65	UD	Desmontaje de señal de tráfico circular, triangular, cuadrada, octogonal, paneles direccionales y cartel de pequeñas dimensiones, incluso acopios intermedios, carga, transporte y descarga en el parque de Servicios del Gobierno de Navarra, y p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario.	Cincuenta y cuatro euros con setenta y cuatro cents.	54,74
66	M2	Marca vial sobre calzada en marcas, flechas, símbolos, incluso premarcaje, incluso mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.	Catorce euros con cincuenta cents.	14,50
67	Ml	Marca vial sobre calzada (TB-12), incluso premarcaje y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.	Treinta y cinco cents.	0,35
68	UD	Señal rectangular de indicación (TS-860) de 2 m². de superficie, incluso soporte, colocación y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.	Ciento noventa y dos euros con setenta y cinco cents.	192,75
69	UD	Señal metálica circular de "adelantamiento prohibido", tipo TR-305, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de colores rojo y negro, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	Sesenta y siete euros con veinticuatro cents.	67,24
70	UD	Señal metálica circular de "fin de prohibiciones", tipo TR-305, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color gris, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	Sesenta y siete euros con veinticuatro cents.	67,24
71	UD	Señal metálica circular de "limitación de velocidad", tipo TR-301, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de colores rojo y negro, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	Sesenta y siete euros con veinticuatro cents.	67,24
72	UD	Señal metálica rectangular de "desvío de un carril por el de la calzada opuesta", tipo TR-60, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en color negro. Incluso p.p. de bastidor soporte metálico, pies derechos metálicos, excavación de tierras y hormigón en masa para cimentación, suministro, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	Ciento seis euros con cincuenta cents.	106,50
73	UD	Señal metálica triangular avisadora de "escalón lateral", tipo TP-30, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	Cincuenta y siete euros con cincuenta y ocho cents.	57,58
74	UD	Señal metálica triangular avisadora de "peligro estrechamiento de calzada", tipo TP-17, con fondo de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	Cincuenta y siete euros con cincuenta y ocho cents.	57,58
75	UD	Señal metálica triangular avisadora de "peligro de obras", tipo TP-18, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	Cincuenta y siete euros con cincuenta y ocho cents.	57,58
76	UD	Señal metálica triangular avisadora de "ceda el paso", tipo TP-18, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	Cincuenta y siete euros con cincuenta y ocho cents.	57,58
77	UD	Disco azul de paso permitido para la circulación vial, tipo TM-2, con fondo de contraste de color azul y marco y simbología de color blanco; de sustentación manual mediante un asta de madera, incluso p.p. de mano de obra y vehículo auxiliar de transporte de operarios.	Diecinueve euros con sesenta y cuatro cents.	19,64
78	UD	Disco hexagonal de "stop" o de "paso prohibido en la circulación vial", con fondo de contraste de color rojo y caracteres en color blanco, tipo TM-3; de sustentación manual mediante un asta de madera; incluso p.p. de mano de obra y vehículo auxiliar de transporte de operarios.	Veintiocho euros con cuarenta y dos cents.	28,42

Nº	UM	DESCRIPCION	IMPORTE EN LETRAS	IMPORTE CIFRAS
79	Ud	Luz ámbar intermitente TL-2 para su instalación provisional de obra, incluso p.p. de instalación, suministro eléctrico, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	Treinta y seis euros con veinticinco cents.	36,25
80	UD	Luz en cascada luminosa TL-8, para su instalación provisional en obra, incluso p.p. de instalación y mantenimiento, suministro eléctrico, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	Cuatrocientos veintinueve euros con setenta y cinco cents.	429,75
81	Ud	Panel metálico reflectante direccional alto, tipo TB-1, incluso p.p. de soportes metálicos, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	Ciento cinco euros con veintiún cents.	105,21
82	Ud	Cono de balizamiento reflectante plástico, tipo TB-6, incluso p.p. de instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	Diecisiete euros con treinta y seis cents.	17,36
83	Ud	Piquete reflectante metálico en borde de calzada con escalón lateral , incluso p.p. de instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	Cuatro euros con setenta y ocho cents.	4,78
84	UD	Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud, y 1,10 m. de altura, para contención de peatones, provista de enganches laterales, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	Veintiocho euros con noventa y tres cents.	28,93
85	ML	Barrera de seguridad móvil tipo New Jersey en PVC para desvío de tráfico, estrechamientos calzada, incluso instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	Veintitrés euros con treinta y cinco cents.	23,35

Pamplona, octubre de 2023

CINTEC, S.L.
Los autores del proyecto

Fdo.: José Ramón Ranz Garrido
Ingeniero de Caminos, CC. y PP

Fdo.: Isabel Ranz Guridi
Máster Ingeniería de Caminos, CC. y PP

Vº Bº Director del Proyecto

Fdo. Mª Carmen González Martínez
Ingeniero de Caminos, C. y P.

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACIÓN DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

1 M3 Excavación en tierra vegetal de viales en cualquier tipo de terreno, carga y transporte de material excavado esponjado a zona verde, acopios intermedios o vertedero controlado, incluso p.p. de refinos y nivelaciones según perfiles transversales de proyecto.

Maquinaria	5,1681
Suma	5,1681
Redondeo	0,0019
TOTAL	**5,17**

2 M3 Excavación mecánica en apertura de cajas de calzada para ensanches en cualquier tipo de terreno, incluso carga y transporte a vertedero controlado o lugar de empleo.

Mano de obra	0,6580
Maquinaria	7,0086
Suma	7,6666
Redondeo	0,0034
TOTAL	**7,67**

3 M3 Excavación en cajeado y cimientos para estructura sobre tablero actual puente, incluso p.p. de rotura de pavimento y transporte a vertedero.

Mano de obra	1,5947
Maquinaria	7,3188
Suma	8,9135
Redondeo	-0,0035
TOTAL	**8,91**

4 M3 Excavación mecánica en zanjas y pozos para servicios en cualquier tipo de terreno, incluso entibaciones, agotamiento, carga y transporte a acopio o vertedero.

Mano de obra	0,6688
Maquinaria	5,5008
Suma	6,1696
Redondeo	0,0004
TOTAL	**6,17**

5 M3 Demolición de fábrica de hormigón en masa o armado, en cimientos, soleras, obras de fábrica y canalizaciones, incluso apuntalamiento, posterior limpieza, acopios intermedios, carga y transporte a centro gestor autorizado.

Mano de obra	4,3870
Maquinaria	42,4790
Suma	46,8660
Redondeo	0,0040
TOTAL	**46,87**

6 M2 Demolición de pavimento asfáltico existente hasta 10 cm. de espesor, incluso precortes, carga y transporte a centro gestor autorizado.

Mano de obra	0,4387
Maquinaria	2,9960
Suma	3,4347
Redondeo	-0,0047
TOTAL	**3,43**

7 UD Tala de árbol y extracción de tocones de diámetro mayor o igual de 20 cm, incluso carga y transporte a CENTRO GESTOR AUTORIZADO

Mano de obra	13,1610
Maquinaria	119,7330
Suma	132,8940
Redondeo	-0,0040
TOTAL	**132,89**

8 M2 Despeje y desbroce del terreno, incluso tala de árboles de diámetro inferior a 20 cm, retirada y transporte de sobrantes a vertedero controlado.

Maquinaria	1,2840
Suma	1,2840
Redondeo	-0,0040
TOTAL	**1,28**

9 M2 Despeje y desbroce del terreno con tractor desbrozador, incluso posterior carga y transporte de material sobrantes a vertedero controlado o centro gestor autorizado.

Maquinaria	0,5511
Suma	0,5511
Redondeo	-0,0011
TOTAL	**0,55**

10 M2 Fresado mecánico con 1 cm. de espesor, incluso transporte de productos sobrantes a centro gestor autorizado

Mano de obra	0,1316
Maquinaria	0,6848
Suma	0,8164
Redondeo	0,0036
TOTAL	**0,82**

11 M3 Extendido y nivelación de la tierra vegetal procedente la excavación, en parcelas afectadas, taludes de los propios terraplenes, o las indicadas por la Dirección de Obra, incluso acopios intermedios y posterior carga, descarga y extendido.

Mano de obra	0,1097
Maquinaria	1,6050
Suma	1,7147
Redondeo	-0,0047
TOTAL	**1,71**

12 M3 Relleno localizado de balasto en trasdós de obras de fábrica, extendido y compactado.

Mano de obra	1,3161
Materiales	9,9189
Maquinaria	4,1730
Suma	15,4080
Redondeo	0,0020
TOTAL	**15,41**

13 M3 Terraplén de suelo ADECUADO (CBR>5) compactado al 96 % P.M. con productos seleccionados de la excavación, en pequeños ensanches de calzada, incluso carga, transporte a lugar de empleo, descarga, extendido en tongadas de espesor máximo 30 cm, humectación, compactación y refino.

Mano de obra	0,2194
Maquinaria	2,8087
Suma	3,0281
Redondeo	0,0019
TOTAL	**3,03**

14 M3 Relleno de suelo seleccionado (CBR>20) procedente de préstamo seleccionado, no plástico de granulometría continua, extendido en zanjas, trasdós de obras, compactado en tongadas de 30 cm al 96% del Próctor Modificado.

Mano de obra	0,6687
Materiales	14,9619
Maquinaria	3,6166
Suma	19,2472
Redondeo	0,0028
TOTAL	**19,25**

15 M3 Suelo seleccionado (CBR>20) procedente de cantera o gravera natural autorizada, no plástico de granulometría continua, extendido en explanada mejorada de ensanches de calzada y saneos, compactado en tongadas de 25 cm. al 98% del Próctor Modificado, incluso transporte, descarga, extendido, humectación y refino.

Mano de obra	0,4387
Materiales	14,9618
Maquinaria	4,1730
Suma	19,5735
Redondeo	-0,0035
TOTAL	**19,57**

16 M3 Base granular de zahorra tipo ZA 0/32, incluso extendido, humectación, compactación al 100 % P.M. y refino.

Mano de obra	0,5484
Materiales	23,3794
Maquinaria	3,7183
Suma	27,6461
Redondeo	0,0039
TOTAL	**27,65**

17 TM Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa continua en caliente con áridos siliceos tipo AC 22 BIN B 50/70 S, con betún asfáltico de penetración, de granulometría semidensa para capa intermedia, extendida y compactada, incluso formación de cuchillos y remate de juntas longitudinales y transversales y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.

Mano de obra	2,1935
Materiales	17,6518
Maquinaria	20,8757
Suma	40,7210
Redondeo	-0,0010
TOTAL	**40,72**

18 TM Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa continua en caliente con áridos ofíticos tipo AC 16 SURF B 50/70 S, con betún asfáltico de penetración, de granulometría semidensa para capa de rodadura, extendida y compactada, incluso formación de cuchillos y remate de juntas longitudinales y transversales y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.

Mano de obra	4,4940
Materiales	17,4645
Maquinaria	24,5029
Suma	46,4614
Redondeo	-0,0014
TOTAL	**46,46**

19 TM Betún asfáltico convencional de penetración tipo 50/70 para mezcla asfáltica en caliente, s/Norma UNE-EN 12591.

Materiales	693,3600
Redondeo	0,0000
TOTAL	**693,36**

20 M2 Riego de imprimación con emulsión catiónica tipo C50BF4 IMP, y dotación 1.0 Kg/m2.

Mano de obra	0,0487
Materiales	0,6581
Maquinaria	0,0845
Suma	0,7913
Redondeo	-0,0013
TOTAL	**0,79**

21 M2 Riego de adherencia con emulsión bituminosa catiónica tipo C60B3 ADH y dotación 0.5 Kg/m2.

Mano de obra	0,0487
Materiales	0,3237
Maquinaria	0,0845
Suma	0,4569
Redondeo	0,0031
TOTAL	**0,46**

22 UD Traslado e implantación de equipos para extendido de MBC, para ejecución de la obra en distintas fases constructivas

Sin descomposición	1.250,0000
Redondeo	0,0000
TOTAL	**1.250,00**

23 Ml Cuneta de desmonte triangular revestida con hormigón HM-20/P/20/X0, e= 0.10 m. y desarrollo 1,05 m., según detalle de planos, incluso refino y parte proporcional de encofrado, totalmente acabada y curada.

Mano de obra	9,4224
Materiales	9,8173
Maquinaria	2,9960
Suma	22,2357
Redondeo	0,0043
TOTAL	**22,24**

24 Ml Cuneta de desmonte triangular revestida con hormigón HM-20/P/20/X0, e= 0.10 m. y desarrollo 0,85 m., según detalle de planos, incluso refino y parte proporcional de encofrado, totalmente acabada y curada.

Mano de obra	8,7494
Materiales	8,9158
Maquinaria	2,9960
Suma	20,6612
Redondeo	-0,0012
TOTAL	**20,66**

25 M2 Pavimento de acera o isleta formado por:
- Solera de hormigón HM-25/B/20/X0, e = 12 cm
- Mortero húmedo de nivelación 3 cm.
- Extendido de una capa de lechada de cemento antes de la colocación
- Pavimento de adoquín rojo de 20 x 10 x 8 cm

incluso relleno de juntas, nivelación y limpieza, totalmente acabado.

Mano de obra	12,7030
Materiales	39,6500
Maquinaria	0,4280
Suma	52,7810
Redondeo	-0,0010
TOTAL	**52,78**

26 M2 Pavimento de acera o isleta formado por:
- Solera de hormigón HM-25/B/20/X0, e = 14 cm
- Mortero húmedo de nivelación 3 cm.
- Extendido de una capa de lechada de cemento antes de la colocación
- Pavimento de adoquín rojo de 20 x 10 x 6 cm

incluso relleno de juntas, nivelación y limpieza, totalmente acabado.

Mano de obra	11,3420
Materiales	39,2476
Maquinaria	0,4280
Suma	51,0176
Redondeo	0,0024
TOTAL	**51,02**

27 Ml Bordillo prefabricado de hormigón tipo isleta o equivalente, 25x14x9 cm., incluso hormigón base, p.p. de curvas, rejuntado, remates y pintado 2 colores (negro y amarillo)

Mano de obra	13,4606
Materiales	19,7843
Suma	33,2449
Redondeo	-0,0049
TOTAL	**33,24**

28 M2 Encofrado y desencofrado con elementos prefabricados de madera o metálicos de primera calidad, en paramentos de hormigón, incluso clavazón, apeos, espadas, pasamuros de P.V.C., relleno de pasamuros con morteros de resina epoxi impermeable, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrante, herramientas y medios auxiliares.

Mano de obra	22,6841
Materiales	3,8119
Maquinaria	0,8560
Suma	27,3520
Redondeo	-0,0020
TOTAL	**27,35**

29 UD Anclaje Ø 12 mm B500 S L=0.60 m, incluso taladro en hormigón, limpieza y sellado de resina epoxi.

Mano de obra	8,7467
Materiales	4,1600
Maquinaria	11,7333
Redondeo	0,0000
TOTAL	**24,64**

30 M3 Hormigón para armar HA-30/P/20/XC4 fabricado con cemento CEM II/A 42.5, elaborado en central, en cimientos y alzados de obras de fábrica, según detalles de planos, incluso transporte, vertido, extendido, vibrado y curado.

Mano de obra	14,5178
Materiales	52,4301
Maquinaria	16,6920
Suma	83,6399
Redondeo	0,0001
TOTAL	**83,64**

31 Kg Acero corrugado B-500-S en redondos para armar, incluso suministro, elaboración, colocación, despuntes, mermas, solapes, alambre de atar, separadores y rigidizadores, totalmente colocado.

Mano de obra	0,3629
Materiales	0,8988
Suma	1,2617
Redondeo	-0,0017
TOTAL	**1,26**

32 M3 Hormigón en masa HL-150/C/TM, fabricado con cemento CEM II/A 42.5, elaborado en central, en regularización y limpieza, incluso p.p. de pequeño encofrado, transporte, vertido, extendido, vibrado, curado y rasanteado.

Mano de obra	8,8810
Materiales	42,8000
Maquinaria	5,1360
Suma	56,8170
Redondeo	0,0030
TOTAL	**56,82**

33 M3 Hormigón HM-20/B/20/X0 para relleno de cunetas existentes en zonas de pequeños ensanches laterales de calzada, totalmente colocado y vibrado.

Mano de obra	8,8810
Materiales	80,2500
Maquinaria	5,9920
Suma	95,1230
Redondeo	-0,0030
TOTAL	**95,12**

34 Ml Viga de puente prefabricada tipo PRECON SP-50/60+20 o equivalente, incluso p.p. de apoyos de neopreno 200 x 250 x 52 mm y mortero epoxi de nivelación, transporte, descarga, montaje, colocada y nivelada.

Mano de obra	15,6541
Materiales	382,2040
Maquinaria	17,1200
Suma	414,9781
Redondeo	0,0019
TOTAL	**414,98**

35 Ml Junta de dilatación en tablero de puente con corte asfalto 25 mm. y 20-30 mm. profundidad, sellado a base de Compofix mástico de betunes modificados con elastómeros, totalmente terminada.

Mano de obra	36,2944
Materiales	62,0600
Maquinaria	5,8850
Suma	104,2394
Redondeo	0,0006
TOTAL	**104,24**

36 M² Impermeabilización de tablero de puente con mortero bituminoso tipo Amiflex o equivalente, PH>8, densidad a 20ºC>1.5 g/cm³, betún (80/100), contenido en emulsión >17%, con dotación recomendada de 3 a 4 kg/m² (una mano), sobre una capa de imprimación con CompoPrimer diluido en agua, con una dotación aproximada de 0.2 kg/m² (una mano), totalmente terminado

Mano de obra	7,7126
Materiales	2,4075
Suma	10,1201
Redondeo	-0,0001
TOTAL	**10,12**

37 M2 Piso de Tramex 30x30 mm. para 500 kg/m², incluso galvanizado en caliente y pp. de soldaduras a marcos, totalmente colocado.

Mano de obra	22,6840
Materiales	123,5850
Suma	146,2690
Redondeo	0,0010
TOTAL	**146,27**

38 Ml Pretil metálico META13 (H2/W2/0.6M/B) o equivalente, con postes Meta cada 2500 mm y perfiles omega 140x100x4 mm, altura 1235 mm, terminado galvanizado en caliente según norma UNE-EN ISO 1461 y termolacado, s/detalle de planos, tramos rectos (radio superior a 180 m), incluso anclajes a losa de tablero o vigas de atado y p.p. de suplemento por terminal para pretil META13, totalmente colocado y nivelado, con las siguientes características según Orden Circular 35/2014:
- Nivel de contención H2
- Clase de ancho de trabajo W2
- Ancho de trabajo 0,80 m
- Deflexión dinámica 0,60 m
- Indice de severidad B

Mano de obra	8,1663
Materiales	256,8000
Maquinaria	12,5190
Suma	277,4853
Redondeo	0,0047
TOTAL	**277,49**

39 Ml Desmontaje de pasamanos existente sobre barrera en tablero de puente, formada por:

- Pies con pletina 200÷80x2 mm en posición vertical cada 1,40 m y 0,50 m de altura.
- Pasamanos con perfil 120x2 mm en posición horizontal.

incluso retirada de placas de anclaje 400x250x10 mm a barrera, soldaduras, material auxiliar, etc, y transporte a vertedero.

Mano de obra	18,1472
Maquinaria	27,8200
Suma	45,9672
Redondeo	0,0028
TOTAL	**45,97**

40 Ml Canalización de alumbrado consistente en zanja de 350 mm de anchura y 600 mm de profundidad, formada con:

- Cable de cobre rígido desnudo de 35 mm². de sección
- Solera de 80 mm de hormigón HM-20/B/19/X0
- Un (1) tubo de PE Ø 110 mm. doble pared, pp. separadores, manguitos de unión y tapones
- Recubrimiento de los tubos con hormigón HM-20 hasta 150 mm. por encima.
- Cinta de señalización.
- Relleno con 15 cm. zahorra artificial compactada.
- Mandrilado y paso de cuerda guía.

Totalmente terminada

Mano de obra	1,3907
Materiales	21,1003
Maquinaria	2,2310
Suma	24,7220
Redondeo	-0,0020
TOTAL	**24,72**

41 Ml Canalización alumbrado PE-AD 1 Ø 63 mm. para salida lateral a aéreo o punto de luz, incluso excavación, hormigón HM-20/B/20/I , relleno de suelo seleccionado CBR>20 y cuerdas guía.

Mano de obra	4,0521
Materiales	11,6344
Maquinaria	2,9853
Suma	18,6718
Redondeo	-0,0018
TOTAL	**18,67**

42 Ml Conductor unipolar RV 0,6/1 kv. 1x6 Cu., con bornas, cinta vulcanizable y pequeño material de fijación y conexión, completamente instalado en forma subterránea.

Mano de obra	0,4628
Materiales	1,2840
Suma	1,7468
Redondeo	0,0032
TOTAL	**1,75**

43 UD Arqueta prefabricada de hormigón HM-35, de 36x36x55 cm de dimensiones interiores y 7 cm. de espesor, incluso 10 cm. de cama de gravilla y tapa y marco de fundición nodular 40x40 cm. 12,5 Tn., totalmente terminada.

Mano de obra	12,7031
Materiales	94,6308
Maquinaria	5,5640
Suma	112,8979
Redondeo	0,0021
TOTAL	**112,90**

44 UD Cimentación para columna de 10 m de altura, de 0,80x0,80x1,20 m. de hormigón HM-25/P/20/X0, incluso excavación, encofrado, tubo PVC Ø 63 mm, y 4 pernos de acero galvanizado M22 600 mm con tuercas y arandelas, totalmente terminada.

Mano de obra	36,2944
Materiales	169,8518
Maquinaria	34,7750
Suma	240,9212
Redondeo	-0,0012
TOTAL	**240,92**

45 UD Punto de luz de 10 m. de altura, formado por:
- Luminaria marca ATP modelo AIRE SERIE 5 LED80 o equivalente, con 24 LEDS a 700mA, consumo de 79 W, carcasa fabricada en polímeros técnicos reforzados y difusor Confort de termo-polímero de alto impacto T5 estabilizado contra los rayos UV, luminaria de CLASE II. IP 66 e IK 10, temperatura de color 3000K A4, vida útil 100.000 h , L95B10 driver con bus dali y regulable mediante dimer interno con hasta 6 escalones, protector para sobretensiones de hasta 10kV (6KV entre L y N), incluso adaptador ATP modelo BF para instalación de luminaria a columna punta 60 mm.
- Columna troncocónica acero galvanizado de altura 10 m y 3 mm de espesor, punta 60 mm tipo AM10 o equivalente, con pernos, tuercas, arandelas y plantilla.
- Cruceta para columna con cuatro brazos Ø 60 mm L= 500 mm en acero galvanizado
- 1 ud. caja seccionamiento protección claved 1460 con 3 fusibles ZR06.
- 10 m. cable RV 0,6/1 KV Cu 3x2,5 mm²
- 1 ud. pica acero cobreado de 2 m.x 15 mm.
- 1 ud. grapa conexión para 35 mm².
- 10 m. cable desnudo de Cu 35 mm². con terminal.
- 3 ud. juego de fichas Legrand s/calibre, encintado vulcanizable y PVC.
- 1 ud. pequeño material.
- 1 ud. mano de obra y p.p. medios mecánicos
- 1 ud. pequeño material.

Incluso accesorios, medios auxiliares, mano de obra de colocación, totalmente colocada y probada.

Mano de obra	45,3680
Materiales	3.942,9500
Maquinaria	55,6400
Suma	4.043,9580
Redondeo	0,0020
TOTAL	**4.043,96**

46 UD Conector unipolar a perforación del aislante para redes de alumbrado público IP 68, modelo NILED RS-16 con secciones admisibles de red de 6-95 mm2 y de 6-16 mm2 para la derivación, instalado en la arqueta de derivación, totalmente instalado y conexionado.

Mano de obra	18,7464
Materiales	17,1200
Suma	35,8664
Redondeo	0,0036
TOTAL	**35,87**

47 UD Borna de conexión KLK-KBL 25 o equivalente, con tornillería de acero inoxidable, envuelta con cinta DENSO, incluso p.p. de elementos de seguridad y protección personal trabajadores, totalmente colocada.

Mano de obra	3,5150
Materiales	2,8890
Suma	6,4040
Redondeo	-0,0040
TOTAL	**6,40**

48 UD Derivación a punto de luz, comprendido entre los conectores estancos y caja de protección de luminaria, formada por conductor unipolar de cobre de 0,6/1 KV de 2 (1*6) mm2 +1(1*16) m2 con recubrimiento de color verde-amarillo, para toma tierra, con terminales de conexión a tornillo, totalmente instalado y conexionado.

Sin descomposición	14,5000
Redondeo	0,0000
TOTAL	**14,50**

49 UD Pica de acero cobreado de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, incluso grapa de conexión pica-cable, para cable de 35 mm2, y p.p. de elementos auxiliares de conexión.

Sin descomposición	29,0000
Redondeo	0,0000
TOTAL	**29,00**

50 M2 Marca vial blanca reflexiva en flechas, señales, letras, cebreados, bandas de parada, símbolos, ejecutada con pintura plástica en frío de dos componentes de larga duración con una dotación de 3.000 gramos/m² y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 600 gramos/m², color blanco tipo II, uso previsto P-RR, nivel de durabilidad P7, incluido premarcaje, limpieza y señalización móvil de obra y señalista si fuera necesario, realmente pintada.

Mano de obra	9,5551
Materiales	12,5511
Maquinaria	0,1338
Redondeo	0,0000
TOTAL	**22,24**

51 Ml Marca vial longitudinal reflexiva de 10 cm. de ancho con pintura acrílica color blanco tipo II, uso previsto P-RR, nivel de durabilidad P7, clase de la pintura acrílica 1b-B, clase del spray plástico 2a-A, totalmente terminada, incluso premarcaje, limpieza, señalización móvil de obra y señalista si fuera necesario, realmente pintada.

Mano de obra	0,0478
Materiales	0,3904
Maquinaria	0,0519
Suma	0,4901
Redondeo	-0,0001
TOTAL	**0,49**

52 UD Señal circular de 90 cm de lado con características retrorreflexivas nivel RA2, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.

Mano de obra	26,7714
Materiales	291,5108
Suma	318,2822
Redondeo	-0,0022
TOTAL	**318,28**

53 UD Señal rectangular de dimensiones 60x90 cm con características retrorreflexivas nivel RA2, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.

Mano de obra	27,2208
Materiales	302,8796
Suma	330,1004
Redondeo	-0,0004
TOTAL	**330,10**

54 UD Señal triangular de 90 cm de lado con características retrorreflexivas nivel RA2, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.

Mano de obra	23,5561
Materiales	285,2834
Suma	308,8395
Redondeo	0,0005
TOTAL	**308,84**

55 UD Señal circular de 60 cm de lado con características retrorreflexivas nivel RA2, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.

Mano de obra	20,1909
Materiales	185,0672
Suma	205,2581
Redondeo	0,0019
TOTAL	**205,26**

56 UD Señal octogonal de 60 cm de lado con características retrorreflexivas nivel RA2, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.

Mano de obra	20,1909
Materiales	202,4922
Suma	222,6831
Redondeo	-0,0031
TOTAL	**222,68**

57 M2 Cartel en lamas de chapa galvanizada con nivel de reflectancia RA2, incluso p.p. de elementos de fijación y sustentación, poste y cimentación según detalle de planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocado

Mano de obra	54,4416
Materiales	381,0538
Maquinaria	20,8650
Suma	456,3604
Redondeo	-0,0004
TOTAL	**456,36**

58 M2 Cartel reflectante de chapa galvanizada con nivel de reflectancia RA2, incluso p.p. de elementos de fijación y sustentación, poste y cimentación según detalle de planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocado.

Mano de obra	68,0520
Materiales	380,7863
Maquinaria	20,8650
Suma	469,7033
Redondeo	-0,0033
TOTAL	**469,70**

59 M2 Banda sonora transversal sobre firme de 50 cm. de ancho, con dos resaltes de 50x8 mm. en resina y pintura plástica de dos componentes, incluso premarcaje y limpieza, totalmente terminada.

Mano de obra	17,8716
Materiales	14,3434
Maquinaria	0,0749
Suma	32,2899
Redondeo	0,0001
TOTAL	**32,29**

60 Ml Barrera metálica de seguridad BMSNA4/T hincada a terreno, con las siguientes características según norma (nivel contención N2, anchura trabajo W1, índice de severidad A, deflexión dinámica D=0,60 m.), fabricada con acero S 235 JR S/UNE EN 10025 y galvanizada en caliente s/UNE EN 1461, incluso p.p. de curvas, abatimiento de terminales, captafaros HI, separadores, tornillería, fijaciones, p.p de anclajes a perfil tubular 120x55 de 1.5-2 m de longitud, señalización móvil y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada y alineada.

Mano de obra	2,3778
Materiales	40,6172
Maquinaria	2,3626
Suma	45,3576
Redondeo	0,0024
TOTAL	**45,36**

61 UD Baliza cilíndrica de material polimérico elástico de 75 cm de altura y circular de 160 mm. de diámetro, con cuerpo de color verde y franjas blancas reflexivas de nivel RA3-ZB, incluido dispositivo de fijación a pavimento, totalmente colocada

Mano de obra	15,8788
Materiales	48,1500
Suma	64,0288
Redondeo	0,0012
TOTAL	**64,03**

62 UD Baliza cilíndrica TECNIVIAL H-50 o equivalente, conforme a normativa UNE 135 363, fabricada en Polietileno BD de 50 cm de altura y circular Ø 120 mm, con cuerpo de color verde y franjas blancas reflexivas de nivel II, incluido tornillo M-12 calidad 8.8 con arandela y grupilla de anclaje para fijación a pavimento asfáltico, chapa circular galvanizada Ø 16 e=1.5 mm en el interior, perforación para perno Ø 15 mm con profundidad 150 mm, totalmente colocada y probada

Mano de obra	8,7740
Materiales	23,5400
Suma	32,3140
Redondeo	-0,0040
TOTAL	**32,31**

63 UD Hito captafaro ojo de gato, colocado.

Mano de obra	1,7574
Materiales	8,0251
Suma	9,7825
Redondeo	-0,0025
TOTAL	**9,78**

64 ML Desmontaje de barrera de seguridad doble onda, incluso transporte al parque de Conservación del Gobierno de Navarra.

Sin descomposición	6,9100
Redondeo	0,0000
TOTAL	**6,91**

65 UD Desmontaje de señal de tráfico circular, triangular, cuadrada, octogonal, paneles direccionales y cartel de pequeñas dimensiones, incluso acopios intermedios, carga, transporte y descarga en el parque de Servicios del Gobierno de Navarra, y p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario.

Mano de obra	26,9212
Maquinaria	27,8200
Suma	54,7412
Redondeo	-0,0012
TOTAL	**54,74**

66 M2 Marca vial sobre calzada en marcas, flechas, símbolos, incluso premarcaje, incluso mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.

Sin descomposición	14,5000
Redondeo	0,0000
TOTAL	**14,50**

67 Ml Marca vial sobre calzada (TB-12), incluso premarcaje y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.

Sin descomposición	0,3500
Redondeo	0,0000
TOTAL	**0,35**

68 UD Señal rectangular de indicación (TS-860) de 2 m². de superficie, incluso soporte, colocación y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.

Mano de obra	10,2500
Materiales	182,5000
Redondeo	0,0000
TOTAL	**192,75**

69 UD Señal metálica circular de "adelantamiento prohibido", tipo TR-305, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de colores rojo y negro, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Mano de obra	11,6595
Materiales	55,5800
Suma	67,2395
Redondeo	0,0005
TOTAL	**67,24**

70 UD Señal metálica circular de "fin de prohibiciones", tipo TR-305, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color gris, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Mano de obra	11,6595
Materiales	55,5800
Suma	67,2395
Redondeo	0,0005
TOTAL	**67,24**

71 UD Señal metálica circular de "limitación de velocidad", tipo TR-301, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de colores rojo y negro, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Mano de obra	11,6595
Materiales	55,5800
Suma	67,2395
Redondeo	0,0005
TOTAL	**67,24**

72 UD Señal metálica rectangular de "desvío de un carril por el de la calzada opuesta", tipo TR-60, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en color negro. Incluso p.p. de bastidor soporte metálico, pies derechos metálicos, excavación de tierras y hormigón en masa para cimentación, suministro, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Mano de obra	13,8380
Materiales	92,6600
Suma	106,4980
Redondeo	0,0020
TOTAL	**106,50**

73 UD Señal metálica triangular avisadora de "escalón lateral", tipo TP-30, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Mano de obra	11,9110
Materiales	45,6700
Suma	57,5810
Redondeo	-0,0010
TOTAL	**57,58**

74 UD Señal metálica triangular avisadora de "peligro estrechamiento de calzada", tipo TP-17, con fondo de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Mano de obra	11,9110
Materiales	45,6700
Suma	57,5810
Redondeo	-0,0010
TOTAL	**57,58**

75 UD Señal metálica triangular avisadora de "peligro de obras", tipo TP-18, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Mano de obra	11,9110
Materiales	45,6700
Suma	57,5810
Redondeo	-0,0010
TOTAL	**57,58**

76 UD Señal metálica triangular avisadora de "ceda el paso", tipo TP-18, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Mano de obra	11,9110
Materiales	45,6700
Suma	57,5810
Redondeo	-0,0010
TOTAL	**57,58**

77 UD Disco azul de paso permitido para la circulación vial, tipo TM-2, con fondo de contraste de color azul y marco y simbología de color blanco; de sustentación manual mediante un asta de madera, incluso p.p. de mano de obra y vehículo auxiliar de transporte de operarios.

Mano de obra	3,0750
Materiales	14,0600
Maquinaria	2,5000
Suma	19,6350
Redondeo	0,0050
TOTAL	**19,64**

78 UD Disco hexagonal de "stop" o de "paso prohibido en la circulación vial", con fondo de contraste de color rojo y caracteres en color blanco, tipo TM-3; de sustentación manual mediante un asta de madera; incluso p.p. de mano de obra y vehículo auxiliar de transporte de operarios.

Mano de obra	3,0750
Materiales	22,8401
Maquinaria	2,5000
Suma	28,4151
Redondeo	0,0049
TOTAL	**28,42**

79 Ud Luz ámbar intermitente TL-2 para su instalación provisional de obra, incluso p.p. de instalación, suministro eléctrico, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Mano de obra	3,4850
Materiales	32,7600
Suma	36,2450
Redondeo	0,0050
TOTAL	**36,25**

80 UD Luz en cascada luminosa TL-8, para su instalación provisional en obra, incluso p.p. de instalación y mantenimiento, suministro eléctrico, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Mano de obra	41,0000
Materiales	388,7500
Redondeo	0,0000
TOTAL	**429,75**

81 Ud Panel metálico reflectante direccional alto, tipo TB-1, incluso p.p. de soportes metálicos, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Mano de obra	7,6880
Materiales	95,0201
Maquinaria	2,5000
Suma	105,2081
Redondeo	0,0019
TOTAL	**105,21**

82 Ud Cono de balizamiento reflectante plástico, tipo TB-6, incluso p.p. de instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Mano de obra	2,0500
Materiales	7,8100
Maquinaria	7,5000
Redondeo	0,0000
TOTAL	**17,36**

83 Ud Piquete reflectante metálico en borde de calzada con escalón lateral , incluso p.p. de instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Mano de obra	1,0250
Materiales	2,5000
Maquinaria	1,2500
Suma	4,7750
Redondeo	0,0050
TOTAL	**4,78**

84 UD Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud, y 1,10 m. de altura, para contención de peatones, provista de enganches laterales, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Mano de obra	7,1750
Materiales	21,7500
Suma	28,9250
Redondeo	0,0050
TOTAL	**28,93**

85 ML Barrera de seguridad móvil tipo New Jersey en PVC para desvío de tráfico, estrechamientos calzada, incluso instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Mano de obra	4,1000
Materiales	16,0000
Maquinaria	3,2500
Redondeo	0,0000
TOTAL	**23,35**

Pamplona, octubre de 2023

CINTEC, S.L.
Los autores del proyecto

Fdo.: José Ramón Ranz Garrido
Ingeniero de Caminos, CC. y PP

Fdo.: Isabel Ranz Guridi
Máster Ingeniería de Caminos, CC. y PP

Vº Bº Director del Proyecto

Fdo. Mª Carmen González Martínez
Ingeniero de Caminos, C. y P.

PRESUPUESTO

PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACIÓN DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

PRESUPUESTO

1 TRAMO 1 PK 0+000 A 0+650 (Autovia A-68 a intersección acceso Fontellas)

1.1 Movimiento de tierras

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
1	2,000	UD	Tala de árbol y extracción de tocones de diámetro mayor o igual de 20 cm, incluso carga y transporte a CENTRO GESTOR AUTORIZADO	132,89	265,78
2	157,500	M3	Excavación mecánica en apertura de cajas de calzada para ensanches en cualquier tipo de terreno, incluso carga y transporte a vertedero controlado o lugar de empleo.	7,67	1.208,03
3	450,000	M2	Demolición de pavimento asfáltico existente hasta 10 cm. de espesor, incluso precortes, carga y transporte a centro gestor autorizado.	3,43	1.543,50
4	1.500,000	M2	Despeje y desbroce del terreno con tractor desbrozador, incluso posterior carga y transporte de material sobrantes a vertedero controlado o centro gestor autorizado.	0,55	825,00
5	3.972,000	M2	Fresado mecánico con 1 cm. de espesor, incluso transporte de productos sobrantes a centro gestor autorizado	0,82	3.257,04
			Total 1.1		**7.099,35**

1.2 Afirmado y pavimentación

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
1	157,500	M3	Base granular de zahorra tipo ZA 0/32, incluso extendido, humectación, compactación al 100 % P.M. y refino.	27,65	4.354,88
2	390,764	TM	Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa continua en caliente con áridos siliceos tipo AC 22 BIN B 50/70 S, con betún asfáltico de penetración, de granulometría semidensa para capa intermedia, extendida y compactada, incluso formación de cuchillos y remate de juntas longitudinales y transversales y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.	40,72	15.911,91
3	887,250	TM	Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa continua en caliente con áridos ofíticos tipo AC 16 SURF B 50/70 S, con betún asfáltico de penetración, de granulometría semidensa para capa de rodadura, extendida y compactada, incluso formación de cuchillos y remate de juntas longitudinales y transversales y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.	46,46	41.221,64
4	64,891	TM	Betún asfáltico convencional de penetración tipo 50/70 para mezcla asfáltica en caliente, s/Norma UNE-EN 12591.	693,36	44.992,82
5	450,000	M2	Riego de imprimación con emulsión catiónica tipo C50BF4 IMP, y dotación 1.0 Kg/m2.	0,79	355,50
6	8.587,500	M2	Riego de adherencia con emulsión bituminosa catiónica tipo C60B3 ADH y dotación 0.5 Kg/m2.	0,46	3.950,25
7	1,000	UD	Traslado e implantación de equipos para extendido de MBC, para ejecución de la obra en distintas fases constructivas	1.250,00	1.250,00
			Total 1.2		**112.037,00**

1.3 Obras de fábrica

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
1	3,600	M2	Piso de Tramex 30x30 mm. para 500 kg/m², incluso galvanizado en caliente y pp. de soldaduras a marcos, totalmente colocado.	146,27	526,57
			Total 1.3		**526,57**

1.4 Señalización y balizamiento

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
1	19,500	M2	Marca vial blanca reflexiva en flechas, señales, letras, cebreados, bandas de parada, símbolos, ejecutada con pintura plástica en frío de dos componentes de larga duración con una dotación de 3.000 gramos/m² y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 600 gramos/m², color blanco tipo II, uso previsto P-RR, nivel de durabilidad P7, incluido premarcaje, limpieza y señalización móvil de obra y señalista si fuera necesario, realmente pintada.	22,24	433,68
2	1.196,500	Ml	Marca vial longitudinal reflexiva de 10 cm. de ancho con pintura acrílica color blanco tipo II, uso previsto P-RR, nivel de durabilidad P7, clase de la pintura acrílica 1b-B, clase del spray plástico 2a-A, totalmente terminada, incluso premarcaje, limpieza, señalización móvil de obra y señalista si fuera necesario, realmente pintada.	0,49	586,29
3	18,000	UD	Desmontaje de señal de tráfico circular, triangular, cuadrada, octogonal, paneles direccionales y cartel de pequeñas dimensiones, incluso acopios intermedios, carga, transporte y descarga en el parque de Servicios del Gobierno de Navarra, y p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario.	54,74	985,32
4	5,000	UD	Señal triangular de 90 cm de lado con características retrorreflexivas nivel RA2, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.	308,84	1.544,20
5	4,000	UD	Señal octogonal de 60 cm de lado con características retrorreflexivas nivel RA2, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.	222,68	890,72
6	9,000	UD	Señal circular de 90 cm de lado con características retrorreflexivas nivel RA2, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.	318,28	2.864,52
7	1,000	UD	Señal rectangular de dimensiones 60x90 cm con características retrorreflexivas nivel RA2, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.	330,10	330,10
8	24,000	Ml	Barrera metálica de seguridad BMSNA4/T hincada a terreno, con las siguientes características según norma (nivel contención N2, anchura trabajo W1, índice de severidad A, deflexión dinámica D=0,60 m.), fabricada con acero S 235 JR S/UNE EN 10025 y galvanizada en caliente s/UNE EN 1461, incluso p.p. de curvas, abatimiento de terminales, captafaros HI, separadores, tornillería, fijaciones, p.p de anclajes a perfil tubular 120x55 de 1.5-2 m de longitud, señalización móvil y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada y alineada.	45,36	1.088,64
			Total 1.4		**8.723,47**

1.5 Señalización y balizamiento de obra

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
1	16,000	M2	Marca vial sobre calzada en marcas, flechas, símbolos, incluso premarcaje, incluso mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.	14,50	232,00
2	2.080,000	Ml	Marca vial sobre calzada (TB-12), incluso premarcaje y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.	0,35	728,00
3	2,000	UD	Señal rectangular de indicación (TS-860) de 2 m². de superficie, incluso soporte, colocación y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.	192,75	385,50
4	1,000	UD	Disco azul de paso permitido para la circulación vial, tipo TM-2, con fondo de contraste de color azul y marco y simbología de color blanco; de sustentación manual mediante un asta de madera, incluso p.p. de mano de obra y vehículo auxiliar de transporte de operarios.	19,64	19,64
5	1,000	UD	Disco hexagonal de "stop" o de "paso prohibido en la circulación vial", con fondo de contraste de color rojo y caracteres en color blanco, tipo TM-3; de sustentación manual mediante un asta de madera; incluso p.p. de mano de obra y vehículo auxiliar de transporte de operarios.	28,42	28,42
6	2,000	UD	Señal metálica circular de "adelantamiento prohibido", tipo TR-305, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de colores rojo y negro, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	67,24	134,48
7	2,000	UD	Señal metálica circular de "fin de prohibiciones", tipo TR-305, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color gris, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	67,24	134,48
8	4,000	UD	Señal metálica circular de "limitación de velocidad", tipo TR-301, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de colores rojo y negro, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	67,24	268,96
9	2,000	UD	Señal metálica rectangular de "desvío de un carril por el de la calzada opuesta", tipo TR-60, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en color negro. Incluso p.p. de bastidor soporte metálico, pies derechos metálicos, excavación de tierras y hormigón en masa para cimentación, suministro, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	106,50	213,00
10	2,000	UD	Señal metálica triangular avisadora de "peligro estrechamiento de calzada", tipo TP-17, con fondo de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	57,58	115,16
11	4,000	UD	Señal metálica triangular avisadora de "peligro de obras", tipo TP-18, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	57,58	230,32
12	50,000	Ml	Barrera metálica de seguridad BMSNA4/T hincada a terreno, con las siguientes características según norma (nivel contención N2, anchura trabajo W1, índice de severidad A, deflexión dinámica D=0,60 m.), fabricada con acero S 235 JR S/UNE EN 10025 y galvanizada en caliente s/UNE EN 1461, incluso p.p. de curvas, abatimiento de terminales, captafaros HI, separadores, tornillería, fijaciones, p.p de anclajes a perfil tubular 120x55 de 1.5-2 m de longitud, señalización móvil y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada y alineada.	45,36	2.268,00

Total 1.5 **4.757,96**

2 TRAMO 2 PK 0+650 A 2+050 (Intersección acceso Fontellas a Bocal)

2.1 Movimiento de tierras

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
1	6,000	UD	Tala de árbol y extracción de tocones de diámetro mayor o igual de 20 cm, incluso carga y transporte a CENTRO GESTOR AUTORIZADO	132,89	797,34
2	2.800,000	M2	Despeje y desbroce del terreno, incluso tala de árboles de diámetro inferior a 20 cm, retirada y transporte de sobrantes a vertedero controlado.	1,28	3.584,00
3	830,857	M3	Excavación en tierra vegetal de viales en cualquier tipo de terreno, carga y transporte de material excavado esponjado a zona verde, acopios intermedios o vertedero controlado, incluso p.p. de refinos y nivelaciones según perfiles transversales de proyecto.	5,17	4.295,53
4	830,857	M3	Extendido y nivelación de la tierra vegetal procedente la excavación, en parcelas afectadas, taludes de los propios terraplenes, o las indicadas por la Dirección de Obra, incluso acopios intermedios y posterior carga, descarga y extendido.	1,71	1.420,77
5	903,697	M3	Excavación mecánica en apertura de cajas de calzada para ensanches en cualquier tipo de terreno, incluso carga y transporte a vertedero controlado o lugar de empleo.	7,67	6.931,36
6	252,526	M3	Terraplén de suelo ADECUADO (CBR>5) compactado al 96 % P.M. con productos seleccionados de la excavación, en pequeños ensanches de calzada, incluso carga, transporte a lugar de empleo, descarga, extendido en tongadas de espesor máximo 30 cm, humectación, compactación y refino.	3,03	765,15
7	5,500	M3	Demolición de fábrica de hormigón en masa o armado, en cimientos, soleras, obras de fábrica y canalizaciones, incluso apuntalamiento, posterior limpieza, acopios intermedios, carga y transporte a centro gestor autorizado.	46,87	257,79
8	1.275,000	M2	Demolición de pavimento asfáltico existente hasta 10 cm. de espesor, incluso precortes, carga y transporte a centro gestor autorizado.	3,43	4.373,25
9	9.400,000	M2	Fresado mecánico con 1 cm. de espesor, incluso transporte de productos sobrantes a centro gestor autorizado	0,82	7.708,00
				Total 2.1	**30.133,19**

2.2 Afirmado y pavimentación

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
1	1.161,672	M3	Suelo seleccionado (CBR>20) procedente de cantera o gravera natural autorizada, no plástico de granulometría continua, extendido en explanada mejorada de ensanches de calzada y saneos, compactado en tongadas de 25 cm. al 98% del Próctor Modificado, incluso transporte, descarga, extendido, humectación y refino.	19,57	22.733,92
2	990,248	M3	Base granular de zahorra tipo ZA 0/32, incluso extendido, humectación, compactación al 100 % P.M. y refino.	27,65	27.380,36
3	1.721,045	TM	Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa continua en caliente con áridos siliceos tipo AC 22 BIN B 50/70 S, con betún asfáltico de penetración, de granulometría semidensa para capa intermedia, extendida y compactada, incluso formación de cuchillos y remate de juntas longitudinales y transversales y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.	40,72	70.080,95
4	1.715,400	TM	Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa continua en caliente con áridos ofíticos tipo AC 16 SURF B 50/70 S, con betún asfáltico de penetración, de granulometría semidensa para capa de rodadura, extendida y compactada, incluso formación de cuchillos y remate de juntas longitudinales y transversales y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.	46,46	79.697,48
5	163,215	TM	Betún asfáltico convencional de penetración tipo 50/70 para mezcla asfáltica en caliente, s/Norma UNE-EN 12591.	693,36	113.166,75
6	2.900,000	M2	Riego de imprimación con emulsión catiónica tipo C50BF4 IMP, y dotación 1.0 Kg/m2.	0,79	2.291,00
7	26.140,000	M2	Riego de adherencia con emulsión bituminosa catiónica tipo C60B3 ADH y dotación 0.5 Kg/m2.	0,46	12.024,40
8	1,000	UD	Traslado e implantación de equipos para extendido de MBC, para ejecución de la obra en distintas fases constructivas	1.250,00	1.250,00
9	36,000	Ml	Bordillo prefabricado de hormigón tipo isleta o equivalente, 25x14x9 cm., incluso hormigón base, p.p. de curvas, rejuntado, remates y pintado 2 colores (negro y amarillo)	33,24	1.196,64
10	50,000	M2	Pavimento de acera o isleta formado por: - Solera de hormigón HM-25/B/20/X0, e = 12 cm - Mortero húmedo de nivelación 3 cm. - Extendido de una capa de lechada de cemento antes de la colocación - Pavimento de adoquín rojo de 20 x 10 x 8 cm incluso relleno de juntas, nivelación y limpieza, totalmente acabado.	52,78	2.639,00
11	57,000	M2	Pavimento de acera o isleta formado por: - Solera de hormigón HM-25/B/20/X0, e = 14 cm - Mortero húmedo de nivelación 3 cm. - Extendido de una capa de lechada de cemento antes de la colocación - Pavimento de adoquín rojo de 20 x 10 x 6 cm incluso relleno de juntas, nivelación y limpieza, totalmente acabado.	51,02	2.908,14
				Total 2.2	**335.368,64**

2.3 Drenaje

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
1	87,000	Ml	Cuneta de desmonte triangular revestida con hormigón HM-20/P/20/X0, e= 0.10 m. y desarrollo 1,05 m., según detalle de planos, incluso refino y parte proporcional de encofrado, totalmente acabada y curada.	22,24	1.934,88
2	260,000	Ml	Cuneta de desmonte triangular revestida con hormigón HM-20/P/20/X0, e= 0.10 m. y desarrollo 0,85 m., según detalle de planos, incluso refino y parte proporcional de encofrado, totalmente acabada y curada.	20,66	5.371,60
3	46,800	M3	Hormigón HM-20/B/20/X0 para relleno de cunetas existentes en zonas de pequeños ensanches laterales de calzada, totalmente colocado y vibrado.	95,12	4.451,62
4	4,500	M2	Piso de Tramex 30x30 mm. para 500 kg/m², incluso galvanizado en caliente y pp. de soldaduras a marcos, totalmente colocado.	146,27	658,22
				Total 2.3	**12.416,32**

2.4 Alumbrado público rotonda

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
1	23,000	M2	Demolición de pavimento asfáltico existente hasta 10 cm. de espesor, incluso precortes, carga y transporte a centro gestor autorizado.	3,43	78,89
2	23,000	Ml	Canalización de alumbrado consistente en zanja de 350 mm de anchura y 600 mm de profundidad, formada con: - Cable de cobre rígido desnudo de 35 mm². de sección - Solera de 80 mm de hormigón HM-20/B/19/X0 - Un (1) tubo de PE Ø 110 mm. doble pared, pp. separadores, manguitos de unión y tapones - Recubrimiento de los tubos con hormigón HM-20 hasta 150 mm. por encima. - Cinta de señalización. - Relleno con 15 cm. zahorra artificial compactada. - Mandrilado y paso de cuerda guía. Totalmente terminada	24,72	568,56
3	2,000	Ml	Canalización alumbrado PE-AD 1 Ø 63 mm. para salida lateral a aéreo o punto de luz, incluso excavación, hormigón HM-20/B/20/I , relleno de suelo seleccionado CBR>20 y cuerdas guía.	18,67	37,34
4	92,000	Ml	Conductor unipolar RV 0,6/1 kv. 1x6 Cu., con bornas, cinta vulcanizable y pequeño material de fijación y conexión, completamente instalado en forma subterránea.	1,75	161,00
5	1,000	UD	Pica de acero cobreado de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, incluso grapa de conexión pica-cable, para cable de 35 mm2, y p.p. de elementos auxiliares de conexión.	29,00	29,00
6	2,000	UD	Arqueta prefabricada de hormigón HM-35, de 36x36x55 cm de dimensiones interiores y 7 cm. de espesor, incluso 10 cm. de cama de gravilla y tapa y marco de fundición nodular 40x40 cm. 12,5 Tn., totalmente terminada.	112,90	225,80
7	1,000	UD	Cimentación para columna de 10 m de altura, de 0,80x0,80x1,20 m. de hormigón HM-25/P/20/X0, incluso excavación, encofrado, tubo PVC Ø 63 mm, y 4 pernos de acero galvanizado M22 600 mm con tuercas y arandelas, totalmente terminada.	240,92	240,92
8	1,000	UD	Derivación a punto de luz, comprendido entre los conectores estancos y caja de protección de luminaria, formada por conductor unipolar de cobre de 0,6/1 KV de 2 (1*6) mm2 +1(1*16) m2 con recubrimiento de color verde-amarillo, para toma tierra, con terminales de conexión a tornillo, totalmente instalado y conexionado.	14,50	14,50
9	3,000	UD	Conector unipolar a perforación del aislante para redes de alumbrado público IP 68, modelo NILED RS-16 con secciones admisibles de red de 6-95 mm2 y de 6-16 mm2 para la derivación, instalado en la arqueta de derivación, totalmente instalado y conexionado.	35,87	107,61
10	3,000	UD	Borna de conexión KLK-KBL 25 o equivalente, con tornillería de acero inoxidable, envuelta con cinta DENSO, incluso p.p. de elementos de seguridad y protección personal trabajadores, totalmente colocada.	6,40	19,20

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
11	1,000	UD	Punto de luz de 10 m. de altura, formado por: - Luminaria marca ATP modelo AIRE SERIE 5 LED80 o equivalente, con 24 LEDS a 700mA, consumo de 79 W, carcasa fabricada en polímeros técnicos reforzados y difusor Confort de termopolímero de alto impacto T5 estabilizado contra los rayos UV, luminaria de CLASE II. IP 66 e IK 10, temperatura de color 3000K A4, vida útil 100.000 h , L95B10 driver con bus dali y regulable mediante dimer interno con hasta 6 escalones, protector para sobretensiones de hasta 10kV (6KV entre L y N), incluso adaptador ATP modelo BF para instalación de luminaria a columna punta 60 mm. - Columna troncocónica acero galvanizado de altura 10 m y 3 mm de espesor, punta 60 mm tipo AM10 o equivalente, con pernos, tuercas, arandelas y plantilla. - Cruceta para columna con cuatro brazos Ø 60 mm L= 500 mm en acero galvanizado - 1 ud. caja seccionamiento protección claved 1460 con 3 fusibles ZR06. - 10 m. cable RV 0,6/1 KV Cu 3x2,5 mm² - 1 ud. pica acero cobreado de 2 m.x 15 mm. - 1 ud. grapa conexión para 35 mm². - 10 m. cable desnudo de Cu 35 mm². con terminal. - 3 ud. juego de fichas Legrand s/calibre, encintado vulcanizable y PVC. - 1 ud. pequeño material. - 1 ud. mano de obra y p.p. medios mecánicos - 1 ud. pequeño material. Incluso accesorios, medios auxiliares, mano de obra de colocación, totalmente colocada y probada.	4.043,96	4.043,96
			Total 2.4		**5.526,78**

2.5 Ensanche estructura sobre desagüe Canal Lodosa

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
1	6,023	M3	Demolición de fábrica de hormigón en masa o armado, en cimientos, soleras, obras de fábrica y canalizaciones, incluso apuntalamiento, posterior limpieza, acopios intermedios, carga y transporte a centro gestor autorizado.	46,87	282,30
2	10,650	Ml	Desmontaje de pasamanos existente sobre barrera en tablero de puente, formada por: - Pies con pletina 200÷80x2 mm en posición vertical cada 1,40 m y 0,50 m de altura. - Pasamanos con perfil 120x2 mm en posición horizontal. incluso retirada de placas de anclaje 400x250x10 mm a barrera, soldaduras, material auxiliar, etc, y transporte a vertedero.	45,97	489,58
3	12,000	M2	Despeje y desbroce del terreno, incluso tala de árboles de diámetro inferior a 20 cm, retirada y transporte de sobrantes a vertedero controlado.	1,28	15,36
4	10,000	ML	Desmontaje de barrera de seguridad doble onda, incluso transporte al parque de Conservación del Gobierno de Navarra.	6,91	69,10
5	6,624	M3	Excavación en cajeado y cimientos para estructura sobre tablero actual puente, incluso p.p. de rotura de pavimento y transporte a vertedero.	8,91	59,02
6	5,869	M3	Relleno localizado de balasto en trasdós de obras de fábrica, extendido y compactado.	15,41	90,44
7	2,244	M3	Hormigón en masa HL-150/C/TM, fabricado con cemento CEM II/A 42.5, elaborado en central, en regularización y limpieza, incluso p.p. de pequeño encofrado, transporte, vertido, extendido, vibrado, curado y rasanteado.	56,82	127,50
8	13,663	M3	Hormigón para armar HA-30/P/20/XC4 fabricado con cemento CEM II/A 42.5, elaborado en central, en cimientos y alzados de obras de fábrica, según detalles de planos, incluso transporte, vertido, extendido, vibrado y curado.	83,64	1.142,77
9	25,684	M2	Encofrado y desencofrado con elementos prefabricados de madera o metálicos de primera calidad, en paramentos de hormigón, incluso clavazón, apeos, espadas, pasamuros de P.V.C., relleno de pasamuros con morteros de resina epoxi impermeable, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrante, herramientas y medios auxiliares.	27,35	702,46
10	78,000	UD	Anclaje Ø 12 mm B500 S L=0.60 m, incluso taladro en hormigón, limpieza y sellado de resina epoxi.	24,64	1.921,92
11	1.053,139	Kg	Acero corrugado B-500-S en redondos para armar, incluso suministro, elaboración, colocación, despuntes, mermas, solapes, alambre de atar, separadores y rigidizadores, totalmente colocado.	1,26	1.326,96
12	28,800	Ml	Viga de puente prefabricada tipo PRECON SP-50/60+20 o equivalente, incluso p.p. de apoyos de neopreno 200 x 250 x 52 mm y mortero epoxi de nivelación, transporte, descarga, montaje, colocada y nivelada.	414,98	11.951,42
13	4,000	Ml	Junta de dilatación en tablero de puente con corte asfalto 25 mm. y 20-30 mm. profundidad, sellado a base de Compofix mástico de betunes modificados con elastómeros, totalmente terminada.	104,24	416,96

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
14	10,000	Ml	Pretil metálico META13 (H2/W2/0.6M/B) o equivalente, con postes Meta cada 2500 mm y perfiles omega 140x100x4 mm, altura 1235 mm, terminado galvanizado en caliente según norma UNE-EN ISO 1461 y termolacado, s/detalle de planos, tramos rectos (radio superior a 180 m), incluso anclajes a losa de tablero o vigas de atado y p.p. de suplemento por terminal para pretil META13, totalmente colocado y nivelado, con las siguientes características según Orden Circular 35/2014: - Nivel de contención H2 - Clase de ancho de trabajo W2 - Ancho de trabajo 0,80 m - Deflexión dinámica 0,60 m - Indice de severidad B	277,49	2.774,90
15	18,900	M²	Impermeabilización de tablero de puente con mortero bituminoso tipo Amiflex o equivalente, PH>8, densidad a 20ºC>1.5 g/cm³, betún (80/100), contenido en emulsión >17%, con dotación recomendada de 3 a 4 kg/m² (una mano), sobre una capa de imprimación con CompoPrimer diluido en agua, con una dotación aproximada de 0.2 kg/m² (una mano), totalmente terminado	10,12	191,27
			Total 2.5		**21.561,96**

2.6 Señalización y balizamiento

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
1	23,360	M2	Banda sonora transversal sobre firme de 50 cm. de ancho, con dos resaltes de 50x8 mm. en resina y pintura plástica de dos componentes, incluso premarcaje y limpieza, totalmente terminada.	32,29	754,29
2	92,800	M2	Marca vial blanca reflexiva en flechas, señales, letras, cebreados, bandas de parada, símbolos, ejecutada con pintura plástica en frío de dos componentes de larga duración con una dotación de 3.000 gramos/m² y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 600 gramos/m², color blanco tipo II, uso previsto P-RR, nivel de durabilidad P7, incluido premarcaje, limpieza y señalización móvil de obra y señalista si fuera necesario, realmente pintada.	22,24	2.063,87
3	4.844,000	Ml	Marca vial longitudinal reflexiva de 10 cm. de ancho con pintura acrílica color blanco tipo II, uso previsto P-RR, nivel de durabilidad P7, clase de la pintura acrílica 1b-B, clase del spray plástico 2a-A, totalmente terminada, incluso premarcaje, limpieza, señalización móvil de obra y señalista si fuera necesario, realmente pintada.	0,49	2.373,56
4	920,000	Ml	Barrera metálica de seguridad BMSNA4/T hincada a terreno, con las siguientes características según norma (nivel contención N2, anchura trabajo W1, índice de severidad A, deflexión dinámica D=0,60 m.), fabricada con acero S 235 JR S/UNE EN 10025 y galvanizada en caliente s/UNE EN 1461, incluso p.p. de curvas, abatimiento de terminales, captafaros HI, separadores, tornillería, fijaciones, p.p de anclajes a perfil tubular 120x55 de 1.5-2 m de longitud, señalización móvil y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada y alineada.	45,36	41.731,20
5	832,000	ML	Desmontaje de barrera de seguridad doble onda, incluso transporte al parque de Conservación del Gobierno de Navarra.	6,91	5.749,12
6	12,000	UD	Desmontaje de señal de tráfico circular, triangular, cuadrada, octogonal, paneles direccionales y cartel de pequeñas dimensiones, incluso acopios intermedios, carga, transporte y descarga en el parque de Servicios del Gobierno de Navarra, y p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario.	54,74	656,88
7	9,750	M2	Cartel en lamas de chapa galvanizada con nivel de reflectancia RA2, incluso p.p. de elementos de fijación y sustentación, poste y cimentación según detalle de planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocado	456,36	4.449,51
8	2,093	M2	Cartel reflectante de chapa galvanizada con nivel de reflectancia RA2, incluso p.p. de elementos de fijación y sustentación, poste y cimentación según detalle de planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocado.	469,70	983,08
9	144,000	UD	Baliza cilíndrica TECNIVIAL H-50 o equivalente, conforme a normativa UNE 135 363, fabricada en Polietileno BD de 50 cm de altura y circular Ø 120 mm, con cuerpo de color verde y franjas blancas reflexivas de nivel II, incluido tornillo M-12 calidad 8.8 con arandela y grupilla de anclaje para fijación a pavimento asfáltico, chapa circular galvanizada Ø 16 e=1.5 mm en el interior, perforación para perno Ø 15 mm con profundidad 150 mm, totalmente colocada y probada	32,31	4.652,64
10	10,000	UD	Baliza cilíndrica de material polimérico elástico de 75 cm de altura y circular de 160 mm. de diámetro, con cuerpo de color verde y franjas blancas reflexivas de nivel RA3-ZB, incluido dispositivo de fijación a pavimento, totalmente colocada	64,03	640,30
11	40,000	UD	Hito captafaro ojo de gato, colocado.	9,78	391,20

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
12	1,000	UD	Señal octogonal de 60 cm de lado con características retrorreflexivas nivel RA2, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.	222,68	222,68
13	12,000	UD	Señal triangular de 90 cm de lado con características retrorreflexivas nivel RA2, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.	308,84	3.706,08
14	17,000	UD	Señal circular de 90 cm de lado con características retrorreflexivas nivel RA2, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.	318,28	5.410,76
15	1,000	UD	Señal rectangular de dimensiones 60x90 cm con características retrorreflexivas nivel RA2, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.	330,10	330,10
			Total 2.6		**74.115,27**

2.7 Señalización y balizamiento de obra

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
1	16,000	M2	Marca vial sobre calzada en marcas, flechas, símbolos, incluso premarcaje, incluso mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.	14,50	232,00
2	3.240,000	Ml	Marca vial sobre calzada (TB-12), incluso premarcaje y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.	0,35	1.134,00
3	260,000	ML	Barrera de seguridad móvil tipo New Jersey en PVC para desvío de tráfico, estrechamientos calzada, incluso instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	23,35	6.071,00
4	4,000	UD	Señal rectangular de indicación (TS-860) de 2 m². de superficie, incluso soporte, colocación y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.	192,75	771,00
5	4,000	Ud	Panel metálico reflectante direccional alto, tipo TB-1, incluso p.p. de soportes metálicos, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	105,21	420,84
6	8,000	Ud	Luz ámbar intermitente TL-2 para su instalación provisional de obra, incluso p.p. de instalación, suministro eléctrico, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	36,25	290,00
7	18,000	Ud	Cono de balizamiento reflectante plástico, tipo TB-6, incluso p.p. de instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	17,36	312,48
8	40,000	Ud	Piquete reflectante metálico en borde de calzada con escalón lateral , incluso p.p. de instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	4,78	191,20
9	12,000	UD	Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud, y 1,10 m. de altura, para contención de peatones, provista de enganches laterales, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	28,93	347,16
10	2,000	UD	Disco azul de paso permitido para la circulación vial, tipo TM-2, con fondo de contraste de color azul y marco y simbología de color blanco; de sustentación manual mediante un asta de madera, incluso p.p. de mano de obra y vehículo auxiliar de transporte de operarios.	19,64	39,28
11	2,000	UD	Disco hexagonal de "stop" o de "paso prohibido en la circulación vial", con fondo de contraste de color rojo y caracteres en color blanco, tipo TM-3; de sustentación manual mediante un asta de madera; incluso p.p. de mano de obra y vehículo auxiliar de transporte de operarios.	28,42	56,84
12	2,000	UD	Señal metálica circular de "adelantamiento prohibido", tipo TR-305, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de colores rojo y negro, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	67,24	134,48
13	2,000	UD	Señal metálica circular de "fin de prohibiciones", tipo TR-305, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color gris, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	67,24	134,48

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
14	6,000	UD	Señal metálica circular de "limitación de velocidad", tipo TR-301, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de colores rojo y negro, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	67,24	403,44
15	3,000	UD	Señal metálica rectangular de "desvío de un carril por el de la calzada opuesta", tipo TR-60, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en color negro. Incluso p.p. de bastidor soporte metálico, pies derechos metálicos, excavación de tierras y hormigón en masa para cimentación, suministro, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	106,50	319,50
16	2,000	UD	Señal metálica triangular avisadora de "escalón lateral", tipo TP-30, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	57,58	115,16
17	3,000	UD	Señal metálica triangular avisadora de "peligro estrechamiento de calzada", tipo TP-17, con fondo de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	57,58	172,74
18	6,000	UD	Señal metálica triangular avisadora de "peligro de obras", tipo TP-18, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	57,58	345,48
19	1,000	UD	Luz en cascada luminosa TL-8, para su instalación provisional en obra, incluso p.p. de instalación y mantenimiento, suministro eléctrico, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	429,75	429,75
20	3,000	UD	Señal metálica triangular avisadora de "ceda el paso", tipo TP-18, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	57,58	172,74
			Total 2.7		**12.093,57**

3 GESTION DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION Y DEMOLICION

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
1	1,000	UD	Gestión de los residuos de la construcción y demolición, según Anejo.	4.787,98	4.787,98
			Total 3		**4.787,98**

4 SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
1	1,000	UD	Seguridad y salud laboral, s/presupuesto estudio.	3.915,14	3.915,14
			Total 4		**3.915,14**

PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACIÓN DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CAP.	TÍTULO	PRESUPUESTO (€)	
1	**TRAMO 1 PK 0+000 A 0+650**		
	(Autovia A-68 a intersección acceso Fontellas)		**133.144,35**
1.1	Movimiento de tierras	7.099,35	
1.2	Afirmado y pavimentación	112.037,00	
1.3	Obras de fábrica	526,57	
1.4	Señalización y balizamiento	8.723,47	
1.5	Señalización y balizamiento de obra	4.757,96	
	TRAMO 2 PK 0+650 A 2+050		
	(Intersección acceso Fontellas a Bocal)		**491.215,73**
1	Movimiento de tierras	30.133,19	
2.2	Afirmado y pavimentación	335.368,64	
2.3	Drenaje	12.416,32	
2.4	Alumbrado público rotonda	5.526,78	
2.5	Ensanche estructura sobre desagüe Canal Lodosa	21.561,96	
2.6	Señalización y balizamiento	74.115,27	
2.7	Señalización y balizamiento de obra	12.093,57	
3	**GESTION DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION Y DEMOLICION**		**4.787,98**
4	**SEGURIDAD Y SALUD LABORAL**		**3.915,14**
			633.063,20

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de

SEISCIENTOS TREINTA Y TRES MIL SESENTA Y TRES EUROS CON VEINTE CENTS.

Pamplona, octubre de 2023

CINTEC, S.L.
Los autores del proyecto

Fdo.: José Ramón Ranz Garrido
Ingeniero de Caminos, CC. y PP

Fdo.: Isabel Ranz Guridi
Máster Ingeniería de Caminos, CC. y PP

Vº Bº Director del Proyecto

Fdo. Mª Carmen González Martínez
Ingeniero de Caminos, C. y P.

PROYECTO DE MEJORA Y REFUERZO DE LA CARRETERA NA-5281 (AUTOVÍA A-68 AL BOCAL), PARA CREACIÓN DE UN CARRIL-BICI, EN T.M. DE FONTELLAS (NAVARRA)

PRESUPUESTO TOTAL

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL		633.063,20
10 % GASTOS GENERALES		63.306,32
6 % BENEFICIO INDUSTRIAL		37.983,79
	P.E.C.	**734.353,31**
21 % I.V.A.		154.214,20
PRESUPUESTO TOTAL PAVIMENTACIÓN		***888.567,51***

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de

OCHOCIENTOS OCHENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y UN CENTS.

Pamplona, octubre de 2023

CINTEC, S.L.
Los autores del proyecto

Fdo.: José Ramón Ranz Garrido
Ingeniero de Caminos, CC. y PP

Fdo.: Isabel Ranz Guridi
Máster Ingeniería de Caminos, CC. y PP

Vº Bº Director del Proyecto

Fdo. Mª Carmen González Martínez
Ingeniero de Caminos, C. y P.