AYUNTAMIENTO DE NAVARIDAS
NABARIDASKO UDALA

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS URBANAS Y PAVIMENTACIÓN DE LA CALLE ERAS DE ABAJO -SEGUNDA FASE-, EN NAVARIDAS (ÁLAVA)

Febrero de 2024

Luis Manuel Quero Millán
Ingeniero de Caminos. Colegiado nº 10.585
INGENIERÍA Y PROYECTOS
ESTUDIO DE INGENIERÍA Y PERITACIÓN
Plaza de España 13 2º ESTUDIO CENTRAL
01001 Vitoria-Gasteiz (Álava) +34 629 41 65 15
luism.quero@gmail.com
https://luismquero.wixsite.com/ingenieriayproyectos

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2023/02691/03	30/04/2025

VISADO

AYUNTAMIENTO DE NAVARIDAS
NABARIDASKO UDALA

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS URBANAS Y PAVIMENTACIÓN DE LA CALLE ERAS DE ABAJO -SEGUNDA FASE-, EN NAVARIDAS (ÁLAVA)

DOC. 1 MEMORIA Y ANEJOS

Febrero de 2024

Luis Manuel Quero Millán
Ingeniero de Caminos. Colegiado nº 10.585
INGENIERÍA Y PROYECTOS
ESTUDIO DE INGENIERÍA Y PERITACIÓN
Plaza de España 13 2º ESTUDIO CENTRAL
01001 Vitoria-Gasteiz (Álava) +34 629 41 65 15
luism.quero@gmail.com
https://luismquero.wixsite.com/ingenieriayproyectos

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2023/02691/03	30/04/2025

VISADO

AYUNTAMIENTO DE NAVARIDAS
NABARIDASKO UDALA

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS URBANAS Y PAVIMENTACIÓN DE LA CALLE ERAS DE ABAJO -SEGUNDA FASE-, EN NAVARIDAS (ÁLAVA)

MEMORIA

Febrero de 2024

Luis Manuel Quero Millán
Ingeniero de Caminos. Colegiado nº 10.585
INGENIERÍA Y PROYECTOS
ESTUDIO DE INGENIERÍA Y PERITACIÓN
Plaza de España 13 2º ESTUDIO CENTRAL
01001 Vitoria-Gasteiz (Álava) +34 629 41 65 15
luism.quero@gmail.com
https://luismquero.wixsite.com/ingenieriayproyectos

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2023/02691/03	30/04/2025

VISADO

INDICE

1. OBJETO 5
2. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES 5
3. DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL Y DE LAS ACTUACIONES DEL PROYECTO 5
3.1 ESTADO ACTUAL 5
3.2 OBJETIVOS DE LA RENOVACIÓN Y PAVIMENTACIÓN 6
3.3 ESTADO PROYECTADO 6
3.3.1 CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO 6
3.3.2 MARCO GEOLÓGICO 6
3.3.3 ACTUACIONES PROYECTADAS 7
4. PLAN DE OBRA 11
5. GESTIÓN DE RESIDUOS 12
6. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD 13
7. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 13
8. ACCESIBILIDAD 13
9. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO 14
10. PRESUPUESTO 16
11. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA 17
12. CONCLUSIÓN 17

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2023/02691/03
Fecha: 30/04/2025
VISADO

1. OBJETO

El objeto de la Memoria es la descripción de las actuaciones que solventan los problemas y consiguen los objetivos de la RENOVACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS URBANAS Y PAVIMENTACIÓN DE LA CALLE ERAS DE ABAJO -SEGUNDA FASE-, EN NAVARIDAS (Álava).

2. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Como principal antecedente técnico está la Memoria Valorada, redactada en marzo de 2023 por el arquitecto asesor, Íñigo Melero, que sirve de marco de la actuación.

El ámbito del proyecto es de **850 m²** aproximadamente, según se puede ver en la imagen siguiente.

El Presupuesto de Ejecución Material previsto en dicho documento es de 195.305,20 €, ascendiendo el Presupuesto General con IVA a la cantidad de 281.219,96 €. El plazo previsto es de 4 meses en la citada Memoria Valorada.

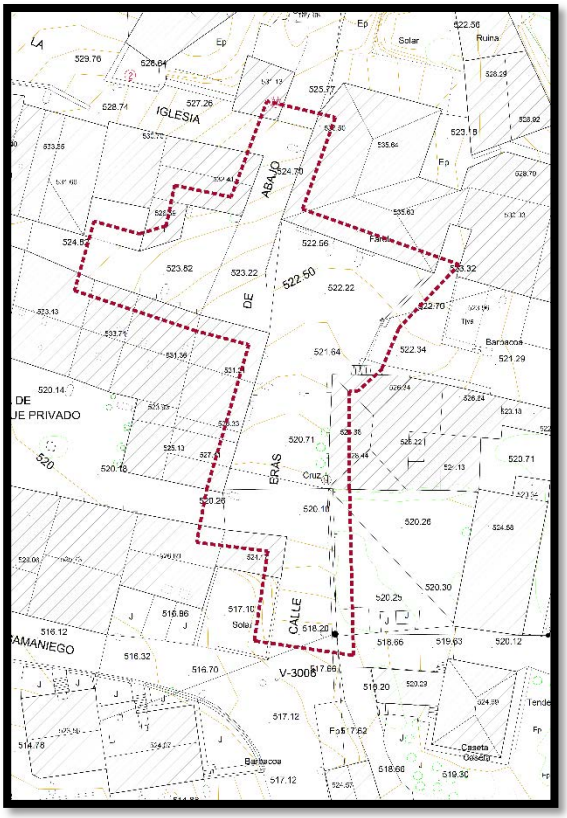


***Imagen 1**: Ámbito del proyecto*

La primera fase del Proyecto de Renovación de Servicios y Pavimentación de la Calle Eras de Abajo, se finalizó en 2024 y la ejecución del proyecto de la fase dos pretende dar continuidad al remozamiento de la calle.

3. DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL Y DE LAS ACTUACIONES DEL PROYECTO

3.1 ESTADO ACTUAL

En el ámbito del proyecto la calle Eras de Abajo presenta un pavimento de hormigón impreso que denota patologías como por baches y subsidencias por reparaciones para reparar los servicios soterrados existentes o para construir acometidas a viviendas; también grietas y deterioros por el tráfico de tractores y otros vehículos pesados y, sobre todo, por el tiempo transcurrido desde su construcción.

Dispone de redes soterradas de abastecimiento de agua y una red unitaria de saneamiento residuales y pluviales).

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2023/02691/03
Fecha: 30/04/2025
VISADO

Mediante líneas aéreas se solucionan los servicios de electricidad, alumbrado, y telefonía; discurriendo por postes situados en lugares diversos de la calle o tendidos fijados a las fachadas de las viviendas.

Esto denota impacto visual en una localidad rica en historia y arquitectura. Por ello, el Ayuntamiento de Navaridas, consciente de esta situación, pretende dar continuidad a las obras de la primera fase de la Calle Las Eras con las actuaciones de que compone el presente proyecto.

3.2 OBJETIVOS DE LA RENOVACIÓN Y PAVIMENTACIÓN

Son los siguientes:

a) Nueva pavimentación del vial con hormigón impreso y si es posible, con base de material granular reciclado.
b) Construcción de las infraestructuras enterradas, dando continuidad a las de la fase primera y dejando acometidas domiciliarias de los servicios: abastecimiento, saneamiento de aguas pluviales, saneamiento de aguas residuales, energía eléctrica, telecomunicaciones, distribución de gas y alumbrado público provisto de las mismas luminarias del inicio de la calle, que son clásicas, pero con lámparas de alta eficiencia energética.

3.3 ESTADO PROYECTADO

3.3.1 CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO

La cartografía base del proyecto es el 1/500 de la Diputación Foral de Álava.

Para la localización de los servicios se ha utilizado el INVENTARIO DE REDES DE SERVICIO DEL MUNICIPIO DE NAVARIDAS (2016) de la Diputación Foral de Álava, así como GEOARABA, para una mayor modernidad y precisión. También se ha empleado su Ortofoto.

Con la actualización de la cartografía 1:500 se ha implantado una Red Urbana de Referencias Topográficas (RURT).

3.3.2 MARCO GEOLÓGICO

Existen dos tipos de litologías, dándose en este ámbito la primera con un substrato de areniscas y en las proximidades del río Mayor los depósitos aluviales.

DESCRIP	**170 - Limos y arenas rojizo-amarillentas; areniscas y limolitas o margas. Niveles conglomeráticos, arenoso**
LEYENDA	**01 - Alternancia de areniscas calcáreas, limolitas y argilitas rojas**
PERMEABILI	**PB - Permeabilidad baja por porosidad**
DESCRIP	**184 - Depósitos aluviales, aluvio-coluviales**
LEYENDA	**05 - Depósitos aluviales**
PERMEABILI	PM - Permeabilidad media por porosidad

COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE ÁLAVA
PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

El mapa geológico del EVE 1:25.000 (HOJA 170-IV y 203-II) confirma la alternancia de areniscas calcáreas de grado fino con limolitas del Miozeno Medio y los depósitos aluviales Cuaternarios en el entorno del cauce.

La permeabilidad es Baja por porosidad en la calle las Eras de Abajo.

Se presenta a continuación la ventana de dicho mapa que corresponde a Navaridas.

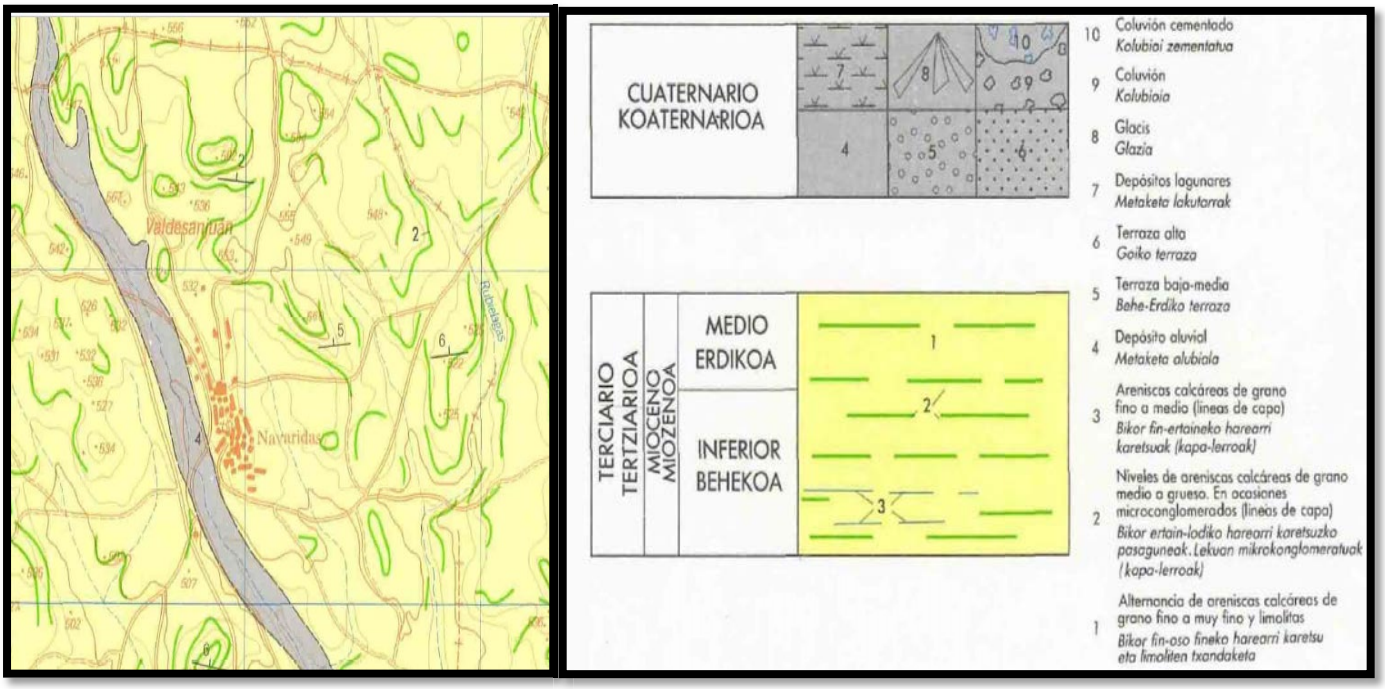


Imagen 2: *Ventana del Mapa Geológigico1/25000. Fuente: EVE*

Del estudio y análisis de la información geológica, así como de la experiencia en la ejecución de la fase primera, se realizan para este segundo tramo de la calle Las Eras las siguientes recomendaciones:

a) La obra prevista no necesita de importantes movimientos de tierras.
b) La excavación más profunda será la de los pozos de registro de saneamiento y la excavación de la zanja común en su zona central.
c) Los taludes estables serán 1H:2V en roca y 1H:1V en excavaciones abiertas durante cortos periodos de tiempo en suelos.
d) En zonas de rellenos el talud estable será 3H:2V.
e) Los materiales procedentes de la excavación previa selección, podrán utilizar en rellenos.
f) El talud de rellenos y terraplenes estables es 3H:2V.

3.3.3 ACTUACIONES PROYECTADAS

Se reorganizará la calle de las Eras de Abajo proyectando la renovación de las redes de infraestructuras urbanas, tendiendo nuevas conducciones de abastecimiento y saneamiento separativo de aguas pluviales y fecales.

También se proyectan las canalizaciones de energía eléctrica, de telecomunicaciones, de gas y la red de alumbrado público con lámparas leds de alta eficiencia energética.

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

Se proyecta que las infraestructuras se construyan en una zanja compartida, salvo la electricidad.

La sección tipo de esta zanja, junto con la del firme es la siguiente:

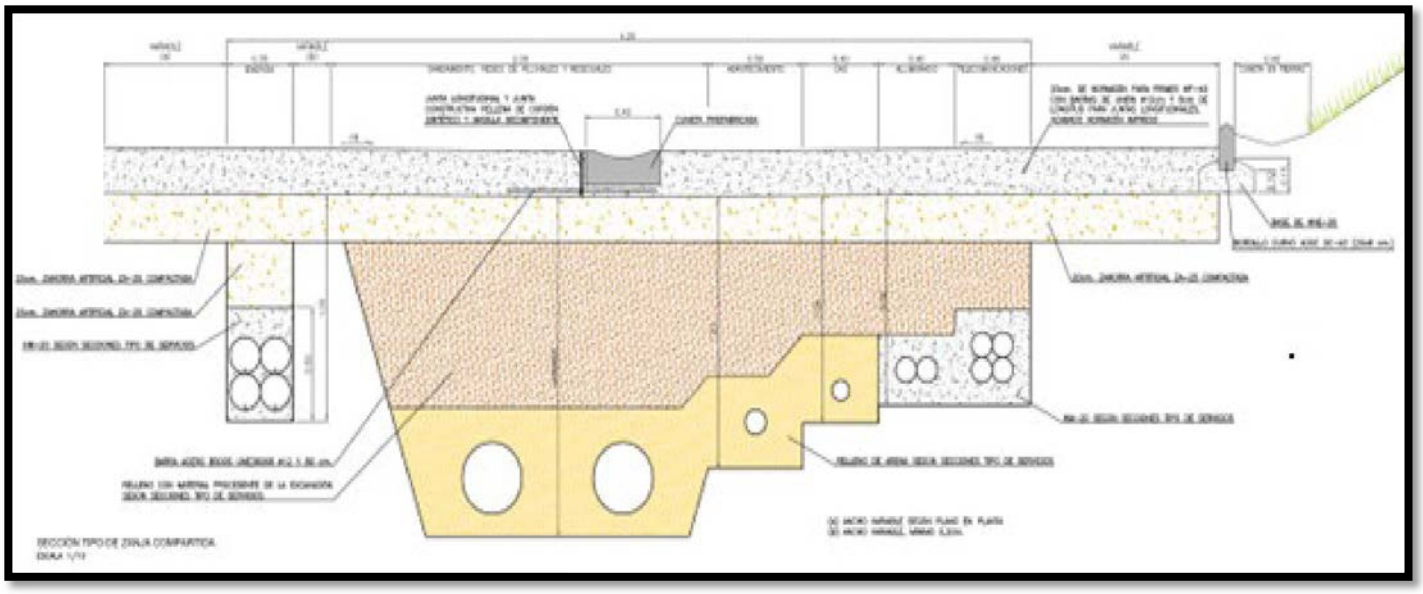


Imagen 3. *Zanja compartida y sección tipo del vial*

Tras ello se pavimentará de nuevo la calle con base granular compactada y solera de hormigón impreso con un color similar al existente en la calle Fabulista Samaniego.

Se describe brevemente las unidades constructivas.

TRABAJOS PREVIOS

Como trabajo previo, se retirará el mobiliario y equipamiento urbano, acopiando el que pueda ser reutilizado.

DEMOLICIÓN DE PAVIMIENTO Y EXCAVACIÓN EN ZANJA UNITARIA

Levantado del pavimento actual de hormigón armado, con retirada de las rejillas y tapas de arquetas existentes y la demolición de las arquetas y pozos de registro que se encuentran en malas condiciones debido a su antigüedad.

Excavación de la zanja unitaria de servicios, según el croquis y las explicaciones siguientes:

REDES DE SANEAMIENTO

Tendido de redes separativas de evacuación de aguas fecales y pluviales, empleando conducciones soterradas de PVC con los correspondientes sumideros y pozos de registro.

Las aguas de escorrentía superficial se resuelven mediante la ejecución de una cuneta prefabricada de hormigón a la que se conectan tres sumideros, según se observa en el plano de pluviales.

Se proyectan dos rejillas sumideros que cortan las aguas en la zona superior de la calle.

Caminos PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

Las aguas se llevan mediante un colector de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2 de Ø 315 que acaba entroncando en un pozo con desagüe existente.

Se proyectan las acometidas mediante arquetas donde se recogerán las bajantes y la ejecución de los pozos de registro de hormigón necesarios.

Los pozos son 1 m de diámetro interior, prefabricados de hormigón sobre solera de hormigón HM-20 de 15 cm. con tapa de fundición nodular sobre apoyo elástico tipo REXEL D-400 y pates de polipropileno reforzados.

La nueva conducción de fecales será PVC Ø 315 mm.

Se prevén las arquetas de acometida de fecales y la ejecución de los pozos de registro de hormigón necesarios que serán de 1 m de diámetro interior, prefabricados de hormigón sobre solera de hormigón HM-20 de 15 cm. con tapa de fundición nodular sobre apoyo elástico tipo REXEL D-400 y pates de polipropileno reforzados.

Las redes se unirán al final del tramo renovado, puesto que no existe red separativa aguas abajo, si bien se dejarán previstos pozos independientes al final del trazado para facilitar la futura prolongación de la red separativa.

El Anexo de REDES DE SERVICIOS se realiza la comprobación hidráulica del colector de fecales según su pendiente y en Planos se define el trazado en planta, el perfil longitudinal de los colectores, las zanjas tipo y los detalles constructivos.

RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

Mejora de la red de distribución de agua, conforme con las determinaciones del Consorcio de Aguas de Rioja Alavesa, empleando conducciones de polietileno de alta densidad y añadiendo válvulas de corte, así como puntos de toma de agua para riego de la vía pública e hidrantes contra incendios.

Se proyecta la ejecución de una conducción de PEAD Ø 110 mm a lo largo de la calle las Eras de Abajo con válvulas N 100 en las conexiones.

Se proyectan las acometidas mediante cajetín en suelo de PEAD y tapa de fundición dúctil tipo Accisa o similar y contador con dos llaves.

En el Anexo de REDES DE SERVICIOS se amplía la definición y se realiza la comprobación hidráulica de la tubería proyectada, remitiendo a Planos para ver su trazado en planta y los detalles de zanja y constructivos.

RED DE ELECTRICIDAD

Soterramiento de la red de suministro de energía eléctrica, conforme con las condiciones técnicas de la empresa distribuidora, empleando conducciones corrugadas de PVC y arquetas de registro.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

La zanja tipo proyectada es de 4 tubos TPC Ø160 mm., colocados en zanja de 1,00 m. de profundidad y 0,45 m. ancho en el fondo, envueltos en dado de hormigón en masa HM-15 y relleno de zanja hasta cota -20 cm, con zahorra artificial ZA-40.

Se prevén las arquetas de registro de 100x100 cm. de medidas interiores en la base, construida de hormigón sobre solera de hormigón en masa HM-20 de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero 1/3 de cemento, y con marco y tapa de fundición nodular AG-M3-T3.

Se prevé la retirada de los postes sin uso.

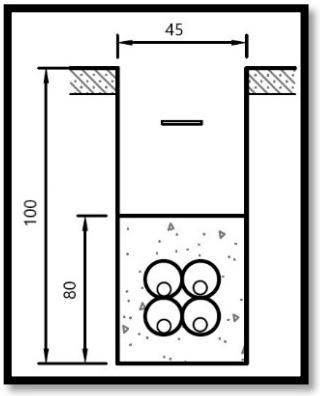


***Imagen 4**. Zanja de electricidad*

RED DE TELECOMUNICACIONES

Tendido de canalizaciones soterradas para el futuro soterramiento de la red de telecomunicaciones, provista de conductos corrugados de PVC y arquetas homologadas por la compañía suministradora.

El proyecto prevé una red de telecomunicaciones soterrada y para ello se dispondrán 4 TPC Ø 110 mm, con las arquetas HF-III necesarias y arquetas M con su acometida a las edificaciones existentes.

ALUMBRADO PÚBLICO

Tendido de red soterrada de alumbrado público, mediante conducciones corrugadas 2 TPC Ø 110 mm según la sección tipo de planos. En cuanto al tipo de luminaria, se ha estudiado la tipología preponderante en las calles de Navaridas y se observa que, mayoritariamente, se da el modelo Villa sobre brazo cásico en fachada y sobre columna clásica.

La farola, como en la fase 1, será la VILLA XLA de la casa ATP Iluminación, sobre báculo AVENIDA SÚPER con una altura de 4,2 m. Se elige LED 55 que tiene 24 leds, 5.591 lm de flujo y una eficacia de 107 lm/W y rendimiento del 82,74%. La óptica será S2 SIMÉTRICA CUADRADA. El equipo eléctrico es programable con hasta 5 niveles de potencia lo que contribuye al ahorro energético.

En el Anexo de REDES DE SERVICIOS se definen con más detalle estos elementos y se hacen las comprobaciones lumínicas.

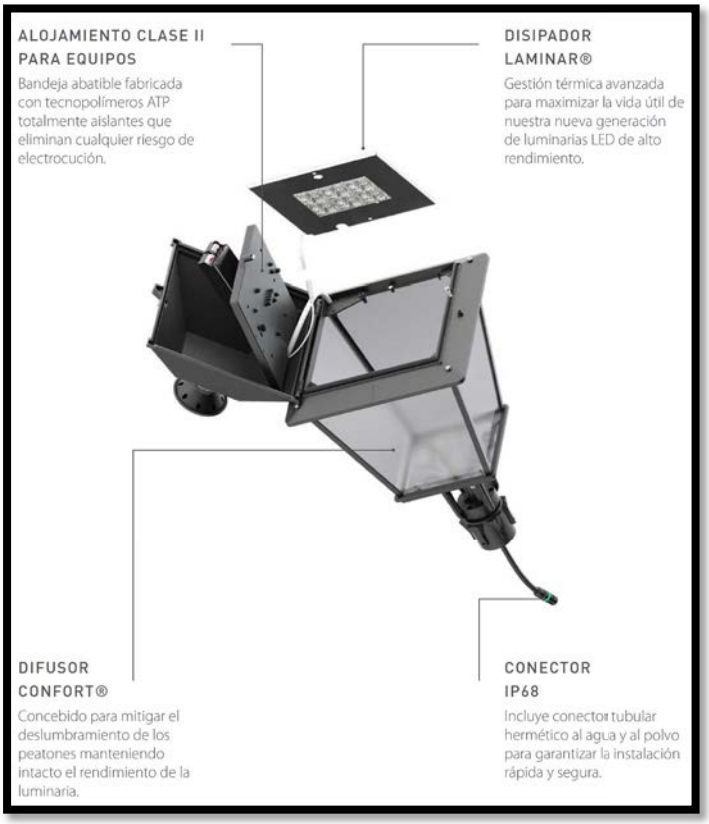


***Imagen 5**: Partes de la luminaria VILLA XLA*

caminos de Caminos Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2023/02691/03
Fecha: 30/04/2025
VISADO

RED DE GAS

Tendido de red soterrada de distribución de gas, empleando conducciones de polietileno Ø90 mm, en previsión de la futura gasificación del núcleo urbano.

PAVIMENTACIÓN

Se realizará un vial de coexistencia, en coherencia con lo existente.

Se proyecta llevar pendientes del 1 % al centro de la calle donde se construirá una cuneta prefabricada de hormigón con sumideros y rejillas sumideros en el inicio y fin del tramo que conectarán con el colector de pluviales en los pozos de registro.

El pavimento elegido es hormigón de firme, fórmula especial para pavimentos, HF-4,0/F/20/I+E de resistencia característica a flexo tracción de 4 MPa a 28 días, consistencia fluida, tamaño máximo de árido de 20 mm y ambiente I+E, según art. 550 del PG3 y con marcado CE de componentes, según reglamento 305/2011 UE.

Y estará armado con fibras como en la fase primera de la calle de las Eras

Se ha elegido un acabado impreso porque consigue una gran inserción en el entorno y el color rojizo de la fase primera, en la que no se imprimió por petición municipal con la intención de facilitar el paso de tractores en vendimia y minimizar los ruidos, en un primer tramo muy concurrido con las piscinas, polideportivo-frontón y bar del centro social, etc.

Se realizarán juntas de retracción cada 14 metros cuadrados y mínimo cada 3.5 metros lineales.

La urbanización se terminará con la colocación del mobiliario urbano previsto en planos.

Se finalizará con la realización de los remates indicados en el Acta de Recepción y con la limpieza general del ámbito de las obras.

4. PLAN DE OBRA

Siguiendo la secuencia constructiva descrita se elabora el siguiente plan de obra, con desglose de 15 días y 22 actividades.

También se incluye el grado de avance aproximado de la obra previsto cada mes y acumulado a origen.

Por tanto, el pazo previsto para la ejecución de las obras previstas es de **4 meses**.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

	ACTIVIDADES / TIEMPO	<	MES 1		MES 2		MES 3		MES 4	
1	Acta de Replanteo, Aprobaciones de S y S, PC Calidad, Plan de obra									
2	Intalaciones y campamento de obra, acopios de materiales									
3	Demolición de pavimento existente y gestión del residuo									
4	Reposición de servicios afectados									
5	Excavación de zanja compatida y tendido de canalizaciones de:									
6	Saneamiento pluviales									
7	Saneamiento de fecales									
8	Abastecimiento									
9	Alumbrado									
10	Telecomunicaciones									
11	Relleno y compactación de zanja compartida									
12	Ejecución de pozos de registro, arquetas y acometidas									
13	Excavación zanaja de electricidad, tendido de canalizaciones y relleno									
14	Extendido y compactación de Zahorra ZA-25									
15	Pavimento de hormigón para firmes con acabado impreso									
16	Bordillo de jardinería									
17	Jardinería y restauración vegetal									
18	Mobiliario urbano									
19	Limpieza y remates de obra									
20	SEGURIDAD Y SALUD									
21	CONTROL DE CALIDAD									
22	GESTION DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN									
	AVANCE EN % DE LA OBRA MENSUAL		15%		20%		30%		35%	
	AVANCE ACUMULADO EN % DE LA OBRA A ORIGEN		15%		35%		65%		100%	

5. GESTIÓN DE RESIDUOS

Se redacta el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, según el Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero de 2008 y el Decreto 112/2012, por los que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y tienen por objeto disponer de una normativa básica específica para los residuos de construcción y demolición, que establezca los requisitos mínimos de su producción y gestión, con objeto de promover su prevención, reutilización, reciclado, valorización y el adecuado tratamiento de los destinados a eliminación.

Además de las demoliciones y las excavaciones en zanja y en el cajeado de la pavimentación, el proyecto prevé la retirada de cables de alumbrado, telefonía y de electricidad, así como de 3 postes de hormigón de alumbrado y de los brazos con la luminaria que se almacenarán para su reutilización, puesto que LEDs.

Se ha establecido en un Plano en el EGR una propuesta de la zona de campamento, instalaciones de obra y Garbigune, en terrenos públicos próximos a la obra.

En Gestión de Residuos se encuentra el Presupuesto Parcial donde se justifica, según el Anexo de Ihobe, la Partida Alzada a justificar.

En las certificaciones se justificará lo realmente ejecutado y conforme al Plan de Gestión de Residuos, que el Contratista elaborará al inicio de la obra teniendo como marco el Estudio de Gestión de Residuos y que aprobará la Dirección de Obra.

caminos País Vasco
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

6. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

Se redacta el Programa de Control de Calidad se redacta a fin de definir el control de calidad previsto, según la normativa:

- Decreto 209/2014 de 28 de octubre por el que se regula el Control de Calidad de la Construcción.
- Orden del 16 de abril de 2008 y modificado por Orden del 20 de Abril de 2010, por la que se establecen las fichas normalizadas para la confección del libro de control calidad.

En el Programa de Control de Calidad se encuentra el Presupuesto Parcial de los ensayos previstos en el proyecto y en Mediciones y Presupuesto del Proyecto se habilita una Partida Alzada a justificar por dicho importe.

La empresa Contratista elaborará el Plan de Control de Calidad de la obra, basado en el Programa de Control de Calidad del presente Proyecto que aprobará la Dirección de Obra, así como la propuesta de laboratorio de control de calidad que materializará los ensayos.

Estos, se abonarán a cargo de la Partida Alzada, previamente justificado según el Plan de Control de Calidad su importe, incorporándose a las certificaciones mensuales y a la liquidación de las obras.

La Dirección de Obra llevará actualizado el Libro de Control de Calidad de la Obra.

7. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Se redacta el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto, según el Real Decreto 1627/1977 de 24 de octubre, contemplando durante la realización del proyecto de urbanización, las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales en el desarrollo de la obra.

Asimismo, se analizan los riesgos derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento de la maquinaría. Por otra parte, orienta sobre las instalaciones necesarias en tema de higiene y bienestar de los trabajadores.

En el Presupuesto se encuentra una Partida Alzada a justificar coincidente con el importe del Presupuesto Parcial del Estudio de Seguridad y Salud.

La empresa Contratista elaborará, basándose en el Estudio, el Plan de Seguridad y Salud, considerando la punta de trabajadores real en obra y que en el estudio se ha estimado en 6, entre personal propio, subcontratas y suministradores (hormigón, tuberías, etc.).

8. ACCESIBILIDAD

El proyecto ha tenido en cuenta y cumple, en la medida que la orografía de la calle lo permite, la normativa vigente de accesibilidad en España y en el País Vasco, que es la siguiente:

<u>En España:</u>

1. **Orden TMA/851/2021, de 23 de julio**: Desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados.

caminos PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2023/02691/03 | 30/04/2025
VISADO

2. **Real Decreto 193/2023, de 21 de marzo**: Regula las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los bienes y servicios a disposición del público.

En el País Vasco:

1. **Ley 20/1997, de 4 de diciembre**: Sobre Promoción de la Accesibilidad.
2. **Decreto 68/2000, de 11 de abril**: Regula las condiciones técnicas de accesibilidad del entorno urbano.
3. **Orden TMA/851/2021, de 23 de julio**: También aplicable en el País Vasco.
4. **Real Decreto 173/2010, de 19 febrero**: Establece las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.
5. **Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo**: Código Técnico de la Edificación.

La obra se desarrolla en un tramo de la calle las Eras con menor pendiente que el anterior, pero también importante.

Se prevé un tramo de barandilla con doble pasamanos en las zonas de mayor pendiente.

La mejora en movilidad, además de la seguridad de caminar sobre un pavimento nuevo, antideslizante y adaptado, se ha realizado en la dotación de la urbanización de un mobiliario urbano consistente en dos bancos y una papelera adaptados.

Se puede ver la ubicación prevista en el Plano 4.1 Planta de Estado Proyectado y los modelos proyectados y sus detalles en el Plano 4.2.

9. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO

Son los siguientes:

DOC. 1 MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS:

- Anejo 1: Compatibilidad urbanística
- Anejo 2: Redes de servicio:
- Anejo 3: Firmes y pavimentos
- Anejo 4: Plan de Control de Calidad
- Anejo 5: Estudio de Gestión de Residuos
- Anejo 6: Estudio de Seguridad y Salud

DOC. 2 PLANOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

El listado de los planos del proyecto es el siguiente:

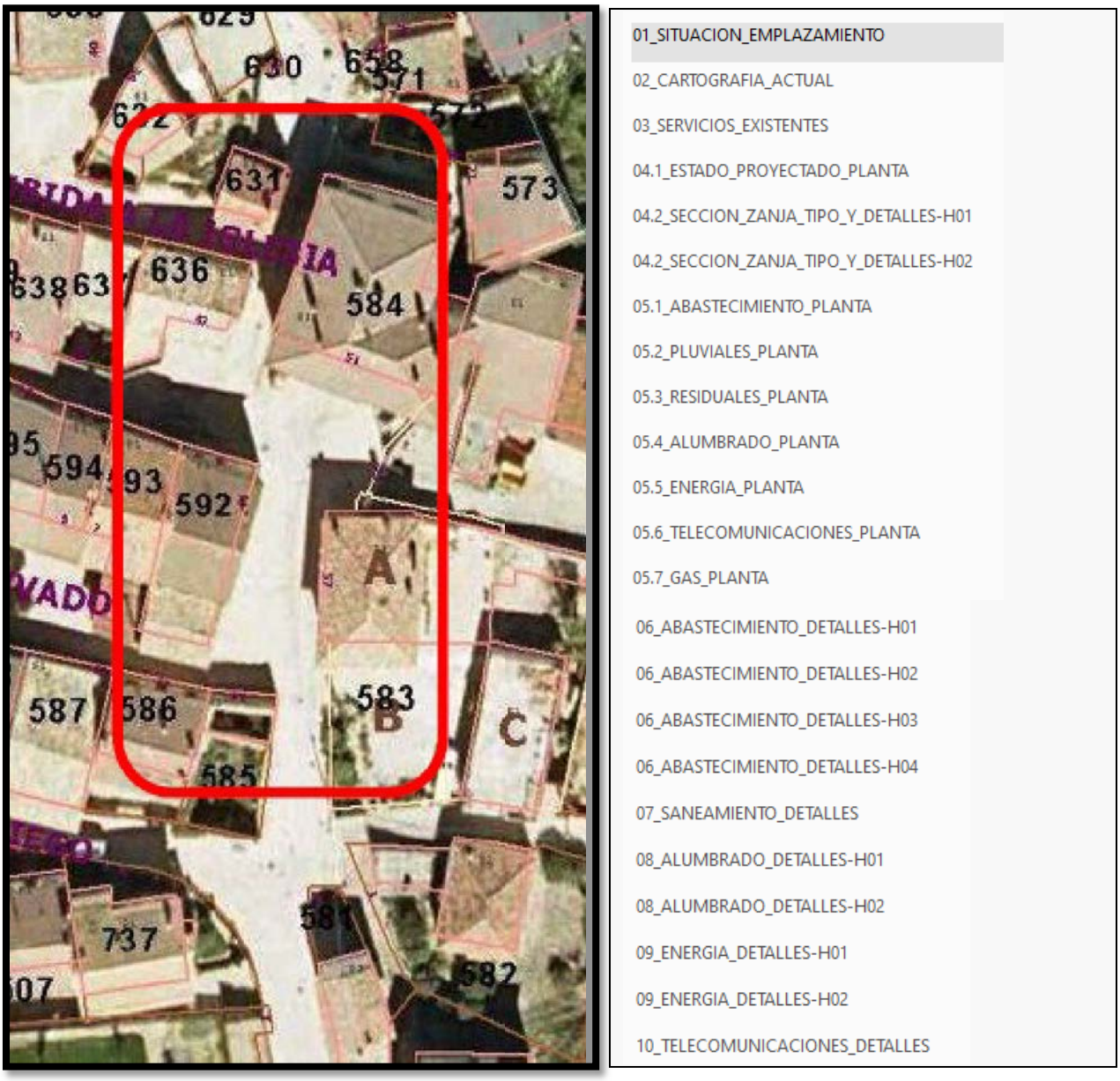


***Imagen 6**: Ámbito en ortofoto con parcelario superpuesto*

DOC. 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOC. 4 PRESUPUESTO

- Mediciones auxiliares
- Cuadros de precios
- Presupuesto de Ejecución Material
- Resumen de Presupuesto

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2023/02691/03
Fecha: 30/04/2025
VISADO

10. PRESUPUESTO

El resumen por capítulos del Presupuesto de Ejecución Material y el Resumen de Presupuesto se presenta a continuación:

CAPÍTULO	IMPORTE (€)
Capítulo 1 Demoliciones y Actuaciones previas	20.625,56
Capítulo 2 Red de saneamiento de aguas pluviales	16.399,92
Capítulo 3 Red de saneamiento de aguas residuales	13.526,91
Capítulo 4 Distribución de agua	13.747,40
Capítulo 5 Red de alumbrado público	17.268,36
Capítulo 6 Red de electricidad	20.919,40
Capítulo 7 Red de telecomunicaciones	16.309,09
Capítulo 8 Red de gas	13.198,60
Capítulo 9 Pavimentos	39.030,65
Capítulo 10 Mobiliario urbano, jardinería y varios	14.610,00
Capítulo 11 Control de calidad	1.841,00
Capítulo 12 Gestión de residuos	4.762,00
Capítulo 13 Seguridad y salud	3.065,76
Presupuesto de ejecución material	**195.304,65**
13% de gastos generales	25.389,60
6% de beneficio industrial	11.718,28
Presupuesto de ejecución por contrata	**232.412,53**
21% IVA	48.806,63
Presupuesto general con IVA	**281.219,16**

Asciende el presupuesto general con IVA a la expresada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y UN MIL DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO



***Imagen 7**: Foto de un tramo de la calle Eras de abajo de esta Fase 2.*

11. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

En cumplimiento con el artículo 125 del Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, este Proyecto constituye, en sí mismo, una obra completa susceptible de ser entregada al uso público.

12. CONCLUSIÓN

Se considera la presente Memoria lo suficientemente justificada y ajustada a su objeto y se tiene la satisfacción de incluirla en el PROYECTO DE RENOVACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS URBANAS Y PAVIMENTACIÓN DE LA CALLE ERAS DE ABAJO -SEGUNDA FASE-, EN NAVARIDAS (Álava), que promueve el Ayuntamiento de Navaridas y cuya redacción, dirección de obra y ejecución de las obras cuenta con subvención del Plan Foral de la Diputación Foral de Álava.

En Vitoria-Gasteiz, febrero de 2025

Luis Manuel Quero Millán
Ingeniero de Caminos. Colegiado nº 10.585

Plaza de España 13 2º ESTUDIO CENTRAL
01001 Vitoria-Gasteiz (Álava) +34 629 41 65 15
luism.quero@gmail.com
https://luismquero.wixsite.com/ingenieriayproyectos

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2023/02691/03	30/04/2025

VISADO

AYUNTAMIENTO DE NAVARIDAS
NABARIDASKO UDALA

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS URBANAS Y PAVIMENTACIÓN DE LA CALLE ERAS DE ABAJO -SEGUNDA FASE-, EN NAVARIDAS (ÁLAVA)

ANEJO 1 COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA

Febrero de 2024

Luis Manuel Quero Millán
Ingeniero de Caminos. Colegiado nº 10.585
INGENIERÍA Y PROYECTOS
ESTUDIO DE INGENIERÍA Y PERITACIÓN
Plaza de España 13 2º ESTUDIO CENTRAL
01001 Vitoria-Gasteiz (Álava) +34 629 41 65 15
luism.quero@gmail.com
https://luismquero.wixsite.com/ingenieriayproyectos

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2023/02691/03
Fecha: 30/04/2025
VISADO

INDICE

1. OBJETO 3
2. PLANEAMIENTO VIGENTE 3
3. NUEVO PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE NAVARIDAS 4
4. COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA 5
5. PLANO CATASTRAL 6
6. ACCESIBILIDAD 6
7. CONCLUSIÓN 7

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2023/02691/03
Fecha: 30/04/2025
VISADO

1. OBJETO

El objeto del anejo nº 1 es comprobar la compatibilidad del Proyecto de Renovación de infraestructuras urbanas y pavimentación de la calle Eras de Abajo en Navaridas (Álava), Fase 2, con el urbanismo vigente en Navaridas.

2. PLANEAMIENTO VIGENTE

PGOU. Expediente AHI 060/09 - Aprobación definitiva OF 711 (29/12/2009) - Entrada en vigor BOTHA Nº 77 (12/07/2010). El ámbito es Suelo Urbano Consolidado.

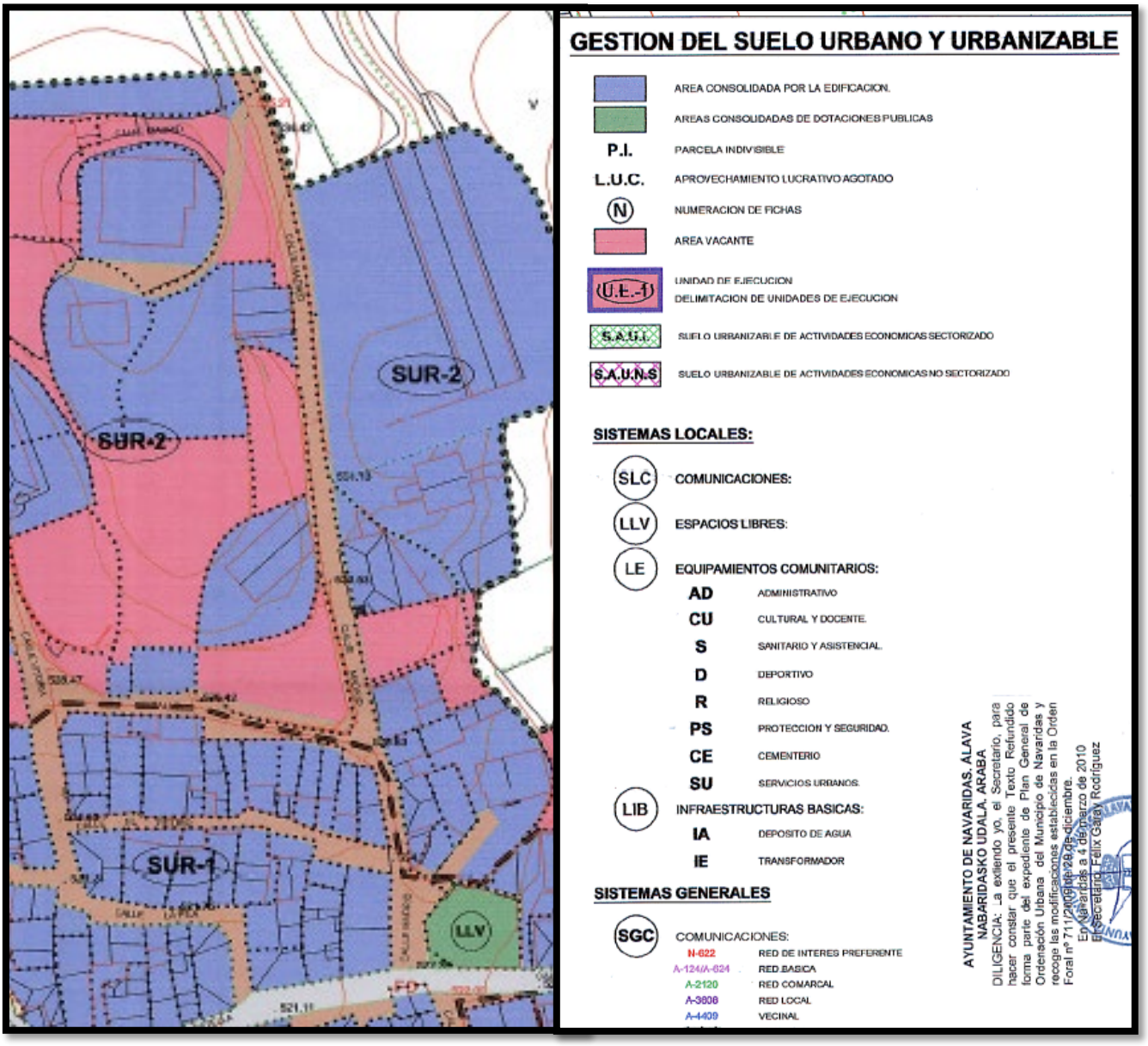


***Imagen 1**: Suelo Urbano y Urbanizable. Gestión del Suelo.*

Fuente: Planos de ordenación del PGOU de Navaridas

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

3. NUEVO PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE NAVARIDAS

Se está en proceso de revisión del PGOU, así se presentaron las alternativas para el Avance del PGOU el 27 de octubre de 2022

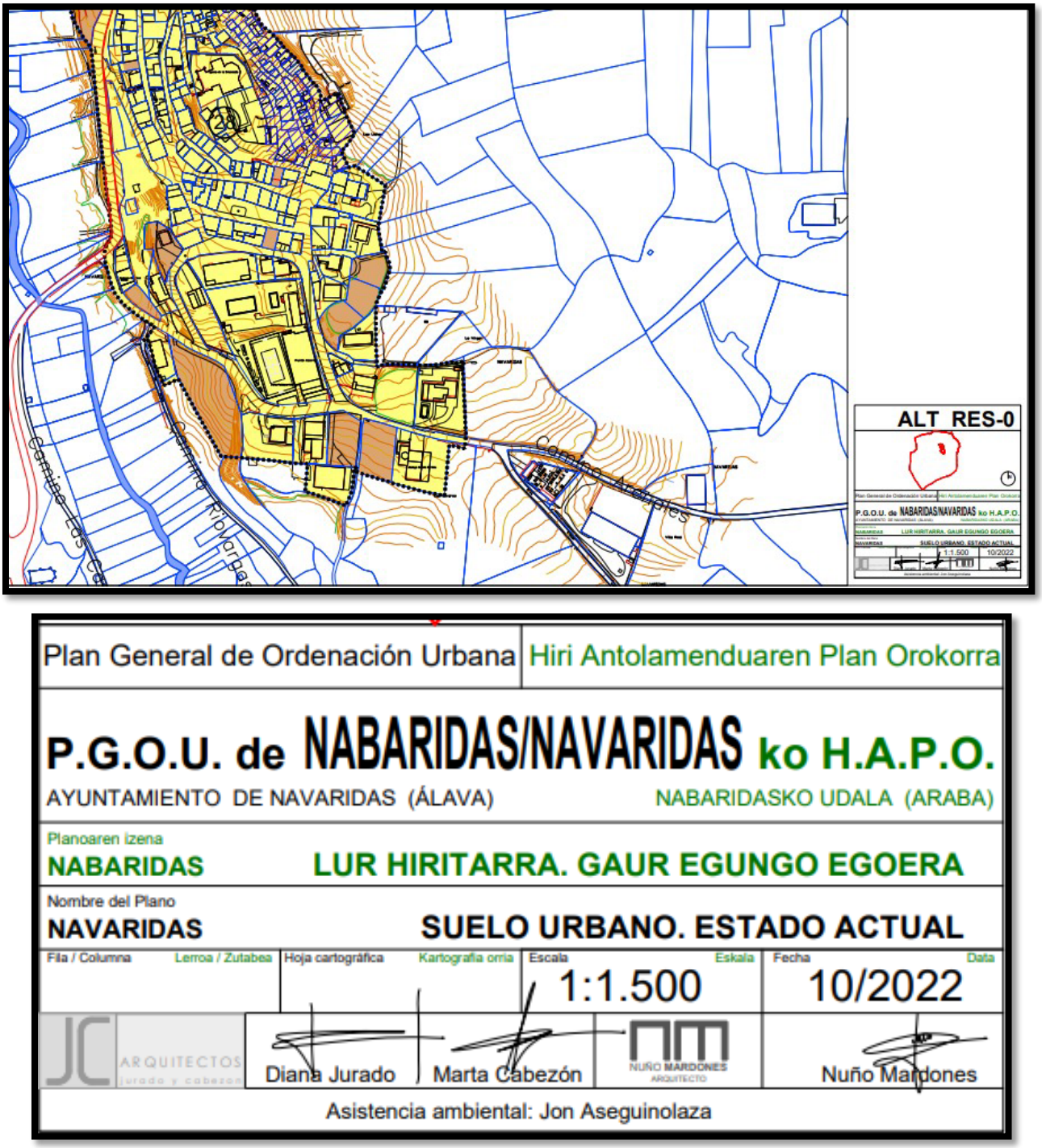


***Imagen 2**: Alternativa 0 de las 4 de Suelo Residencial presentadas por el equipo redactor.*

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2023/02691/03
Fecha: 30/04/2025
VISADO

4. COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA

La totalidad de las actuaciones son en viales del Suelo Urbano Consolidado.

Se ha comprobado los espacios públicos en la información catastral para no comprometer actuaciones en parcelas particulares y evitar así expropiaciones.

Por tanto, la ordenación de la calle las Eras de Abajo, la renovación de servicios y la pavimentación prevista se consideran compatibles con el planeamiento urbanístico vigente.

Entre las metas u objetivos cuantitativos que complementa a retos de carácter cualitativo y que el Ayuntamiento de Navaridas propone alcanzar en 2030 encontramos las dos siguientes con cuyo contenido se alía el proyecto.



Ciudades y comunidades sostenibles. Proporcionar acceso a los sistemas de transporte seguros, accesibles y sostenibles para los habitantes, evitar la artificialización del suelo y aumentar las zonas verdes de Navaridas y asegurar su protección.



Acción por el clima. Reducir los efectos del cambio climático mediante la disminución de un 15% de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por habitante y año en el municipio y un 10% de las emisiones GEI del ayuntamiento.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2023/02691/03
Fecha: 30/04/2025
VISADO

5. PLANO CATASTRAL



Catastro Inspire. Fuente: Geoaraba

6. ACCESIBILIDAD

El proyecto ha tenido en cuenta y cumple, en la medida que la orografía de la calle lo permite, la normativa vigente de accesibilidad en España y en el País Vasco, que es la siguiente:

En España:

1. **Orden TMA/851/2021, de 23 de julio**: Desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados.

caminos PAIS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

2. **Real Decreto 193/2023, de 21 de marzo**: Regula las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los bienes y servicios a disposición del público.

En el País Vasco:

1. **Ley 20/1997, de 4 de diciembre**: Sobre Promoción de la Accesibilidad.
2. **Decreto 68/2000, de 11 de abril**: Regula las condiciones técnicas de accesibilidad del entorno urbano.
3. **Orden TMA/851/2021, de 23 de julio**: También aplicable en el País Vasco.
4. **Real Decreto 173/2010, de 19 febrero**: Establece las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.
5. **Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo**: Código Técnico de la Edificación.

La obra se desarrolla en un tramo de la calle las Eras de Abajo con menor pendiente que el anterior, pero también importante.

Se prevé un tramo de barandilla con doble pasamanos en las zonas de mayor pendiente.

La mejora en movilidad, además de la seguridad de caminar sobre un pavimento nuevo, antideslizante y adaptado, se ha realizado en la dotación de la urbanización de un mobiliario urbano consistente en dos bancos y una papelera adaptados.

Se puede ver la ubicación prevista en el Plano 4.1 Planta de Estado Proyectado y los modelos proyectados y sus detalles en el Plano 4.2.

7. CONCLUSIÓN

Se considera el presente anexo ajustado a su objeto que es comprobar la compatibilidad urbanística del proyecto de ejecución de renovación de infraestructuras urbanas y pavimentación de la calle Eras de Abajo de Navaridas. Fase 2.

En Vitoria-Gasteiz, febrero de 2024

Luis Manuel Quero Millán
Ingeniero de Caminos. Colegiado nº 10.585
INGENIERÍA Y PROYECTOS
ESTUDIO DE INGENIERÍA Y PERITACIÓN
Plaza de España 13 2º ESTUDIO CENTRAL
01001 Vitoria-Gasteiz (Álava) +34 629 41 65 15
luism.quero@gmail.com
https://luismquero.wixsite.com/ingenieriayproyectos

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2023/02691/03
Fecha: 30/04/2025
VISADO

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS URBANAS Y PAVIMENTACIÓN DE LA CALLE ERAS DE ABAJO -SEGUNDA FASE-, EN NAVARIDAS (ÁLAVA)

ANEJO 2 SERVICIOS

Febrero de 2024

Luis Manuel Quero Millán
Ingeniero de Caminos. Colegiado nº 10.585

Plaza de España 13 2º ESTUDIO CENTRAL
01001 Vitoria-Gasteiz (Álava) +34 629 41 65 15
luism.quero@gmail.com
https://luismquero.wixsite.com/ingenieriayproyectos

caminos
PAÍS VASCO
Expediente: 2023/02691/03
Fecha: 30/04/2025
VISADO

INDICE

1. OBJETO 3
2. ABASTECIMIENTO 3
3. SANEAMIENTO 6
4. ELECTRICIDAD 11
5. ALUMBRADO PÚBLICO 12
5.1 CÁLCULOS LUMÍNICOS 17
1. EVALUACIÓN DE DATOS ENERGÉTICOS 19
Calzada superior 19
2. VISTA TRIDIMENSIONAL DE LA INSTALACIÓN 20
3. DATOS GENERALES DE LAS ZONAS DE ESTUDIO 21
4. LUMINARIA VILLA XLA CONFORT ASIMÉTRICO ANCHO 22
5. PUNTOS DE CÁLCULO 23
6. ILUMINANCIAS HORIZONTALES 24
7. LUMINANCIAS 25
8. ILUMINANCIAS HORIZONTALES 26
MALLA ISOLUX 3D (ILUMINANCIAS HORIZONTALES) 26
9. LUMINANCIAS 27
10. ILUMINANCIAS HORIZONTALES 28
11. LUMINANCIAS 29
12. PARÁMETROS DE CALIDAD 29
6. TELECOMUNICACIONES 30
7. GAS 30
8. SERVICIOS EXISTENTES 30
9. ZANJA COMPARTIDA 30
10. CONCLUSIÓN 31

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

1. OBJETO

El objeto del anejo nº 2 es presentar los cálculos y determinaciones de las infraestructuras de servicios del Proyecto de Renovación de infraestructuras urbanas y pavimentación de la calle Eras de Abajo en Navaridas (Álava) Fase 2, compatibles con el urbanismo vigente en Navaridas.

PGOU. Expediente AHI 060/09 - Aprobación definitiva OF 711 (29/12/2009) - Entrada en vigor BOTHA Nº 77 (12/07/2010). Todo el ámbito es Suelo Urbano Consolidado. Concretamente, se renuevan los servicios siguientes:

- Abastecimiento
- Saneamiento de pluviales
- Saneamiento de fecales
- Electricidad
- Alumbrado Público
- Telecomunicaciones
- Gas

2. ABASTECIMIENTO

Mejora de la red de distribución de agua, conforme con las determinaciones del Consorcio de Aguas de Rioja Alavesa, empleando conducciones de polietileno de alta densidad y añadiendo válvulas de corte, así como puntos de toma de agua para riego de la vía pública e hidrantes contra incendios.

Se proyecta la ejecución de una conducción de PEAD Ø 110 mm a lo largo de la calle las Eras de Abajo con válvulas N 100 en las conexiones.

Se proyectan las acometidas mediante cajetín en suelo de PEAD y tapa de fundición dúctil tipo Accysa o similar y contador con dos llaves.

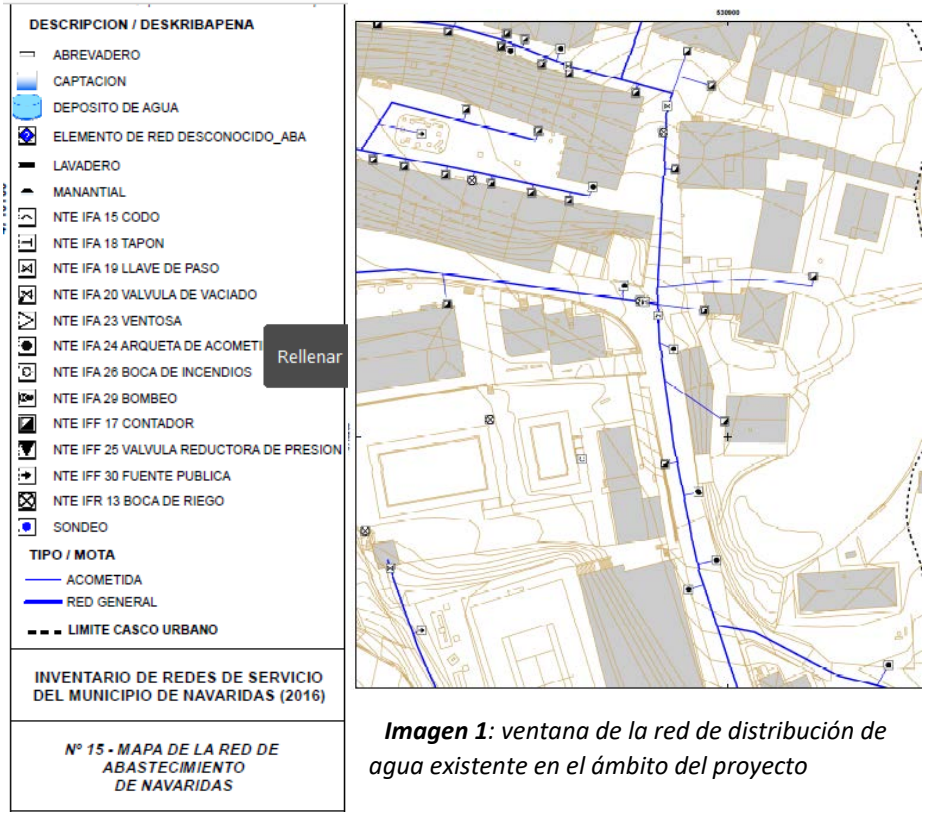


***Imagen 1**: ventana de la red de distribución de agua existente en el ámbito del proyecto*

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2023/02691/03 | 30/04/2025
VISADO

Las acometidas son mediante cajetín en suelo de PEAD y tapa de composite con opción de fundición dúctil (que es la elegida por el tipo de tráfico que discurre por la calle) tipo Accysa o similar y contador con dos llaves. Se extracta su ficha técnica.

Arqueta HDPE RCF4021

Arqueta con montaje contador DN13-15-20



***Imagen 2b**: Arqueta de acometida domiciliaria*

Especificaciones

- Arqueta con montaje interior fabricada en material HDPE con fibra de vidrio.
- Tapa fabricada en COMPOSITE de alta resistencia según UNE-EN124 B-125.
- Opción de suministrar la tapa en material de fundición dúctil GGG-40.
- Cierre fabricado en polietileno y pestillo en acero inoxidable.
- Aislamiento interno completo fabricado en poliestireno expandido.
- Arqueta para instalación de contadores de agua **DN13-DN15-DN20 (longitudes: 100-110-115mm).**

Código	Altura	Largo	Ancho	Conexión	Aislamiento	Antirretorno
RCF4025S1	220 mm	400 mm	215 mm	RM 3/4" – RM 3/4"	Si	Si
RCF4025S	220 mm	400 mm	215 mm	PE25 – PE25	Si	Si
RCF4032S	220 mm	400 mm	215 mm	PE32 – PE32	Si	Si
RCF4032S1	220 mm	400 mm	215 mm	RM1" – RM1"	Si	Si

COMPROBACIÓN HIDRÁULICA

El Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro establece como base para una población abastecida inferior a 10.000 habitantes, como es el caso de este proyecto, una dotación de 340 l/habitante y día.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

En el ***Anejo III*** se exponen los conceptos y la metodología indicada en la IPH para la estimación de demandas. En la Tabla 25 se muestra un resumen de las estimaciones realizadas, por rangos de población.

Tabla 25. Estimación del agua suministrada por rangos de población

Población abastecida por el sistema	IPH		Estimación agua suministrada		
	Valor de referencia (l/hab.dia)	Rango admisible (l/hab.dia)	Población 2007	Agua distribuida (hm³/año)	Dotación (l/hab.día) [1]
Menos de 10.000	340	180-640	1.371.991	168,420	336
De 10.000 a 25.000	340	180-640	548.703	59,833	299
De 25.000 a 50.000	340	180-640	396.742	44,776	309
De 50.000 a 100.000	330	180-570	178.158	20,995	323
De 100.000 a 500.000	280	180-490	1.289.724	137,573	292
Más de 500.000	270	180-340	654.390	62,102	260
TOTAL (incluye transferencias)			**4.439.708**	**493,70**	**305**
Demarcación Hidrográfica del Ebro			**3.086.201**	**358,87**	**319**

Fuente: elaborada a partir de diversas fuentes (ver ***Anejo III***)
[1] Sobre población residente.

Se ha realizado una comprobación de la red de distribución en el supuesto de obras proyectadas ya ejecutadas con un simple modelo hidráulico. El cálculo de las pérdidas de carga en las tuberías se hace con la fórmula de Darcy-Weisbach.

El agua tiene una viscosidad cinemática de 0,0000011 m2/s.

Para tuberías de polietileno AD Ø 110 mm, suponiendo un metro de tubería, se obtiene coeficiente de rugosidad de 0,004, que incluye, las pequeñas pérdidas de carga localizadas en codos, reducciones, válvulas de compuerta y demás.

$$I = \frac{\lambda}{D}\,\frac{v^2}{2g} \quad (1)$$

en la que:

I, es la pérdida de carga en m/m

λ, es el coeficiente de fricción de Darcy-Weisbach, adimensional

D, es el diámetro interior de la tubería en m

v, es la velocidad media en m/s

g, es la aceleración de la gravedad en m/s²

Para I de 0,01 sale velocidades de 2,21 m/s y por tanto caudales de 17,36 l/s.

Se ha estimado una población de 300 habitantes (219 en 2021) para el año horizonte en Navaridas y una dotación de 340 l/hab y día, lo que supone un caudal continuo de $\frac{300x340}{24x60x60} = 1.18\,l/s$ y, admitiendo que el consumo diario se reparte en 16 horas diurnas (p.e. 7h00 a 23h00), un caudal máximo en la red de distribución de $\frac{24h}{16h}\,x\,\frac{1.18\,l}{s} = \mathbf{1,78\ l/s.}$

La tubería de polietileno AD Ø 110 mm. de diámetro exterior, PN 10 atmósferas es capaz de transportar dicho caudal punta en el año horizonte

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03 · Fecha 30/04/2025
VISADO

3. SANEAMIENTO

La red existente, es la siguiente:



Tendido de redes separativas de evacuación de aguas fecales y pluviales, empleando conducciones soterradas de PVC con los correspondientes sumideros y pozos de registro.

Las aguas de escorrentía superficial se resuelven mediante la ejecución de una cuneta prefabricada de hormigón a la que se conectan tres sumideros, según se observa en el plano de pluviales.

Se proyectan dos rejillas sumideros que cortan las aguas en la zona superior de la calle.

Las aguas se llevan mediante un colector de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2 de Ø 315 que acaba entroncando en un pozo con desagüe existente.

Se proyectan las acometidas mediante arquetas donde se recogerán las bajantes y la ejecución de los pozos de registro de hormigón necesarios.

Los pozos son 1 m de diámetro interior, prefabricados de hormigón sobre solera de hormigón HM-20 de 15 cm. con tapa de fundición nodular sobre apoyo elástico tipo REXEL D-400 y pates de polipropileno reforzados.

caminos País Vasco
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

La nueva conducción de fecales será PVC Ø 315 mm.

Se prevén las arquetas de acometida de fecales y la ejecución de los pozos de registro de hormigón necesarios que serán de 1 m de diámetro interior, prefabricados de hormigón sobre solera de hormigón HM-20 de 15 cm. con tapa de fundición nodular sobre apoyo elástico tipo REXEL D-400 y pates de polipropileno reforzados.

Las redes se unirán al final del tramo renovado, puesto que no existe red separativa aguas abajo, si bien se dejarán previstos pozos independientes al final del trazado para facilitar la futura prolongación de la red separativa.

Las aguas de escorrentía superficial se resuelven mediante la ejecución de una cuneta prefabricada de hormigón a la que se conectan 4 sumideros y 2 rejillas sumidero transversales. Además, existen otros 3 sumideros, según se observa en el plano de pluviales.

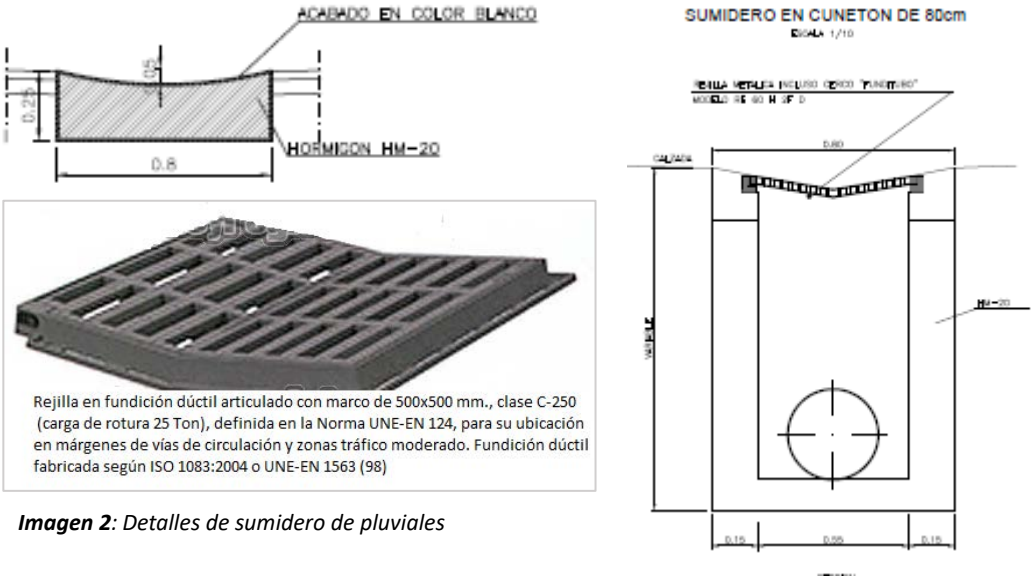


***Imagen 2**: Detalles de sumidero de pluviales*

Las aguas se llevan mediante un colector de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2 de Ø 315 que acaba entroncando en un pozo con desagüe existente.

El perfil longitudinal del colector es el de la siguiente tabla.

POZO Nº	DISTANCIA A ORIGEN	DISTANCIA PARCIAL	PEND (%)	COTA SOLERA	TERRENO	COTA ROJA	TUBERIA	RELLENO SOBRE TUBERIA
P1	0.00			516.80	518.11	1.31	0.315	1.00
P2	16.32	16.32	4.40%	516.08	517.20	1.12	0.315	0.80
P3	46.21	29.89	2.00%	515.48	517.16	1.68	0.315	1.36
P4	76.11	29.90	4.00%	514.29	515.40	1.11	0.315	0.80
P5	95.71	19.60	8.80%	512.56	513.68	1.12	0.315	0.80
P6	115.31	19.60	8.20%	510.95	512.07	1.12	0.315	0.80
U7	121.01	5.70	3.86%	510.73	511.98	1.25	0.315	0.93

Se consideran periodos de retorno de T=50 años para el drenaje transversal y T=10 años para el drenaje longitudinal.

Este dato lo obtendremos del "Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España Peninsular" (Ministerio de Fomento. Secretaria de Estado de Infraestructuras y Transportes. Dirección General de Carreteras). Los valores obtenidos son **P=48 mm./día** y **C_v = 0,36**.

Para determinar el Factor de Amplificación Kf, se entra con los valores del Coeficiente de Variación Cv para los diferentes Periodos de Retorno (T) en la Tabla 1.

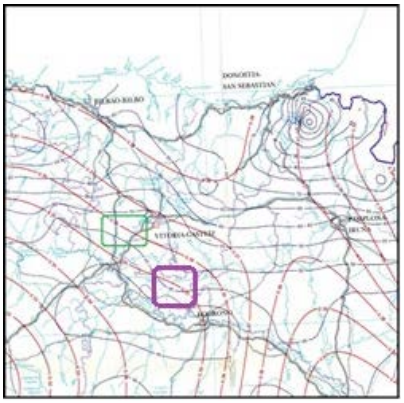


Imagen 3. *Mapa de máximas precipitaciones diarias*

Las precipitaciones en los diferentes periodos de retorno son las siguientes:

- Para C_v= 0,36 y T=50 años →K_{50} = 1,991 y, por tanto, **P_{50}**=K_{50} x P= **96 mm./día**
- Para C_v= 0,36 y T= 25 años →K_{25} = 1,747 y, por tanto, **P_{25}**=K_{25} x P= **84 mm./día**
- Para C_v= 0,36 y T= 10 años →K_{10} = 1,446 y, por tanto, **P_{10}**=K_{10} x P= **69 mm./día**

VALOR MEDIO DE LA PRECIPITACIÓN DIARIA MÁXIMA ($\overline{P}$).
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (C_v).

FACTOR DE AMPLIFICACIÓN $K_T(T, C_v)$

C_v \ T	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.855	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

Se han estudiado las cuencas utilizando como base la cartografía 1:5.000 de la DFA, las Ortofotos y el mapa del Instituto Geográfico y Minero.

Por último, se han estimado los caudales aplicando la formula Racional para periodos de retorno de 50 años en los colectores y caños y de 10 años en las cunetas y rigolas.

Tabla*: Factor de Amplificación Kf, en función del Coeficiente de Variación Cv para los diferentes Periodos de Retorno (T)*

Tiempo de concentración :

Tc=0,3x(L/j^,25)^0,76
L=longitud cuenca en Kms
j=desnivel en tanto por uno
Tc= en horas
* Tc, mínimo = 10 minutos

Intensidad de lluvia

It/Id=(It/Id)^((28^0,1-t^0,1)/(28^0,1-1))
t= tiempo de duración de la precipitación
It= intensidad media de precipitación para un tiempo t
Id= intensidad media diaria (Pd/24)
Pd= precipitación total diaria en mm

Caudal de cálculo

Q= (It x S x C/3,6) x K

It= intensidad de lluvia, mm/h
S= Superficie de cuenca, Km2
C= Coeficiente de escorrentía
K= Coeficiente de mayoración (=1,20)

caminos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2023/02691/03	30/04/2025

VISADO

Calado (m)
Pendiente(m/m).I *
Coef.Manning (n)
Sup.mojada(m2)
Per.mojado(m)
Radio h.(m), Rh
Velocidad(m/seg)*
Caudal (m3/seg)
Calado hidráulico
Anchura lamina en
Nº Froude
Tipo de régimen

Por último, en el caso de los colectores de pluviales como en los de aguas residuales, se aplica la fórmula de Manning (suponiendo la sección a tubo lleno) a las pendientes del perfil longitudinal y se obtienen los caudales que son capaces de transportar las tuberías de PVC de Ø315 y se ha comprobado en cada tramo que son mayores a los de diseño (obtenidos de la fórmula racional con PR 50 años).

Suponiendo un coeficiente de escorrentía del 0,3, tendíamos un caudal:

*Q = (138 mm/h * 0,003 Km² * 0,3 / 3,6) *1,20 = 0,0419 m³/s para PR de 10 años*

*Y para PR de 50 años Q = (192 mm/h * 0,003 Km² * 0,3 / 3,6) *1,20 = 0,00576 m³/s*

Las velocidades en cada tramo deberían estar comprendidas entre los 0,3 m/s y los 3 m/s, que son las velocidad mínima y máxima admisibles, respectivamente.

$$i = \frac{n^2 \cdot v^2}{RH^{4/3}}$$

FÓRMULA DE MANNING.

Siendo:
- *i: Pérdida de carga unitaria m/m.*
- *n: Coeficiente de rugosidad de la conducción.*
- *v: Velocidad del agua (caudal/sección mojada) m/sg.*
- *RH: Radio hidráulico (sección mojada/perímetro mojado) (m).*

Material	n	
Hormigón	0,0150	
P.V.C.	0,0100	
Polietileno	0,0100	

Se ha calculado las velocidades a tubo lleno, esto es al máximo de su capacidad de desagüe.

Para la pendiente menor, que se da entre los pozos P2 y P3 y es del 2%, se tiene una velocidad de 1,061 m/s y una capacidad de desagüe de 75 l/s. En la mayor de las pendientes, 8,8% que se da entre los pozos P4 y P5, se tiene una velocidad de 1,675 m/s y una capacidad de desagüe de 118 l/s.

Por tanto, las velocidades están dentro del rango 0,3 m/s y los 3 m/s y el colector es capaz de desaguar el caudal del PR de 50 años.

El colector proyectado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2 de Ø 315 mm es capaz de transportar el caudal de diseño y su velocidad está dentro del rango de 0,3 m/s a 3 m/s.

Los pozos son 1 m de diámetro interior, prefabricados de hormigón sobre solera de hormigón HM-20 de 15 cm. con tapa de fundición nodular sobre apoyo elástico tipo REXEL D-400 y pates de polipropileno reforzados.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

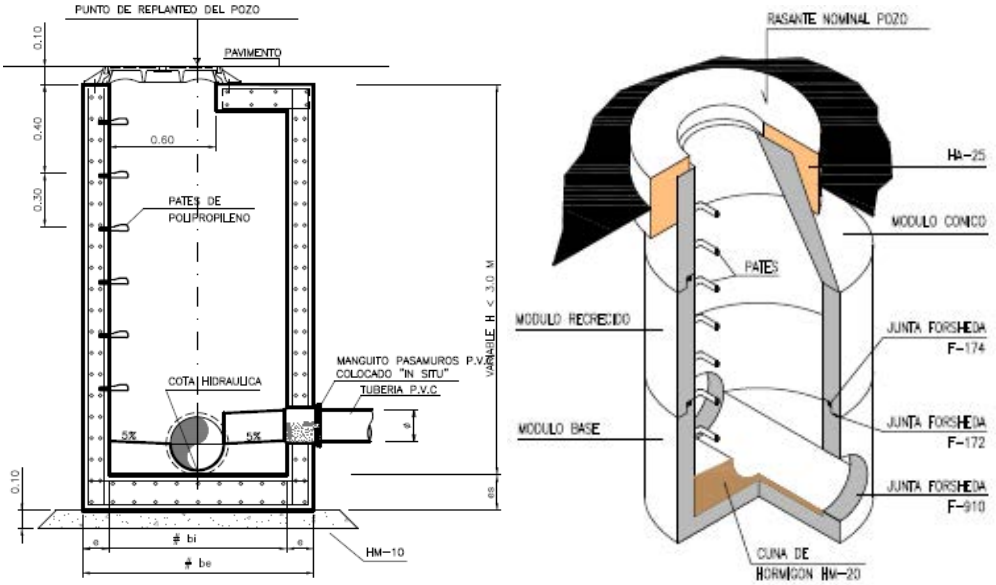


***Imagen 4**: Detalle sección y representación tridimensional de pozo de registro para saneamiento.*

CÁLCULOS HIDRÁULICOS

Se comprueba hidráulicamente funciona la red existente como red de saneamiento de fecales.

La fórmula de Manning (suponiendo la sección a tubo lleno) a los caudales que circulan por el colector y las pendientes del perfil longitudinal que los caudales que son capaces de transportar las tuberías de PVC de Ø300 interior son mayores a los de diseño (dotaciones de 340 l/hab y día y caudales punta de $1.18\ l/s$) y que las velocidades del fluido están comprendidas entre los 0,3 m/s y los 3 m/s, que son las velocidades mínimas y máximas admisibles, respectivamente.

$$i = \frac{n^2 \cdot v^2}{RH^{4/3}}$$

FÓRMULA DE MANNING.

Siendo:
i: Pérdida de carga unitaria m/m.
n: Coeficiente de rugosidad de la conducción.
v: Velocidad del agua (caudal/sección mojada) m/sg.
RH: Radio hidráulico (sección mojada/perímetro mojado) (m).

Material	n	
Hormigón	0,0150	
P.V.C.	0,0100	
Polietileno	0,0100	

En la tabla siguiente se resumen las características del colector de aguas residuales**.**

POZO Nº	DISTANCIA A ORIGEN	DISTANCIA PARCIAL	PEND (%)	COTA SOLERA	TERRENO	COTA ROJA	TUBERIA	RELLENO SOBRE TUBERIA
R1	0.00			516.87	518.36	1.49	0.315	1.17
R2	18.00	18.00	4.40%	516.08	517.20	1.12	0.315	0.80
R3	47.97	29.97	2.00%	515.48	517.16	1.68	0.315	1.36
R4	77.93	29.96	4.00%	514.29	515.40	1.11	0.315	0.80
R5	98.31	20.38	8.80%	512.49	513.61	1.12	0.315	0.80
R6	118.68	20.37	8.00%	510.86	512.02	1.16	0.315	0.84
U7	123.82	5.14	2.51%	510.73	511.98	1.25	0.315	0.93

Por un lado, se comprueba que con el tubo lleno al 50 % las velocidades están en el rango óptimo (comprendidas entre los 0,3 m/s y los 3 m/s, que son las velocidad mínima y máxima admisibles, respectivamente). La hipótesis a tubo lleno, al haber separado las pluviales, no tiene sentido.

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

Así para la pendiente del 2% la velocidad a medio tubo lleno sería de 1,226 m/s y tiene una capacidad de transportar 43,3 l/s, si bien el caudal de diseño es de 1,18 l/s. Para la pendiente máxima del 8,85 %, la velocidad a medio tubo lleno sería del 2,57 m/s y el caudal de 89,9 l/s.

El colector proyectado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2 de Ø 315 mm es capaz de transportar el caudal de diseño y su velocidad está dentro del rango de 0,3 m/s a 3 m/s.

4. ELECTRICIDAD

La zanja tipo proyectada es de 4 tubos TPC Ø160 mm., colocados en zanja de 1,00 m. de profundidad y 0,45 m. ancho en el fondo, envueltos en dado de hormigón en masa HM-15 y relleno de zanja hasta cota -20 cm, con zahorra artificial ZA-40.

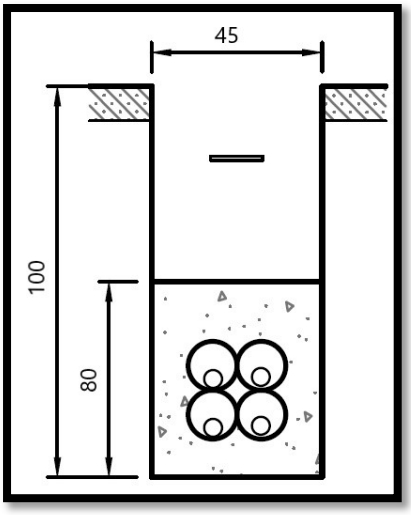


Imagen 5. *Detalle sección zanja para acometida de electricidad BT.*

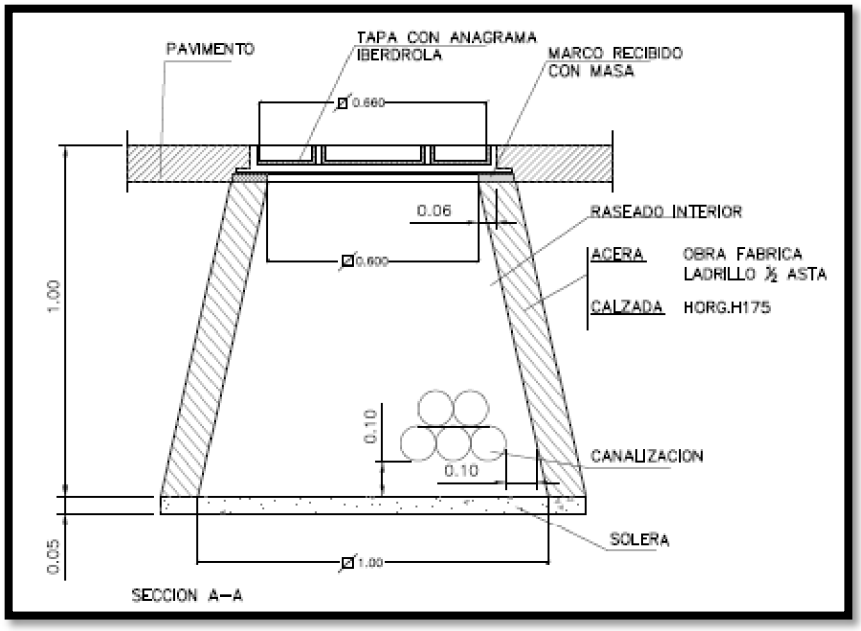


Imagen 6. *Detalle sección arqueta de registro para electricidad BT.*

caminos
PAÍS VASCO
Expediente
2023/02691/03
Fecha
30/04/2025
VISADO

Se prevén 4 arquetas de registro de 100x100 cm. de medidas interiores en la base, construida de hormigón sobre solera de hormigón en masa HM-20 de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero 1/3 de cemento, y con marco y tapa de fundición nodular AG-M3-T3.

También la ejecución de 2 de acometida de electricidad en armario.

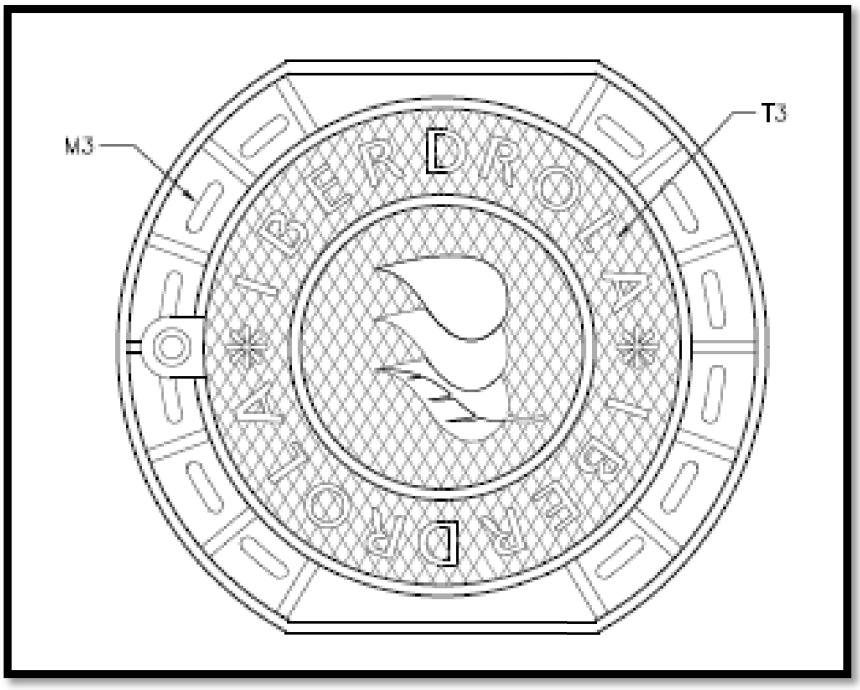


Imagen 7. *Detalle tapa AG-M3-T3 para arqueta.*

El desmantelamiento del tendido aéreo y el cableado por la infraestructura subterránea que se crea en este proyecto será ejecutado por terceros al ser Iberdrola la compañía que da el servicio.

5. ALUMBRADO PÚBLICO

Se proyecta la ejecución en de una conducción de alumbrado soterrada de 2 TPC Ø 110 mm según la sección tipo de planos y respondiendo al esquema al tresbolillo siguiente.

En cuanto al tipo de luminaria, se ha estudiado la tipología preponderante en las calles de Navaridas y se observa que, mayoritariamente, se da el modelo Villa sobre brazo cásico en fachada y sobre columna clásica.

El modelo escogido es el VILLA de SALVI o VILLA XLA de ATP Iluminación que son muy parecidas a las existentes en Navaridas y que dan continuidad a la fase 1 de la reurbanización de la calles las Eras de Abajo.

caminos
PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO



Imagen 8. *Modelo Villa*

La columna elegida que es la AVENIDA SÚPER con una altura de 4,2 m (conjunto 3-6)

<u>COLUMNA Y LUMINARIA (CONJUNTO)</u>



<u>PARTES DE LA LUMINARIA</u>



<u>DATOS LUMÍNICOS</u>

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2023/02691/03 | 30/04/2025
VISADO

Fuente de luz	LED de alta potencia con encapsulado de silicona y base cerámica
Temperaturas de color disponibles	PC - ÁMBAR
	2.200 K
	3.000 K
	4.000 K
Distribuciones ópticas disponibles	Asimétrica (A5)
	Asimétrica larga (A7)
	Asimétrica ancha (A4)
	Simétrica (S2)
Índice de reproducción cromática (IRC)	>70 (excepto PC - ÁMBAR)
Riesgo fotobiológico de la luminaria	RG0

Nombre de la luminaria	Configuración LED	Flujo total de la luminaria	FHS	Rendimiento de la luminaria	Eficacia total de la luminaria	Número de LED	Índice D	Índice G
 XLA	LED 25	2.818 lm	2,60 %	84,74 %	104 lm/W	12	D6	G1
	LED 35	4.201 lm	2,03 %	82,74 %	110 lm/W	24	D5	G1
	LED 55	5.591 lm	2,03 %	82,74 %	107 lm/W	24	D5	G1
	LED 75	7.315 lm	2,03 %	82,74 %	98 lm/W	24	D4	G1
	LED 100	11.202 lm	2,03 %	82,74 %	109 lm/W	48	D4	G1

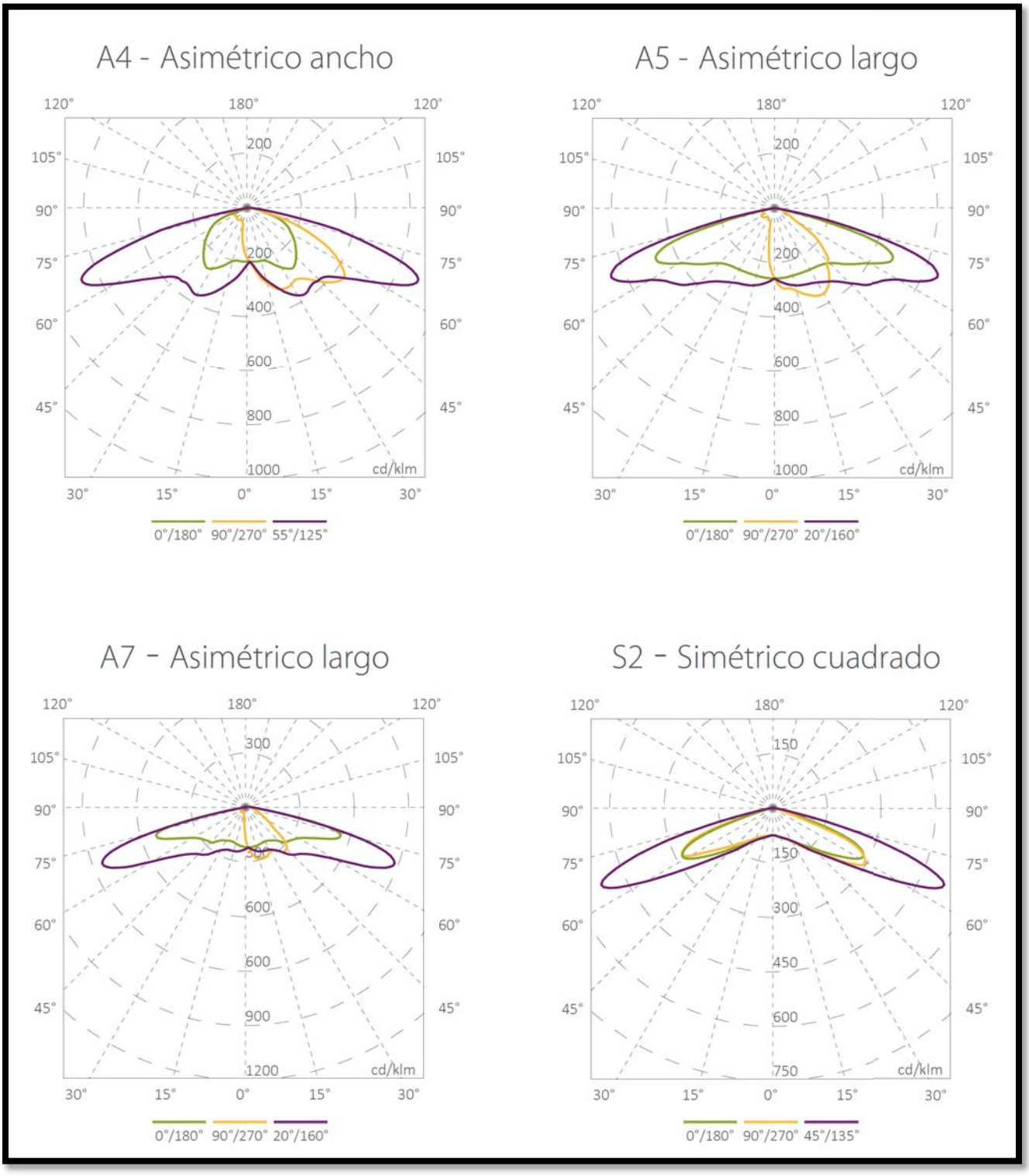
Se elige LED 55 que tiene 24 leds, 5.591 lm de flujo y una eficacia de 107 lm/W y rendimiento del 82,74%.

ÓPTICA

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
País Vasco
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

La óptica será S2 SIMÉTRICA CUADRADA

Se muestra el esquema cd/klm de las diferentes ópticas.



caminos PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

	LED 25	LED 35	LED 55	LED 75	LED 100
Potencia total consumida	27 W	38 W	52 W	74 W	102 W
Corriente de alimentación del LED	700 mA	500 mA	700 mA	980 mA	700 mA
Mantenimiento de flujo a 25°C tª ambiente	L90B10 100.000 h	L90B10 100.000 h	L80B10 100.000 h	L80B10 68.200 h	L80B10 67.000 h
Vida útil de la luminaria a 35°C tª ambiente	100.000 h	100.000 h	100.000 h	100.000 h	100.000 h

Alimentación de la luminaria	220 - 240 Vac 50 / 60 Hz
Factor de potencia	≥0,95
Equipo eléctrico	Equipo de serie programable con interfaz de control DALI y posibilidad de regulación autónoma hasta 5 niveles de potencia
Clase eléctrica de la luminaria	Clase II
Rango de temperatura ambiente de funcionamiento	-30 a 35 ºC
Protección contra sobretensiones	6 kV / 3 kA en modo diferencial (entre línea y neutro)

caminos
País Vasco
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

La elección de las luminarias presenta las siguientes ventajas:



5.1 CÁLCULOS LUMÍNICOS

Se han realizado utilizando el software ATPWIN. Se presentan a continuación los resultados.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2023/02691/03 | 30/04/2025
VISADO

CÁLCULOS LUMÍNICOS

INDICE

Evaluación de datos energéticos _____ 24

Vista tridimensional _____ 25

Datos Generales _____ 26

Luminarias del proyecto _____ 27

Puntos de cálculo _____ 28

Curvas Isolux (Iluminancias horizontales) _____ 29

Curvas Isoluminancia _____ 30

Malla Isolux 3D (Iluminancias horizontales) _____ 31

Malla Isoluminancia 3D _____ 32

Resultados Numéricos (Iluminancias horizontales) _____ 33

Resultados Numéricos (Luminancias) _____ 34

Parámetros de calidad _____ 34

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2023/02691/03	30/04/2025

VISADO

1. EVALUACIÓN DE DATOS ENERGÉTICOS

Efic. Energética: 63.63 m²·lux/W
Efic. E. Mínima: 21.03 m²·lux/W
Efic. E. Recom.: 30.54 m²·lux/W
Indice E. E.: 2.08

Calif. Energ: A

Superfície Iluminada: 120.00 m² Tipo de Lámpara:

Horas de Funcionamiento: IP
Luminaria:

Intervalo Limpieza (años): Grado de contaminación: **Factor de Conservación: 0.00**

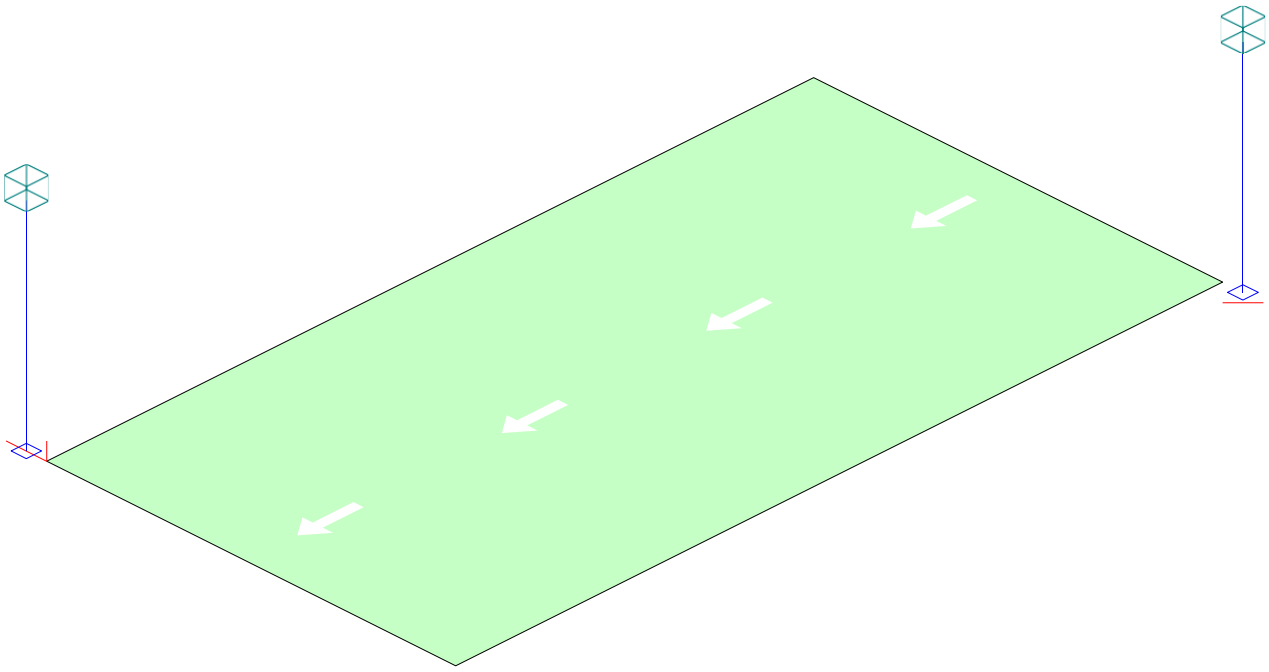
Clasificación de la vía: E - vías peatonales - Situación de Proyecto: E1

	Clase	Emed	Emin
Clase de alumbrado	S1	15.0 - 18.0 lux	5.0 lux
Calzada superior	Valores obtenidos	27.6 lux	12.0 lux

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS					
Luminaria	**Rdto. Min**	**Rdto. Lum**	**Clasif. Zona**	**FHS Lum**	**I 85º (cd)**
VIL-XLA CONF LED55 A4 4K	65 %	81.9 %	E1: FHS <= 1 %	2.1 %	222.8

2. VISTA TRIDIMENSIONAL DE LA INSTALACIÓN



caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

3. DATOS GENERALES DE LAS ZONAS DE ESTUDIO

	Máxima	Media	Mínima	Umed	Uext
ILUMINANCIAS HORIZONTALES	**71.3 lux**	**27.6 lux**	**12.0 lux**	**0.44**	**0.17**

Calzada superior

Características		**Puntos de luz**		**Luminaria**	
Longitud (Eje X):	**15.0 m**	Disposición:	**TRESBOLILLO**	Luminaria:	**VILLA XLAC - LED**
Longitud (Eje Y):	**8.0 m**	Interdistancia entre Puntos:	**15.0 m**	Código:	**VIL-XLA CONF LED55 A4 4K**
Tipo de Pavimento:	**R1**	Retranqueo:	**0.4 m**	Inclinación:	**0 º**
Coef. pavimento q0:	**0.10**	Altura:	**4.0 m**	Factor de Conservación::	**1.0**
Observador (X,Y) (m):	**(60.0, 2.0)**	Brazo (b)::	**0.0 m**	Lámpara:	**LED 55 A4 4000K 52 W**
Nº de carriles:	**1**			Flujo de la lámpara:	**6.90 kLm**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2023/02691/03 | 30/04/2025
VISADO

4. LUMINARIA VILLA XLA CONFORT ASIMÉTRICO ANCHO

MATERIALES

Fabricada con materiales duraderos incluso en ambientes húmedos y de alta salinidad.

Partes estructurales y Ornamentos: Fabricados en polímeros técnicos de ingeniería reforzados S7 sometidos a 3000 horas en cámara de rayos U.V. (S/UNE 53104/86) sin presentar alteración de color.

Difusor: Termo-polímero transparente tropicalizado de alto impacto T5 estabilizado contra rayos ultravioletas (U.V.). (En modelos con difusor plano, estará compuesto por un vidrio liso templado de seguridad de 5mm de espesor).



CARACTERÍSTICAS

Antivandálicas

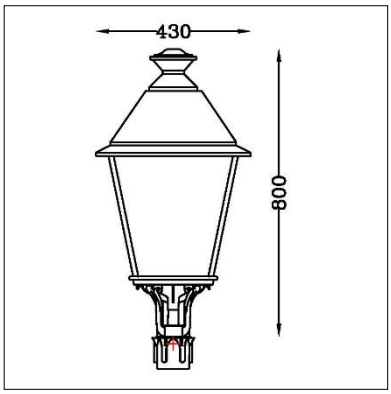
Los materiales empleados así como las características constructivas, (difusor de 2,5mm. de espesor, etc.), confieren a las luminarias ATP una resistencia al impacto que supera ampliamente el grado máximo, IK10, establecido por la norma UNE-EN 50102/A1.

Código: **VIL-XLA CONF LED55 A4 4K**

Familia: **VILLA XLAC - LED**

Estanqueidad

El IP66 de todos nuestros productos garantiza:
- Un rendimiento lumínico constante.
- Alargar la vida del equipo.
- Reducir el coste de mantenimiento.



Resistencia a la corrosión

Materiales totalmente resistentes a la corrosión. Tornillería de acero inoxidable A-316 L.

Máxima seguridad

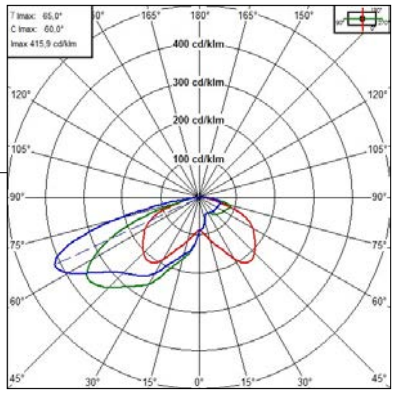
Aislamiento eléctrico Clase II.
Rigidez Dieléctrica 175,000 Voltios.

Equipo y módulo LED

Se suministra con un equipo electrónico de corriente constante, con el módulo LED con las lentes incorporadas y con la posibilidad de añadir un módulo de regulación.

MANTENIMIENTO

Materiales que no precisan mantenimiento.
Limpieza interior y exterior con agua y detergente aplicado con esponja.
Acceso a la lámpara sin necesidad de herramientas.



Lámpara:

Tipo: LED 55 A4 ASIMÉTRICO ANCHO 4K

Potencia: **52 W (52.0 W)**

T color: **4000º K**

Flujo: **6.9 Klm**

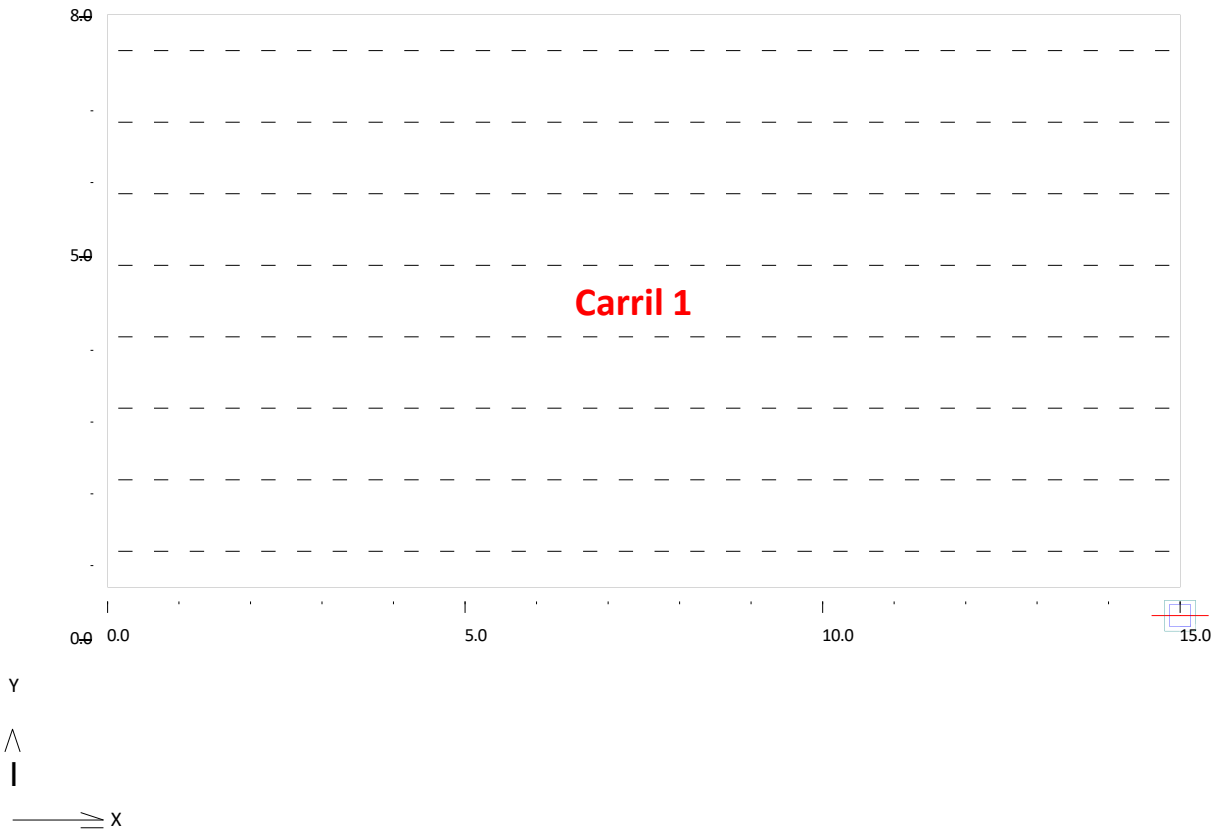
Casquillo: **PLACA**

Eficacia luminosa: **131 lm/W**

F.H.S.: **2.13 %**

caminos
País Vasco
Expediente | Fecha
2023/02691/03 | 30/04/2025
VISADO

5. PUNTOS DE CÁLCULO

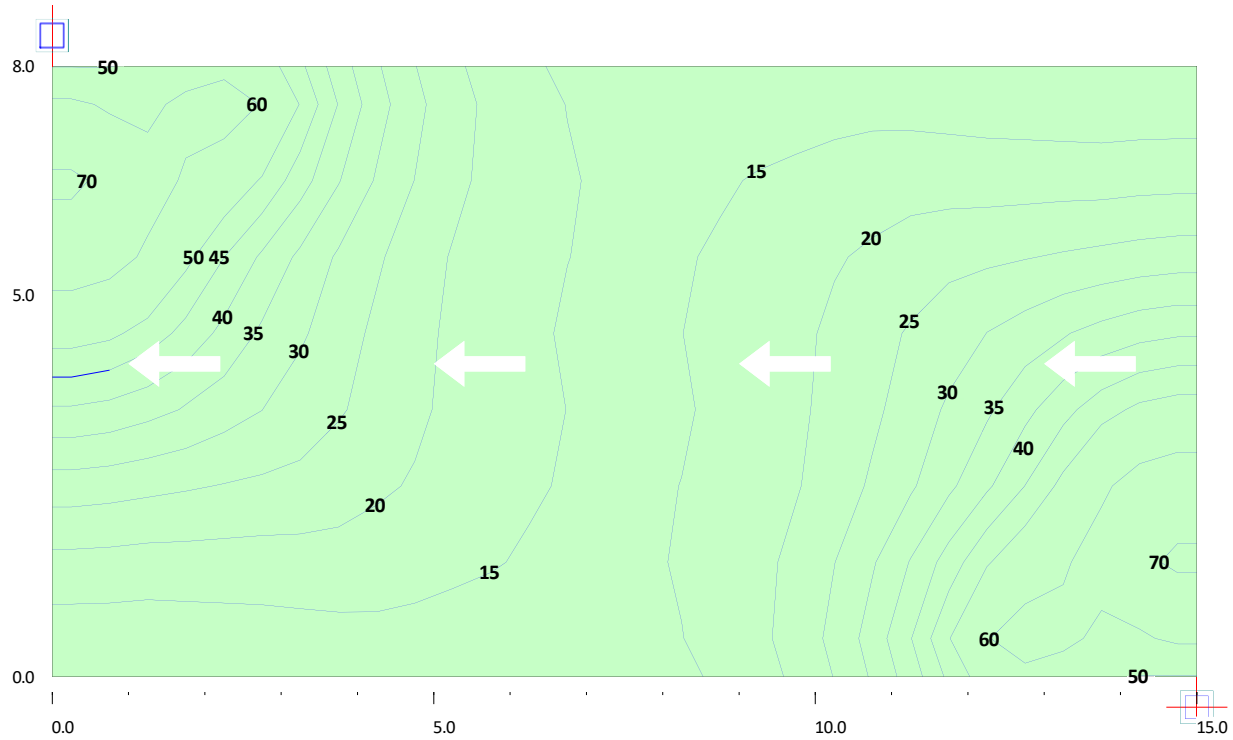


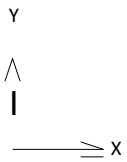
	Calzada superior
Puntos de cálculo X:	**30**
Puntos de cálculo Y:	**8**
Interdistancia X:	**0.5 m**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2023/02691/03
Fecha: 30/04/2025
VISADO

6. ILUMINANCIAS HORIZONTALES

CURVAS ISOLUX (ILUMINANCIAS HORIZONTALES) [lux]

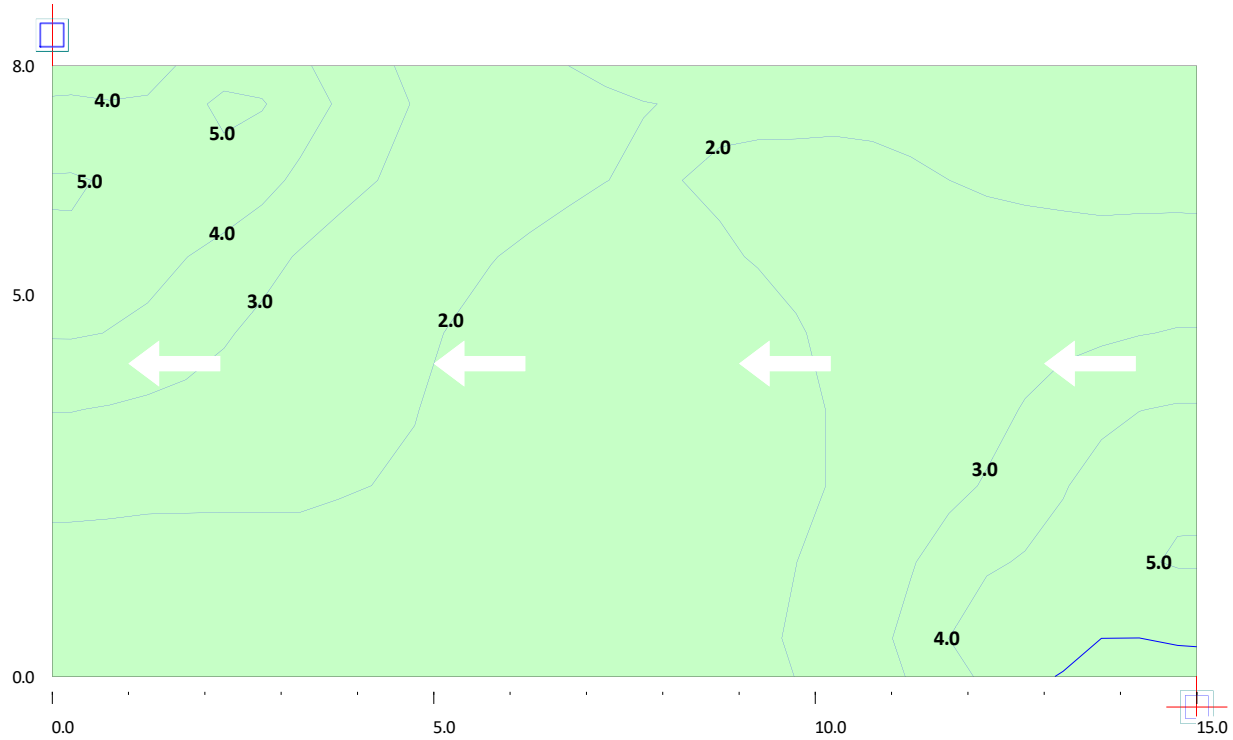




	Calzada superior
Iluminancia máxima	**71.3 lux**
Iluminancia media	**27.6 lux**
Iluminancia mínima	**12.0 lux**
Uniformidad media	**0.44**
Uniformidad extrema	**0.17**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

7. LUMINANCIAS



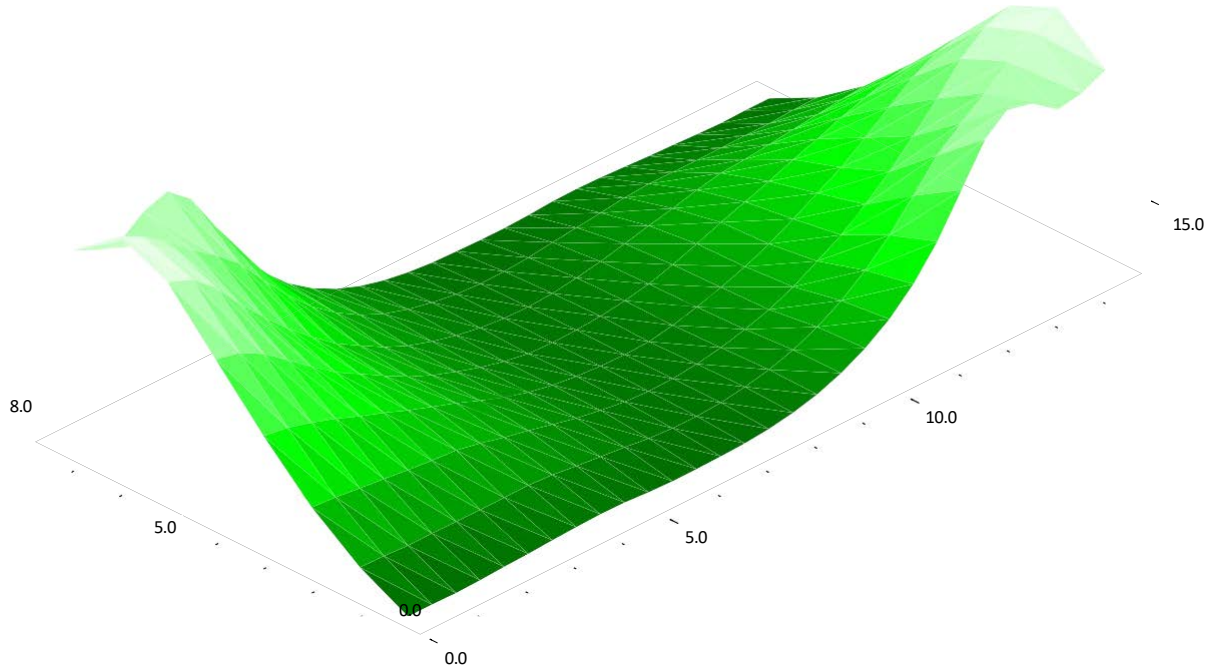


	Calzada superior
Luminancia máxima	**5.2 cd/m²**
Luminancia media	**2.5 cd/m²**
Luminancia mínima	**1.3 cd/m²**
Uniformidad media	**0.52**
Uniformidad extrema	**0.25**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

8. ILUMINANCIAS HORIZONTALES

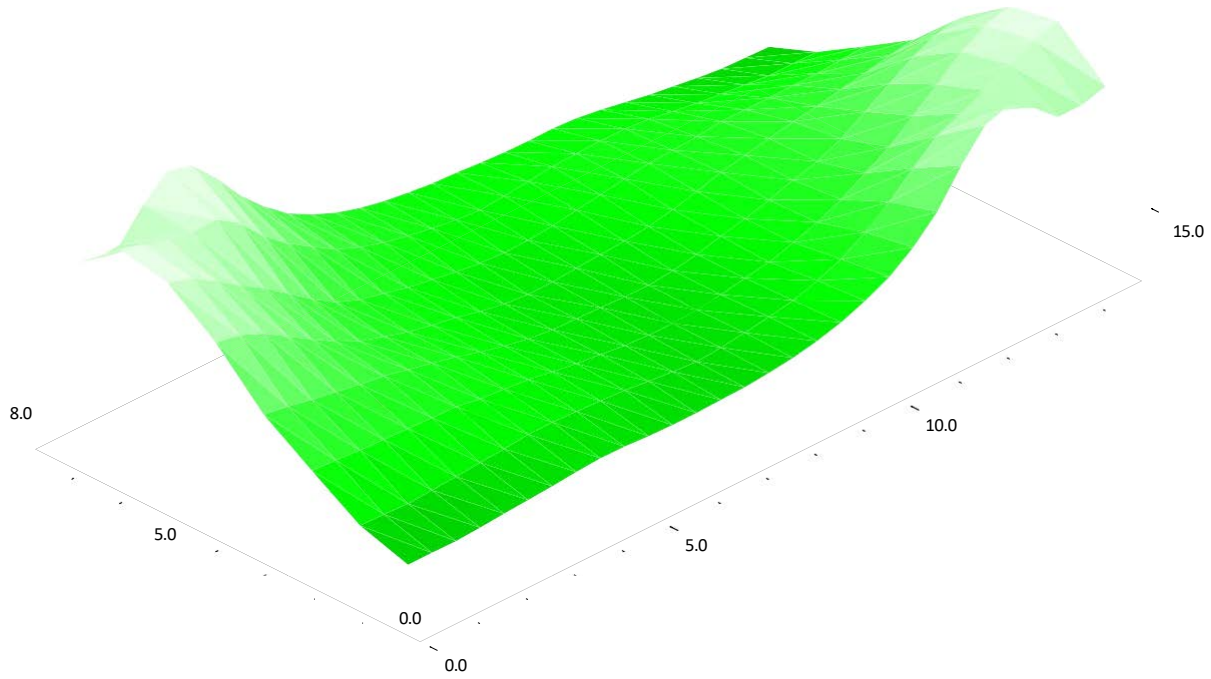
MALLA ISOLUX 3D (ILUMINANCIAS HORIZONTALES)



	Calzada superior
Iluminancia máxima	**71.3 lux**
Iluminancia media	**27.6 lux**
Iluminancia mínima	**12.0 lux**
Uniformidad media	**0.44**
Uniformidad extrema	**0.17**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2023/02691/03 | 30/04/2025
VISADO

9. LUMINANCIAS



	Calzada superior
Luminancia máxima	**5.2 cd/m²**
Luminancia media	**2.5 cd/m²**
Luminancia mínima	**1.3 cd/m²**
Uniformidad media	**0.52**
Uniformidad extrema	**0.25**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

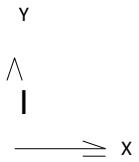
10. ILUMINANCIAS HORIZONTALES

Calzada superior

62	59	58	62	65	60	50	40	32	26	22	19	16	15	14	13	13	13	13	13	14	14	13	13	13	13	12	12	12	12
71	68	64	59	54	49	42	35	29	25	21	19	17	15	14	14	14	15	15	16	17	17	18	18	18	18	18	18	18	18
66	64	59	51	45	39	34	29	26	22	20	18	16	15	14	14	15	16	17	18	20	21	22	24	24	25	26	26	27	27
53	51	48	43	39	34	31	27	24	21	19	17	16	15	14	15	15	16	17	19	21	23	25	28	30	32	35	37	38	39
39	38	37	35	32	30	28	25	23	21	19	17	16	15	15	14	15	16	17	19	21	24	27	31	34	39	43	48	51	53
27	27	26	26	25	24	24	22	21	20	18	17	16	15	14	14	15	16	18	20	22	26	29	34	39	45	51	59	64	66
18	18	18	18	18	18	18	18	17	17	16	15	15	14	14	14	15	17	19	21	25	29	35	42	49	54	59	64	68	71
12	12	12	12	13	13	13	13	14	14	13	13	13	13	13	14	15	16	19	22	26	32	40	50	60	65	62	58	59	62

8.0

15.0

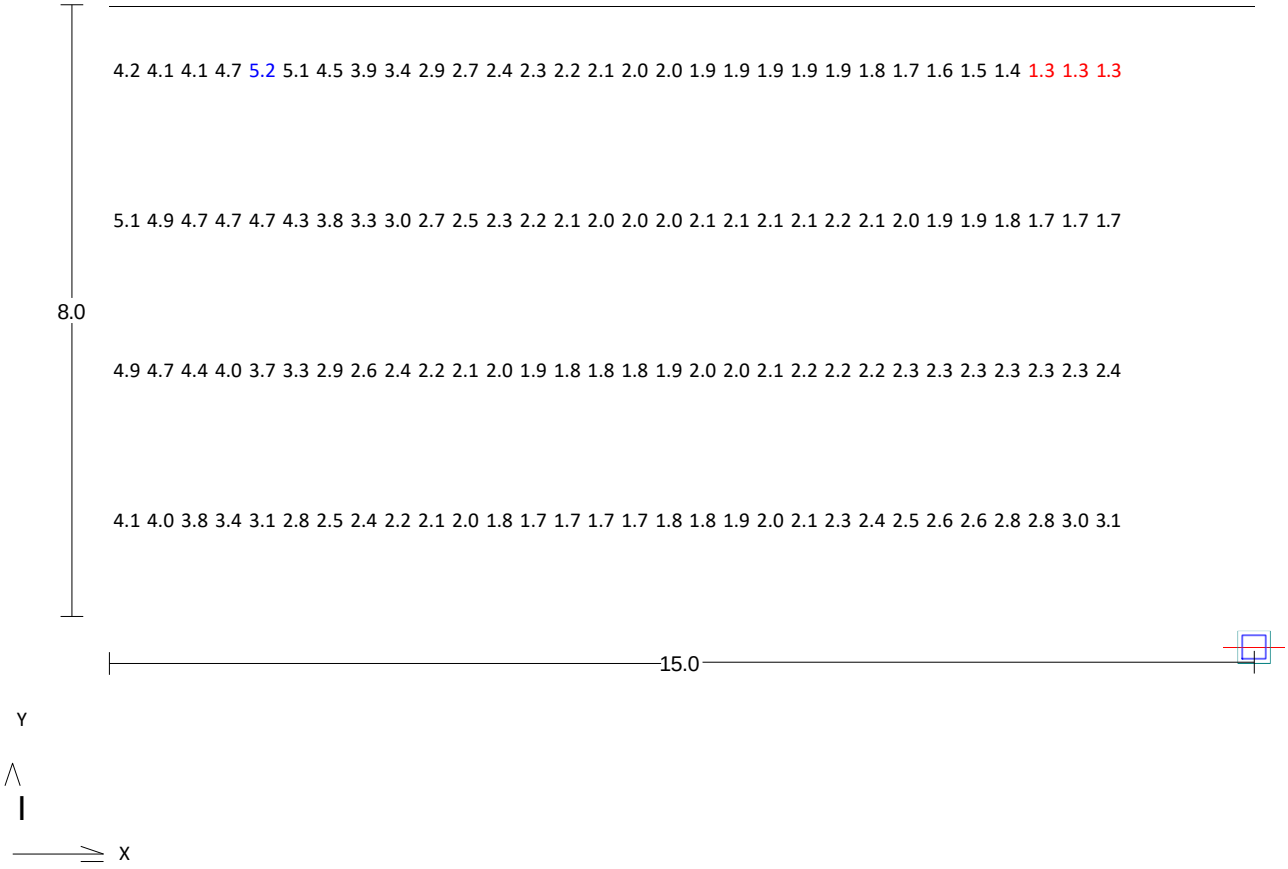


	Calzada superior
Iluminancia máxima	**71.3 lux**
Iluminancia media	**27.6 lux**
Iluminancia mínima	**12.0 lux**
Uniformidad media	**0.44**
Uniformidad extrema	**0.17**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

11. LUMINANCIAS

Calzada superior



	Calzada superior
Luminancia máxima	**5.2 cd/m²**
Luminancia media	**2.5 cd/m²**
Luminancia mínima	**1.3 cd/m²**
Uniformidad media	**0.52**
Uniformidad extrema	**0.25**

12. PARÁMETROS DE CALIDAD

Calzada superior

Características		**Iluminancias [lux]**				**Luminancias [cd/m²]**				**Deslumbramiento**	
Pavimento:	**R1**	Emax:	**71**	Umed:	**0.44**	Lmax:	**5.2**	Umed:	**0.52**	L velo:	**0.26 cd/m²**
Coeficiente q0:	**0.10**	Emed:	**28**	Uext:	**0.17**	Lmed:	**2.5**	Uext:	**0.25**	TI:	**8.0 %**
Observador (m):	**(60.0, 2.0)**	Emin:	**12**			Lmin:	**1.3**			G:	**-**
										SR:	**0.2**

Carril	max [lux]	med [lux]	min [lux]	Umed	Uext	max[cd/m²]	med[cd/m²]	min[cd/m²]	Umed	Uext	UI

caminos PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2023/02691/03	30/04/2025

VISADO

1	71	28	12	0.44	0.17	3.6	2.5	1.6	0.66	0.45	0.45

6. TELECOMUNICACIONES

El proyecto prevé dotar a dicha calles de una red de telecomunicaciones soterrada y para ello se dispondrán 4 TPC Ø 110 mm, arquetas HF-III y arquetas M con su acometida a las edificaciones existentes.

El cable previsto y el desmantelamiento del tendido existente se deberán realizar por terceros al ser la compañía Telefónica Movistar la que actualmente da el servicio.

7. GAS

Tendido de red soterrada de distribución de gas, empleando conducciones de polietileno Ø 90 mm, en previsión de la futura gasificación del núcleo urbano.

8. SERVICIOS EXISTENTES

Aunque en cada infraestructura de servicios se han dibujado las redes de ese servicio existentes, también se ha elaborado un plano con la totalidad de las redes actuales, con la información recopilada y con los ajustes y actualizaciones que se han realizado en las visitas técnicas.

Se presenta como Plano nº 3 en el DOC.2 Planos.

9. ZANJA COMPARTIDA

Se proyecta que las infraestructuras se construyan en una zanja compartida, salvo la electricidad.

La sección tipo de esta zanja, junto con la del firme es la siguiente:

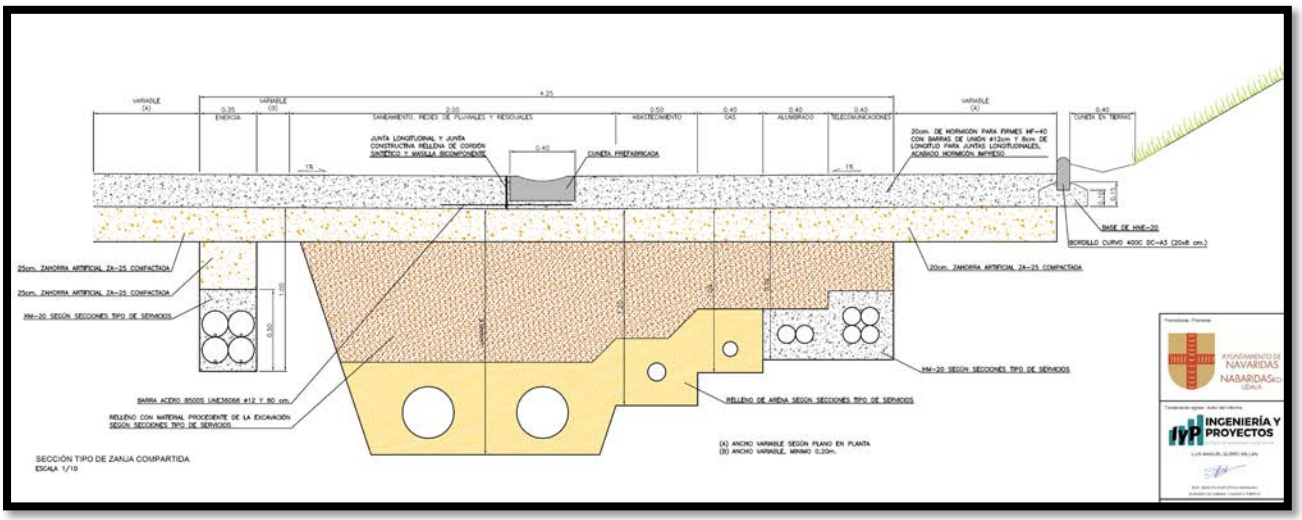


Imagen 12. *Zanja compartida y sección tipo del vial*

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2023/02691/03
Fecha: 30/04/2025
VISADO

10. CONCLUSIÓN

Se considera el presente anexo ajustado a su objeto que es la definición de las redes de infraestructuras del proyecto de ejecución de renovación de infraestructuras urbanas y pavimentación de la calle Eras de Abajo de Navaridas, fase 2.

En Vitoria-Gasteiz, febrero de 2025

Luis Manuel Quero Millán
Ingeniero de Caminos. Colegiado nº 10.585
Plaza de España 13 2º ESTUDIO CENTRAL
01001 Vitoria-Gasteiz (Álava) +34 629 41 65 15
luism.quero@gmail.com
https://luismquero.wixsite.com/ingenieriayproyectos

caminos
PAÍS VASCO
Expediente: 2023/02691/03
Fecha: 30/04/2025
VISADO

AYUNTAMIENTO DE NAVARIDAS
NABARIDASKO UDALA

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS URBANAS Y PAVIMENTACIÓN DE LA CALLE ERAS DE ABAJO -SEGUNDA FASE-, EN NAVARIDAS (ÁLAVA)

ANEJO 3 FIRMES Y PAVIMENTOS

Febrero de 2024

Luis Manuel Quero Millán
Ingeniero de Caminos. Colegiado nº 10.585
INGENIERÍA Y PROYECTOS
ESTUDIO DE INGENIERÍA Y PERITACIÓN
Plaza de España 13 2º ESTUDIO CENTRAL
01001 Vitoria-Gasteiz (Álava) +34 629 41 65 15
luism.quero@gmail.com
https://luismquero.wixsite.com/ingenieriayproyectos

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2023/02691/03
Fecha: 30/04/2025
VISADO

INDICE

1. OBJETO 3
2. DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME 3
3. JUSTIFICACIÓN DEL PAVIMENTO Y DETALLES DE EJECUCIÓN 5
4. DRENAJE 18
5. SECCIÓN DE FIRME Y ZANJA TIPO 18
6. CONCLUSIÓN 19

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2023/02691/03
Fecha: 30/04/2025
VISADO

1. OBJETO

El objeto del anejo nº 3 es presentar y justificar los firmes y los pavimentos del Proyecto de Renovación de infraestructuras urbanas y pavimentación de la calle Eras de Abajo en Navaridas (Álava) Fase 2.

La solución empleada es compatible con el PGOU. Expediente AHI 060/09 - Aprobación definitiva OF 711 (29/12/2009) - Entrada en vigor BOTHA Nº 77 (12/07/2010).

Todo el ámbito de la pavimentación es Suelo Urbano Consolidado.

2. DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME

Actualmente el firme es de hormigón impreso y se encuentra puntualmente deteriorado como consecuencia de reparaciones, del tráfico soportado y de un insuficiente drenaje.

Las patologías que presentan son roturas, grietas, fisuras, ondulaciones y disgregaciones, como pueden apreciarse en las fotos 1 y 2.





***Imágenes 1 y 2**: Patologías en dos tramos del ámbito.*

Para el dimensionamiento del firme, se considera la NORMA 6.1 IC “SECCIONES DE FIRME”.

La calle camino El Campillo soporta un buen número de tractores y camiones en momentos puntuales como es la vendimia.

Se considera el tráfico categoría T41, equivalente a 50 camiones/día por carril y sentido de circulación; que está del lado de la seguridad.

La explanada se va a considerar E1 (módulo de compresibilidad Ev2 en el 2º ciclo del Ensayo de Placa de Carga-NLT-357 > 60 MPa), que también está del lado de la seguridad.

Para un tráfico T41 y una explanada E1 la NORMA 6.1 IC “SECCIONES DE FIRME” establece varias secciones de firme posibles.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2023/02691/03 | 30/04/2025
VISADO

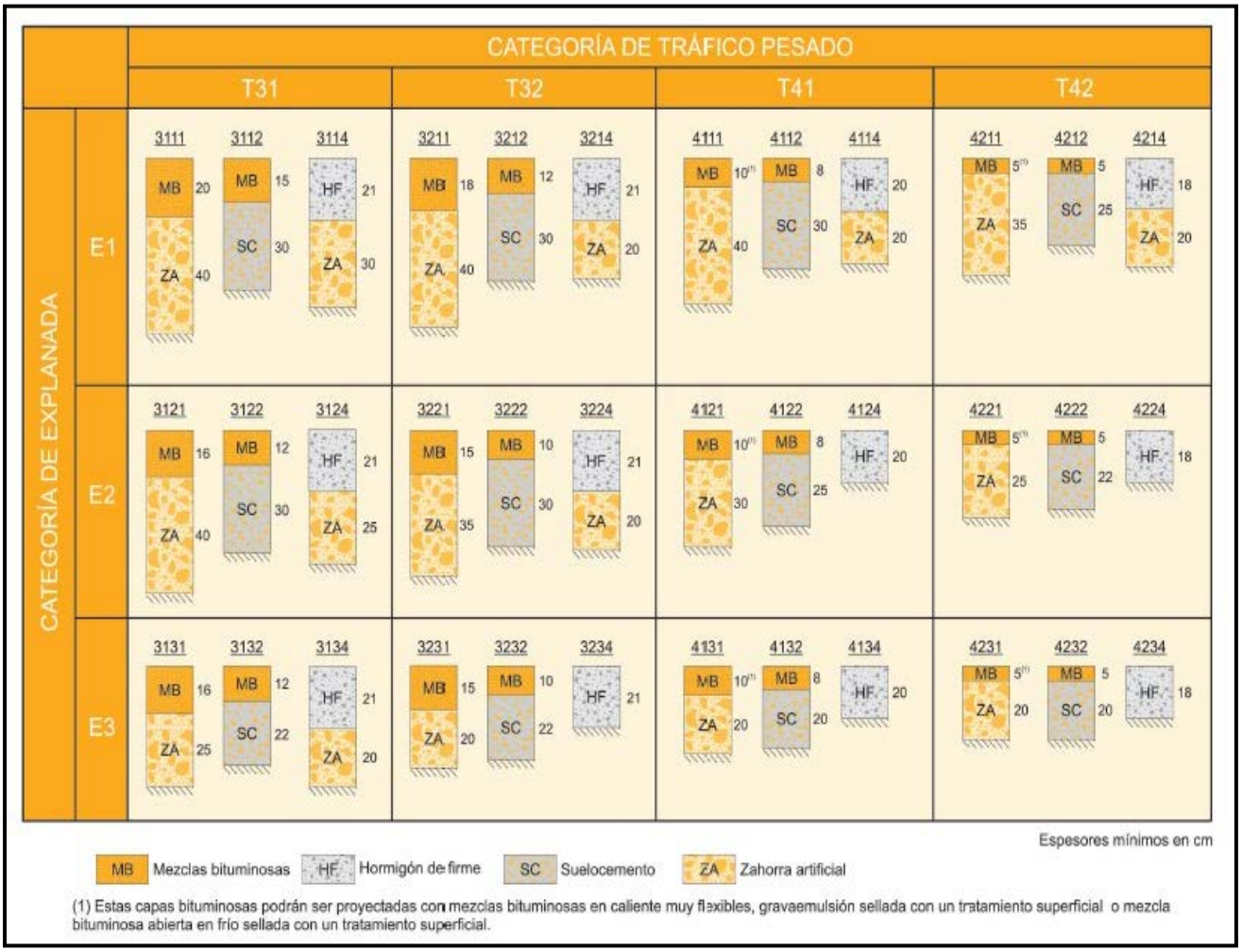
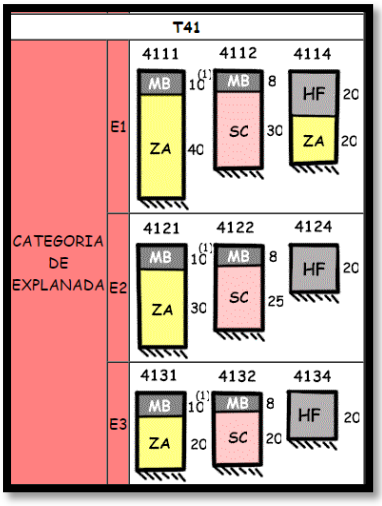


***Imagen 3**: Secciones de firmes según explanada y categoría del tráfico. Fuente: NORMA 6.1 IC "SECCIONES DE FIRME"*



La elección es la sección 4114, compuesta por 20 cm de HF 4,0 (hormigón de firmes) y 20 cm de ZA (zahorra artificial).

JUNTAS LONGITUDINALES

Donde el hormigonado se realice por franjas se proyectarán juntas longitudinales de hormigonado, procurando que coincidan sensiblemente con las separaciones entre carriles de circulación y evitando que lo hagan con las zonas de rodadura del tráfico o con una marca vial.

En todos los casos se proyectarán perpendicularmente a la junta longitudinal, barras corrugadas de unión de 12 mm de diámetro, 80 cm de longitud y espaciadas 1 m. Se dispondrán a la mitad del espesor de la losa y simétricas respecto de la junta.

JUNTAS TRANSVERSALES

Las juntas transversales que se proyecten en los pavimentos de hormigón podrán ser de contracción, de hormigonado o de dilatación. Las juntas transversales de contracción se realizarán por aserrado,

cammos
PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

con una anchura de corte no superior a 4 mm, y profundidad no inferior al cuarto del espesor de la losa.

Para un tráfico T41 las juntas transversales de contracción sin pasadores estarán a una distancia no superior a 4 m, la cual se reducirá hasta los 3,5 m en las zonas donde las oscilaciones diarias de la temperatura ambiente sean superiores a 20ºC. Estas juntas transversales de contracción sin pasadores, salvo justificación en contrario, se proyectarán sesgadas, con una inclinación respecto al eje de la calzada de 6:1, de forma que las ruedas de la izquierda de cada eje las atraviesen antes que las de la derecha.

Las juntas transversales de hormigonado, que se harán coincidir con el emplazamiento de una junta de contracción, irán siempre provistas de pasadores, siendo por ello perpendiculares al eje de la calzada. En pavimentos de hormigón armado continuo el diseño de estas juntas se realizará en la fase de proyecto.

Se proyectarán juntas transversales de dilatación ante estructuras o donde pudiera estar especialmente impedido el movimiento de las losas del pavimento. En estos casos en la fase de proyecto se estudiará el diseño específico de dichas juntas.

Las juntas transversales, tanto de contracción como de hormigonado, según la zona pluviométrica; en este caso es seca y pueden dejarse sin sellar.

MATERIALES

El Hormigón de firme, fórmula especial para pavimentos, HF-4,0/F/20/I+E de resistencia característica a flexo tracción de 4 MPa a 28 días, consistencia fluida, tamaño máximo de árido de 20 mm y ambiente I+E, según art. 550 del PG3 y EHE-08. Declaración de prestaciones y marcado CE de los componentes, según reglamento 305/2011 de la UE.

Firme rígido para tráfico pesado T41 sobre explanada E1, compuesto de capa granular de 20 cm de espesor de zahorra artificial ZA25 y capa de 20 cm de espesor de HF-4,0/F/20/I+E de resistencia característica a flexo tracción de 4 MPa a 28 días, consistencia fluida, tamaño máximo de árido de 20 mm y ambiente I+E, según art. 550 del PG3 y EHE-08. Declaración de prestaciones y marcado CE de los componentes, según reglamento 305/2011 de la UE.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PAVIMENTO Y DETALLES DE EJECUCIÓN

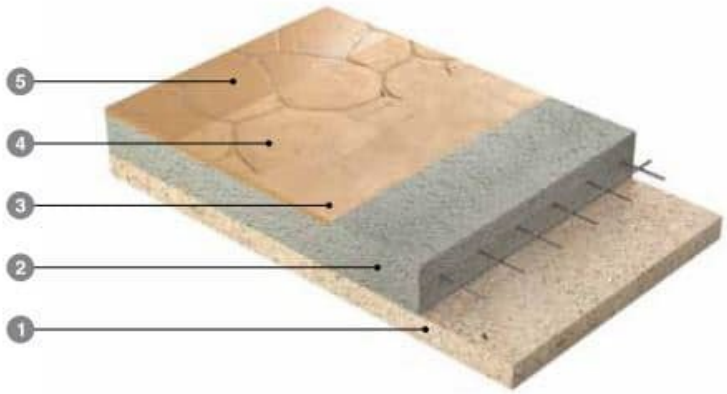
El mortero endurecido resultante nos aportará **apariencia similar a los materiales nobles como pizarra, piedra, pizarra, adoquín, losetas cerámicas, madera** o, prácticamente, cualquier otro con variadas formas geométricas (Fuente principal: *https://ovacen.com/hormigon-impreso/).*

Para entender el **estampado en concreto** desde una perspectiva esquemática, dejamos los dos casos más generales con sus capas principales; cuando no tenemos base y con base – recrecido sobre suelo consolidado.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2023/02691/03 | 30/04/2025
VISADO

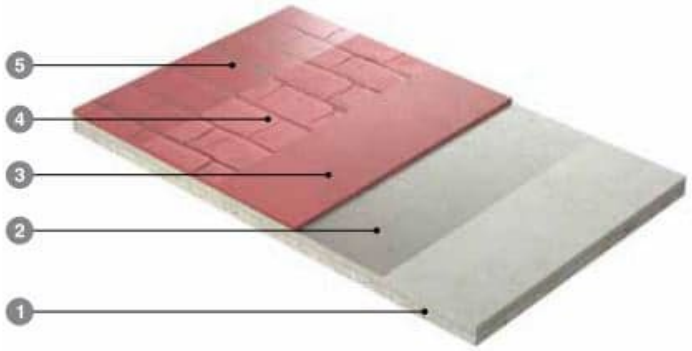
PAVIMENTOS DECORATIVOS DE EXTERIOR:

ESTRATO	DESCRIPCIÓN
5	Sellado
4	Desmoldeante
3	Mortero de alta resistencia / muy alta resistencia, para pavimento impreso
2	Capa de hormigón fresco (mínimo 10 cm) con adición de fibra de polipropileno
1	Sub-base compactada



RECRECIDOS DECORATIVOS DE EXTERIOR:

ESTRATO	DESCRIPCIÓN
5	Sellado
4	Desmoldeante
3	Mortero para recrecido decorativo. Espesor recomendado de 10 a 20 mm
2	Imprimación
1	Soporte limpio y resistente



Pavimento decorativo (Fuente: GrupoPuma)

El **hormigón pigmentado** en el que se graba una retícula mientras está fresco que simula piezas y texturas de otros materiales. Requiere de especificaciones bastante técnicas en casos con tráfico rodado importante o puestas especiales (más adelante hay una guía para tal efecto)

Plantillas y moldes

El mercado ofrece a la venta una **gran variedad de retículas, plantillas planas con relieve y moldes** (metálicos – poliuretano) con soluciones, dimensiones y grosor distintos; pequeños, grandes, rectangulares, ovalados, en arco, en espiga, etc., que evidentemente son simétricos y podemos replicarlos a nuestro gusto. Los tipos de **moldes para hormigón impreso** más comunes son:

- Molde imitación adoquines
- Molde imitación piedras
- Molde imitación baldosas
- Molde imitación cenefas
- Molde imitación madera

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

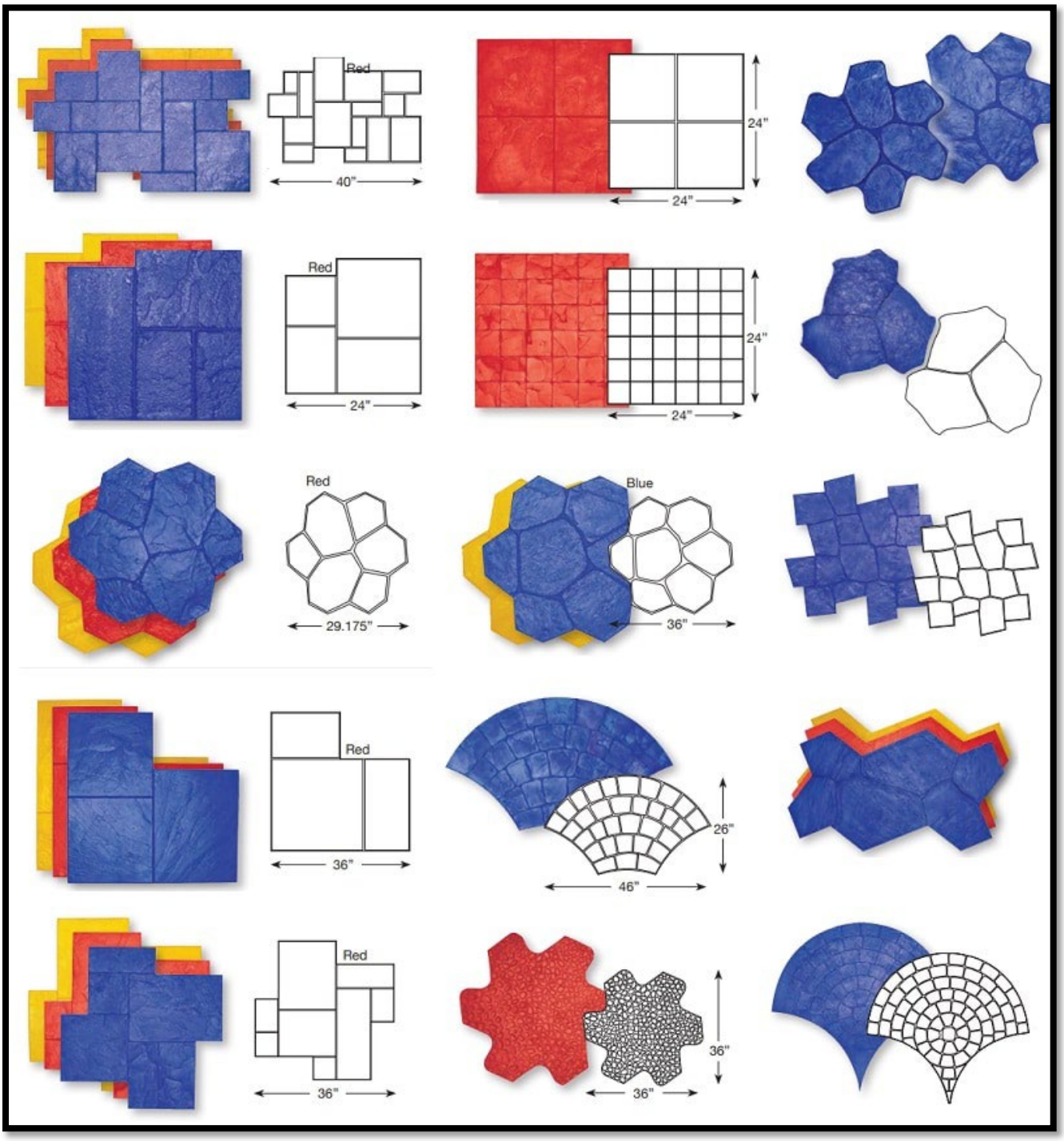


Imagen anterior representa plantillas de poliuretano que son mucho menos pesadas y fáciles de utilizar a la hora de imprimir una textura para que parezcan imitaciones.

También hay soluciones con relieves como la siguiente imagen o más toscos con borde para simular piedras en un camino.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO



Soluciones con relieves



Moldes para estampar

Pigmentación en cementos y hormigones

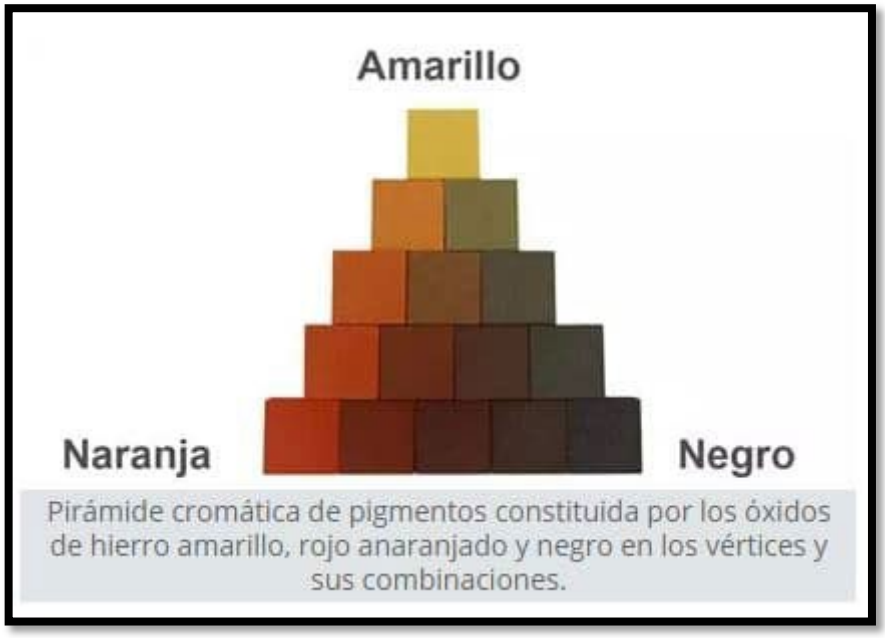
caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2023/02691/03
Fecha: 30/04/2025
VISADO

Algunos profesionales denominan «colorante» (sustancia soluble) al producto que colorea el mortero cuando practicamos el *concreto estampado*, pero, en realidad, la descripción técnica es pigmento (sustancia insoluble).

Existe una amplia gama de **productos para coloración de cemento** y hormigón que a su vez aporta una complejidad a la hora de obtener un color determinado . Siempre hay que realizar ensayos previos para ver el resultado final o nos podemos llevar un buen susto y no obtener el color que desea el cliente.

Los **pigmentos pueden ser naturales o artificiales**. Que suelen ir con colores desde verdes, azules, amarillos y rojos orgánicos ideales para interiores y, negros, rojos, amarillos, grises, cafés, verdes y azules inorgánicos para exteriores.

Los **pigmentos orgánicos no son estables** por su mayor reactividad unas veces (Se necesita resistencia elevada a los álcalis – el cemento y la cal son de naturaleza alcalina), por el reducido tamaño de su partícula, resistencia a la radiación solar o por su baja resistencia a la intemperie.



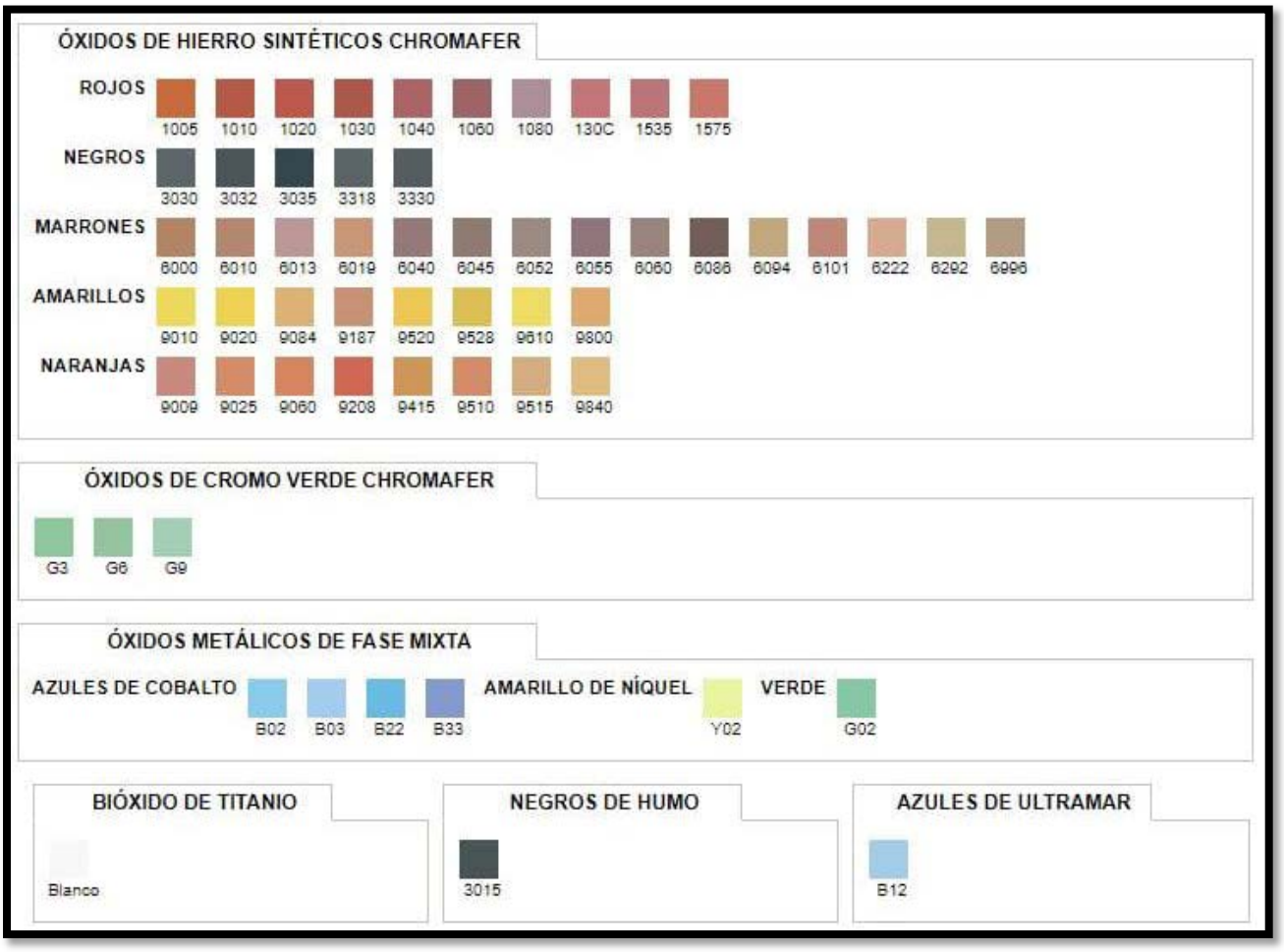
Pirámide cromática de pigmentos constituida por los óxidos de hierro amarillo, rojo anaranjado y negro en los vértices y sus combinaciones.

Para **pisos estampados** en obra y construcción, se **utilizan normalmente los artificiales – inorgánicos** y dentro de esta paleta, los más recomendados son los son los **óxidos de hierro sintéticos**.

Para *colorear los productos cementosos* que utilizaremos en exterior tenemos limitaciones que nos marcan las diferentes tonalidades de los pigmentos que podamos emplear (Guía técnica aquí). En la siguiente imagen tenemos la paleta de colores sintéticos que podemos utilizar:



caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO



Paleta pigmentos utilizamos en productos cementosos – Fuente: GC Colors

DAFO del hormigón impreso

Ventajas hormigón impreso	Desventajas hormigón impreso
Diseños múltiples	Se necesita mano de obra experta
Ejecución rápida	Reparaciones costosas
Precio menor en comparación a materiales tradicionales	Cuidado con el desmoldante y sellador
Impide crecimiento maleza	Grietas
Poca exigencia en el mantenimiento	No apto para ambientes extremos
Larga vida útil	Cuidado con el drenaje
Roturas puntuales	Cuidado con elementos ocultos

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

Fortalezas y oportunidades

- **Diseños múltiples**. Las posibilidades de patrones geométricos en un **piso estampado**, texturas y colores en las terminaciones son prácticamente infinitas. Incluso existen algunas empresas que pueden crear patrones según necesidades del cliente, que evidentemente se incrementa el precio de ejecución.
- **Ejecución rápida**. La puesta en obra del mortero in situ, por ser continuo, suele ser más rápida que el adoquinado traicionado.
  Las formas geométricas, a más complejas, más tiempo de ejecución, y, por lo tanto, un mayor precio final.
- **Precio menor en comparación a materiales tradicionales**. En media, el precio por metro cuadrado normalmente es menor si comparamos con adoquines de calidades medias.
- **Impide crecimiento maleza**. Al formar una pavimentación estilo «losa» de mayor tamaño se evita el crecimiento de malezas a través de él. Dos factores frustrantes en un espacio pavimentado exterior son las malezas que crecen a través de las juntas y el agua que arrastra material y crea losas torcidas y oscilantes.
- **Poca exigencia en el mantenimiento**. No se requieren cuidados especiales una vez ejecutado, pero sí una puesta en obra impecable si no queremos tener problemas a lo largo de su vida útil (si existe bastante desgaste por rodadura de coches o o por algún otro motivo, se necesitará ejecutar una nueva capa de sellado).
- **Larga vida útil**. El hormigón impreso tiene una gran resistencia y durabilidad a las condiciones atmosféricas y por lo tanto, una mayor vida útil que muchos otros materiales utilizados en exterior.
- **Roturas puntuales**. Un posible golpe contundente sobre el suelo se focaliza en solo un punto, en los adoquines, en muchos casos lo veríamos partido en dos.

Debilidades y amenazas

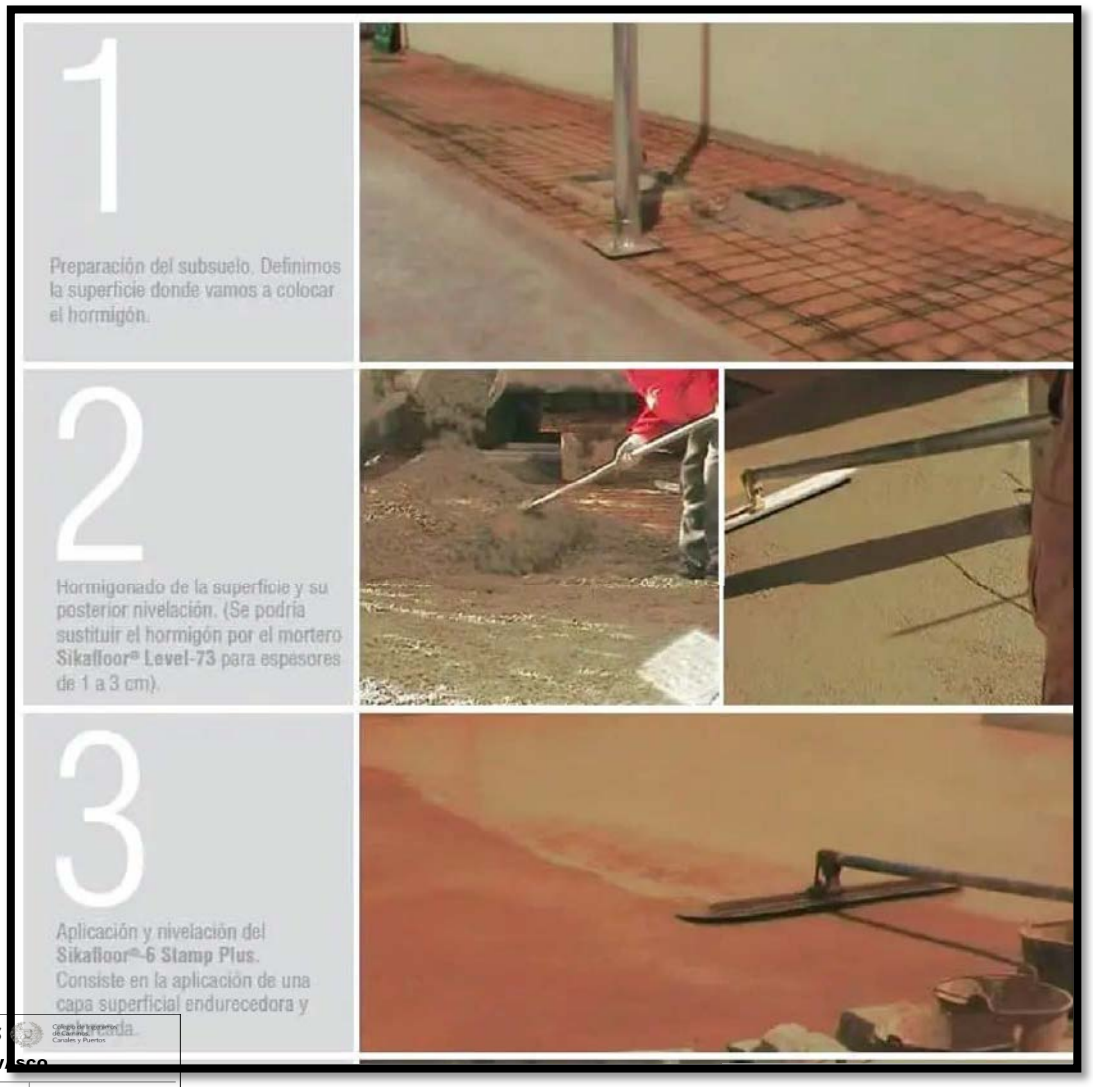
- **Se necesita mano de obra experta**. Aunque aparentemente su ejecución es simple, si queremos durabilidad, hay que seguir unos pasos concretos respetando el tiempo de fraguado – endurecido, aplicación de desmoldante, pigmentos, etc. Directamente a contratar un profesional.
- **Reparaciones costosas**. Cuando tenemos una mala ejecución o algún problema puntual, es difícil y con coste alto el parchear o reparar el concreto estampado. Además, si tenemos una sección mal impresa, astillada o coloreada, si procedemos al recorte, reemplazo – pulido, por lo general, habrá una diferencia obvia te la superficie original.
- **Cuidado con el desmoldante y sellador**. Productos antiguos y en mal estado de conservación pueden provocar un desgaste prematuro en superficies, descamación, tonalidades diferentes, etc.
- **Grietas**. Al ejecutarse de forma continua y formar losas de mayores dimensiones hay que tener especial atención con las juntas de dilatación. Una falta de las mismas, podemos tener problemas en agrietamientos aleatorios de la superficie.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2023/02691/03 | 30/04/2025
VISADO

- **No apto para ambientes extremos**. Con las dilataciones y contracciones que sufren los hormigones, no siempre es la mejor opción en lugares con cambios climáticos extremos.
- **Cuidado con el drenaje**. Aunque tenemos las juntas de dilatación, pueden existir futuros problemas con el de drenaje del agua.
- **Cuidado con elementos ocultos**. Hay que cuidar que no existan tuberías ni otros elementos de importancia enterrados, nos llevaría una reparación nada agradable y costosa



Ejecución



caminos PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

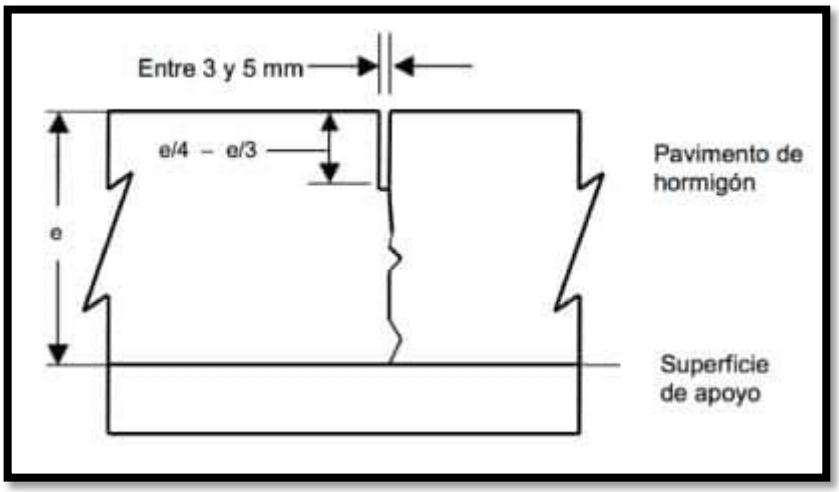


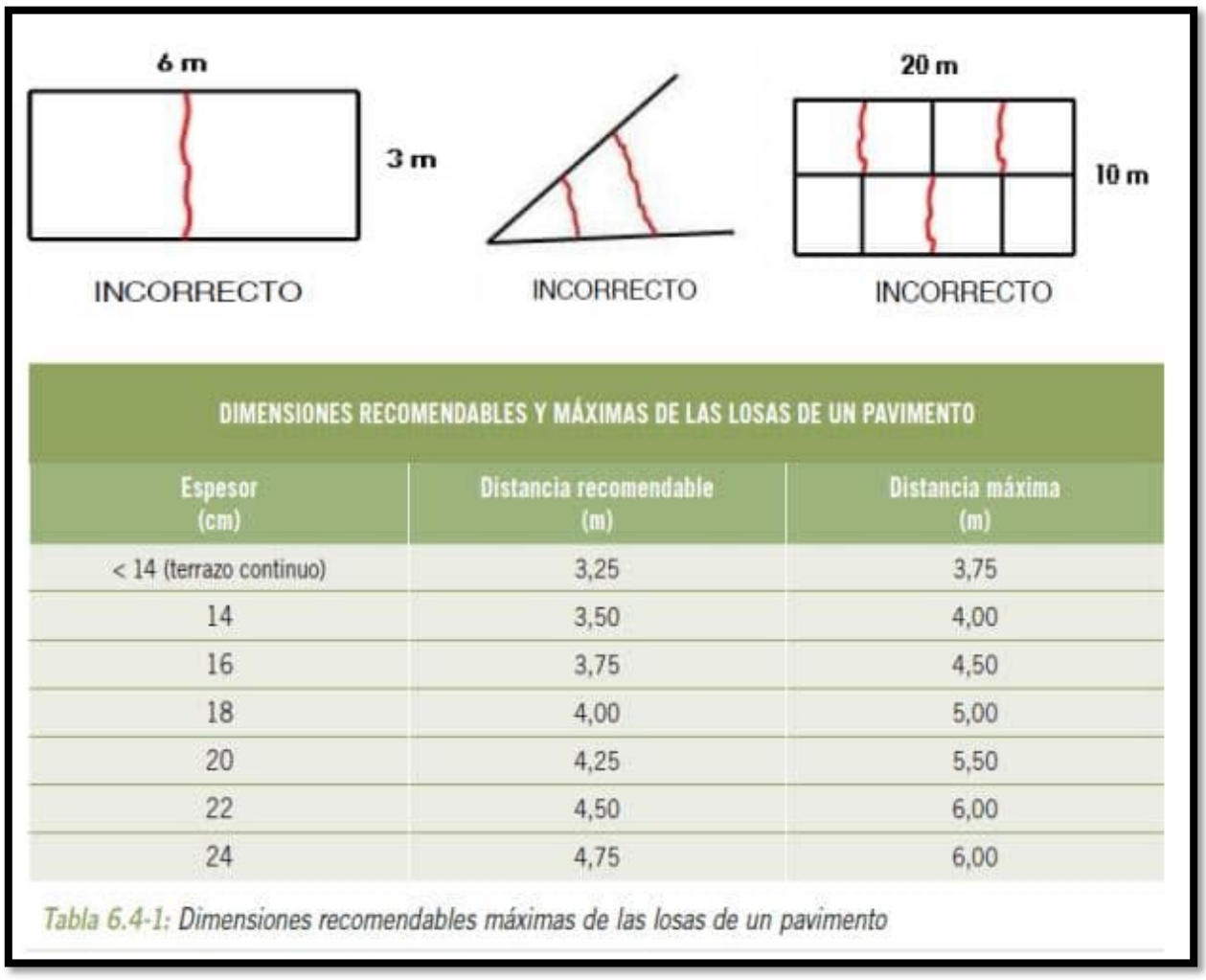
DIMENSIONAMIENTO

Las juntas de contracción en losas de hormigón continuo son muy importantes. Su función es limitar las tensiones producidas por fenómenos de retracción y por los gradientes térmicos, con ellas, nos evitaremos muchos problemas de grietas y roturas:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

- La relación entre las longitudes de los lados mayor y menor no debe superar el valor de 1.5
- En losas no rectangulares o cuadradas se deben evitar ángulos inferiores < de 60º
- Si el pavimento se construye por banda se debe evitar las juntas al tresbolillo





DIMENSIONES RECOMENDABLES Y MÁXIMAS DE LAS LOSAS DE UN PAVIMENTO		
Espesor (cm)	Distancia recomendable (m)	Distancia máxima (m)
< 14 (terrazo continuo)	3,25	3,75
14	3,50	4,00
16	3,75	4,50
18	4,00	5,00
20	4,25	5,50
22	4,50	6,00
24	4,75	6,00

Tabla 6.4-1: Dimensiones recomendables máximas de las losas de un pavimento

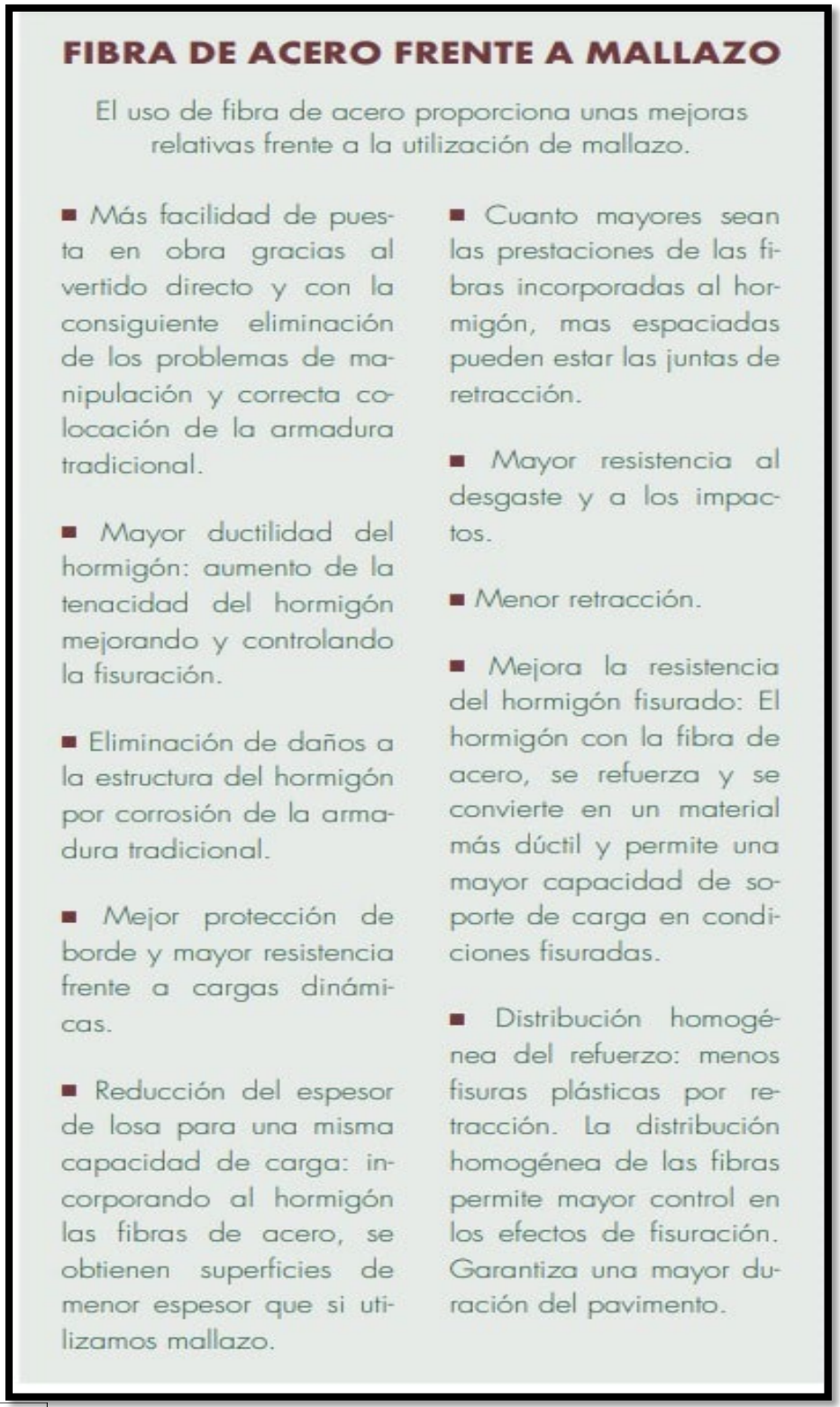
Consejos útiles sobre la **puesta en obra del mortero coloreado** para **hormigón estampado**, desmoldeante en polvo (Impide que el mortero se pegue al molde) y sobre la resina protectora:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

Consejos aplicación mortero coloreado
La base donde queremos pavimentar estará debidamente compactada y limpia, con el visto bueno de la dirección facultativa, para recibir el hormigón. El espesor en todos los casos, lo decidirá la dirección de obra o la propiedad.
Evitar los hormigones con exceso de aditivos, dificultan la subida del agua por capilaridad impidiendo el enganche – agarre entre el hormigón y el mortero.
En pavimentos impresos, en tonos claros, evitar la aplicación sobre el concreto fresco con exceso de agua por remonte capilar, aparte de aumentar el consumo (3-4 kg/ m2), tenemos perdida de resistencia y la consecuente decoloración del pavimento una vez seco.
No añadir agua al producto una vez ha sido espolvoreado sobre el hormigón fresco.
Evitar la aplicación con insolación directa y fuerte viento.
Consejos aplicación desmoldeante en polvo
Espolvoreado manual en estado plástico.
Aplicar en una capa cubriendo la totalidad de la superficie.
Evitar la aplicación cuando el hormigón tenga exceso de agua en la superficie, ya que se formarían zonas blanquecinas muy difíciles de controlar.
No aplicar con fuerte viento.
Consejos aplicación resina protectora
Sobre bases cementosas: < 4 % de humedad.
Se suministra lista al uso.
No hay que incorporar ningún aditivo a la resina cuando aplicamos en suelos decorados.
En interiores, aplicar con adecuada ventilación.
Durante los trabajos y aplicación usar guantes, mascarilla y gafas de seguridad.
No aplicar con heladas, riesgo de lluvia, humedad o insolación directa.
Temperaturas de aplicación entre 10-25ºC (medidos sobre el pavimento).
Puede utilizarse con el paso del tiempo para la conservación y mantenimiento de cualquier suelo de hormigón ya sea liso, decorado o con prominencias.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

En este Proyecto se opta por el armado mediante fibra de acero que tiene ciertas ventajas frente al mallazo tradicional. Estas son las siguientes:



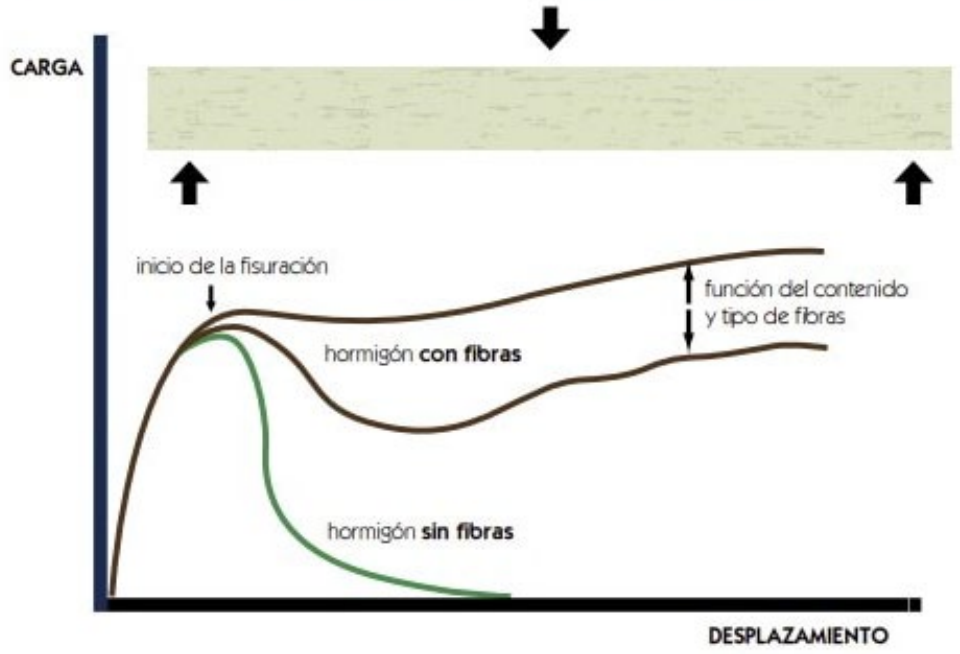
FIBRA DE ACERO FRENTE A MALLAZO

El uso de fibra de acero proporciona unas mejoras relativas frente a la utilización de mallazo.

- Más facilidad de puesta en obra gracias al vertido directo y con la consiguiente eliminación de los problemas de manipulación y correcta colocación de la armadura tradicional.
- Mayor ductilidad del hormigón: aumento de la tenacidad del hormigón mejorando y controlando la fisuración.
- Eliminación de daños a la estructura del hormigón por corrosión de la armadura tradicional.
- Mejor protección de borde y mayor resistencia frente a cargas dinámicas.
- Reducción del espesor de losa para una misma capacidad de carga: incorporando al hormigón las fibras de acero, se obtienen superficies de menor espesor que si utilizamos mallazo.
- Cuanto mayores sean las prestaciones de las fibras incorporadas al hormigón, mas espaciadas pueden estar las juntas de retracción.
- Mayor resistencia al desgaste y a los impactos.
- Menor retracción.
- Mejora la resistencia del hormigón fisurado: El hormigón con la fibra de acero, se refuerza y se convierte en un material más dúctil y permite una mayor capacidad de soporte de carga en condiciones fisuradas.
- Distribución homogénea del refuerzo: menos fisuras plásticas por retracción. La distribución homogénea de las fibras permite mayor control en los efectos de fisuración. Garantiza una mayor duración del pavimento.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

INCIDENCIA DE LAS FIBRAS EN EL COMPORTAMIENTO A FLEXOTRACCIÓN DEL HORMIGÓN



Respuesta del hormigón en términos de una curva carga-desplazamiento, resultante de un ensayo de flexotracción.

COMPARATIVA FIBRAS DE ACERO FRENTE A MALLAZO *

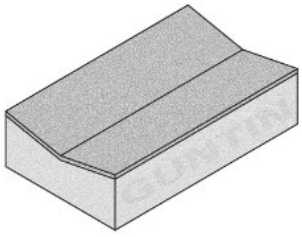
MALLAZO	FIBRA DE ACERO TIPO 1	FIBRA DE ACERO TIPO 2
		
20 cm 2xø6x150x150 mm	20 cm 20 kg/m³	–
20 cm 2xø8x150x150 mm	20 cm 30 kg/m³	–
25 cm 2xø8x150x150 mm	25 cm 25 kg/m³	–
25 cm 2xø10x150x150 mm	–	25 cm 35 kg/m³
30 cm 2xø10x150x150 mm	–	30 cm 30 kg/m³

* Hormigón C25/30 (HA25). Los datos mostrados en la tabla son de carácter orientativo.

caminos
PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

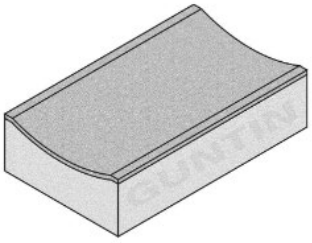
4. DRENAJE

Se proyecta pendientes a el medio y recogida de aguas mediante rigola prefabricada de hormigón.



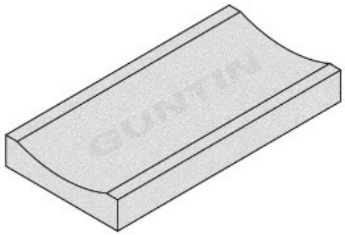
Rigola R4 13x30 en V

Canaleta doble capa en V



Rigola R4 13x30 curva

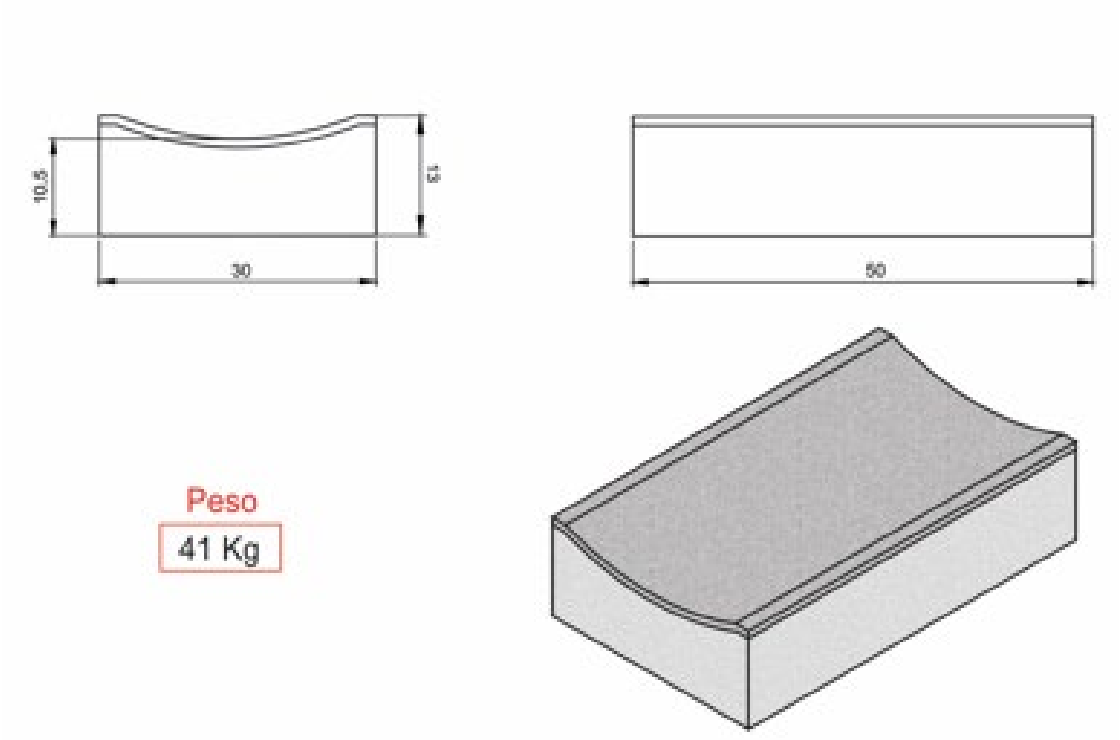
Canaleta doble capa en curva



Rigola Monocapa 100 / 50

Canaleta monocapa en curva

La que se considera más adecuada es la que tiene acabado curvo.

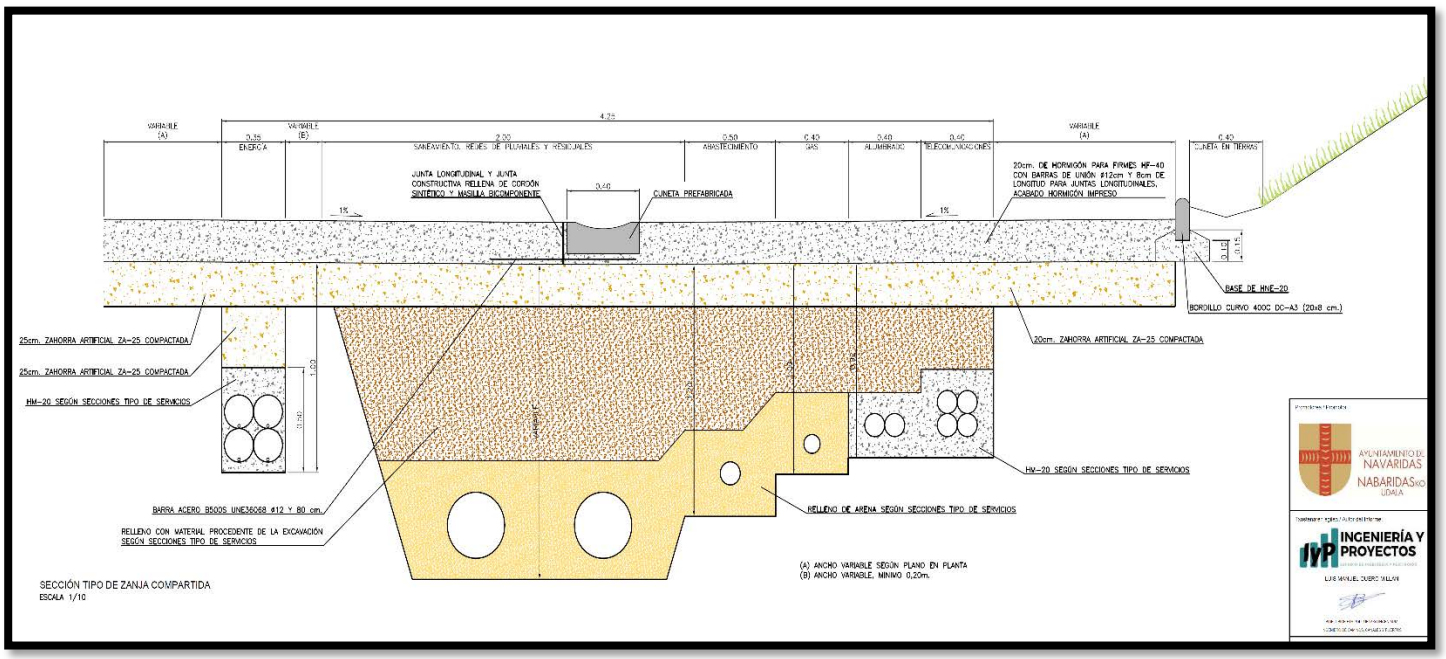


En Planos se facilitan el resto de los detalles tipo.

5. SECCIÓN DE FIRME Y ZANJA TIPO

Es la siguiente:

caminos
PAÍS VASCO
Expediente
2023/02691/03
Fecha
30/04/2025
VISADO



6. CONCLUSIÓN

Se considera justificado el firme previsto en el proyecto y se incorpora a la renovación de infraestructuras urbanas y pavimentación de la calle Eras de Abajo de Navaridas, Fase 2.

En Vitoria-Gasteiz, febrero de 2025

Luis Manuel Quero Millán
Ingeniero de Caminos. Colegiado nº 10.585

Plaza de España 13 2º ESTUDIO CENTRAL
01001 Vitoria-Gasteiz (Álava) +34 629 41 65 15
luism.quero@gmail.com
https://luismquero.wixsite.com/ingenieriayproyectos

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2023/02691/03
Fecha: 30/04/2025
VISADO

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS URBANAS Y PAVIMENTACIÓN DE LA CALLE ERAS DE ABAJO -SEGUNDA FASE-, EN NAVARIDAS (ÁLAVA)

ANEJO 4 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Febrero de 2024

Luis Manuel Quero Millán
Ingeniero de Caminos. Colegiado nº 10.585

Plaza de España 13 2º ESTUDIO CENTRAL
01001 Vitoria-Gasteiz (Álava) +34 629 41 65 15
luism.quero@gmail.com
https://luismquero.wixsite.com/ingenieriayproyectos

caminos PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2023/02691/03	30/04/2025

VISADO

INDICE

1. OBJETO 3
2. INTRODUCCIÓN 3
3. BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES 4
4. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS 4
5. RELACIÓN DE ENSAYOS DE CONTROL 39
6. PRESUPUESTO DEL PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD 40
7. CONCLUSIÓN 40

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2023/02691/03
Fecha: 30/04/2025
VISADO

1. OBJETO

El objeto del anejo nº 4 es definir el Control de Calidad en la ejecución del Proyecto de Renovación de infraestructuras urbanas y pavimentación de la calle Eras de Abajo en Navaridas (Álava) Fase 2.

2. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con lo indicado en la cláusula 38 "Ensayos y análisis de los materiales y unidades de obra", del DECRETO 3854/70, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el pliego de cláusulas generales para la contratación de obras del estado:

- La Dirección puede ordenar que se verifiquen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que en cada caso resulten pertinentes y los gastos que se originen serán de cuenta del contratista hasta un importe máximo del 1 por 100 del presupuesto de la obra.

- La misma Dirección fijará el número, forma y dimensiones y demás características que deben reunir las muestras y probetas para ensayo y análisis, caso de que no exista disposición general al efecto, ni establezca tales datos el pliego de prescripciones técnicas particulares.

El Control de Calidad comprende aquellas acciones de comprobación de la calidad de los componentes y procesos de ejecución de la obra, con el fin de garantizar que la obra se realiza de acuerdo con el contrato, los códigos, las normas y las especificaciones de diseño. El control propuesto, comprende los aspectos siguientes:

- Control de materias primas.

- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de

fabricación.

- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).

- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

El Control de Calidad se hará con sujeción a un Plan de Control de Calidad previamente establecido donde se definirá la sistemática a desarrollar para cumplir este objetivo. Una vez adjudicada la oferta y quince días antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un Plan de Control de Calidad, que comprenderá, como mínimo, lo contemplado en el Programa de Ensayos de Control de Calidad del Proyecto y en el Pliego de Prescripciones. La Dirección de Obra evaluará el Plan y comunicará, por escrito, al Contratista su aprobación o las modificaciones a introducir en el Plan. A tal efecto, contratará un Laboratorio de Control de Calidad acreditado, con la aprobación de la Dirección Técnica de las obras.

Los ensayos originarán emisión de las correspondientes actas de resultados por un laboratorio autorizado. Dichos resultados se remitirán tanto a la empresa constructora como a la Dirección Facultativa.

El contratista deberá abonar el importe de los ensayos, hasta un 1% del Presupuesto de Ejecución Material de la Obra, por considerarse incluido en los precios unitarios. Caso de no ser suficiente dicha

Colegio Oficial de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación de Álava
País Vasco
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

cantidad por incumplimiento de la calidad derivada de la responsabilidad del contratista, se podrán efectuar nuevos ensayos sin sobrepasar un 1% suplementario con cargo al contratista, circunstancia que de ser necesario por defectos notorios de calidad conllevará propuesta de rescisión del contrato.

El Contratista es el responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas establecidos en el Plan de Control de Calidad.

Para la elaboración del presente anejo, se ha realizado un estudio previo de los ensayos de Control de Calidad que deben realizarse en función de las unidades de obra contempladas en el proyecto, para la aceptación previa de los materiales, control durante la ejecución de las obras y las pruebas finales de las unidades terminadas.

Para los materiales que se fabrican en factoría o taller serán suficientes los certificados de resistencia y características realizados por laboratorio homologado que se puedan exigir al fabricante, salvo indicación contraria de la Dirección facultativa.

3. BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

Las obras construirán una nueva pavimentación del vial con hormigón impreso y si es posible, con base de material granular reciclado. Así como renovarán las infraestructuras enterradas, dando continuidad a las de la fase primera y dejando acometidas domiciliarias de los servicios: abastecimiento, saneamiento de aguas pluviales, saneamiento de aguas residuales, energía eléctrica, telecomunicaciones, distribución de gas y alumbrado público provisto de las mismas luminarias del inicio de la calle, que son clásicas, pero con lámparas de alta eficiencia energética.

4. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

El diseño y cálculo se ha realizado con respeto a la normativa técnica siguiente:
Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos (RC-16).
Instrucción para el empleo de los materiales constituyentes del hormigón en masa o armado según EHE -08
Instrucción para el empleo de hormigón en masa o armado EHE.
Código Técnico de la Edificación CTE, Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo
Orden de 21 de noviembre de 2001 por la que se establecen los criterios para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central.
Orden del 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.
Real Decreto 956/2008 de 6 de junio, por el que se aprueba la Instrucción de recepción de cementos (RC-16)
Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75).
Orden Circular 299/89T de 23 de febrero de 1989 sobre Mezclas Bituminosas en Caliente que revisa el artículo 542 del PG-3/75 (Dirección General de Carreteras).
Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras (antiguo MOPT).
Guía de la madera en la construcción (AITIM).
Normas UNE para el cumplimiento de la metodología de los ensayos a realizar sobre los diversos materiales

caminos
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

Normas NLT de la Dirección General de Carreteras.
Pliego de Prescripciones Técnicas particulares del Proyecto de Ejecución.
UNE 83.001:2000. Hormigón fabricado en central "Hormigón preparado" y, "Hormigón fabricado en las instalaciones propias de la obra". Definiciones, especificaciones, fabricación, transporte y control de producción.

a. CONDICIONES DE SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN

Todos los materiales llegarán a obra identificados y en perfectas condiciones para su empleo. Para ello, serán transportados en vehículo adecuado y, si es necesario, en envases que garanticen su inalterabilidad. Las operaciones de carga y descarga serán tales que no produzcan deterioro en los materiales o en los envases.
Se tendrá en cuenta los siguientes aspectos:
a) CEMENTOS: Se suministrarán en sacos normalizados de 50 Kg. o a granel en instalaciones adecuadas de transporte y almacenamiento que garanticen su conservación. Cada partida se suministrará acompañada del certificado de garantía del fabricante.
b) HORMIGÓN: En el caso de utilizar hormigón preparado de central, el suministro se realizará en instalaciones adecuadas. El fabricante del hormigón proporcionará los datos correspondientes a los componentes utilizados (agua, áridos, aditivos o adiciones), así como el certificado de garantía del cemento.
c) ACEROS PARA ARMADURA: Todo el acero que se utilice en la obra presentará las marcas correspondientes a su identificación. El suministro del acero se realizará junto con el certificado de garantía del fabricante de la colada correspondiente, y, en su caso, del certificado de homologación de adherencia.

b. TOMA DE MUESTRAS

La toma de muestras será preceptiva en todos los materiales cuya recepción mediante ensayos se establezca en la programación de control, y en aquéllos que, durante la marcha de la obra, considere la dirección facultativa.
Se realizará al azar por la dirección facultativa, la cual podrá delegar en personal del laboratorio acreditado, pudiendo estar presente el constructor o persona delegada por éste.
El procedimiento de muestreo se realizará de acuerdo con la normativa de cada producto y en cantidad suficiente para la realización de los ensayos y contra ensayos. Para ello por cada partida de material, o lote, se tomarán tres muestras iguales:

- Una se remitirá al laboratorio para la realización de los ensayos previstos en la programación de control.
- Las restantes, se conservarán en obra para la realización de los contra ensayos, si fuera necesario. Estas muestras se conservarán en obra durante al menos 100 días si se trata de materiales perecederos (conglomerantes), o hasta la recepción definitiva de las unidades constructivas realizadas con cada uno de los materiales.

En el caso de no tener que realizar ensayos de control bastará con tomar estas dos últimas muestras.
Todas las muestras se conservarán con garantías de inalterabilidad: Bajo cubierta, protegidas de la humedad del suelo, al abrigo de la intemperie y lo más aisladas de cualquier maltrato. Estas medidas se adoptarán especialmente en el caso de conglomerantes y muy especialmente en las muestras de hormigón, que necesariamente deberán conservar en obra al menos 24 horas.
El constructor deberá aportar los medios adecuados que garanticen la conservación en los términos indicados y se encargará de su custodia.

c. REALIZACIÓN DE ENSAYOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2023/02691/03 | 30/04/2025
VISADO

Todos los ensayos necesarios para enjuiciar la calidad de los materiales, así como las pruebas de servicio, se deberán realizar por un laboratorio acreditado.
No obstante, ciertos ensayos o pruebas de servicio, y a criterio de la dirección facultativa, podrán ser realizados por ella misma.

d. CONTRAENSAYOS

Cuando durante el proceso de control se obtengan resultados anómalos que impliquen rechazo de la partida o lote correspondiente, el constructor tendrá derecho a realizar contra ensayos a su costa, por medio de las muestras conservadas en obra.
Para ello, se procederá como sigue:
Se enviarán las dos muestras a dos laboratorios distintos del contratado por el promotor, previamente aceptados por la dirección facultativa.
Si uno de los dos resultados fuera insatisfactorio, el material se rechazará.
Si los dos resultados fueran satisfactorios se aceptará la partida.

e. DECISIONES DERIVADAS DEL PROCESO DE CONTROL

En caso de control no estadístico o no al cien por cien, cuyos resultados sean no conformes, y antes del rechazo del material, la dirección facultativa podrá pasar a realizar un control estadístico o al cien por cien, con las muestras conservadas en obra.
La aceptación de un material o su rechazo por parte de la Dirección de Obra, así como las decisiones adoptadas como demolición, refuerzo o reparación, deberán ser acatadas por el promotor o constructor.
Ante los resultados de control no satisfactorios, y antes de tomar la decisión de aceptación o rechazo, la dirección facultativa podrá realizar los ensayos de información o pruebas de servicio que considere oportunos.

i. ECONÓMICAS

El coste de la programación del control de la calidad será a cargo del constructor, al considerar que su importe no excede del 2 % del PEM y se considera asumido en el 13 % de los Gastos Generales. Así será él quien contratará con un laboratorio acreditado y oficialmente reconocido, previamente aceptado por la dirección facultativa, en las áreas correspondientes. El laboratorio deberá remitir copias de las actas de ensayos al Promotor y a la Dirección de Obra.
Cuando por resultados que impliquen rechazo se tengan que realizar contra ensayos y resultaran negativos, el coste de estos ensayos y las posibles consecuencias económicas que de aquí se deriven se repercutirá al constructor. Igualmente, cuando sean necesarios ensayos de información o pruebas de servicios complementarios.
Serán a cargo del constructor los medios materiales, humanos y medios auxiliares necesarios para la conservación de muestras o la realización de ensayos “in situ”, como pruebas de servicio complementarias.
Si durante el proceso de control algún material resultase rechazado, y parte o todo de este material estuviera colocado en obra, el coste de las demoliciones, refuerzos, reparaciones o de las medidas adoptadas, en su caso, por la dirección facultativa correrán a cargo del constructor sin perjuicio de que éste deriva responsabilidades al fabricante del producto en cuestión.

ii. FACULTATIVAS Y LEGALES

Es obligación y responsabilidad del promotor-propietario la realización por su cuenta de los ensayos y pruebas relativos a materiales y unidades de obra ejecutadas que resulten previstos en el Proyecto de Ejecución de las obras, el Estudio de Control de Calidad y Libro de control, o que se determinan en el transcurso de la construcción por parte de los técnicos integrantes de la Dirección Facultativa.

caminos
PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2023/02691/03 | 30/04/2025
VISADO

Es obligación del constructor prever –en conjunción con la propiedad de las obras y en los tiempos establecidos para ejecución de las mismas- los plazos y medios para el muestreo y recepción de materiales, y en su caso, de los
ensayos y pruebas preceptivos según las direcciones del Proyecto de Ejecución, Estudio de Control, Libro de Control o que se establezcan por órdenes de la Dirección Facultativa, facilitando la labor a desarrollar con los medios existentes en la obra.
El rechazo de materiales o unidades de obra sometidos a control de calidad, no podrá ser causa justificativa de retraso o incumplimiento de plazos convenidos para la ejecución de los distintos capítulos de obra, ni de incremento en los costos que sobrevengan por nuevos materiales o partidas de obra que hayan de rehacerse.

f. CONTROL DE MATERIALES

COMPONENTES DEL HORMIGÓN

El control de los componentes del hormigón se realizará de la siguiente manera:

a. Si la central dispone de un Control de Producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad, Oficialmente reconocido por un Centro Directivo de las Administraciones Públicas (General del Estado o Autonómicas), en el ámbito de sus respectivas competencias, no es necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón. Los referidos Centros Directivos remitirán a la Secretaría General Técnica del Ministerio de Fomento, por cada semestre natural cerrado, la relación de centrales con Sello o Marca de Calidad por ellos reconocidos, así como los retirados o anulados, para su publicación.

b. Si el hormigón, fabricado en central, está en posesión de un distintivo reconocido o un CC-EHE, ambos en el sentido expuesto en el Artículo 1.º de la EHE, no es necesario el control de recepción en obra de sus materiales componentes. Los hormigones fabricados en centrales, en las que su producción de hormigón esté en posesión de un distintivo reconocido o un CC-EHE, ambos en el sentido expuesto en el Artículo 1.º de la EHE, tendrán la misma consideración, a los efectos de la Instrucción que los hormigones fabricados en centrales que estén en posesión de un Sello o Marca de Calidad en el sentido expuesto en a).

c. En otros casos, no contemplados en a) o b), se estará a lo dispuesto en los apartados siguientes de este Artículo.

ADITIVOS

Para esta obra se prevé la utilización de los siguientes aditivos: [Identificar aditivos]

NORMATIVA.

Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Orden del 21 de diciembre de 1995 por la que se establecen los criterios para la realización de control de producción de los hormigones fabricados en Central. (Ministerio de Industria y Energía)

El aditivo se incorporará al hormigón con la proporción sobre el peso del cemento que indicará el fabricante, produciendo la función principal de su empleo, sin perturbar las restantes características del hormigón ni presentar un peligro para su durabilidad ni para la corrosión de armaduras.

El empleo de aditivos no podrá realizarse en ningún caso sin la expresa autorización de la Dirección de la Obra.

El fabricante deberá suministrar el aditivo correctamente etiquetado y designado con la garantía de las características y comportamientos al agregarlo en las y condiciones previstas.

En el caso de empleo de aditivos se estudiará por el Contratista la formulación más adecuada de manera que no produzca efectos secundarios, no admitiéndose por otra parte formulaciones que no produzcan un compuesto incoloro, rechazándose aquellos de color pardo o anaranjado.

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.

caminos
Euskadi
Expediente | Fecha
2023/02691/03 | 30/04/2025
VISADO

Sobre el aditivo, las características que deberá cumplir vendrán definidas por el fabricante en cuanto a:

Características Identificativas del producto:

- Características organolépticas.
- Residuo seco a 105º sobre aditivos líquidos s/UNE 83.205
- Residuo Insoluble s/UNE 83.208
- Peso específico sobre aditivos líquidos s/UNE 83.225
- Densidad aparente sobre aditivos sólidos s/UNE 83.226
- Exponente de hidrógeno PH s/UNE 83.227
- Contenido de halogenuros s/UNE 83.210
- Pérdida de masa a 105º sobre aditivos sólidos s/UNE 83.206
- Pérdida por calcinación s/UNE 83.207
- Contenido de agua no combinada s/UNE 83.209

Características previas sobre el propio hormigón con el aditivo:

- Resistencia a compresión sobre 4 amasadas de 3 probetas s/UNE 83.304
- Retracción del hormigón s/UNE 83.261
- Contenido de aire ocluido s/UNE 83.259
- Principio y final de fraguado s/UNE 83.311

SUMINISTRO, IDENTIFICACIÓN Y TOMA DE MUESTRAS.

La central deberá disponer para cada partida recibida de los informes de ensayo realizados por el laboratorio de control de producción verificando el cumplimiento de las características de los aditivos conforme a lo establecido en la Instrucción EHE.

La central de hormigón no tendrá que realizar dichos ensayos si el suministrador entrega la correspondiente garantía documental del cumplimiento de dichas características y que consistirá, bien en una justificación de estar en posesión de un sello o marca de calidad oficialmente reconocido por un Estado miembro del Espacio Económico Europeo, o bien, en informes de ensayo realizados por el laboratorio propio del suministrador o por un laboratorio externo contratado por éste.

En todo caso, en los documentos de origen facilitados por el suministrador figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en UNE 83.200, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada sin perturbar excesivamente las restantes características de hormigón ni representar peligro para las armaduras.

El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado, según UNE 83.275. Asimismo, la central deberá tener sus propias instalaciones y recipientes de almacenamiento de los aditivos correctamente etiquetados según dicha norma.

La central, para cada procedencia, deberá conservar una muestra de un litro como mínimo de cada partida de aditivo que utilice.

Las muestras se conservarán en recipientes cerrados que impidan su alteración o contaminación, de tal manera que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos (heladas, altas temperaturas, etc.), durante un tiempo mínimo de ocho semanas, a partir de la fecha de consumo de la partida a que cada muestra representa.

Cada muestra será convenientemente etiquetada, con indicación de:

Fecha de la muestra.

Tiempo máximo que puede conservarse.

Marca y fabricante del aditivo.

Naturaleza de aditivo.

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

Función principal.
La toma de muestras se realizará s/UNE 83.254 y consistirá en tomar 1 kg. de seis partes si el aditivo es sólido o 0,5 l. de seis bidones si el aditivo es líquido y, a partir de esta mezcla previa homogeneización, se tomará una muestra de 1 kg. o 1 l., que se guardará en un recipiente estable, con cierre hermético, evitando el contacto con el aire.
CONTROL DE LOS ADITIVOS.
Antes de comenzar la obra se comprobará el efecto del aditivo sobre las características del hormigón mediante los ensayos previos (Resistencia a compresión sobre 4 amasadas de 3 probetas) y se justificará la ausencia de compuestos que favorezcan deterioros en el hormigón.
Durante la ejecución de la obra, por lo general, no se comprobarán los componentes del aditivo, pero se vigilará que el tipo y la marca del aditivo son los aceptados al comienzo de la obra.
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.
El no cumplimiento de alguna de las especificaciones será condición suficiente para calificar el aditivo como no apto.
Cualquier modificación de las características de calidad del producto, respecto a lo aceptado al comienzo de la obra, supondrá su no utilización hasta que se realicen nuevos ensayos y se autorice por porte de la Dirección de Obra su empleo.

CONTROL DE ADICIONES

NORMATIVA.
La presente instrucción sólo permite el uso de cenizas volantes y humo de sílice como adiciones al hormigón y humo de sílice como adición al hormigón pretensado.
Se realizará el control sobre las adiciones, como componente del hormigón, de acuerdo con las determinaciones de la "Instrucción de hormigón estructural EHE" y las especificaciones del Proyecto.
En Central con control de producción o en posesión de sello o marca de calidad se permite el empleo de adiciones al hormigón en el momento de su fabricación cuando se utilice cemento del tipo CEM-I.
CONTROL
Control previo
Con carácter previo la Central de hormigonado dispondrá de resultados de ensayos citados en los artículos 29.2.1. y 29.2.2 de la EHE, así como otros que puedan resultar de interés para la utilización del hormigón.
Cuando no se posean antecedentes sobre las características y composición de las adiciones, se realizarán los ensayos anteriormente citados.
Cuando se conozcan las características y composición de las cenizas volantes utilizadas en la Central por la realización de ensayos, se solicitarán al suministrador o Central de hormigonado los resultados de los mismos. Si, a criterio de la Dirección de Obra, se considera suficiente la documentación aportada, se podrá eximir de la realización de nuevos ensayos. En caso contrario, se realizará el conjunto de ensayos expresados.
. Control de recepción
En obra se prohíbe el empleo de adiciones para la confección de hormigones. Las especificaciones de la adición vendrán recogidas en el albarán de entrega del hormigón.
. Control durante la ejecución
Se comprobará mediante la hoja de suministro del hormigón que el tipo y dosificación de la adición son las aceptadas en el Control previo.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2023/02691/03 | 30/04/2025
VISADO

Así mismo, y mediante el mismo documento, se comprobará que la cantidad máxima de cenizas volantes adicionadas no exceda del 35% del peso del cemento y la de humo de sílice no exceda del 10%.
Si varían las condiciones de suministro se estará a lo expuesto en el apartado de Control previo, señalándose que, si hay que proceder a la realización de los ensayos allí fijados, su coste será por cuenta del Contratista.
Al menos una vez cada tres meses de obra se realizarán las siguientes comprobaciones sobre las adiciones: trióxido de azufre, pérdida por calcinación y finura para las cenizas volantes, y pérdida por calcinación y contenido de cloruros para el humo de sílice, con el fin de comprobar la homogeneidad del suministro.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

El no cumplimiento de alguna de las especificaciones será condición suficiente para calificar la adición como no apta para agregar a los hormigones.
Cualquier posible modificación de las características de calidad del producto que se vaya a utilizar, respecto a las del aceptado en los ensayos previos al comienzo de la obra, implicará su no utilización, hasta que la realización con el nuevo tipo de los ensayos previstos en 81.4.2 de la EHE autorice su aceptación y empleo en la obra.

RECEPCIÓN DE CEMENTOS

Los cementos en la obra serán:

ELEMENTO	TIPO DE CEMENTO
Cimentación y muros	CEM-II/A-L
Resto de estructura	CEM-II/A-L

Ambos podrán ser clase R, es decir, de alta resistencia inicial (con especificación de resistencia a 2 días).
NORMATIVA.
Instrucción de Hormigón Estructural EHE.
Instrucción para la Recepción de Cementos RC-16
Orden del 21 de diciembre de 1995 por la que se establecen los criterios para la realización de control de producción de los hormigones fabricados en Central. (Ministerio de Industria y Energía)

CEMENTOS UTILIZABLES.

Los que cumplan la vigente Instrucción para Recepción de Cementos RC-16.
En el anejo 3 de la Instrucción se recogen las Recomendaciones Generales para la utilización de los Cementos especificados en la Instrucción para la Recepción de Cementos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

TIPO	**NORMA**
Cementos Comunes	UNE-EN 197-1:2000
Cementos resistentes a los sulfatos SR	UNE 80303-1:2001
Cementos resistentes al agua de mar MR	UNE 80303-2:2001
Cementos de bajo calor de hidratación BC	UNE 80303-3:2001
Cementos blancos BL	UNE 80305:2001
Cementos para usos especiales ESP VI-1	UNE 80307:2001

APLICACIÓN	TIPO DE HORMIGÓN	CEMENTOS RECOMENDADOS
Fck ≤ 50 N/mm2	EN MASA	Cementos comunes excepto: CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C. CEMENTOS PARA USOS ESPECIALES ESP VI-1
	ARMADO	Cementos comunes excepto: CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/BT, CEM III/C, CEM V/B.
	PRETENSADO	CEMENTOS COMUNES: CEM I, CEM II/A-D
APLICACIÓN	TIPO DE HORMIGÓN	CEMENTOS RECOMENDADOS
Fck ≥ 50 N/mm2	EN MASA ARMADO PRETENSADO	CEMENTOS COMUNES EXCEPTO: CEM I, CEM II/A-D.

PRODUCTOS DE INYECCIÓN ADHERENTES

APLICACIÓN	TIPO DE HORMIGÓN	CEMENTOS RECOMENDADOS
INYECCIÓN	-	CEMENTOS COMUNES: CEM I.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

CEMENTOS COMUNES

DENOMINACIÓN	DESIGNACIÓN	CLASE		RESIST. SULFAT.	R.AGUA DE MAR	BAJO CALOR HIDRAT.
CEMENTO PORTLAND	CEM I	32.5 42.5 52.5	N R	/SR	/MR	/BC
CEMENTO PORTLAND CON ESCORIA	CEM II/A-S CEM II/B-S	32.5 42.5 52.5	N R	/SR	/MR	/BC
CEMENTO PORTLAND CON HUMO DE SÍLICE	CEM II/A-D	32.5 42.5 52.5	N R	/SR	/MR	/BC
CEMENTO PORTLAND CON PUZOLANA	CEM II/A-P CEM-II/B-P CEM II/A-Q CEM II/B-Q	32.5 42.5 52.5	N R	/SR /SR - -	/MR /MR - -	/BC
CEMENTO PORTLAND CON CENIZA VOLANTE	CEM II/A-V CEM II/B-V CEM II/A-W CEM II/B-W	32.5 42.5 52.5	N R	/SR /SR - -	/MR /MR - -	/BC
CEMENTO PORTLAND CON ESQUISTOS CALCINADOS	CEM II/A-T CEM II/B-T	32.5 42.5 52.5	N R	-	-	/BC
CEMENTO PORTLAND CON CALIZA	CEM I/A-L CEM II/B-L CEM II/A –LL CEM II/B-LL	32.5 42.5 52.5	N R	-	-	/BC
CEMENTO PORTLAND COMPUESTO (S /D /P /Q /V /W /T /L /LL)	CEM II/A-M CEM II/B-M	32.5 42.5 52.5	N R	-	-	/BC
CEMENTO CON ESCORIAS DE HORNO ALTO	CEM III/A CEM III/B CEM III/C	32.5 42.5 52.5	N R	/SR Siempre Siempre	/MR Siempre Siempre	/BC
CEMENTO PUZOLÁNICO (D/P /Q /V /W)	CEM IV/A CEM-IV/B	32.5 42.5 52.5	N R	/SR /SR	/MR /MR	/BC
CEMENTO COMPUESTO	CEM V/A CEM V/B	32.5 42.5 52.5	N R	/SR -	/MR -	/BC

SUMINISTRO.
caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

A la entrega del cemento el suministrador acompañará la siguiente documentación con lo exigido en la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-16.

1.-□ **ALBARÁN**

2.-□ **DOCUMENTACIÓN ANEXA**
(Certificado de Garantía)

- **COMPROMISO DE GARANTÍA**
- **CERTIFICADO DE EVALUACIÓN ESTADÍSTICA**

3.-□ **DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CE**

1.-ALBARÁN

DOCUMENTACIÓN OBLIGATORIA	DOCUMENTACIÓN SÍ CORRESPONDE
1.- Instalaciones de suministro **2.- Fecha de suministro** **3.- Vehículo de transporte (matrícula)** **4.- Cantidad que se suministra** **5.- Designación s/RC-16** **6.- Nombre y dirección del comprador y punto de destino** **7.- Referencia de pedido** **8.- Referencia a las normas EN y UNE** **9.- Advertencias en materia de seguridad y salud** **10.- Restricciones de empleo**	**11.- Información adiciónal** **12.- Logotipo del Marcado CE con nº de identificación** **13.- Contraseña del certificado de conformidad** **14.- Nº del certificado de conformidad CE** **15.- Referencia al distintivo reconocido con nº de certificado y año de concesión**

2.-DOCUMENTACIÓN ANEXA

AL INICIO DEL SUMINISTRO	CON PERIODICIDAD MENSUAL
COMPROMISO DE GARANTÍA, firmado por persona con poder, de que el cemento cumple con la RC-16. **Información mínima:** **1.- Cliente y lugar de suministro** **2.- Designación del cemento** **3.- Plazo de validez: 6 meses**	**CERTIFICADO DE EVALUACIÓN ESTADÍSTICA de producción de los últimos 6 meses, sellado por el Suministrador.** **Salvedades:** **a).- Cemento con marcado CE** **Se podrá sustituir este certificado por otro igual de los últimos 12 meses pero expedido por Organismo Notificado.** **b).- Cemento con Distintivo de Calidad:** **Se podrá sustituir por otro análogo al anterior, expedido trimestralmente por el Organismo Certificador,**
AL INICIO DEL SUMINISTRO	CON PERIODICIDAD MENSUAL
	o accediendo a esta información a través de la página web de dicho Organismo

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

3.-DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CE

DECLARACIÓN de que el cemento es conforme con las normas correspondientes. **Información mínima:** **a).- Nombre y dirección del fabricante** **b).- Nº del certificado de conformidad CE** **C).- Nombre y cargo de la persona con poder para firmar la declaración**

TIPO DE SUMINISTRO	DOCUMENTACIÓN	OBSERVACIONES
□ GRANEL	▪ ALBARÁN ▪ DOCUMENTACIÓN ANEXA (1) ▪ DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD (2)	▪ La Declaración de Conformidad se entregará si lo solicita el Cliente y al menos una vez al inicio de la obra o suministro.
□ SACOS	▪ ALBARÁN ▪ DOCUMENTACIÓN ANEXA (1) ▪ DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD (2)	▪ Los sacos irán identificados de acuerdo a su norma. ▪ Incluirá la referencia al distintivo de calidad, en su caso. ▪ Impresión de fecha de producción y ensacado. Si es expedido directamente de Fábrica, solo fecha de ensacado. ▪ El almacenista incluirá estas fechas en los albaranes.

(1): En cementos para usos no estructurales, el Suministrador o la Dirección Facultativas podrá renunciar a ella.
(2): La entregará el Fabricante para los cementos comunes cuando lo solicite la Dirección Facultativa.

ALMACENAMIENTO

TIPO DE SUMINISTRO	OBSERVACIONES
□ GRANEL	▪ Silos estancos y protegidos de la humedad. ▪ Mecanismos de apertura para carga sin riesgos de alteración. ▪ Instalaciones con dispositivos que minimicen las emisiones de polvo.
□ SACOS	▪ Protección frente a la lluvia. ▪ No expuestos al sol y a la humedad. ▪ Manipulación cuidadosa.

CONTROL DEL CEMENTO.
La recepción del cemento se realizará de acuerdo con lo establecido en la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos.
Los cementos con marca N de AENOR no necesitan ensayos para la recepción (*).

caminos
País Vasco
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

ENSAYOS NECESARIOS PARA LA RECEPCIÓN (Art. 11).

TIPO DE CEMENTO	CEMENTOS COMUNES (1)		OTROS CEMENTOS (2 a 6)	
Requisito para comercialización	Marcado CE	Marca AENOR (Distintivo de calidad)	Certificado de conformidad con requisitos reglamentarios	Marca AENOR (Distintivo de calidad)
ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN Resistencias mecánicas, determinación de componentes y en su caso, pérdida por calcinación, puzolanicidad, calor de hidratación o blancura.	SÍ	NO	SÍ	NO
ENSAYOS DE CONTROL Estabilidad de volumen, tiempo de fraguado, residuo insoluble, sulfatos y cloruros	NO	NO	SÍ	NO

(*) Salvo que la Dirección Facultativa o el responsable de la Recepción exija su realización.

ENSAYOS

La toma de muestras se realizará según la Instrucción para la Recepción de Cementos.

PLANIFICACIÓN DEL CONTROL

- CRITERIOS GENERALES

a) Lotes independientes en caso de cementos distintos.
b) Lote mensual / lote c/ 200 m³ si se sobrepasa esta cantidad al mes.
c) Suministro discontinuo o poco frecuente, no cambia el tamaño del lote.
d) Cemento para uso estructural “in situ” s/ criterios de la EHE.
e) A indicación del P.P.T.P. o de la D.F. se puede reducir el tamaño del lote.

- CRITERIOS EN CASO DE REALIZARSE ENSAYOS

a) Ensayos de composición: 1 vez c/ 3 lotes.
b) Ensayos físico, químicos y mecánicos: a las muestras de cada lote.

TOMA DE MUESTRAS (I)

- GENERALIDADES

a) Se realizará en presencia del suministrador y cliente.
b) Si falta alguno de ellos se hará constar en el acta de toma de muestras.
c) El acta se elaborará por el responsable de la recepción.
d) El acta acompañará a la muestra y tendrá la siguiente información:

- Nombre y dirección del organismo responsable de la toma de muestras.
- Nombre del responsable de la toma de muestras.
- Designación del cemento y marca comercial.

caminos País Vasco
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

- Nombre de la fábrica, punto de expedición o centro de distribución.
- Nº de certificado del marcado CE para cementos comunes.
- Contraseña del C.C.R.R., en su caso.
- Nº del certificado del distintivo oficialmente reconocido, en su caso
- Lugar y fecha de la toma de muestras.
- Identificación del recipiente de las muestras.
- Fecha y firma del responsable de la recepción.
- Constancia de exención de ensayos, en su caso.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2023/02691/03 | 30/04/2025
VISADO

TABLA 1 REALIZACIÓN DE ENSAYOS (II)

TIPO DE CEMENTO.	ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN						ENSAYOS DE CONTROL							
	R.M.	P.C.	COM	PUZ	C.H.	BL	EST	FRAG	R.I.	SULF	CLOR	ALC	ALU	SUL
CEM I	X	X	X	-			X	X	X	X	X	-		
CEM II	X	X	X	-			X	X	-	X	X	-		
CEM III	X	X	-				X	X	X	X	X	-		
CEM IV	X	-	X	X	-		X	X	-	X	X	-		
CEM V	X	-	X	-			X	X	-	X	X	-		
SR	Los exigidos para los CEM (I á V)						X	X	X	X	X	-		
MR	Los exigidos para los CEM (I á V)						X	X	X	X	X	-		
BC	Los exigidos para los CEM (I á V)				X	-	X	X	X	X	X	-		
ESP	X	-	X	-			X	X	-	X	X	-		
CAC/R	X	-	X	-			-	X	-	X	X	X	X	X
BL	Los exigidos para los CEM (I á V)				X	Los exigidos para los CEM (I á V)								
C. ALBAÑ.	-						-							

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.

El incumplimiento de alguna de las especificaciones salvo demostración de no afectar a las resistencias mecánicas y a la durabilidad (Ver tablas 2, 3 y 4).

TABLA 2 PRESCRIPCIONES MECÁNICAS DE LOS CEMENTOS

Rª	CEMENTO	CLASE RESISTENTE	RESISTENCIA A COMPRESIÓN (N/mm²-Mpa)						
			6 HORAS	DÍAS					
				1	2	7	28 MÍNIMO	28 MÁXIMO	90
1	COMUNES SR MR BC	32.5 N	-	-	-	≥16.0	≥32.5	≤52.5	-
		32.5 R	-	-	≥10.0	-			-
		42.5 N	-	-			≥42.5	≤62.5	-
		42.5 R	-	-	≥20.0	-			-
		52.5 N	-	-			≥52.5	-	-
		52.5 R	-	-	≥30.0	-			-
2	BL 22.5 X	22.5 N	-	-	-	≥10.0	≥22.5	≤42.5	-
	BL (RESTO)	COMO 1	-	-	COMO 1				-
3	ESP VI-1	22.5 N	-	-	-	-	≥12.5	≤32.5	≥22.5
		32.5 N	-	-	-	-	≥22.5	≤42.5	≥32.5

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

		42.5 N	-	-	-	-	≥32.5	≤52.5	≥42.5
4	CAC / R	-	≥20.0	≥40.0	-	-	-	-	-
5	MC 5	5	-		-	-	≥5.0	≤15.0	-
	MC 12.5	12.5	-		-	≥7.0	≥12.5	≤32.5	
	MC 12.5 X	12.5	-		-				-
	MC 22.5 X	22.5	-		-	≥10.0	≥22.5	≤42.5	-

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

TABLA 3 PRESCRIPCIONES FÍSICAS DE LOS CEMENTOS

Rª	CEMENTO	CLASE RESISTENTE	PRINCIPIO FRAGUADO minutos	FINAL FRAGUADO horas	EXPANSIÓN mm	CALOR DE HIDRAT. J/g-cal/g	BLANCURA	RESIDUO s/tamiz de 90 µm
1	COMUNES SR MR BC	32.5 N	≥ 75	≤ 12	≤10	-	-	-
		32.5 R						
		42.5 N	≥ 60					
		42.5 R						
		52.5 N	≥ 45					
		52.5 R				≤ 272 - ≤65		
2	BL 22.5 X	22.5 N	≥ 60	≤ 15	≤ 10	-	L* ≥ 85.0	≤ 15
	BL (RESTO)	COMO 1				-		
3	ESP VI-1	22.5 N	≥ 60	≤12	≤ 10	-	-	-
		32.5 N						
		42.5 N						
4	CAC / R	-	≥ 60	≤12		-		
5	MC 5	5	≥ 60	≤ 15	≤ 10	-	-	≤ 15
	MC 12.5	12.5						
	MC 12.5 X	12.5						
	MC 22.5 X	22.5						

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

TABLA 4 PRESCRIPCIONES QUÍMICAS DE LOS CEMENTOS

Ra	TIPO DE CEMENTO	CLASE RESIST.	P.C. %	R.I. %	SULF. SO3 % (1)	CLOR. Cl^- %	PUZ.	CONT. AIRE %	RETEN. AGUA %	SULF. S^- %	ÁLCAL. Na2O %	ALÚM. Al2O3
1	CEM I CEM II	TODAS	≤ 5	≤ 5	-	≤0.10	-	-	-	-	-	-
	CEM I CEM II CEM IV CEM V	32.5 N R 42.5 N	-	-	≤ 3.5							
	CEM III	42.5 R 52.5 N R			≤4.0							
2	CEM IV	TODAS										
3	BL 22.5 X	TODAS	-	-	-	-	CUMPLE	-	-	-	-	-
	BL (RESTO)	22.5 X	-	-	≤3.0 (2)	≤0.10	-	-	≥75	-	-	-
4	MC	COMO 1					-	-	-	-	-	-
		5	-	-	≤2	-	-	≥8 ≤22	≥80	-	-	-
		12.5			≤3.0 (2)	≤0.10						
		12.5X						-	≥75			
		22.5X										
5	ESP VI-1	-	-	-	≤3.5	≤0.10	-	-	-	-	-	-
6	CAC / R	-	-	-	≤0.50	≤0.10	-	-	-	≤0.10	≤0.40	≥36 ≤55

(1): CEM II / B-T puede tener hasta un 45% de sulfatos para todas las clases resistentes.
(2): Si el clinker es mayor del 55%, el contenido de sulfatos será 3.5%

CONTROL DE ÁRIDOS

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE ÁRIDOS PARA HORMIGONES

NORMATIVA.

Instrucción de Hormigón Estructural EHE

Orden del 21 de diciembre de 1995 por la que se establecen los criterios para la realización de control de producción de los hormigones fabricados en Central. (Ministerio de Industria y Energía).

ELEMENTO	TAM. MÁXIMO DEL ÁRIDO

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.

Podrán utilizarse arenas y gravas de machaqueo, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica.

Se entiende por arena o árido fino, el árido o fracción del mismo que pasa por el tamiz de luz de malla 4 mm y por grava o árido grueso el que resulta retenido en dicho tamiz.

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

Los áridos no deben ser activos frente al cemento, ni deben descomponerse por la unión de los agentes exteriores a que estarán sometidos en obra.
Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.
Además de éstas, los áridos deberán cumplir las siguientes condiciones s/EHE.

Condiciones físico-mecánicas

PARÁMETRO	ESPECIFICACIONES	
	ÁRIDO FINO	ÁRIDO GRUESO
- Friabilidad de la arena (FA) s/UNE EN 1097-1:97	≤ 40	---
- Resistencia al desgaste de la grava s/UNE EN1097-2:99	---	≤ 40
- Absorción de agua por los áridos		
•Árido fino s/UNE 83133:90	≤ 5%	---
•Árido grueso s/UNE 83134:90	---	≤ 5%
PARÁMETRO	ESPECIFICACIONES	
	ÁRIDO FINO	ÁRIDO GRUESO
-Pérdida de peso en árido tratado con sulfato magnésico s/UNE 1367-2:99 (1)		
•Árido fino	≤ 15%	---
•Árido grueso	---	≤ 18%

(1) Este ensayo sólo se realizará cuando lo indique el P.P.T.P.

Granulometría y forma del árido

PARÁMETRO	ESPECIFICACIONES	
	ÁRIDO FINO	ÁRIDO GRUESO
- Coeficiente de forma s/UNE 7238:71 (1)	---	≥ 0,20
- Índice de lajas s/UNE EN 933-3:97 (1)	---	< 35
- Contenido de finos (% pasa por tamiz 0,063)	≤ 6%	≤ 1%
• Áridos redondeados	---	≤ 1%
• Áridos de machaqueo no calizos	---	≤ 2%
• Áridos de machaqueo calizos	≤ 6%	---
• Áridos de machaqueo no calizos:		
- clase de exposición IIIa, IIIb, IIIc,IV (o clase específica	≤ 10%	---
- clase de exposición I, IIa, IIb (sin clase específica	≤ 10%	---
• Áridos de machaqueo calizos:		
- clase de exposición IIIa, IIIb, IIIc,IV (o clase específica	≤ 15%	---
- clase de exposición I, IIa, IIb (sin clase específica		

(1) El árido grueso deberá cumplir al menos uno de ellos. En caso de incumplir ambos límites, su empleo estará supeditado a la realización de ensayos previos

Condiciones físico-químicas

	ESPECIFICACIONES

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

PARÁMETRO	ÁRIDO FINO	ÁRIDO GRUESO
- Materia orgánica s/UNE EN 1744-1:99	NEGATIVO	---
- Equivalente de arena a vista (EAV) s/UNE 83131:98 •Clase general de exposición I, IIa, IIb y que no estén sometidas a ninguna clase específica. •Resto de los casos	 ≥ 75 (1) ≥ 80 (1)	 --- ---
- Terrones de arcilla s/UNE 7133:58	≤ 1,00%	≤ 0,25%
- Partículas blandas s/UNE 7134:58	---	≤ 5,00%
- Material retenido por tamiz 0,063, que flota en líquido de p.e. 2 s/UNE EN 7244:71	≤0,50%	≤ 1,00%
- Compuestos totales de azufre SO_3 referido al árido seco s/UNE EN 1744-1:99	≤ 1,00%	≤ 1,00%
- Sulfatos solubles en ácidos SO_3 referido del árido seco s/UNE EN 1744-1:99	≤ 0,80%	≤ 0,80%
- Cloruros Cl^- s/UNE EN 1744-1:99 • Hormigón armado o en masa con armaduras para reducir la fisuración. • Hormigón pretensado.	 ≤ 0,05% ≤ 0,03%	 ≤ 0,05% ≤ 0,03%
- Reactividad potencial con los alcalinos del hormigón 1ª FASE: ESTUDIO PETROGRÁFICO (Comprobar posible reactividad álcali - sílice / álcali – carbonato • Reactividad potencial álcali – sílice s/UNE 146507:99 EX Parte 1 s/UNE 146508:99 EX • Reactividad potencial álcali – carbonato s/UNE 146507:99 EX Parte 2	 NO REACTIVO NO REACTIVO	 NO REACTIVO NO REACTIVO

(1) Para las arenas procedentes del machaqueo de rocas calizas que no cumplan con el Equivalente de arena, podrán ser aceptadas siempre que el valor del azul de metileno (UNE EN 933-9:99) sea ≤ 0,60 gr. /100 gr. de finos para obras sometidas a clases generales de exposición I, IIa ó IIb y que no estén sometidas a ninguna clase específica, o bien ≤ 0,30 gr./100 gr. de finos para los restantes casos.

. **Huso granulométrico del árido fino**

LIMITES	MATERIAL QUE PASA ACUMULADO, % EN PESO, EN LOS TAMICES						
	4 mm	2 mm	1 mm	0,5 mm	0,25 mm	0,125 mm	0,063 mm
SUPERIOR	100	96	84	60	30	18	(1)
INFERIOR	80	62	40	18	6	0	0

(1) Límite correspondiente al valor de contenido de finos de la tabla anterior.

CONTROL.

Se realizarán los ensayos especificados en el apartado anterior, si no se tienen antecedentes del árido, si varían las condiciones del suministro o así lo indica la Dirección de la Obra s/EHE.

La toma de muestras se realizará s/UNE 83.109 en tres zonas del montón desechando los áridos superficiales, comprobando la temperatura y el grado de humedad antes de su utilización, evitando la segregación durante el transporte y almacenamiento y el contacto directo con el terreno.

colegio oficial aparejadores y arquitectos técnicos país vasco
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.
El no cumplimiento de las limitaciones de tamaño máximo hace que el árido no sea apto para las piezas en cuestión.
El no cumplimiento de las restantes características, será suficiente para calificar el árido como no apto para fabricar hormigón, salvo justificación especial de que no altera perjudicialmente las propiedades exigibles al mismo ni a corto ni a largo plazo.
FRECUENCIA DE CONTROL
Se exigirá la realización de los ensayos que especifica la Instrucción EHE,
Solicitándose a la Central de Hormigonado los siguientes CERTIFICADOS DE ENSAYOS según se especifica en la Orden de 21 de Diciembre de 1995 del MINER sobre "Criterios para la realización de control de producción de los hormigones fabricados en central":
• Todos los ensayos referenciados, al comienzo de la obra.
• Materia orgánica, contenido de finos, equivalente de arena y azul de metileno (en su caso), semanalmente.
• Terrones de arcilla, partículas blandas, partículas de bajo peso específico, compuestos de azufre y análisis granulométrico, cada seis meses.
• Anualmente: Sobre el árido fino, friabilidad, absorción de agua y reactividad con los álcalis y sobre el árido grueso, coeficiente de forma, reactividad con los álcalis, resistencia al desgaste y absorción de agua.
En caso de hormigón fabricado en obra se exigirá la realización de los mismos ensayos, sobre muestras recogidas en obra.

CONTROL DE AGUAS

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA AGUAS DE AMASADO DE MORTEROS Y HORMIGONES

NORMATIVA.

Instrucción de Hormigón Estructural EHE
Orden del 21 de diciembre de 1995 por la que se establecen los criterios para la realización de control de producción de los hormigones fabricados en Central. (Ministerio de Industria y Energía).
PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.
El agua cumplirá con las especificaciones de la Instrucción EHE y las del Proyecto de Ejecución.
Se podrán utilizar tanto para el amasado como para el curado todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica. En caso de duda o cuando no se tengan referencias se analizará el agua debiéndose cumplir cada una de las siguientes condiciones según EHE art. 27.

. Condiciones a cumplir por el agua

PARÁMETRO	ESPECIFICACIÓN
- Exponente de hidrógeno Ph s/UNE 7234:71	≥ 5
- Sustancias disueltas s/UNE 7130:58	≤ 15 g/l (15.000 p.p.m.)
- Sulfatos expresados en $SO_4^=$ s/UNE 7131:58 • Para el cemento SR	≤ 1 g/l (1.000 p.p.m.) ≤ 5 g/l (5.000 p.p.m.)
- Ion Cloruro Cl^- s/UNE 7178:60 • Para hormigón pretensado •Para hormigón armado o en masa que contenga armaduras para reducir fisuración	 ≤ 1 g/l (1.000 p.p.m.) ≤ 3 g/l (3.000 p.p.m.)
- Hidratos de Carbono s/UNE 7132:58	0

caminos Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

- Sustancias orgánicas solubles en éter s/UNE 7235:71	≤ 15 g/l (15.000 p.p.m.)

CONTROL

Se realizarán los ensayos especificados en el apartado anterior, si no se tienen antecedentes del agua, si varían las condiciones del suministro o si así lo indica la Dirección de la Obra.

La toma de muestras destinada al análisis químico se realizará s/UNE 7.236 en envases de vidrio o polietileno de unos 5 l. de capacidad siempre que no contaminen la muestra. Los envases antes de ser utilizados se lavarán con agua destilada o disolución de hidróxido sódico.

Todo envase irá provisto de una etiqueta donde consten:

- Identificación de la muestra.
- Lugar de la toma con detalles suficientes para poder repetirla si es preciso.
- Origen de la muestra: mar, río, fuente, acequia, depósito, etc.

Se extremará el control en la etapa de transición del estiaje y durante éste, ya que pueden variar sustancialmente los contenidos de sulfatos, cloro, sustancias orgánicas, etc., así como modificaciones incluso de su pH.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.

El no cumplimiento de las especificaciones será razón suficiente para considerar el agua como no apta para amasar hormigón, salvo justificación especial de que no altera perjudicialmente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo.

FRECUENCIA DE CONTROL

El control del agua de amasado y curado deberá realizarse cada seis meses.

En el caso de emplearse hormigón preparado para la ejecución de la obra no se exigirá la realización de los ensayos que especifica la Instrucción EHE, solicitándose a la Central de Hormigonado CERTIFICADO DE LOS ENSAYOS realizados a dicho material al comienzo de la obra y cada seis meses, de acuerdo con la Orden de 21 de Diciembre de 1995 sobre “Hormigón. Criterios para la realización de control de producción de los fabricados en central”.

CONTROL DE ACEROS

MALLAS ELECTROSOLDADAS

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA RECEPCIÓN DE ARMADURAS PASIVAS

Las mallas electrosoldadas a emplear, según el elemento constructivo, son las siguientes:

En forjados : ME 15x15 A x 6-6 B 500-T

En soleras : ME 15x15 A x 6-6 B 500-T

Cada panel debe llegar a obra con una etiqueta en la que se haga constar la marca del fabricante y la designación de la malla.

NORMATIVA.

Instrucción de Hormigón Estructural EHE y especificaciones de proyecto.

GENERALIDADES.

Los diámetros nominales de los alambres corrugados en mallas electrosoldadas se ajustarán a la serie:

5 - 5,5 - 6 - 6,5 - 7 - 7,5 - 8 - 8,5 - 9 - 9,5 - 10 - 10,5 - 11 - 11,5 - 12 y 14 mm.

Para reparto y control de fisuración superficial podrán utilizarse alambras corrugadas de ∅ 4 O 4,5 mm.A efectos de comprobación de Estados Límites Últimos no se podrán emplear mallas con alambre de ∅ 4 4,5.

Los alambres no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente no será inferior al 95,5% de su sección nominal.

COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE BIZKAIA
PAÍS VASCO
Expediente: 2023/02691/03
Fecha: 30/04/2025
VISADO

El límite elástico del acero y se considera como el valor de la tensión que produce una deformación remanente del 0,2%.

MALLAS ELECTROSOLDADAS.

Mallas electrosoldadas son aquellas que cumplen con los requisitos técnicos s/UNE 36092:96.

Si la malla está fabricada con barras corrugadas cumplirá con lo especificado para ellas en el apartado anterior.

Si la malla está fabricada con alambres corrugados cumplirá con las condiciones de adherencia de las barras corrugadas y además con lo especificado en la tabla siguiente:

Características mecánicas de los alambres corrugados

DESIGNACIÓN	ENSAYO DE TRACCIÓN				ENSAYO DE DOBLADO - DESDOBLADO α = (90º) β = (20) ∅ de mandril
	LÍMITE ELÁSTICO fy (N/mm^2)	TENSIÓN ROTURA fs (N/mm^2)	ALARGAMIENTO s/5∅ (%)	RELACIÓN fs/fy	
B500T	≥ 500	≥ 550	≥ 8 (1)	≥ 1,03 (2)	8 d (3)

(1) Además se cumplirá:

$A\% \geq 20 - 0{,}02\, f_{yi}$

(2) Además se cumplirá: $\frac{f_{si}}{f_{yi}} \geq 1{,}05 - 0{,}1\left(\frac{f_{yi}}{f_{yk}} - 1\right)$

(3) d: diámetro nominal del alambre.

A = alargamiento de rotura
f_{yi} = límite elástico de ensayo
f_{si} = tensión de rotura de ensayo
f_{yk} = límite elástico garantizado

Al suministro (obra, taller o almacén) todo paquete llegará con etiqueta de identificación s/UNE 36092-1:96 y las barras o alambres deberán llevar grabadas sus marcas de identificación s/UNE 36811:98 y UNE 36812:96 respectivamente.

Las mallas electrosoldadas se designarán s/UNE 36092:96 de la forma siguiente:

ME s_l x s_t A ∅d_l - d_t B500X lxb UNE 36092:96

s_l s_t: Separaciones entre alambres longitudinales y transversales (cm).

A: Ahorro estándar (A), con ahorro no estandar o especial (E), sin ahorro (sin símbolo).

d_l d_t: Diámetros de los alambres longitudinales y transversales (mm).

X: Barra corrugada (S) o alambre corrugado (T).

l b: Longitud y anchura del panel (m).

Ejemplo: ME 15x30 A∅ 10-6,5 B500T 5x2 UNE 36092:96

SUMINISTRO DE MALLAS.

En el suministro se distinguen dos casos:

- Productos certificados: aceros que poseen un distintivo reconocido o un CC-EHE: Cada partida irá acompañada del certificado de posesión del distintivo de calidad, certificado de adherencia y certificado de garantía del fabricante. Si se solicita acompañará copia de los resultados de ensayos de control de producción.
- Productos no certificados: aceros que no poseen un distintivo reconocido o un CC-EHE: Cada partida irá acompañada de resultados de ensayos de composición química, características mecánicas y geométricas, realizados por un organismo acreditado para otorgar CC-EHE y además del certificado de adherencia para barras o alambres corrugados.

ALMACENAMIENTO DE MALLAS.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

Durante el transporte y almacenamiento se protegerá de la lluvia, humedad del suelo y agresividad ambiental. Hasta su empleo se clasificarán según tipo, calidades, ∅ y procedencia.
Antes de su utilización puede presentar una ligera capa de óxido en la superficie de las barras que no representará una pérdida superior al 1% del peso inicial una vez que se limpien con cepillo de alambre. Las armaduras pasivas estarán exentas de grasa, aceite, pintura, polvo, tierra, etc.
ELABORACIÓN DE FERRALLA Y COLOCACIÓN DE LAS MALLAS.
Generalidades.
Las armaduras estarán exentas de pintura, grasa, etc. y podrán presentar cierto grado de oxidación, cumpliendo con las características del corrugado y no perdiendo más de 1% de peso al cepillarlas.
Disposición de separadores.
La disposición de separadores cumplirá las prescripciones de la siguiente tabla:

Elemento		Distancia máxima
Elementos superficiales horizontales (Losas, forjados, zapatas y losas de cimentación, etc.)	Emparrillado inferior	50 ∅ ó 100 cm
	Emparrillado superior	50 ∅ ó 50 cm
Muros	Cada emparrillado	50 ∅ ó 50 cm
	Separación entre emparrillados	100 cm
Vigas(1)		100 cm
Soportes(1)		100 ∅ ó 200 cm

(1) Se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por vano, en el caso de las vigas, y por tramo, en el caso de los soportes, acoplados a los cercos o estribos.
∅: Diámetro de la armadura a la que se acopla el separador
. Doblado de armaduras pasivas.
El doblado se ajustará a los planos e instrucciones del proyecto, realizándose en frío mediante métodos mecánicos, con velocidad constante y con la ayuda de mandriles.
Se vigilará especialmente las operaciones de doblado y desdoblado en obra por posibles efectos de fisuración y concentración de tensiones.
En el caso de mallas el doblado se efectuará a una distancia ≥ 4 ∅ contados a partir del nudo más próximo. En caso contrario el ∅ mínimo de doblado será ≥ 20d.
CONTROL DE CALIDAD DE ARMADURAS PASIVAS.
Se establecen los siguientes niveles para controlar la calidad del acero:

- Control a nivel reducido. (EXCLUIDO)
- Control a nivel normal.

En obras de hormigón pretensado se empleará únicamente el nivel normal.
A efectos de control se denomina partida al material de la misma designación (aunque de varios diámetros) suministrado de una vez. Lote es la subdivisión de una partida, o del material existente en obra o taller que se somete a control.
No se utilizarán partidas de acero que no lleguen acompañados del Certificado de Garantía del fabricante, firmado por persona física.
El control de las armaduras se realizará previamente al hormigonado para el acero no certificado, y antes de la puesta en servicio para aceros certificados.
Control a nivel normal.
• Productos Certificados.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos País Vasco
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondiente cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima 40 t. o fracción para realizar sobre ellos:
- Sección equivalente sobre 2 probetas.
- Características geométricas de sus resaltos sobre 2 probetas.
- Doblado - desdoblado sobre 2 probetas.
- Límite elástico, carga de rotura y alargamiento s/UNE 7474-1:92, al menos en dos ocasiones durante la obra por cada diámetro y sobre una probeta, tipo de acero y suministrador, incluyendo la resistencia al arrancamiento del nudo s/UNE 36462:80.
- Caso de existir empalmes por soldadura se comprobará según el apartado siguiente.

• Productos no certificados.

A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondiendo cada uno de ellos a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima 20 t. o fracción, para realizar sobre ellos:
- Sección equivalente sobre 2 probetas.
- Características geométricas de sus resaltos sobre 2 probetas.
- Doblado - desdoblado sobre 2 probetas.
- Límite elástico, carga de rotura y alargamiento s/UNE 7474-1:92, al menos en dos ocasiones durante la obra por cada diámetro, y sobre una probeta, tipo de acero y suministrador, incluyendo la resistencia al arrancamiento del nudo s/UNE 36462:80.

Condiciones de aceptación o rechazo.

Control a nivel normal.

- Sección equivalente.
  - Si las dos comprobaciones son satisfactorias se acepta el lote.
  - Si las dos comprobaciones no son satisfactorias se rechaza el lote.
  - Si una no es satisfactoria se comprueban 4 nuevas probetas. Si las cuatro cumplen se acepta y si una falla se rechaza el lote.
- Características geométricas.

• El incumplimiento de los límites establecidos en el Certificado de adherencia será condición suficiente para rechazar el lote.

- Doblado - Desdoblado.

• Si se produce un fallo se ensayarán 4 nuevas probetas. Cualquier fallo obligará a rechazar el lote.

- Ensayo de tracción.

• Si los resultados son satisfactorios se aceptarán las barras del ∅ , tipo y suministrador correspondiente.

Si se registra un fallo, todas las armaduras de ese ∅ (existentes en obra y posteriormente enviadas) se clasifican en lotes de 20t., ensayando de nuevo 2 probetas. Si los resultados son satisfactorios el lote se acepta. Si los resultados no son satisfactorios el lote se rechaza. Si uno falla se ensayarán 16 probetas y solo se aceptará el lote cuando la media aritmética de los dos valores inferiores supere el garantizado y todos los valores superen el 95% de dicho valor.

BARRAS CORRUGADAS

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA RECEPCIÓN DE ARMADURAS PASIVAS

Las barras corrugadas a emplear en esta obra como armaduras en el hormigón armado serán las designadas como B-500-S, es decir, acero soldable de límite elástico no menor de 500 N/mm2 .

Los diámetros de barras corrugadas a emplear, según el elemento constructivo, son los siguientes:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos País Vasco
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

Ø 10.
Ø 12.
Ø 16.

En esta obra el acero a utilizar deberá ostentar el Sello de Conformidad CIETSID homologado por el Ministerio de Obra Pública y Transporte para obras de edificación, certificado EHE-CC en vigor, o bien otro sello homologado en un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea que tenga un nivel de seguridad equivalente.

NORMATIVA

Instrucción de Hormigón Estructural EHE y especificaciones de proyecto.

GENERALIDADES.

Los diámetros nominales para barras corrugadas se ajustarán a la serie:

6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 – 32-40 mm.

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. La sección equivalente no será inferior al 95,5% de su sección nominal. El límite elástico del acero se considera como el valor de la tensión que produce una deformación remanente del 0,2%.

Las barras corrugadas cumplirán los requisitos técnicos establecidos en la norma UNE 36068:94 y entre ellas se destacan las siguientes:

- Adherencia de las barras de acero para hormigón armado s/UNE 36740:98.

. **Tensión de adherencia media τbm y tensión de rotura τbu**

DIÁMETRO	τbm (N/mm2)	τbu (N/mm2)
∅ < 8 mm	≥ 6,88	≥ 11,22
8 ≤ ∅ ≤32 mm	≥ 7,84 - 0,12 ∅ (1)	≥ 12,74 - 0,19 ∅ (1)
∅ > 32 mm	≥ 4,00	≥ 6,66

(1) ∅ expresado en mm.

Las características de adherencia serán objeto de certificación por organismo autorizado (Art. 1º) para otorgar el CC-EHE en el que se consignarán obligatoriamente las características geométricas de los resaltos.

A efectos de control se comprobará que el acero posee el certificado de adherencia y se realizará una verificación geométrica de los resaltos para ver si está dentro de los límites de dicho certificado.

- Las características mecánicas s/UNE 7474-1:92 cumplirán con lo recogido en las siguientes tablas:

Características mecánicas de barras corrugadas

DESIGNACIÓN	LÍMITE ELÁSTICO fy (N/mm2)	TENSIÓN ROTURA fs (N/mm2)	ALARGAMIENTO s/5∅ (%)	RELACIÓN fs/fy	fy real /fy nominal	ALARGAMIENTO BAJO CARGA MÁXIMA εmáx (%)
B 400 S (1)	≥ 400	≥ 440	≥ 14	≥ 1,05	---	---
B 500 S (1)	≥ 500	≥ 550	≥ 12	≥ 1,05	---	---
B 400 SD (2)	≥ 400	≥ 480	≥ 20	≥ 1,20 ≤ 1,35	≤ 1,20	≥ 9

(1) Barras soldables s/UNE 36068:94

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

(2) Barras soldables con características especiales de ductilidad s/UNE 36065:99 EX
- Después del ensayo de doblado - desdoblado s/UNE 36068:94 no aparecerán grietas en la zona de ensayo.

Diámetro para los mandriles de doblado – desdoblado

DESIGNACIÓN	DOBLADO - DESDOBLADO (α = 90º / β = 20º)			
	d ≤ 12	12 < d ≤ 16	16 < d ≤ 25	d > 25
B 400 S/SD	5 d	6 d	8 d	10 d
B 500 S	6 d	8 d	10 d	12 d

Las barras estarán identificadas con el tipo de acero y país de fabricación s/UNE 36068:94, s/UNE 36065:99 y marca del fabricante s/UNE 36811:98.

SUMINISTRO DE BARRAS CORRUGADAS

En el suministro se distinguen dos casos:

-Productos certificados: aceros que poseen un distintivo reconocido o un CC-EHE: Cada partida irá acompañada del certificado de posesión del distintivo de calidad, certificado de adherencia y certificado de garantía del fabricante. Si se solicita acompañará copia de los resultados de ensayos de control de producción.

-Productos no certificados: aceros que no poseen un distintivo reconocido o un CC-EHE: Cada partida irá acompañada de resultados de ensayos de composición química, características mecánicas y geométricas, realizados por un organismo acreditado para otorgar CC-EHE y además del certificado de adherencia para barras o alambres corrugados.

ALMACENAMIENTO DE BARRAS CORRUGADAS

Durante el transporte y almacenamiento se protegerá de la lluvia, humedad del suelo y agresividad ambiental. Hasta su empleo se clasificarán según tipo, calidades, ∅ y procedencia.

Antes de su utilización puede presentar una ligera capa de óxido en la superficie de las barras que no representará una pérdida superior al 1% del peso inicial una vez que se limpien con cepillo de alambre.

Las armaduras pasivas estarán exentas de grasa, aceite, pintura, polvo, tierra, etc.

ELABORACIÓN DE FERRALLA Y COLOCACIÓN DE LAS BARRAS CORRUGADAS

. **Generalidades**.

Para la elaboración y colocación de las armaduras pasivas se seguirán las indicaciones de la norma UNE 36831:97.

Las armaduras estarán exentas de pintura, grasa, etc... y podrán presentar cierto grado de oxidación, cumpliendo con las características del corrugado y no perdiendo más de 1% de peso al cepillarlas.

Se autoriza la técnica de soldadura s/UNE 36832:97 para el acero soldable que se efectúe en taller o instalación industrial fija. En obra sólo si lo admite el proyecto o lo autoriza la Dirección de Obra.

Los estribos no se fijarán mediante soldadura una vez situada la ferralla en los encofrados.

No se mezclarán aceros de distinto límite elástico (sí para la armadura principal por un lado y para estribos por otro); si no es posible evitarlo se comprobará que cumple con la resistencia de cálculo.

Disposición de separadores.

Las disposiciones de separadores cumplirán las prescripciones de la siguiente tabla:

Elemento		Distancia máxima
	Emparrillado inferior	50 ∅ ó 100 cm

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

Elementos superficiales horizontales (losas, forjados, zapatas y losas de cimentación, etc.)	Emparrillado superior	50 ∅ ó 50 cm
Muros	Cada emparrillado	50 ∅ ó 50 cm
	Separación entre emparrillados	100 cm
Vigas(1)		100 cm
Soportes(1)		100 ∅ ó 200 cm

(1) Se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por vano, en el caso de las vigas, y por tramo, en el caso de los soportes, acoplados a los cercos o estribos.

∅: Diámetro de la armadura a la que se acopla el separador

. **Doblado de barras corrugadas**.

El doblado se ajustará a los planos e instrucciones del proyecto, realizándose en frío mediante métodos mecánicos, con velocidad constante y con la ayuda de mandriles.

Se vigilará especialmente las operaciones de doblado y desdoblado en obra por posibles efectos de fisuración y concentración de tensiones.

El diámetro mínimo de los mandriles será los siguientes:

Barras corrugadas	Ganchos, patillas y gancho en U		Barras dobladas y otras barras curvadas	
	Diámetro de la barra en mm		Diámetro de la barra en mm	
	∅ < 20	∅ ≥ 20	∅ ≤ 25	∅ > 25
B 400 S	4 ∅	4 ∅	10 ∅	12 ∅
B 500 S	4 ∅	7 ∅	12 ∅	14 ∅

Los estribos de ∅ < 12 mm. podrán doblarse con ∅ inferior al cuadro y ∅ ≥ 3d o 3 cm.

. **Distancias entre barras.**

Barras aisladas. La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas será igual o superior al mayor de los valores siguientes: 2 cm, ∅ de la barra mayor ó 1,25 veces el tamaño máximo del árido.

Grupos de barras. Para determinar recubrimientos y distancias libres se considerará como ∅ del grupo el de la sección circular de área equivalente a la suma de las barras que lo constituyen. El ∅ equivalente será ≤ 50 mm, excepto en piezas comprimidas hormigonadas en posición vertical que podrá ser ≤ 70 mm.

CONTROL DE CALIDAD DE BARRAS CORRUGADAS

Se establecen los siguientes niveles para controlar la calidad del acero:

- Control a nivel reducido. (EXCLUIDO)
- Control a nivel normal.

En obras de hormigón pretensado se empleará únicamente el nivel normal.

A efectos de control se denomina partida al material de la misma designación (aunque de varios diámetros) suministrado de una vez. Lote es la subdivisión de una partida, o del material existente en obra o taller que se somete a control.

No se utilizarán partidas de acero que no lleguen acompañados del Certificado de Garantía del fabricante, firmado por persona física.

El control de las armaduras se realizará previamente al hormigonado para el acero no certificado, y antes de la puesta en servicio para aceros certificados.

caminos
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

Control a nivel normal.

• Productos Certificados.

A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondiente cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima 40 t. o fracción para realizar sobre ellos:

- Sección equivalente sobre 2 probetas.
- Características geométricas de sus resaltos sobre 2 probetas.
- Doblado - desdoblado sobre 2 probetas.
- Límite elástico, carga de rotura y alargamiento sobre 5 ∅ s/UNE 7474-1:92 (además bajo carga máxima para el Acero B400SD) sobre 1 probeta, al menos en dos ocasiones durante la obra por cada diámetro, tipo de acero y suministrador.
- Caso de existir empalmes por soldadura se comprobará según el apartado siguiente.

• Productos no certificados.

A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondiendo cada uno de ellos a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima 20 t. o fracción, para realizar sobre ellos:

- Sección equivalente sobre 2 probetas.
- Características geométricas de sus resaltos sobre 2 probetas.
- Doblado - desdoblado sobre 2 probetas.
- Límite elástico, carga de rotura y alargamiento sobre 5 ∅ s/UNE 7474-1:92 (además bajo carga máxima para el Acero B400SD en estructuras sometidas a acciones sísmicas) sobre 1 probeta, al menos en dos ocasiones durante la obra por cada diámetro, tipo de acero y suministrador.
- Caso de existir empalmes por soldadura se comprobará según el apartado de soldabilidad.

. Comprobación de la soldabilidad.

En caso de existir empalmes por soldadura se comprobará:

1.- Composición química apta para la soldabilidad s/UNE 36068:94.

2.- Aptitud del procedimiento de soldeo según:

a) Soldadura a tope.

El ensayo se realizará sobre el diámetro máximo y mínimo que se vaya a soldar.

De cada ∅ se tomarán 6 probetas consecutivas de una misma barra para realizar:

- Ensayo de tracción sobre 3 probetas (la central soldada y las otras sin soldadura) determinando su carga total de rotura.

El valor obtenido sobre la probeta soldada será ≥ 95% de la carga de rotura media de las otras dos probetas, y la fuerza correspondiente a la barra soldada para cualquier alargamiento (comprobando en el diagrama fuerza - alargamiento) será ≥ 95% del valor obtenido de la barra testigo.

- Ensayo de doblado - desdoblado sobre 3 probetas soldadas en la zona de afección del calor.

b) Soldadura por solapo.

El ensayo se realizará sobre la combinación de los ∅ más gruesos y sobre el ∅ más fino y más grueso. Se prepararán en cada caso tres uniones para realizar:

- Ensayo de tracción sobre las 3 probetas: El resultado se considerará satisfactorio si en todos los casos la rotura ocurre fuera de la zona de solapo o en caso contrario no presenta una baja del 10% en la carga de rotura con respecto a la media determinada sobre 3 probetas del ∅ más fino procedente la misma barra y en ningún caso por debajo del valor nominal.

c) Soldadura en cruz.

caminos Colegio de Ingenieros PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2023/02691/03 | 30/04/2025
VISADO

Se utilizarán tres probetas, resultantes de la combinación del ∅ más grueso y el ∅ más fino, ensayando a tracción los ∅ finos. El resultado será satisfactorio si no presenta una baja del 10 % en la carga de rotura con respecto a las 3 probetas de ese ∅ procedentes de la misma barra, y en ningún caso por debajo del valor nominal.
Así mismo y sobre otras 3 probetas se comprobará la aptitud frente al arrancamiento realizando la tracción sobre el ∅ más fino.
d) Otro tipo de soldaduras.
En este caso la Dirección de Obra exigirá realizar ensayos antes de admitir su utilización en obra.
CONDICIONES DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.

. **Control a nivel normal**.

- Sección equivalente.
  - Si las dos comprobaciones son satisfactorias se acepta el lote.
  - Si las dos comprobaciones no son satisfactorias se rechaza el lote.
  - Si una no es satisfactoria se comprueban 4 nuevas probetas. Si las cuatro cumplen se acepta y si una falla se rechaza el lote.

- Características geométricas.
  - El incumplimiento de los límites establecidos en el Certificado de adherencia será condición suficiente para rechazar el lote.

- Doblado - Desdoblado.
  - Si se produce un fallo se ensayarán 4 nuevas probetas. Cualquier fallo obligará a rechazar el lote.

- Ensayo de tracción.
  - Si los resultados son satisfactorios se aceptarán las barras del ∅ , tipo y suministrador correspondiente.
  - Si se registra un fallo, todas las armaduras de ese ∅ (existentes en obra y posteriormente enviadas) se clasifican en lotes de 20 t., ensayando de nuevo 2 probetas. Si los resultados son satisfactorios el lote se acepta. Si los dos resultados no son satisfactorios el lote se rechaza. Si uno falla se ensayarán 16 probetas y solo se aceptará el lote cuando la media aritmética de los dos valores inferiores supere el garantizado y todos los valores superen el 95 % de dicho valor.

- Ensayo de soldeo.
  - Si se registra un fallo, se interrumpen las operaciones de soldeo y se procederá a una revisión completa del proceso.

g. INSTALACIÓN ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN

a. Control de recepción en obra

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

b. Control de ejecución

- Inspección general de las conexiones de estructuras metálicas y armados con la red de puesta a tierra. Control de la separación entre picas en una de cada diez y comprobación de al menos una conexión en cada arqueta.
- Control de trazado y montajes de líneas repartidoras, comprobando: sección del cable y montaje de bandejas y soportes; trazado de rozas y cajas en instalación empotrada; sujeción de cables y señalización de circuitos. En una vivienda por planta.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2023/02691/03 | 30/04/2025
VISADO

- Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia); montaje y situación de mecanismos (verificación de fijación y nivelación) en una vivienda por planta.
- Comprobación de todos los cuadros generales: (aspecto, dimensiones, características técnicas de los componentes, fijación de los elementos y conexionado)
- Identificación y señalización o etiquetado del 100% de los circuitos y sus protecciones; conexionado de circuitos exteriores a cuadros.
- Comprobación cada tres plantas de la altura de la tapa de registro y de la existencia de la placa cortafuegos.

c. Control de obra acabada

- Una prueba de funcionamiento del diferencial por cada uno instalado (según NTE-IEB o UNE 20460-6-61).
- Prueba de disparo de automáticos por cada circuito independiente (según NTE-IEB).
- Encendido de alumbrado y funcionamiento de interruptores en una vivienda por cada planta. (según NTE-IEB).
- Prueba de circuitos en una base de enchufe de cada circuito en una vivienda por planta.
- Resistencia de puesta a tierra en los puntos de puesta a tierra (uno en cada arqueta) y medida para el conjunto de la instalación, según UNE 20460-6-61
- Medida de la continuidad de los conductores de protección, de resistencia de aislamiento de la instalación y de las corrientes de fuga según UNE 20460-6-61.

h. CONTROL DOCUMENTAL DE MATERIALES / GARANTÍA DOCUMENTAL

Relación de documentación que serán exigidos al Constructor:

i. DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN Y DE SU RECEPCIÓN EN OBRA

HORMIGÓN SUMINISTRADO POR CENTRAL CON SELLO O MARCA DE CALIDAD U HORMIGÓN CON DISTINTIVO RECONOCIDO O CERTIFICADO C.C EHE

HORMIGÓN

□ CERTIFICADO DE INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO INDUSTRIAL s/ Ley 21792 y R.D. 597/95, 28 abril.

□ CERTIFICADO O DOCUMENTACIÓN ACREDITATIVA DE LA POSESIÓN DEL SELLO, MARCA DE CALIDAD O DISTINTIVO EN VIGOR (<2 AÑOS)

□ ALBARANES DE SUMINISTRO DEL HORMIGÓN s/EHE art. 82 y 69.2.9.1.

□ CERTIFICADOS DE LOS ENSAYOS DE CONTROL DEL HORMIGÓN (consistencia y compresión), del Laboratorio acreditado contratado para la obra, s/ P.C.C. y art. 88 de EHE.

AGUAS DE AMASADO

No son necesarios

CEMENTO

No son necesarios

ÁRIDOS

No son necesarios

ADITIVOS

No son necesarios

ADICIONES

No son necesarios

HORMIGÓN PREPARADO SUMINISTRADO POR CENTRAL SIN DISTINTIVO RECONOCIDO O CERTIFICADO C.C. EHE

HORMIGÓN

caminos
Visado
Expediente | Fecha
2023/02691/03 | 30/04/2025
VISADO

□ CERTIFICADO DE INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO INDUSTRIAL s/ Ley 21792 y R.D. 597/95, 28 abril. □ CERTIFICADO DE LOS ENSAYOS DE DURABILIDAD, aportado por la central s/ EHE art. 85 y en función del ambiente (III, IV y específicos).
□ ALBARANES DE SUMINISTRO DEL HORMIGÓN s/EHE art. 82 y 69.2.9.1.
□ CERTIFICADOS DE LOS ENSAYOS DE CONTROL DEL HORMIGÓN (consistencia y compresión), del Laboratorio acreditado contratado para la obra, s/ P.C.C. y art. 88 de EHE.
AGUAS DE AMASADO
□ SUMINISTRO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE A LA POBLACIÓN.
□ CERTIFICADO DE LA CENTRAL DE HORMIGÓN, de que toda el agua que usa pertenece a la red o certificado de ensayos de la central de hormigonado s/EHE.
□ OTRA PROCEDENCIA O SIN ANTECEDENTES DE APTITUD.
□ Fotocopia de CERTIFICADO DE ENSAYOS de la central de hormigonado s/EHE.
CEMENTO
□ CON SELLO O MARCA DE CALIDAD.
□ Fotocopia de los ALBARANES de suministro a la central. (1)
□ Fotocopia de los CERTIFICADOS DE CARACTERÍSTICAS Y DE GARANTÍA del fabricante a la central. (1) (6 meses de validez).
□ Fotocopia del SELLO O MARCA DE CALIDAD que posee el fabricante.
□ Fotocopia de CERTIFICADO DE EVALUACIÓN ESTADÍSTICA de producción de los últimos 12 meses expedido por organismo notificado para cemento con Marcado CE
□ Declaración de conformidad CE (cuando lo solicite la D.F)
ÁRIDOS
□ CON ANTECEDENTES DE USO Y DE IDONEIDAD PARA HORMIGONES.
□ Fotocopia de CERTIFICADO DE IDONEIDAD en vigor (< 1 año) de los áridos emitido por un laboratorio acreditado, que incluya los ensayos s/EHE art.28.
□ SIN ANTECEDENTES DE USO Y DE IDONEIDAD PARA HORMIGONES.
□Fotocopia de CERTIFICADO DE LOS ENSAYOS s/EHE art 28, al comienzo de la obra.
□ Fotocopias de certificados periódicos o por cambio de condiciones de los ensayos s/EHE art.28.
ADITIVOS
□ CERTIFICADO DE GARANTÍA del fabricante, indicando características, comportamiento para con el hormigón y para con las armaduras y garantía de constancia de características y de calidad. (1)
□ CERTIFICADO DE ENSAYOS PREVIOS, s/ art.86 de EHE, con indicación de la dosificación a emplear.
□ CERTIFICADO DE LABORATORIO SOBRE COMPOSICIÓN QUÍMICA Y DE COMPORTAMIENTO PARA CON LAS ARMADURAS, s/EHE art. 29.1 y 81.4.2. (1)
ADICIONES
□ CERTIFICADO DE GARANTÍA DEL FABRICANTE, con la identificación de la adición y características, s/EHE art.29.2.
□ CERTIFICADO DE LABORATORIO ACREDITADO CON LOS ENSAYOS PREVIOS DE LAS ADICIONES, s/EHE art. 81.4.2.
□ CERTIFICADOS DE ENSAYOS TRIMESTRALES DE LABORATORIO ACREDITADO DE CONTROL DE LA ADICIÓN, s/EHE art. 81.4.2 y 29.2.
(1) En algunos casos constituyen un documento único

j. HORMIGÓN NO FABRICADO EN CENTRAL O FABRICADO EN CENTRAL DE OBRA

HORMIGÓN

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Revisado
Expediente: 2023/02691/03
Fecha: 30/04/2025
VISADO

□ CERTIFICADO DE ENSAYOS PREVIOS s/ EHE art. 86 o certificado del constructor garantizando las condiciones exigidas, justificándolo documentalmente con ensayos anteriores.
□ CERTIFICADO DE ENSAYOS CARACTERÍSTICOS DEL HORMIGÓN s/ EHE art.87.
□ CERTIFICADOS DE ENSAYOS DE DURABILIDAD, previos y cada 6 meses, s/ EHE art. 85 y en función del ambiente (III, IV y específicos)
□ ALBARANES DE SUMINISTRO DEL HORMIGÓN a/EHE art. 82 y 69.2.9.1.
□ LIBRO DE REGISTRO de proveedores, equipos, dosificaciones y de resultados de ensayos s/ EHE.
□ CERTIFICADOS DE LOS ENSAYOS DE CONTROL DEL HORMIGÓN (consistencia y compresión), del Laboratorio acreditado contratado para la obra, s/ P.C.C. y art. 88 de EHE.
AGUAS DE AMASADO
□ SUMINISTRO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE A LA POBLACIÓN.
□ CERTIFICADO del constructor, de que toda el agua que usa pertenece a la red o certificado de ensayos s/ EHE.
□ OTRA PROCEDENCIA O SIN ANTECEDENTES DE APTITUD.
□ Fotocopia de CERTIFICADO DE ENSAYOS s/ EHE.
CEMENTO
□ CON SELLO O MARCA DE CALIDAD.
□ Fotocopia de los ALBARANES de suministro a la central
□ Fotocopia de los CERTIFICADOS DE CARACTERÍSTICAS Y DE GARANTÍA del fabricante a la central. (1) (6 meses de validez).
□ Fotocopia del SELLO O MARCA DE CALIDAD que posee el fabricante.
□ Fotocopia de CERTIFICADO DE EVALUACIÓN ESTADÍSTICA de producción de los últimos 12 meses expedido por organismo notificado para cemento con Marcado CE
□ Declaración de conformidad CE (cuando lo solicite la D.F)
ÁRIDOS
□ CON ANTECEDENTES DE USO Y DE IDONEIDAD PARA HORMIGONES.
□ Fotocopia de CERTIFICADO DE IDONEIDAD en vigor (< 1 año) de los áridos emitido por un laboratorio acreditado, que incluya los ensayos s/EHE art.28.
□ Hojas de suministro o albaranes.
□ SIN ANTECEDENTES de uso y de idoneidad para hormigones.
□ Fotocopia de CERTIFICADO DE LOS ENSAYOS s /EHE art. 28, al comienzo de la obra.
□ Fotocopia de certificados periódicos o por cambio de condiciones de los ensayos s/ EHE art.28.
□ Hojas de suministro o albaranes.
ADITIVOS
□ CERTIFICADO DE GARANTÍA del fabricante, indicando características, comportamiento para con el hormigón y para con las armaduras y garantía de constancia de características y de calidad
□ CERTIFICADO DE ENSAYOS PREVIOS, s/ art. 86 de EHE, con indicación de la dosificación a emplear.
□ CERTIFICADO DE LABORATORIO SOBRE COMPOSICIÓN QUÍMICA Y DE COMPORTAMIENTO PARA CON LAS ARMADURAS, s/ EHE art.29.1 y 81.4.2. (1)
ADICIONES
□ CERTIFICADO DE GARANTÍA DEL FABRICANTE, con la identificación de la adición y características, s/ EHE art.29.2.
□ CERTIFICADO DE LABORATORIO ACREDITADO CON LOS ENSAYOS PREVIOS DE LAS ADICIONES, s/ EHE art. 81.4.2.
□ CERTIFICADOS DE ENSAYOS TRIMESTRALES DE LABORATORIO ACREDITADO DE CONTROL DE LA ADICIÓN, s/ EHE art. 81.4.2 y 29.2.

caminos
Colegio de Caminos, Canales y Puertos
Expediente | Fecha
2023/02691/03 | 30/04/2025
VISADO

k. DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DEL ACERO CONSTITUYENTE DE ARMADURAS PASIVAS Y ARMADURAS ACTIVAS

ARMADURAS FERRALLADAS EN TALLER EXTERNO ELABORADAS CON ACEROS QUE DISPONEN DE DISTINTIVO RECONOCIDO O UN C.C. EHE

□ CERTIFICADO DEL TALLER FERRALLISTA garantizando que todo el acero suministrado a la obra pertenece a las partidas documentadas.

□ CERTIFICADO DE GARANTÍA DEL FABRICANTE de cada partida con identificación de la misma, características s/ EHE y posesión del certificado de adherencia y de distintivo. (1)

□ CERTIFICADO DE POSESIÓN DEL DISTINTIVO reconocido o C.C. EHE en vigor, de cada fabricante y tipo.

□ ALBARANES de suministro al taller de cada partida

□ ALBARANES de suministro del taller a la obra.

□ CERTIFICADOS DE LOS ENSAYOS DE CONTROL DEL ACERO, del Laboratorio acreditdao contratado para la obra, s/ P.C.C. y art. 90 de EHE.

ARMADURAS FERRALLADAS EN OBRA ELABORADAS CON ACEROS QUE DISPONEN DE DISTINTIVO RECONOCIDO O UN C.C. EHE.

□ ETIQUETAS IDENTIFICATIVAS de cada partida.

□ CERTIFICADO DE GARANTÍA DEL FABRICANTE de cada partida con identificación de la misma, características s/ EHE y posesión del certificado de adherencia y de distintivo. (1)

□ CERTIFICADO DE POSESIÓN DEL DISTINTIVO reconocido o C.C. EHE en vigor, de cada fabricante y tipo.

□ ALBARANES de suministro a obra de cada partida

□ CERTIFICADOS DE LOS ENSAYOS DE CONTROL DEL ACERO, del Laboratorio acreditado contratado para la obra, s/ P.C.C. y art. 90 de EHE.

ARMADURAS FERRALLADAS EN TALLER EXTERNO ELABORADAS CON ACEROS QUE NO DISPONEN DE DISTINTIVO RECONOCIDO O UN C.C. EHE.

□ CERTIFICADO DEL TALLER FERRALLISTA garantizando que todo el acero suministrado a la obra pertenece a las partidas documentadas.

□ CERTIFICADO DE GARANTÍA DEL FABRICANTE de cada partida con identificación de la misma, características s/ EHE y posesión del certificado de adherencia y de distintivo. (1)

□ CERTIFICADO DE ORGANISMO AUTORIZADO DE LOS ENSAYOS correspondientes a la composición química, características mecánicas y geométricas para cada partida.

□ CERTIFICADOS DE ADHERENCIA de las barras y alambres corrugados, emitidos por organismo autorizado, para cada partida.

□ ALBARANES de suministro al taller de cada partida. (1)

□ ALBARANES de suministro del taller a la obra.

□ CERTIFICADOS DE LOS ENSAYOS DE CONTROL DEL ACERO, del Laboratorio acreditado contratado para la obra, s/ P.C.C. y art. 90 de EHE.

ARMADURAS FERRALLADAS EN OBRA ELABORADAS CON ACEROS QUE NO DISPONEN DE DISTINTIVO RECONOCIDO O UN C.C. EHE.

□ ETIQUETAS IDENTIFICATIVAS de cada partida.

□ CERTIFICADO DE GARANTÍA DEL FABRICANTE de cada partida con identificación de la misma, características s/ EHE y posesión del certificado de adherencia y de distintivo. (1)

□ CERTIFICADO DE ORGANISMO AUTORIZADO DE LOS ENSAYOS correspondientes a la composición química, características mecánicas y geométricas para cada partida.

caminos
Colegio de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2023/02691/03 | 30/04/2025
VISADO

□ CERTIFICADOS DE ADHERENCIA de las barras y alambres corrugados, emitidos por organismo autorizado, para cada partida.
□ ALBARANES de suministro a obra de cada partida
□ CERTIFICADOS DE LOS ENSAYOS DE CONTROL DEL ACERO, del laboratorio acreditado contratado para la obra, s/ P.C.C. y art. 90 de EHE.

DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE TERRAPLENES
□ INFORMES DE ENSAYOS DE CONTROL (IDENTIFICACIÓN)
□ INFORMES DE ENSAYOS DE CONTROL (COMPACTACIÓN)
□ ALBARANES de suministro.

DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE ZAHORRAS
□ CERTIFICADO DE ENSAYOS DEL SUMINISTRADOR
□ INFORMES DE ENSAYOS DE CONTROL (IDENTIFICACIÓN)
□ INFORMES DE ENSAYOS DE CONTROL (COMPACTACIÓN)
□ ALBARANES de suministro.

l. SEGUIMIENTO DOCUMENTAL DEL LIBRO DE CONTROL DE CALIDAD

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS, PRUEBAS Y ANÁLISIS
Los indicados en los apartados anteriores sobre:
□ HORMIGÓN Y SUS COMPONENTES
□ ACERO CONSTITUYENTE DE ARMADURAS PASIVAS Y ACTIVAS
□ LADRILLOS CERÁMICOS
□ BLOQUES DE HORMIGÓN
□ YESOS Y ESCAYOLAS
□ CARPINTERÍAS EXTERIORES
□ AISLAMIENTOS TÉRMICOS Y ACÚSTICOS
□ MATERIALES BITUMINOSOS
Los que se hayan programado en el P.C.C. con carácter voluntario, como:
□ TEJAS
□ BALDOSAS CERÁMICAS
□ TERRAZOS
□ MADERAS
□ BORDILLOS
□ TERRAPLENES
□ ZAHORRAS
□ OTROS

FICHAS NORMALIZADAS DE ASIENTO DE RESULTADOS
□ AGUA Y ÁRIDOS
□ CEMENTO
□ ADITIVOS Y ADICIONES
□ CONTROL DE HORMIGONES
□ ACERO DE ARMADURAS PASIVAS (BARRAS RECTAS)
□ ACERO DE ARMADURAS PASIVAS (MALLAS)
□ FORJADOS UNIDIRECCIÓNALES
□ MORTEROS (CEMENTOS)
□ YESOS Y ESCAYOLAS

caminos
País Vasco
Expediente | Fecha
2023/02691/03 | 30/04/2025
VISADO

□ BLOQUES DE HORMIGÓN
□ LADRILLOS CERÁMICOS
□ CARPINTERÍAS EXTERIORES

CERTIFICADO DE ENSAYOS REALIZADOS

□ CERTIFICADO DEL O LOS LABORATORIOS CONTRATADOS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS
□ CERTIFICADOS DE GARANTÍA, SELLOS O MARCAS DE CALIDAD, HOMOLOGACIONES, ETC...
□ CERTIFICADO DE GARANTÍA DE:
□ SELLOS O MARCAS DE CALIDAD DE:
□ HOMOLOGACIONES DE:
□ DOCUMENTOS DE IDONEIDAD TÉCNICA

ALBARANES DE LOS MATERIALES RECIBIDOS EN OBRA

Los indicados en seguimiento documental de los materiales sobre:
□ HORMIGÓN
□ CEMENTO (en su caso)
□ ÁRIDOS (en su caso)
□ ACERO CONSTITUYENTE DE ARMADURAS PASIVAS Y ACTIVAS
□ VIGUETAS DE FORJADOS UNIDIRECCIÓNALES
□ BOVEDILLAS
□ LADRILLOS CERÁMICOS
□ BLOQUES CERÁMICOS
□ BLOQUES DE HORMIGÓN
□ YESOS Y ESCAYOLAS
□ AISLAMIENTOS TÉRMICOS Y ACÚSTICOS
□ MATERIALES BITUMINOSOS

DOCUMENTACIÓN SOBRE ACEPTACIÓN O RECHAZO DE MATERIALES O UNIDADES NO CONFORMES

□ FOTOCOPIA DE LAS HOJAS DEL LIBRO DE ÓRDENES EN LAS QUE SE HAYAN ANOTADO LAS INCIDENCIAS
□ INFORMES Y DICTÁMENES AL RESPECTO
□ DOCUMENTACIÓN SOBRE LAS MEDIDAS CORRECTORAS ADOPTADAS.

DOCUMENTACIÓN SOBRE MODIFICACIONES DE CALIDAD O ESPECIFICACIONES

□ FOTOCOPIA DE LAS HOJAS DEL LIBRO DE ÓRDENES EN LAS QUE SE HAYAN ANOTADO MODIFICACIONES.
□ DOCUMENTACIÓN DE MODIFICACIONES DE PROYECTO REFERENTES A LA CALIDAD O ESPECIFICACIONES

INSPECCIONES DE CONTROL DE CALIDAD

□ ACTAS DE LAS INSPECCIONES RECIBIDAS
□ INFORMES RESULTANTES DE LAS INSPECCIONES

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2023/02691/03
Fecha: 30/04/2025
VISADO

5. RELACIÓN DE ENSAYOS DE CONTROL

El contratista elaborará un Plan de Control de Calidad conforme a las especificaciones de este Anejo, al Pliego de Condiciones del Proyecto, teniendo en cuenta las unidades de obra medidas en el Presupuesto.
Se comprobará que la explanada tenga las características exigidas en la Tabla A, mediante ensayos de placa de carga, además de caracterizar los suelos mediante ensayos de identificación (granulometría, límites de Atterberg y humedad natural) y químicos (yesos, sulfatos y sales solubles y materia orgánica), complementados con la densidad máxima Proctor, el índice CBR, el hinchamiento libre y el asiento en ensayo de colapso.
En desmontes, el índice CBR se podrá estimar a partir de resultados de ensayos SPT mediante correlaciones justificadas.
El Plan de Control de Calidad definirá los ensayos necesarios para la comprobación de los suelos subyacentes y la explanada que deberán realizarse durante la ejecución de las obras.

ENSAYOS PREVISTO EN ÁRIDOS
Se tomarán una muestra de cada uno de los materiales a emplear, en principio 3 áridos: arena, gravilla y zahorra media Z-25 y se realizará un ensayo Granulométrico según la norma UNE 103101:1995
Ud. Muestra Inalterada a 39 €/Ud tomada (o llevada al laboratorio)
3 Ud por 39 €/Ud = 117,00 €
Ud. Preparación de muestra para los ensayos (UNE 103100:1995) a 19 €/Ud
3Ud por 19 €/Ud = 57,00 €
Ud Granulometría de suelos por tamizado (UNE 103101:1995) a 45 €/Ud
3 Ud por 45 €/Ud = 135,00 €
Subtotal = 309,00 €

ENSAYOS DE CAPACIDAD PORTANTE DE SUELOS Y BASES GRANULARES
Para caracterizar fondos de excavación de suelos se prevé la realización de 2 ensayos de carga puntual (PLT) según la norma UNE 22950-3 y para el control de la compactación 3 ensayos de compactación Proctor modificado, según la norma UNE 103 501-94
Ud Ensayo de carga puntual (PLT) UNE 22950-3 a 20 €/Ud
2 Ud por 20 €/Ud = 40,00 €
Ud Ensayo de compactación Proctor modificado. UNE 103 501-94 a 94/€
3 Ud por 94 €/Ud = 282,00 €
Subtotal = 322,00 €

ENSAYOS DE CONTROL DE HORMIGONES
Para caracterizar los hormigones empleados en obra, básicamente para reformar las cunetas de hormigón en se prevén 5 ensayos de Control de hormigones según norma UNE-EN 12350-1/06, UNE-EN 12350-2/06, UNE-EN 12390-2/01, UNE- 12390-3/03, UNE-EN 12390-4/01 en los que se tomarán 5 probetas cilíndrica 15 x 30 cm, conservadas en obra menos de 72 horas, con medición del cono y su tipo de asentamiento, conservación en laboratorio en cámara húmeda y ensayos de rotura a compresión de dos de ellas a los 7 días y tres de ellas a los 28 días, informando de la Fuerza de Rotura (kN) y de la Resistencia (Kp/cm2 y en MPa) en Informe firmado por responsable de Laboratorio.

Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

Ud Control de hormigones según norma UNE-EN 12350-1/06, UNE-EN 12350-2/06, UNE-EN 12390-2/01, UNE- 12390-3/03, UNE-EN 12390-4/01 a 190 €/Ud.
4 Ud por 190 €/Ud = 760,00 €
Subtotal = 760,00 €

PA OTROS ENSAYOS DE CONTROL
Presión en abastecimiento, cámara en colectores, placa de carga, etc.
Se destina una partida alzada a justificar de 450 €

PRESUPUESTO DEL CONTROL DE CALIDAD
El Presupuesto Parcial en Ejecución Material del Programa de Control de Calidad es **1.841,00 €**.

6. PRESUPUESTO DEL PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

- ENSAYOS ÁRIDOS = 309,00 €
- ENSAYOS SUELOS Y BASES GRANULARES = 322,00 €
- ENSAYOS CONTROL DE HORMIGONES = 760,00 €
- PA OTROS ENSAYOS DE CONTROL = 450,00 €

SUMA = 1.841,00 €

7. CONCLUSIÓN

El presente anexo se ajusta a su objeto y se incorpora al proyecto de ejecución de renovación de infraestructuras urbanas y pavimentación de la calle Eras de Abajo de Navaridas, Fase 2.

En Vitoria-Gasteiz, febrero de 2025

Luis Manuel Quero Millán
Ingeniero de Caminos. Colegiado nº 10.585
INGENIERÍA Y PROYECTOS
ESTUDIO DE INGENIERÍA Y PERITACIÓN
Plaza de España 13 2º ESTUDIO CENTRAL
01001 Vitoria-Gasteiz (Álava) +34 629 41 65 15
luism.quero@gmail.com
https://luismquero.wixsite.com/ingenieriayproyectos

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2023/02691/03
Fecha: 30/04/2025
VISADO

AYUNTAMIENTO DE NAVARIDAS
NABARIDASKO UDALA

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS URBANAS Y PAVIMENTACIÓN DE LA CALLE ERAS DE ABAJO -SEGUNDA FASE-, EN NAVARIDAS (ÁLAVA)

ANEJO 5 ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS

Febrero de 2024

Luis Manuel Quero Millán
Ingeniero de Caminos. Colegiado nº 10.585
INGENIERÍA Y PROYECTOS
ESTUDIO DE INGENIERÍA Y PERITACIÓN
Plaza de España 13 2º ESTUDIO CENTRAL
01001 Vitoria-Gasteiz (Álava) +34 629 41 65 15
luism.quero@gmail.com
https://luismquero.wixsite.com/ingenieriayproyectos

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2023/02691/03
Fecha: 30/04/2025
VISADO

INDICE

1. OBJETO 3
2. NORMATIVA DE APLICACIÓN 3
3. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN REAL DECRETO 105/2008 3
A. INTRODUCCIÓN 3
B. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR 5
C. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RCD 6
D. OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RCS GENERADOS 9
E. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA 10
I. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN 'IN SITU' PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN) 10
4. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LOS RCD GENERADOS 12
A. OBLIGACIONES DEL PRODUCTOR DE RESIDUOS (ART.4 RD 105/2008) 12
B. OBLIGACIONES DEL POSEEDOR DE RESIDUOS EN OBRA (ART.5 RD 105/2008) 12
C. CON CARÁCTER GENERAL 14
D. CON CARÁCTER PARTICULAR 14
5. INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS QUE SE GENERAN EN EL PROYECTO 17
6. PLANOS 17
7. PRESUPUESTO 18
8. ANEXO EGR (EXCEL) DE IHOBE 18
9. CONCLUSIÓN 19

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2023/02691/03
Fecha: 30/04/2025
VISADO

1. OBJETO

El objeto del anejo nº 5 es establecer la gestión de residuos de demolición y de excavación de la ejecución del Proyecto de Renovación de infraestructuras urbanas y pavimentación de la calle Eras de Abajo en Navaridas (Álava) Fase 2.

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

La elaboración del presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, se ha llevado a cabo según el **Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero de 2008 y el Decreto 112/2012**, por los que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y tienen por objeto disponer de una normativa básica específica para los residuos de construcción y demolición, que establezca los requisitos mínimos de su producción y gestión, con objeto de promover su prevención, reutilización, reciclado, valorización y el adecuado tratamiento de los destinados a eliminación.

Según el Real Decreto, en su Artículo 2, un residuo de construcción y demolición es cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de "Residuo" incluida en el Artículo 3.a) de la Ley 10/1988, de 21 de Abril, se genere en una obra de construcción o demolición.

3. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN REAL DECRETO 105/2008

El presente ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, se redacta de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición y por la imposición dada en el artículo 4.1. sobre las Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición (RCD's), que debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un Estudio de Gestión de RCD's.

a. INTRODUCCIÓN

EL PRODUCTOR

El productor está obligado además a disponer de la documentación que acredite que los residuos y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el RD 105/2008 y, en particular, en el Estudio de Gestión de residuos de la obra o en sus posteriores modificaciones.

La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En el caso de las obras sometidas a licencia urbanística, el productor de residuos está obligado a constituir, cuando proceda, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas, la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los

Caminos PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra.

EL POSEEDOR

En el artículo 5 del RD 105/2008 establece las obligaciones del poseedor de RCD's, en el que se indica que la persona física o jurídica que ejecute la obra está obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los RCD's que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionar los residuos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el apartado 3, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

EL GESTOR

El gestor, según el artículo 7 del Real Decreto, cumplirá con las siguientes obligaciones:

a) En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro, en el que, como mínimo figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificadas con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
b) Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en la letra a). La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

c) Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en el real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
d) En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

De acuerdo con el RD 105/2008 por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 3, el contenido será el siguiente:

- Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002)
- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m3)
- Medidas de segregación “in situ”
- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos
- *Operaciones de valorización “in situ”*
- Destino previsto para los residuos.
- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

b. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR

Los residuos están identificados y codificados según la lista de europea de residuos publicada 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.

- RCD’s NIVEL I. TIERRAS Y PÉTREOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN
- RCD’s NIVEL II. RCD’s RESULTANTES DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA
    a. RESIDUOS DE NATURALEZA PÉTREA
    b. RESIDUOS DE NATURALEZA NO PÉTREA
    c. RESIDUOS PELIGROSOS
    d. RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS
- RCD’s NIVEL III. RESIDUOS VEGETALES PROCEDENTES DEL DESBROCE DEL TERRENO
- RCD’s DEMOLICIÓN. RESIDUOS DE OBRAS DE DEMOLICIÓN, REHABILITACIÓN, REPARACIÓN O REFORMA

Los residuos a generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que

caminos
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.
Para el cálculo de la cantidad de residuos generados en la obra se ha empleado EEH AURREZTEN, que es la herramienta de apoyo al Decreto Vasco 112/2012 de Residuos de Construcción y Demolición desarrollada por IHOBE.

c. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RCD

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos:

- Minimizar las cantidades de materias primas que se utilizan y los residuos que se originan: Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.
- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización: Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.
- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen para facilitar su valorización y gestión en el vertedero: Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.
- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión: No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.
- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización: Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición. Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.
- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos: La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

caminos de Caminos, Canales y Puertos PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2023/02691/03 | 30/04/2025
VISADO

- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios: El personal debe ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.
- Reducir el volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión: El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos 7 materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.
- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella: Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.
- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente: Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos.

A continuación, se plantean las medidas recomendadas tendentes a la prevención en la generación de residuos de construcción y demolición. Además, se describe la manera más conveniente de almacenar las materias primas de obra, su aplicación contribuirá a reducir la cantidad de residuos por desperdicio o deterioro innecesario de materiales.

Tierras y pétreos de la excavación

Medidas:

Se ajustarán a las dimensiones específicas del Proyecto, en cuanto a los planos.

Almacenamiento:

Dado que el material no se va a poder reutilizar en la ejecución de las obras, la totalidad del material excavado se transportará a un vertedero autorizado o a un lugar para su reutilización, para su aprovechamiento en otras obras.

Si el material excavado sale húmedo por la presencia de agua freática superficial, se dejará acopiado en obra para que se seque antes de transportarlo a vertedero. Si el terreno excavado no está en contacto con agua freática se cargará directamente sobre camión, para su transporte, no existiendo un almacenamiento en la obra.

RCD de naturaleza pétrea

Medidas:

caminos
Colegio Oficial de Caminos, Canales y Puertos del País Vasco
Expediente | Fecha
2023/02691/03 | 30/04/2025
VISADO

Se evitará su generación como sobrantes de producción en el proceso de fabricación, devolviendo en lo posible al suministrar las partes del material que no se fuesen a colocar.
Almacenamiento:
Sobre una base dura para reducir desperdicios, se dispondrá de contenedores de 6m3 para su segregación. Separar de contaminantes potenciales.

Residuos de grava, rocas trituradas, arena y arcilla

Medidas:
Se interna en la medida de lo posible reducirlos a fin de economizar la forma de su colocación y ejecución. Se reutiliza la mayor parte posible dentro de la propia obra.
Almacenamiento:
Sobre una base dura para reducir desperdicios, se dispondrá de contenedores de 6m3 para su segregación. Separar de contaminantes potenciales.

Hormigón

Medidas:
Se intentará en la medida de lo posible utilizar la mayor cantidad de fabricado en plantas de la empresa suministradora. Si existiera en algún momento sobrante deberá utilizarse en partes de la obra que se deje para estos menesteres, por ejemplo, soleras, acerados, etc...
Almacenamiento:
Sin recomendaciones específicas.

Restos de ladrillos, tejas y materiales cerámicos

Medidas:
Se aportará, también a la obra en las condiciones prevista en su envasado, con el número justo según la dimensión determinada en Proyecto y antes de su colocación seguir la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.
Almacenamiento:
Almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso. Se segregarán en contenedores para facilitar su separación.

Elementos metálicos (incluidas aleaciones)

Medidas:
Se aportará a la obra con el número escueto según la dimensión determinada en Proyecto y siguiendo antes de su colocación la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.
Almacenamiento:
En lugar cubierto, usando cuando proceda los embalajes originales hasta el momento del uso. Para este grupo de residuos se dispondrán de contenedores para su separación.

Residuos plásticos

En cuanto a las tuberías de material plástico (PE, PVC, PP...) se pedirán para su suministro la cantidad lo más justa posible.
Se solicitará de los suministradores el aporte en obra con el menor número de embalaje, renunciando al superfluo o decorativo.

caminos
País Vasco
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

Almacenamiento:
Para tuberías usar separadores para prevenir que rueden.
Para otras materias primas de plástico almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso. Se ubicarán dentro de la obra contenedores para su almacenamiento.

d. OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RCS GENERADOS

Las operaciones las podemos dividir en los siguientes tipos:

Operaciones in situ

Son operaciones de desconstrucción y de separación y recogida selectiva de los residuos en el mismo lugar donde se producen.
Estas operaciones consiguen mejorar las posibilidades de valorización de los residuos, ya que facilitan el reciclaje o reutilización posterior. También se muestran imprescindibles cuando se deben separar residuos potencialmente peligrosos para su tratamiento.

Separación y recogida selectiva

Son acciones que tienen por objetivo disponer de residuos de composición homogénea, clasificados por su naturaleza -hormigones, obra de fábrica, metales, etc., de manera que facilitan los procesos de valorización o de tratamiento especial.
El objetivo común de estas acciones es facilitar la valorización de los residuos. Para conseguir un mejor proceso de reciclaje es necesario disponer de residuos de composición homogénea, sobre todo exentos de materiales potencialmente peligrosos.
Por esta razón deben ser separados de otros materiales con los que van mezclados y clasificados por su diferente naturaleza, según las posibilidades de valorización que hayamos escogido.
Es asimismo objetivo de estas acciones recuperar en el mejor estado posible los elementos de construcción que sean reutilizables.

Desconstrucción

Es un conjunto de operaciones coordinadas de recuperación de residuos de derribo con el fin de minimizar el volumen destinado al vertedero.
La desconstrucción no tiene un único modelo de definición. En realidad, admite diversos modelos y grados de intensidad en cada una de las operaciones. Éstos vendrán determinados por las características materiales de la construcción objeto de desconstrucción, por el incremento del coste del derribo a fin de que éste sea más selectivo, por la repercusión que ejercen estas operaciones en el valor de los residuos resultantes y por el coste final de producto. Este coste ha de poder competir en el mercado con el de un material equivalente pero nuevo.
En definitiva, para conseguir un material reciclado de calidad aceptable y aprovechar de modo eficaz los elementos reutilizables, el proceso de demolición de un edificio es indisociable de la separación selectiva y de la desconstrucción.
Las alternativas de gestión dentro de una obra son las siguientes:

VALORIZACIÓN

La valorización es la recuperación o reciclado de determinadas sustancias o materiales contenidos en los residuos, incluyendo la reutilización directa, el reciclado y la incineración con aprovechamiento energético.
La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado. Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto medioambiental. La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización se pueden hacer en ese mismo lugar o en otros más específicos.

caminos País Vasco
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

DEPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos que no son valorizables son, en general, depositados en vertederos. Los residuos en algunos casos son de naturaleza tóxica o contaminante y, por lo tanto, resultan potencialmente peligrosos. Por esta razón los residuos deben disponerse de manera tal que no puedan causar daños a las personas ni a la naturaleza y que no se conviertan en elementos agresivos para el paisaje.

Si no son valorizables y están formados por materiales inertes, se han de depositar en un vertedero controlado a fin de que al menos no alteren el paisaje. Pero si son peligrosos, han de ser depositados adecuadamente en un vertedero específico para productos de este tipo y, en algunos casos, sometidos previamente a un tratamiento especial para que no sean una amenaza para el medio.

REUTILIZACIÓN

Es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles.

La reutilización no solamente reporta ventajas medioambientales sino también económicas.

Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero, si con pequeñas transformaciones -o mejor, sin ellas-, pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto.

En este sentido, la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados, de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

RECICLAJE

Es la recuperación de algunos materiales que componen los residuos, sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevos productos.

La naturaleza de los materiales que componen los residuos de la construcción determina cuáles son sus posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial.

Los residuos pétreos - hormigones y obra de fábrica, principalmente- pueden ser reintroducidos en las obras como granulados, una vez han pasado un proceso de criba y machaqueo. Los residuos limpios de hormigón, debido a sus características físicas, tienen más aplicaciones y son más útiles que los escombros de albañilería.

TRATAMIENTO ESPECIAL

Consiste en la recuperación de los residuos potencialmente peligrosos susceptibles de contener sustancias contaminantes o tóxicas a fin de aislarlos y de facilitar el tratamiento específico o la deposición controlada.

También forman parte de los residuos de construcción algunos materiales que pueden contener substancias contaminantes, e incluso tóxicas, que los llegan a convertir en irrecuperables.

Además, la deposición no controlada de estos materiales en el suelo constituye un riesgo potencial importante para el medio natural.

Los materiales potencialmente peligrosos deben ser separados del resto de los residuos para facilitar el tratamiento específico o la deposición controlada a que deben ser sometidos.

Siempre es necesario prever las operaciones de desmontaje selectivo de los elementos que contienen estos materiales, la separación previa en la misma obra y su recogida selectiva.

e. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

i. Medidas de segregación ‘in situ’ previstas (clasificación/selección)

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2023/02691/03 | 30/04/2025
VISADO

De acuerdo con el Artículo 5 del Real Decreto, el poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes 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:

Fracción de RCD	Código LER	Cantidad Umbral
Hormigón	170101	10 Tn
Anexo Ladrillos y Tejas	170102/170103	10 Tn
Metal	1704xx*	En todos los casos
Madera	170201	En todos los casos
Vidrio	170202	0,25 Tn
Plástico	170203	En todos los casos
Papel y cartón	150101	0,25 Tn
Yeso estructural	170802	En todos los casos

Las tierras procedentes de la excavación y de las zanjas son RCD, teniendo que considerarse en el Plan a desarrollar por el Poseedor de residuos, y previa aprobación de la Dirección Facultativa, como residuo reutilizable en la misma obra.
La separación en fracciones se llevará a cabo por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan. Se instalarán dentro del recinto de obra los contenedores de escombro distintos para cada tipo de residuo, de modo que el gestor de residuos los retire por separado.
Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación, documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.
El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y de más documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.
PLANOS DE INSTALACIONES
El Contratista aportará planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que estarán adaptados a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
En los planos se especificará la situación y dimensiones de:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2023/02691/03 | 30/04/2025
VISADO

Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...
Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
Contenedores para residuos urbanos
Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

4. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LOS RCD GENERADOS

a. OBLIGACIONES DEL PRODUCTOR DE RESIDUOS (ART.4 RD 105/2008)

El "Productor de Residuos" es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia del bien inmueble objeto de las obras.
Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un "Estudio de gestión de residuos" (el presente Estudio de gestión de residuos).
En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, debe hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.
Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.
Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

b. OBLIGACIONES DEL POSEEDOR DE RESIDUOS EN OBRA (ART.5 RD 105/2008)

Ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en ella. La figura del poseedor de los residuos en obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.
Debe presentar al promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.
Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra. Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

individualizada. Esta clasificación es obligatoria una vez se han sobrepasado determinados valores conforme al material de residuo que sea (art5 del RD 105/08), ciertas comunidades autónomas obligan a esta clasificación (Castilla y León no).
Ya en su momento, la Ley 10/1998 de 21 de Abril, de Residuos, en su artículo 14, mencionaba la posibilidad de eximir de la exigencia a determinadas actividades que pudieran realizar esta valorización o de la eliminación de estos residuos no peligrosos en los centros de producción, siempre que las Comunidades Autónomas dictaran normas generales sobre cada tipo de actividad, en las que se fijen los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada.
Si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.
- Cumplir las normas y órdenes dictadas.
- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.
- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- Seguir un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.
- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

Para el personal de obra, el cual está bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, es responsable de cumplir todas aquellas órdenes y normas que el Gestor de los Residuos disponga. Estará obligado a:

- Etiquetar de convenientemente cada contenedor que se vaya a usar en función de las características de los residuos que se depositarán informando sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. Las etiquetas deben ser de gran formato, resistentes al agua y con información clara y comprensible.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo (las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos).
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

caminos Colegio de Ingenieros
PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2023/02691/03 | 30/04/2025
VISADO

- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.
- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra, que se comunicarán a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

c. CON CARÁCTER GENERAL

Las prescripciones, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra son las siguientes:

- Gestión de residuos de construcción y demolición: Gestión de residuos según RD 105/2008, identificándolos con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores. La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.
- Certificación de los medios empleados: Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por Consejería de Medio Ambiente.
- 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.

d. CON CARÁCTER PARTICULAR

- El depósito temporal de los escombros, se realizará, bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y separados del resto de residuos.
- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra…) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y separar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

- En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación d 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 de la Consejería 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.
- 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.
- Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.
- 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**.**
- 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.

El marco legislativo al amparo del cual se desarrolla este Real Decreto, es:

- Ley 10/1998 de Residuos (Modificada por el Art. 128 de la Ley 62/2003). Ley que contiene las definiciones de Reutilización, Reciclado, Valorización y Eliminación de Residuos. Ley en la que se recoge la necesidad de contar con autorización administrativa las actividades de valorización y eliminación de residuos por el órgano medioambiental de las comunidades autónomas, así como las actividades de gestión de los residuos peligrosos incluida la recogida, almacenamiento y transporte de los mismos.

- Ley 34/2007 de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera, en vigor desde el 01/01/08, ya que dicho sea de paso, tiene un anexo con loas actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera, recoge una modificación a la ley 10/1998 de residuos señalando la obligación del poseedor de residuos de construcción y demolición de separarlos, en los términos y condiciones que reglamentariamente se establezcan.

- Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de Valorización y Eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Esta lista contiene 20 capítulos de los cuales el 17 es

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

específicamente Residuos de construcción y demolición, no obstante en las obras se pueden dar residuos clasificados en alguno de los otros capítulos como el papel y cartón del capítulo 03, pinturas y barnices del capítulo 08, et. En esta lista, aquellos que aparecen marcados con asterisco son los residuos considerados peligrosos.

- R.D. 1481/2001 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. Define Residuo inerte y Residuo no peligrosos entre otras definiciones y clasifica los vertederos en: vertederos para residuos peligrosos, vertederos para residuos no peligrosos y vertedero para residuos inertes, estableciendo todo un protocolo de autorizaciones, condiciones y controles que han de cumplir, a destacar que en la autorización de cada vertedero deberá fijarse una relación de los tipos de residuos que pueden admitir, así como la necesidad de seguir un procedimiento de admisión de os residuos documentada.

El listado de normativa no exhaustivo referente a residuos se completaría con:

- Resolución de 14 de junio de 2001 por la que se aprobó el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición PNRCD 2001-2006 y a fecha de hoy está el borrador el próximo Plan Nacional Integrado de Residuos de Construcción y Demolición PNIRDC 2007-2015.

En el campo de los **Residuos Peligrosos**:

- Real Decreto 396/2006 de 31 de marzo sobre **AMIANTO**. Antes Del comienzo de cada trabajo con riesgo de exposición al amianto incluido en el ámbito de aplicación de este Real Decreto, el empresario deberá elaborar un plan de trabajo, que se presentará para su aprobación ante la autoridad laboral correspondiente al lugar de trabajo en el que vayan a realizarse tales actividades.
- Real Decreto 228/2006 sobre los PCB. En el caso de encontrar aparatos como transformadores o condensadores que tengan o sean susceptibles de contener PCB, de acuerdo al R.D. 228/2006, por el que se modifica el Real Decreto 1378/1999, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan, es necesario declarar la posesión de dichos aparatos y eliminarlos antes de 2011.
- Real Decreto 653/2003 de 30 de mayo, sobre **Incineración de Residuos Peligrosos.**
- Real Decreto 833/1988 de 28 de julio, (derogados Arts. 50-51-56 por Ley 10/98), por el que se aprueba el **Reglamento de Ejecución de la Ley de Residuos Tóxicos y Peligrosos.**
- Orden del 13 de octubre de 1989 sobre **Residuos Tóxicos y Peligrosos**. Se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos. En la **Comunidad Autónoma del País Vasco**, a su vez contamos con la siguiente legislación:
- Ley 1/2005 para la prevención y corrección de la contaminación del suelo. Determina que quienes soliciten el otorgamiento de las licencias, autorizaciones y demás resoluciones que habiliten para la ejecución de movimientos de tierras y el cambio de uso de un suelo entre otras, si el emplazamiento ha soportado actividades potencialmente contaminantes de la calidad del suelo, realicen previamente un examen de la calidad del suelo. Además, es necesario iniciar el procedimiento de declaración de la calidad del suelo, que concluirá con una resolución del órgano ambiental que declare que el suelo está contaminado, alterado o, en su caso, no alterado, de acuerdo con lo que entiende la ley por tales conceptos. Todo ello a través de empresas acreditadas por la comunidad autónoma.
- D. 423/1994 de Gestión de Residuos Inertes e inertizados. Recoge en un **anexo II los residuos considerados inertes** que tienen origen en las actividades de construcción, demolición, excavación y movimientos de tierras. Asimismo, define relleno y acondicionamiento de terreno por vertido y explanación de residuos de construcción, recogiendo en un anexo III los residuos inertes que son admisibles y prescribiendo la necesidad de autorización para proceder a ello con proyecto técnico

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

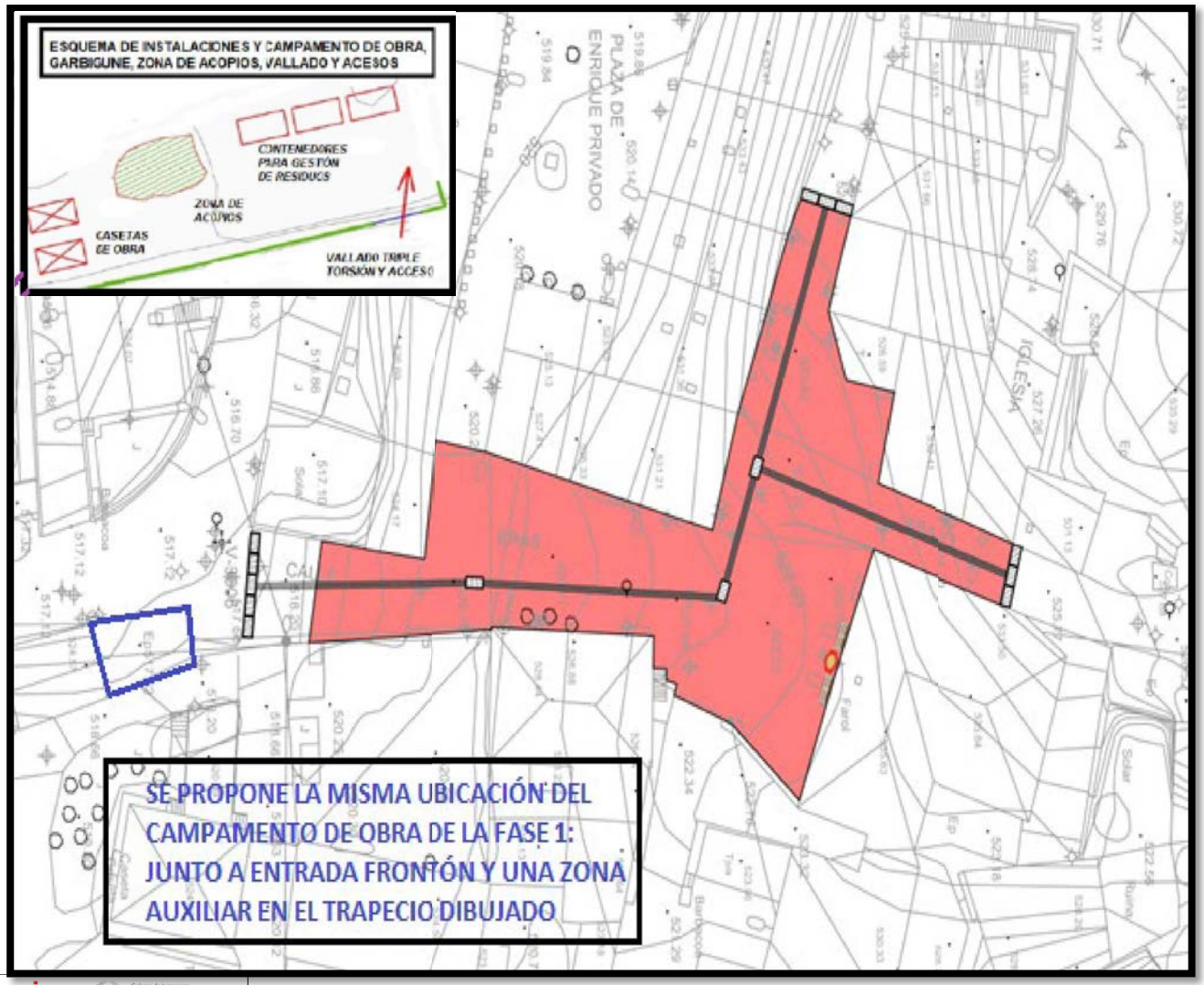
que lo defina según la Orden 15/02/1995. Por último, señalar, que los transportistas de residuos inertes e inertizados así mismo han de estar registrados en la comunidad.

5. INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS QUE SE GENERAN EN EL PROYECTO

Como se ha mencionado con anterioridad, en la ejecución de esta obra no se prevé la aparición de residuos peligrosos.

6. PLANOS

Se presenta el siguiente plano con la situación del campamento de obra y el *garbigune* donde se separarán los residuos.



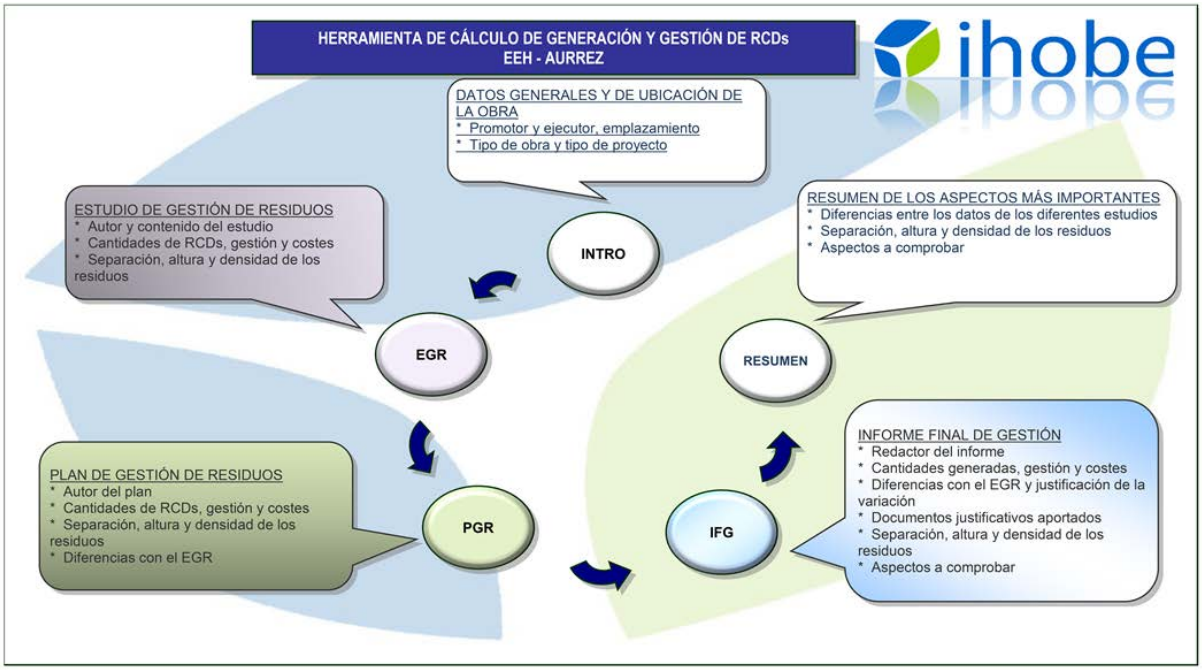
caminos
PAÍS VASCO
Expediente: 2023/02691/03
Fecha: 30/04/2025
VISADO

7. PRESUPUESTO

Partida alzada a justificar para gestión de residuos de la construcción según Presupuesto Parcial en el anexo EGR del Estudio de Gestión de Residuos → 4762,00 €

8. ANEXO EGR (EXCEL) DE IHOBE

Se presenta el Estudio de Gestión de Residuos realizado con la herramienta informática de Ihobe (Excel) de acuerdo con las unidades y mediciones del Proyecto de ejecución de renovación de infraestructuras urbanas y pavimentación de la calle las Eras de Abajo Fase 2, en Navaridas.



caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente
2023/02691/03
Fecha
30/04/2025
VISADO

EGR - ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Nota: Rellenar únicamente las celdas con fondo blanco

1 Emplazamiento de la obra

Denominación de la obra	INFRAESTRUCTURAS Y PAVIMENTACIÓN
Dirección	CALLE ERAS DE ABAJO
Municipio	NAVARIDAS

2 Autor del Estudio de Gestión de Residuos

Nombre y Apellidos	Luis M. Quero Millán
Dirección	
Municipio	Vitoria-Gasteiz
Código Postal	
Profesión	ICCP
Nº colegiado	10585

3 Previsión de generación de residuos

LER	Material	Agrupación	Volumen generado (m³)[2]	Peso generado (toneladas)	Gestión (indicar cantidad en toneladas)				Comprobación generación / gestión estimados	Costes de gestión (€)[3]	¿Es este coste adecuado?
					Reutilización	Valorización		Eliminación			
						In situ	Ex situ				
170101	Hormigón	Áridos	158.00	395.00		0.00		395.00	395.000	1,580	OK
170103	Cerámicos	Áridos	0.00	9.00		0.00		9.00	0.000	36	OK
170802	Materiales de construcción a base de yeso	Residuos no peligrosos									
170601*	Materiales de aislamiento que contienen amianto	Residuos peligrosos									
170605*	Materiales de construcción que contienen amianto	Residuos peligrosos									
170201	Madera	Madera	0.00	0.00				0.00		0	OK
170202	Vidrio	Residuos no peligrosos									
170203	Plásticos	Residuos no peligrosos	0.00	0.00				0.00	1.000	0	OK
170204*	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Residuos no peligrosos									
170301*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla>10%	Residuos peligrosos									
170302	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla <10%	Residuos no peligrosos	0.00	0.00				0.00		0	OK
170303*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Residuos peligrosos									
170401	Cobre-Bronce-Latón	Metales									
170402	Aluminio	Metales									
170403	Plomo	Metales									
170404	Zinc	Metales									
170405	Hierro-Acero	Metales									
170406	Estaño	Metales									
170407	Metales mezclados	Metales	0.00	0.00				0.00		0	OK
170411	Cableado eléctrico	Metales	3.00	6.00	6.00		0.00	6.00	6.000	63	OK

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03 Fecha 30/04/2025
VISADO

170504	Tierras y rocas no contaminadas	Áridos	951.00	1,711.80	684.72	300.00	0.00	727.08	0.000	2,908	OK
170107	Mezclas de hormigón y materiales cerámicos	Áridos	0.00	0.00				0.00		0	OK
170604	Materiales de aislamiento no peligrosos	Aislamiento									
170904	Otros residuos de construcción y demolición	Residuos no peligrosos	1.00	7.50	15.00	15.00			22.500	23	OK
030308	Papel-cartón	Residuos no peligrosos	1.00	4.00	5.00		5.00	4.00	10.000	40	OK
150101	Envases de papel-cartón	Envases									
150102	Envases de plástico (sin pictograma)	Envases									
150103	Envases de madera (sin pictograma)	Envases									
150104	Envases metálicos (sin pictograma)	Envases									
150105	Envases compuestos	Envases									
150106	Envases Mixtos	Envases									
040222	Textiles	Textil									
160213*	Tubos fluorescentes	Residuos peligrosos									
200301	Basuras generadas por los operarios y basuras abandonadas en edificios a demoler	Residuos no peligrosos	0.00	0.00				0.00	0.000	0	OK
200307	Mesas	Voluminosos									
200307	Sillas	Voluminosos									
200307	Armarios	Voluminosos									
200307	Mamparas	Voluminosos									
160213*	Equipos eléctricos y electrónicos que contienen componentes peligrosos	Voluminosos									
160214	Equipos eléctricos y electrónicos sin sustancias peligrosas	Voluminosos									
150104	Envases metálicos no peligrosos (sin pictograma)	Envases									
150105	Envases compuestos	Envases									
160506*	Residuos de laboratorio que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas	Residuos peligrosos									
130205*	Aceites usados	Residuos peligrosos									
160209*	Transformadores y condensadores que contienen PCB	Residuos peligrosos									
160211*	Equipos desechados que contienen clorofluorocarburos, HCFC, HFC	Residuos peligrosos									
160601*	Baterías de plomo	Residuos peligrosos									
160602*	Acumuladores de Ni-Cd	Residuos peligrosos									
140602*	Otros disolventes y mezclas de disolventes halogenados	Residuos peligrosos									

caminos
PAÍS VASCO
Expediente
2023/02691/03
Fecha
30/04/2025
VISADO

140603*	Otros disolventes y mezclas de disolventes no halogenados	Residuos peligrosos									
120109*	Taladrina	Residuos peligrosos									
120114*	Virutas de mecanizado contaminadas	Residuos peligrosos									
150110*	Envases vacíos de sustancias peligrosas	Residuos peligrosos									
150202*	Absorbentes contaminados (trapos, sepiolita, etc.)	Residuos peligrosos									
080111*	Residuos de pintura y barniz (con pictograma)	Residuos peligrosos									
080119*	Agua contaminada en cabina de pintura	Residuos peligrosos									
160107*	Filtros de aceite	Residuos peligrosos									
160113*	Líquido de frenos	Residuos peligrosos									
160114*	Anticongelantes que contienen sustancias peligrosas	Residuos peligrosos									
080113*	Lodos de pintura	Residuos peligrosos									
130502*	Lodos aceitosos	Residuos peligrosos									
020108*	Insecticidas y pesticidas	Residuos peligrosos									
170409*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Residuos peligrosos									
170410*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	Residuos peligrosos									
170503*	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	Residuos peligrosos									
170505*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Residuos peligrosos									
170601*	Materiales de aislamiento que contienen amianto	Residuos peligrosos									
170603*	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Residuos peligrosos									
170901*	Materiales de construcción a partir de yesos contaminados	Residuos peligrosos									
170903*	Otros Residuos peligrosos	Residuos peligrosos	0.50	0.75				0.75	0.000	112	OK
180109*	Medicamentos	Residuos peligrosos									
080302	Lodos que contienen materiales cerámicos	Residuos no peligrosos									
080111*	Residuos de pintura y barniz (con pictograma)	Residuos peligrosos									
080112	Residuos de pintura y barniz (sin pictograma)	Residuos no peligrosos									
080409*	Residuos de adhesivos y sellantes (con pictograma)	Residuos peligrosos									

caminos
PAÍS VASCO
Expediente
2023/02691/03
Fecha
VISADO

080410	Residuos de adhesivos y sellantes (sin pictograma)	Residuos no peligrosos									
TOTAL			**1,114.50**	**2,134.05**	**711**	**315**	**5**	**1,142**		**4,762**	

4	**¿Incluye inventario de Residuos peligrosos?**	**OK**

5	**Importe previsible de la fianza**	5,714

6 ¿Se separan los residuos adecuadamente?

Material	Separación (Sí/No)[4]	Situación
Madera	Sí	
Metales	Sí	OK
Papel	Sí	OK
Plástico	Sí	
Vidrio	Sí	
Yeso estructural	Sí	
Hormigón	Sí	OK
Cerámicos	Sí	OK
Residuos peligrosos	Sí	OK

7 ¿El vólumen aparente total de los residuos es adecuado comparándolo con la superficie construida?

Tipo de obra	Urbanización	Superficie construida	
Altura (m³/m²)	Falta superficie construida	OK	

8 ¿La densidad aparente de los residuos es la adecuada?

Material	Densidad aparente (kg/m³)	Situación
Asfalto		
Madera		
Metales	2,000.00	OK
Papel	4,000.00	OK
Plástico	125.00	OK
Vidrio		
Yeso		
Áridos	1,800.00	OK
Hormigón	2,500.00	OK
Cerámicos	No se dispone del volumen	Imposible valorar
Basuras	1,000.00	OK
Residuos peligrosos y otros	1,490.00	OK
TOTAL	**1,914.80**	OK

9 ¿Incluye el EGR todos los puntos obligatorios?

Tipo de proyecto	Proyecto Ejecución	
Apartado	**Presentado (Sí/No)**	**Situación**
1. Una estimación de la cantidad de los RCDs	Sí	OK
2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto	Sí	OK
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación	Sí	OK
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra	Sí	OK
5. Los planos de las instalaciones previstas para el manejo de los RCDs	Sí	OK
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares	Sí	OK
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs	Sí	OK

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2023/026301/01
Fecha 25/02/2025
VISADO

[2] Volumen aparente de los residuos generados
[3] Incluir únicamente los costes de tratamiento (no transporte ni contenedor)
[4] Rellenar únicamente para residuos generados

9. CONCLUSIÓN

El presente anexo se ajusta a su objeto y se incorpora al proyecto de ejecución de renovación de infraestructuras urbanas y pavimentación de la calle Eras de Abajo de Navaridas, Fase 2.

En Vitoria-Gasteiz, febrero de 2025

Luis Manuel Quero Millán
Ingeniero de Caminos. Colegiado nº 10.585

Plaza de España 13 2º ESTUDIO CENTRAL
01001 Vitoria-Gasteiz (Álava) +34 629 41 65 15
luism.quero@gmail.com
https://luismquero.wixsite.com/ingenieriayproyectos

caminos
PAÍS VASCO
Expediente: 2023/02691/03
Fecha: 30/04/2025
VISADO

AYUNTAMIENTO DE NAVARIDAS
NABARIDASKO UDALA

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS URBANAS Y PAVIMENTACIÓN DE LA CALLE ERAS DE ABAJO -SEGUNDA FASE-, EN NAVARIDAS (ÁLAVA)

ANEJO 6 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Febrero de 2024

Luis Manuel Quero Millán
Ingeniero de Caminos. Colegiado nº 10.585
INGENIERÍA Y PROYECTOS
ESTUDIO DE INGENIERÍA Y PERITACIÓN
Plaza de España 13 2º ESTUDIO CENTRAL
01001 Vitoria-Gasteiz (Álava) +34 629 41 65 15
luism.quero@gmail.com
https://luismquero.wixsite.com/ingenieriayproyectos

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2023/02691/03
Fecha: 30/04/2025
VISADO

INDICE

1. **OBJETO** 3
2. **INTRODUCCIÓN** 3
3. **NORMATIVA DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLE EN LA OBRA** 3
4. **MEMORIA DESCRIPTIVA** 4
A. PREVIOS 4
B. INSTALACIONES 4
C. FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA 8
D. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR 19
E. COORDINADORES EN SEGURIDAD Y SALUD 19
F. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 20
G. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS 20
H. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS 21
I. LIBRO DE INCIDENCIAS 21
J. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS 21
K. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES 22
L. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS 22
5. **PLANOS** 22
6. **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES** 28
A. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN 28
B. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES 40
7. **PRESUPUESTO** 60
8. **CONCLUSIÓN** 62

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2023/02691/03
Fecha: 30/04/2025
VISADO

1. OBJETO

El objeto del anejo nº 6 es definir la Seguridad y Salud en la ejecución del Proyecto de Renovación de infraestructuras urbanas y pavimentación de la calle Eras de Abajo en Navaridas (Álava) Fase 2.

2. INTRODUCCIÓN

Se elabora el presente ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, dado que en el proyecto de obras redactado y del que este documento forma parte, no se dan ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del arto 4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de residencia, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

El estudio tiene por objeto precisar las normas de seguridad y salud aplicables en la obra, conforme especifica el apartado 2 del arto. 6 del citado Real Decreto.

Igualmente se especifica que a tal efecto debe contemplar:

- la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
- relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma, y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto).
- previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

3. NORMATIVA DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLE EN LA OBRA

- REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION. ORDEN de 20-MAY-52, del Ministerio de Trabajo 15-JUN-52
- MODIFICACION DEL REGLAMENTO ANTERIOR ORDEN de 10-DIC-53, del Ministerio de Trabajo 22-DIC-53
- COMPLEMENTO DEL REGLAMENTO ANTERIOR ORDEN de 23-SEP-66, del Ministerio de Trabajo 1-OCT-66
- ORDENANZA DEL TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCION, VIDRIO Y CERAMICA (CAP.XVI). ORDEN de 28-AGO-70, del Ministerio de Trabajo 5 a 9-SEP-70 Corrección errores 17-OCT- 70
- INTERPRETACION DE VARIOS ARTICULOS DE LA ORDENANZA ANTERIOR ORDEN de 21-NOV-70, del Ministerio de Trabajo 28-NOV-70
- INTERPRETACION DE VARIOS ARTICULOS DE LA ORDENANZA ANTERIOR RESOLUCION de 24-NOV-70, de la D. General del Trabajo 5-DIC-70
- ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO ORDEN de 9-MAR-71, del Ministerio de Trabajo 16 y 17-MAR-71 Corrección errores 6-ABR-71
- ANDAMIOS. CAPITULO VII DEL REGLAMENTO GENERAL SOBRE SEGURIDAD E HIGIENE DE 1940 ORDEN de 31-ENE-40, del Ministerio de Trabajo 3-FEB-40
- NORMAS PARA LA ILUMINACION DE LOS CENTROS DE TRABAJO ORDEN de 26-AGO-40, del Ministerio de Trabajo 29-AGO- 40
- MODELO DE LIBRO DE INCIDENCIAS CORRESPONDIENTE A LAS OBRAS EN QUE SEA OBLIGATORIO EL ESTUDIO DE SEGURIDAD E HIGIENE. ORDEN de 20-SEP-86, del Ministerio

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

de Trabajo Corrección errores 13-OCT- 86 31-OCT- 86

- NUEVA REDACCION DE LOS ARTICULOS 1, 4, 6 y 8 DEL REAL DECRETO 555/1986 DE 21-FEB. ANTES CITADO. REAL DECRETO 84/1990, de 1 del Ministerio de relaciones Cortes y con la secretaria del Gobierno 25-ENE-91
- PREVENCION DE RIESGOS LABORALES LEY 31/1995 de Jefatura del Estado 8 de noviembre
- REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCION REAL DECRETO 39/1997, de 17 Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
- DESARROLLO DEL REGLAMENTO ANTERIOR ORDEN, de 27-JUN-1997 del Mini de Trabajo y Asuntos Sociales
- DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SENALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN El trabajo REAL DECRETO 485/1997, de 14-ABR.Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
- DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO REAL DECRETO 486/1997, de 14-ABR, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
- DISPOSICONES MINIMAS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUALES REAL DECRETO 773/1997, de 30-MAY, Ministerio de la Presidencia
- DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO REAL DECRETO 1215/1997, de 18-JUL, Ministerio de la Presidencia
- DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION. REAL DECRETO 1627/1997, del Ministerio de la Presidencia
- NORMA BASICA DE EDIFICACION “NBE-CPI-91”. CONDICIONES DE PROTECCION CONTRA INCENCIOS EN LOS EDIFICIOS. REAL DECRETO 279/1991, de 1 Ministerio de Obras Publicas Urbanismo 8- MAR-91 Corrección errores 18-MAY-91
- ANEJO C, “CONDICIONES PARTICULARES PARA EL USO COMERCIAL” DE LA NORMA "NBE-CPI-91 CONDICIONES DE PROTECCION CONTR INCENDIOS EN LOS EDIFICIOS”. REAL DECRETO 1230/1993, de 23-JUL, del Ministerio de Obras Publicas Transportes y Medio Ambiente 27-AGO-93
- REGLAMENTO ELECTROTECNICO PARA BAJA TENSION, “REBT” Y SUS POSTERIORES MODIFICACIONES HASTA LA FECHA DECRETO 2413/1973, de 20-SEP, del Ministerio de Industria y Energía 9-OCT-73
- APROBACION DE LAS INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS “MI-BT del REBT", POSTERIORES MODIFICACIONES, CORRECCIONES Y HOJAS DE INTERPRETACION HASTA LA FECHA. ORDEN de 31-OCT-73, del Ministerio de Industria y Energía 28 a 31-DIC-73
- APLICACION DE LAS INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS ANTERIORES ORDEN de 6-ABR-74, del Ministerio de Industria 15-ABR-74

4. MEMORIA DESCRIPTIVA

a. PREVIOS

Previo a la iniciación de los trabajos en la obra, debido al paso continuado de personal, se acondicionarán y protegerán los accesos, señalizando convenientemente los mismos y protegiendo el contorno de actuación con señalizaciones del tipo:

PROHIBIDO APARCAR EN LA ZONA DE ENTRADA DE VEHICULOS
PROHIBIDO EL PASO DE PEATONES POR ENTRADA DE VEHICULOS
USO OBLITATORIO DEL CASO DE SEGURIDAD
PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA. etc.

b. INSTALACIONES

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2023/02691/03
Fecha: 30/04/2025
VISADO

i. Instalación eléctrica provisional

La instalación eléctrica provisional de obra será realizada por firma instaladora autorizada con la documentación necesaria para solicitar el suministro de energía eléctrica a la Compañía Suministradora.

Tras realizar la acometida a través de armario de protección, a continuación, se sitúa el cuadro general de mano y protección, formado por seccionador general de corte automático, interruptor omnipolar, puesta a tierra y magnetotérmicos y diferencial.

De este cuadro podrán salir circuitos de alimentación a cuadros móviles, cumpliendo con las condiciones exigidas para instalaciones a la intemperie.

Toda la instalación cumplirá con el Reglamento Electrotécnico para baja tensión.

Riesgos más frecuentes

Heridas punzantes en manos.
Caída de personas en altura o al mismo nivel.
Descargas eléctricas de origen directo o indirecto.
Trabajos con tensión.
Intentar trabajar sin tensión, pero sin cerciorarse de que esta interrumpida.
Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección.
Usar equipos inadecuados o deteriorados.

Protecciones colectivas

Mantenimiento periódico de la instalación, con revisión del estado de las mangueras, toma de tierras, enchufes, etc.

Protecciones personales

Sera obligatorio el uso de casco homologado de seguridad dieléctrica y guantes aislantes. Comprobador de tensión, herramientas manuales con aislamiento. Botas aislantes, chaqueta ignifuga en maniobras eléctricas. Tarimas, alfombrillas y pértigas aislantes.
Normas de actuación durante los trabajos Cualquier parte de la instalación se considera bajo tensión, mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados al efecto.
Los tramos aéreos serán tensados con piezas especiales entre apoyos. Si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fiadores con una resistencia de rotura de 800 Kg. fijando a estos el conductor con abrazaderas.
Los conductores si van por el suelo, no se pisarán ni se colocarán materiales sobre ellos, protegiéndose adecuadamente al atravesar zonas de paso.
En la instalación de alumbrado estarán separados los circuitos de zonas de trabajo, almacenes, etc.
Los aparatos portátiles estarán convenientemente aislados y serán estancos al agua.
Las derivaciones de conexión a maquinas se realizarán con terminales a presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada. No estarán sometidas a tracción mecánica, que origine su rotura.
Las lámparas de alumbrado estarán a una altura mínima de 2,50 m. del suelo, estando protegidas con cubierta resistente las que se puedan alcanzar con facilidad.
Las mangueras deterioradas se sustituirán de inmediato.
Se señalizarán los lugares donde estén instalados los equipos eléctricos.
Se darán instrucciones sobre medidas a tomar en caso de incendio o accidente eléctrico.
Existirá señalización clara y sencilla, prohibiendo el acceso de personas a los lugares donde estén instalados los equipos eléctricos, así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.

caminos
PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2023/02691/03 | 30/04/2025
VISADO

ii. Instalación contra incendios

Contrariamente a lo que se podría creer, los riesgos de incendio son numerosos en razón fundamentalmente de la actividad simultanea de varios oficios y de sus correspondientes materiales (madera de andamios, carpintería de huecos, resinas, materiales con disolventes en su composición, pinturas, etc.). Es pues importante su prevención, máxime cuando se trata de
trabajos en una obra tal como la que nos ocupa.

Tiene carácter temporal, utilizando la contrata para llevar a buen término el compromiso de hacer una determinada construcción, siendo los medios provisionales de prevención los elementos materiales que usara el personal de obra para atacar el fuego.

Según la UNE-230/0, y de acuerdo con la naturaleza combustible, los fuegos
se clasifican en las siguientes clases:

Clase A

Denominados también secos, el material combustible son materias solidas inflamables como la madera, el papel, la paja, etc. a excepción de los metales.
La extinción de estos fuegos se consigue por el efecto refrescante del agua o
de soluciones que contienen un gran porcentaje de agua.

Clase B

Son fuegos de líquidos inflamables y combustibles, solidos o licuables.
Los materiales combustibles más frecuentes son: alquitrán, gasolina, asfalto, disolventes, resinas, pinturas, barnices, etc.
La extinción de estos fuegos se consigue por aislamiento del combustible del aire ambiente, o por sofocamiento.

Clase C

Son fuegos de sustancias que en condiciones normales pasan al estado gaseoso, como metano, butano, acetileno, hidrogeno, propano, gas natural.
Su extinción se consigue suprimiendo la llegada del gas.

Clase D

Son aquellos en los que se consumen metales ligeros inflamables y compuestos químicos reactivos, como magnesio, aluminio en polvo, limaduras de titanio, potasio, sodio, litio, etc.
Para controlar y extinguir fuegos de esta clase, es preciso emplear agentes extintores especiales, en general no se usarán ningún agente exterior empleado para combatir fuegos de la clase, A, B-C, ya que existe el peligro de aumentar la intensidad del fuego a causa de una reacción química entre alguno de los agentes extintores y el metal que se están quemando.
En nuestro caso, la mayor probabilidad de fuego que puede provocarse a la clase A y clase B.

Riesgos más frecuentes

Acopio de materiales combustibles.
Trabajos de soldadura.
Trabajos de llama abierta.
Instalaciones provisionales de energía.

Protecciones colectivas

Mantener libre de obstáculos las vías de evacuación, especialmente escaleras. Instrucciones precisas al personal de las normas de evacuación en caso de incendio. Existencia de personal entrenado en el manejo de medios de extinción de incendios.

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

Se dispondrá de los siguientes medios de extinción, basándose en extintores portátiles homologados y convenientemente revisados:

1 de CO2 de 5 Kg. junto al cuadro general de protección.
1 de polvo seco ABC de 6 Kg. en la oficina de obra.
1 de CO2 de 5 Kg. en acopio de líquidos inflamables.
1 de CO2 de 5 Kg. en acopio de herramientas, si las hubiera.
1 de polvo seco ABC de 6 Kg. en los tajos de soldadura o llama abierta.

Normas de actuación durante los trabajos

Prohibición de fumar en las proximidades de líquidos inflamables y materiales combustibles.
No acopiar grandes cantidades de material combustible. No colocar fuentes de ignición próximas al acopio de material. Revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional. Retirar el material combustible de las zonas próximas a los trabajos de soldadura.

iii. Instalación de maquinaria

Se dotará a todas las máquinas de los oportunos elementos de seguridad.

iv. Instalaciones de bienestar e higiene

Debido a que instalaciones de esta índole admiten una flexibilidad a todas luces natural, pues es el Jefe de Obra quien ubica y proyecta las mismas en función de su programación de obra, se hace necesario, ya que no se diseña marcar las pautas y condiciones que deben reunir, indicando el programa de necesidades y su superficie mínimo en función de los operarios calculados.

Las condiciones necesarias para su trazado se resumen en los siguientes conceptos:

Condiciones de ubicación

Debe ser el punto más compatible con las circunstancias producidas por los objetos en sus entradas y salidas de obra.

Debe situarse en una zona intermedia entre los dos espacios más característicos de la obra, que son normalmente el volumen sobre rasante y sótanos, reduciendo por tanto los desplazamientos.

En caso de dificultades producidas por las diferencias de cotas con las posibilidades acometidas al saneamiento, se resolverán instalando bajantes provisionales o bien recurriendo a saneamiento colgado con carácter provisional.

Ordenanzas y dotaciones de reserva de superficie respecto al número de trabajadores

Abastecimiento de agua

Las empresas facilitaran a su personal en los lugares de trabajo agua potable.

Vestuarios y aseos

La empresa dispondrá en el centro de trabajo de cuartos de vestuarios y aseos para uso personal.
La superficie mínima de los vestuarios será de 2 m2 por cada trabajador y tendrá una altura mínima de 2,30 m.
2 trabajadores x 2 m2/trabajador = 4 m2 de superficie útil
Estarán provistos de asientos y de armarios metálicos o de madera individuales para que los trabajadores puedan cambiarse y dejar además sus efectos personales, estarán previstos de llave, una de las cuales se entregará al trabajador y otra quedara en la oficina para casos de emergencia.
Numero de taquillas: 1 ud./trabajador = 2 taquillas

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

A estos locales estarán acopladas las salas de aseos que dispondrán de las siguientes dotaciones:

Lavabos

El número de grifos será, por lo menos, de uno para cada diez usuarios. La empresa los dotara de toallas individuales o secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel, con recipientes.
Numero de grifos 1ud/10 trabajadores = 1 unidad.

Retretes

El número de retretes será de uno por cada 25 usuarios. Estarán equipados completamente y suficientemente ventilados.
Las dimensiones mínimas de cabinas serán de 1x 1,20 y 2,30 m. de altura.
Numero de retretes 1 ud./25 trabajadores = 1 unidad.

Duchas

El número de duchas será de una ducha por cada 10 trabajadores y serán de agua fría y caliente.
Numero de duchas 1 ud./10 trabajadores = 1 unidad.
Los suelos, paredes y techos de estas dependencias serán lisos e impermeables y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Botiquines

En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente, y estará a cargo de una persona capacitada designada por la empresa.

Comedores

Los comedores estarán dotados con bancos, sillas y mesas, se mantendrá en perfecto estado de limpieza y dispondrá de los medios adecuados para calentar las comidas.

c. FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

i. Movimiento de tierras

Se iniciarán con pala cargadora en la explanación y vaciado del relleno, evacuando las tierras en camiones de tonelaje medio. La retroexcavadora actuara en la excavación para elementos de cimentación y saneamiento, con posterior refino a mano, si es necesario.

Antes de proceder a los trabajos de vaciado de los elementos de cimentación se realizará un reconocimiento detallado examinando los elementos colindantes, para prevenir los asentamientos irregulares, fallos en los cimientos, etc.

Riesgos más frecuentes

Choques, atropellos y atrapamientos ocasionados por la maquinaria.
Vuelcos y deslizamientos de las maquinas.
caídas en altura del personal que interviene en el trabajo.
Generación de polvo. Explosiones e incendios.
Conexión prematura de la fuente de energía.
Aparición de electricidad extraña corrientes errantes, electricidad estática tormentas, radio frecuencias, líneas de transporte de energía.
Desprendimiento de tierra y proyección de rocas.

Protecciones colectivas

Correcta conservación de la barandilla en la coronación del muro del sótano, si existe.
Mantener herméticamente cerrados los recipientes que contengan productos tóxicos e inflamables.

caminos País Vasco
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

No apilar materiales en las zonas de transito ni junto al borde de las excavaciones. Retirar los objetos que impidan el paso. Prohibición de que las maquinas o camiones accedan a las proximidades de las excavaciones. La distancia de seguridad será igual o superior que la altura de la excavación.

Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.

Protecciones Personales

Sera obligatorio el uso de casco homologado, mono de trabajo y en su caso traje de agua con botas.
Empleo de cinturón de seguridad por parte del conductor de la maquinaria
Protectores auditivos.

Normas de actuación durante los trabajos

Las maniobras de las maquinas estarán dirigidas por persona distinta al conductor.
Las paredes de las excavaciones se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo más de un día por cualquier circunstancia.
Si es posible se evitará la entrada de agua en la excavación y en caso de riesgo de inundación o derrumbamiento se preverá una vía de escape segura para cada trabajador.
Los pozos de cimentación se señalizarán para evitar caídas del personal a su interior.
Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las maquinas durante su trabajo.
Cuando esté trabajando la maquinaria no habrá personal en el interior de pozos y zanjas.
Los codales no se emplearán a manera de escalones, ni servirán de apoyo a objetos pesados.
Al utilizar en la zanja, palas, picos, etc., la distancia mínima entre trabajadores será de 1,00 metro con el fin de prevenir todo riesgo de accidentes.
Durante la retirada de árboles no habrá personal trabajando en un radio mayor que la altura de los mismos.
La estancia del personal trabajando en planos inclinados con fuerte pendiente, o debajo de macizos horizontales estará prohibida.
Al proceder a la realización de excavaciones la retroexcavadora actuara con las zapatas de anclaje apoyadas en el terreno.
Se colocará una persona a la entrada de la parcela o solar que procederá a para la circulación peatonal en tanto en cuanto se produzca la entrada o salida de maquinaria.
Mantenimiento correcto de la maquinaria.
Correcta disposición de la carga de tierras en el camión, no cargando más de lo admitido.
Correcto apoyo de las máquinas excavadoras en el terreno.
Cuando se realice el relleno de una zanja la entibación permanecerá instalada hasta que desaparezca cualquier riesgo de desprendimiento.

ii. Cimentación y estructura

Debido a que el firme existente no plantea problemas adicionales a la estructura, estos trabajos se realizaran conforme a la técnica habitual empleada en este tipo de cimentación.
Antes de proceder a los trabajos de cimentación ser realizara un reconocimiento detallado, examinando los elementos colindantes, para prevenir los asentamientos irregulares, fallos en los cimientos, etc.

La estructura principal será de:

Riesgos más frecuentes

Golpes contra objetos y atrapamientos.
Caídas de objetos desde la maquinaria o desde la coronación de las excavaciones.
Caídas de personas al mismo o distinto nivel.
Heridas punzantes en pies y manos causadas por las armaduras.

caminos
Colegio de Caminos, Canales y Puertos
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

Hundimientos.
Cortes en manos por sierras de disco.
Grietas y estratificación del talud (Berna) o paredes de la zanja de cimentación como consecuencia de la acción destructora de las aguas.
Afecciones de la piel, debido al manejo del cemento.
De las mucosas, producidas por los productos desencofrantes.
Oculares, por la presencia de elementos externos en aserrados de madera, etc.
Electrocuciones, debido a conexiones defectuosas, empalmes mal realizados, falta de disyuntor diferencial y toma de tierra, etc.
Pinchazos, producidos por alambres de atar, hierros en espera, clavos de madera de encofrado, latiguillos, etc.

Protecciones personales

Casco normalizado, en todo momento.
Casco normalizado con pantalla protectora para uso de sierra.
Mono de trabajo y en su caso traje de agua con botas.
Botas con puntera reforzada anti-clavo.
Calzado aislante sin herrajes ni clavos para soldadura por arco.
Guantes de cuero para el manejo de ferralla y encofrados, y de piel o amianto para soldaduras.
Cinturón de seguridad.
Gafas de seguridad y mascarilla antipolvo durante las operaciones de aserrado.
Pantalla protectora normalizada para soldadura por arco.
Protectores auditivos.
Protecciones colectivas
Organización del tráfico y señalización.
Cuadro eléctrico con protección diferencial.
Plataformas de trabajo estables.
Barandilla de protección de 90 cm. de altura y 20 cm. de rodapié, tanto en huecos verticales como horizontales.
Estará prohibido el uso de cuerdas con banderolas de señalización, como elementos de protección, aunque puedan delimitar zonas de trabajo.
Para uso de sierra de disco ver libro “Sistema de Seguridad aplicado a la Maquinaria”,

Capítulo 6, Apartado 6.03.

Se comprobará la estabilidad de los encofrados antes de hormigonar.
Se colocarán redes de malla rómbica del tipo pértiga y horca superior en el perímetro de toda la fachada, limpiándose periódicamente de los materiales que hayan podido caer.
A medida que avanza la obra se sustituirán las redes por barandillas con pasamanos a 90 cm., tablón horizontal a 45 cm. y rodapié de 20 cm., tipo sargento y/o puntales telescópicos, instalándose en todos los perímetros y huecos de forjado.

<u>Precauciones en la ejecución de la cimentación</u>

Colocación de armadura y encofrado

Los encofrados a utilizar en la ejecución de la cimentación pueden ser de madera o metálicos.
En los de madera se tendrá en cuenta en primer lugar la resistencia y estabilidad para soportar las cargas y esfuerzos a que están sometidos.

caminos
PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2023/02691/03 | 30/04/2025
VISADO

Respecto al clavado, este debe realizarse al tresbolillo, no dejando tablas en falso que al apoyarse pudieran producir peligro y reclavando siempre las puntas, no solo para asegurar la solidez del enlace, sino para evitar accidentes.
No se usarán escaleras, sino plataformas de trabajo apoyadas en la parte de estructura ya construida y con rodapiés y parapetos cuando el riesgo de caída sea superior a 2 m. Es importante el hecho de cortar los latiguillos que queden embutidos en el hormigón para no dejar salientes peligrosos.
En los encofrados metálicos, las chapas han de aplicarse convenientemente, en su colocación ha de cuidarse su correcto ajuste para evitar caídas, nunca debe apoyarse el operario en ellas para colocar otras.
Los operarios que realizan estos trabajos deberán llevar cinturones portaherramientas.
Para la colocación de la armadura se cuidará en primer lugar su transporte y manejo, debiendo protegerse el operario con guantes resistentes, convenientemente adherido a la muñeca para evitar que puedan engancharse.
Las armaduras antes de su colocación estarán totalmente terminadas, eliminándose así el acceso del personal al fondo de las excavaciones.

Vertido y vibrado de hormigón

El sistema de vertido más acto a este tipo de trabajo es posiblemente el de bombeo de hormigón, para lo cual hay que tener en cuenta el principio fundamental de la ubicación de la bomba para que resulte segura y no provoque riesgos. Generalmente en este tipo de maquinaria se producen
atascos, bien a causa de un árido de mayor tamaño, falta de fluidez en la masa o falta de lubricación, para evitar lo cual es recomendable.
Utilizar lechadas fluidas al principio para que actúe de lubricante.
Preparar hormigones de granulometría y consistencia plástica con conos no menores de 7 y árido máximo de 40 mm.
Si se produce algún taponamiento eliminar la presión del tubo y parar la bomba para proceder a su desatasco.
En primer lugar, localizar el atasco golpeando distintas secciones de tubería y por el sonido determinar el punto exacto aflojando a continuación la brida más próxima al atasco.
Se evitará al máximo la existencia de codos, procurar que los cambios de dirección sean lo más suaves posibles.
Todo el personal estará provisto de guantes y botas de goma construyéndose pasillos o pasarelas por donde puedan desplazarse los mismos.
Es fundamental la limpieza general al terminar el bombeo.
Con respecto al vibrado del hormigón se usarán vibradores de distintos tipos, deberán poseer doble aislamiento y estar conectados a tierra.
Con respecto al desencofrado es fundamental revisar los clavos y puntas después del desencofrado a fin de evitar pinchazos graves y dolorosos. Es recomendable que los operarios que trabajen en este tajo lleven plantillas metálicas.

Precauciones en la ejecución de la estructura de acero

Colocación de pórticos. Soldadura

Los trabajos en altura solo podrán efectuarse en principio, con ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalentes.
El sistema de izado y colocación de soportes garantizara en todo momento un equilibrio estable.
Se evitará la permanencia de personas bajo cargas suspendidas y bajo la lluvia de chispas, acotando el área de peligro.

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

No se iniciará la soldadura sin la puesta a tierra provisional de las masas metálicas de la estructura y de los aparatos de soldadura según la NTE-IEP, así como una correcta toma de corriente.
El soldador dispondrá de las pantallas adecuadas de protección contra las chispas, así mono vestuario y calzado aislante sin herrajes ni clavos.
En los trabajos en altura es preceptivo el cinturón de seguridad para el que se habrá previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.
No se usarán escaleras, sino plataformas de trabajo apoyadas en la parte de estructura ya construida y con rodapiés y parapetos cuando el riesgo de caída sea superior a 2 m.
Se cuidará que no haya material combustible en la zona de trabajo de soldadura.
Las vigas y pilares metálicos quedaran inmovilizados hasta concluido el punteo de la soldadura.

Precauciones en la ejecución de los forjados

Colocación de armadura y encofrado

Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón, para evitar su caída. Las bovedillas se colocarán del interior al exterior del forjado, para no trabajar hacia el vacío. No se pisará en las bovedillas, debiendo pisarse entre viguetas o sobre tablones. No se retirarán las protecciones de las máquinas de corte. Una vez desencofrada la planta, los materiales se apilarán correctamente y en orden. La limpieza y el orden en las plantas de trabajo es indispensable. Se retirarán después del encofrado, todos los clavos desperdigados por el suelo. Se limpiará la madera de puntas una vez desencofrada y apilada correctamente. Se colocarán tablones en los forjados, antes del hormigonado, para facilitar desplazamientos.

iii. Cubiertas

El personal que intervenga en estos trabajos será especializado y no padece de vértigo.

Riesgos más frecuentes

caídas del personal que interviene en los trabajos al no utilizar correctamente los medios auxiliares adecuados, como son los andamios y las medidas de protección colectiva.
Caída de materiales y herramientas.
Hundimiento de los elementos de cubierta por exceso de acopio de materiales.

Protecciones colectivas

Barandilla de protección de 90 cm. de altura y 20 cm. de rodapié, tanto en huecos verticales como horizontales.
Se delimitará la zona de trabajo señalizándola, evitando el paso del personal por la vertical de los trabajos.
En la parte superior de los andamios se colocará una barandilla alta que actuará como elemento de protección frente a caídas.
Se colocarán plataformas metálicas horizontales, para el acopio del material.
Para los trabajos en los bordes del tejado se aprovechará el andamio exterior cubriendo toda la superficie con tablones.

Protecciones personales

Casco homologado, en todo momento.
Mono de trabajo con perneras y mangas perfectamente ajustadas.
Calzado homologado con suela antideslizante.
Cinturón de seguridad homologado, tipo sujeción, empleándose solamente en el caso de que los medios de protección colectivos no sean posibles, estando anclados a elementos resistentes.
Dispositivos anticaídas.

Normas de actuación durante los trabajos

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente | Fecha
2023/02691/03 | 30/04/2025
VISADO

Para los trabajos en los bordes de los tejados se instalará una plataforma desde la última planta, formada por estructura metálica tubular, que ira anclada a los huecos exteriores o al forjado superior e inferior de la última planta a manera de voladizo, en la cual apoyaremos una plataforma
de trabajo que tendrá una anchura desde la vertical del alero de al menos 60 cm., estando provista de una barandilla resistente a manera de guarda cuerpos, coincidiendo esta con la línea de prolongación del faldón, para así poder servir como protección a posibles caídas a lo largo de la cubierta, teniendo en su parte inferior un rodapié de 15 cm.
Uso obligatorio de elementos de protección personal.
Señalización de la zona de trabajo.
En los trabajos que se realizan a lo largo de los faldones se pueden emplea escaleras en el sentido de la mayor pendiente, para trabajar en ellos estando convenientemente sujetas, no obstaculizando su colocación la circulación del personal a los acopios de materiales.
Los acopios se realizarán teniendo en cuenta su inmediata utilización, tomando la precaución de colocarlos sobre elementos planos a manera de durmientes para así repartir la corza sobre los tableros del tejado.
Los trabajos en la cubierta se suspenderán siempre que se presenten vientos fuertes (superiores a 50 Km/h) que comprometan la estabilidad de los operarios y puedan desplazar los materiales, así como cuando se produzcan heladas, nevadas y lluvias que hagan deslizantes las superficies del tejado.

iv. Solados

Riesgos más frecuentes

Afecciones de la piel.
Afecciones de las vías respiratorias.
Heridas en manos.
Afecciones oculares.
Electrocuciones.

Protecciones colectivas

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.
Los locales cerrados donde se utilicen colas, disolventes o barnices se ventilarán adecuadamente.
Los recipientes que contengan estas colas y disolventes y barnices se mantendrán cerrados y alejados de cualquier foco de calor o chispa.
El izado de piezas de solado se hará en jaulas, bandejas o dispositivos similares dotados de laterales fijos o abatibles que impidan la caída durante su elevación.
Al almacenar sobre los forjados las piezas de solado se deberá tener en cuenta la resistencia de este.
Cuando el local no disponga de luz natural suficiente, se le dotara de iluminación eléctrica, cuya instalación ira a más de 2 m. sobre el suelo y proporcionara una intensidad mínima de 100 lux.

Protecciones personales

Es obligatorio el uso de casco y es aconsejable el utilizar guantes de goma para todo el personal de esta unida de obra.
El corte de las piezas de solado debe realizarse por vía húmeda, cuando esto no sea posible, se dotará al operario de mascarilla y gafas antipolvo.
En el caso de que las maquinas produzcan ruidos que sobrepasen los umbrales admisibles, se dotara al operario de tapones amortiguadores.

Protecciones contra los riesgos de las maquinas

El disco y demás órganos móviles de la sierra circular estar protegidos para evitar atracones y cortes.

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

Las maquinas eléctricas que se utilicen, si no poseen doble aislamiento, lo cual viene indicado en la placa de características por el símbolo, se dotaran de interruptores diferenciales con su puesta a tierra correspondiente, que se revisaran periódicamente conservándolos en buen estado.
Diariamente, antes de poner en uso una cortadora eléctrica se comprobará el cable de alimentación con especial atención a los enlaces con la maquina y con la toma de corriente.

Normas de actuación durante los trabajos

Se evitará fumar o utilizar cualquier aparato que produzca chispas durante la aplicación y el secado de las colas y barnices.

Se elabora el presente ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, dado que en el proyecto de obras redactado y del que este documento forma parte, no se dan ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del arto 4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de residencia, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

El estudio tiene por objeto precisar las normas de seguridad y salud aplicables en la obra, conforme especifica el apartado 2 del arto. 6 del citado Real Decreto.

Igualmente se especifica que a tal efecto debe contemplar:

- la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
- relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma, y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto).
- previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

v. Obras de fábrica en paramentos interiores

Riesgos más frecuentes

caída de personas
caídas de materiales
Lesiones oculares
Afecciones de la piel
Golpes con objetos
Heridas en extremidades

Protecciones colectivas

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
Por encima de los 2 m. todo andamio debe estar provisto de barandilla de 0,90 m. de altura y rodapié de 0,20 m.
El acceso a los andamios de más de 1,50 m. de altura, se hará por medio de escaleras de mano provistas de apoyos antideslizantes en el suelo y su longitud deberá sobrepasar por lo menos 0,70 m. del nivel del andamio.
Siempre que sea indispensable montar el andamio inmediato a un hueco de fachada o forjado, será obligatorio para los operarios utilizar el cinturón de seguridad, o alternativamente dotar el andamio de sólidas barandillas.
Mientras los elementos de madera o metálicos no están debidamente recibidos en su emplazamiento definitivo, se asegurará su estabilidad mediante cuerdas, cables, puntales o dispositivos equivalentes. Al nivel

caminos País vasco
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

del suelo, se acotarán las áreas de trabajo y se colocara la señal SNS-307: Riesgo de caída objetos, y en su caso las SNS-308: Peligro, cargas suspendidas.

Protecciones personales

Sera obligatorio el uso del casco, guantes y botas con puntera reforzada.

En todos los trabajos de altura en que no se disponga de protección de barandillas o dispositivos equivalentes, se usara cinturón de seguridad para el que obligatoriamente se habrán previsto puntos fijos de enganche.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotara a los trabajadores de los mismos.

Andamios

Debe disponerse de los andamios necesarios para que el operario nunca trabaje por encima de la altura de los hombros.

Hasta 3 m. de altura podrán utilizarse andamios de borriquetas fijas sin arriostramientos.

Por encima de 3 m. y hasta 6 m. máxima altura permitida para este tipo de andamios, se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.

Todos los tablones que forman el andamio deben estar sujetos a las borriquetas por líes, y no deben volar más de 0,20 m.

La anchura mínima de la plataforma de trabajo será de 0,60 m.

Se prohibirá apoyar las andamiadas en tabiques o pilastras recién hechas, ni en cualquier otro medio de apoyo fortuito, que no sea la borriqueta o caballete sólidamente construido.

Revisiones

Diariamente, antes de iniciar el trabajo en los andamios se revisará su estabilidad, la sujeción de los tablones de andamiada y escaleras de acceso, así como los cinturones de seguridad y sus puntos de enganche.

vi. Vidriera

Riesgos más frecuentes

Caída de personas.

Caída de materiales.

Cortaduras.

Protecciones colectivas

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

A nivel del suelo, se acotarán las áreas de trabajo y se colocarán las señales SNS-307: Riesgo de caída de objetos, y en su caso SNS-308: Peligro, cargas suspendidas.

Siempre que se trabaje sobre cubiertas planas o inclinadas cuya consistencia pueda ser insuficiente para soportar el equipo de trabajo, se dispondrá carreras de tablones o dispositivos equivalentes debidamente apoyados y sujetos.

En las zonas de trabajo se dispondrá de cuerdas o cables de retención, argollas y otros puntos fijos para el enganche de los cinturones de seguridad.

Protecciones personales

Sera obligatorio el uso de casco, cinturón de seguridad, calzado consistente y guantes o manoplas que protejan incluso las muñecas.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotara a los trabajadores de los mismos.

Manipulación

Se señalizarán los vidrios con amplios trozos de cal o de forma similar, siempre que su color u otra circunstancia no haga innecesario acentuar su visibilidad tanto en el transporte dentro de la obra como una vez colocados.

La manipulación de grandes cristales se hará con la ayuda de ventosas.

caminos País Vasco
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

El almacenamiento en obra de vidrios debe estar señalizado, ordenado convenientemente y libre de cualquier material ajeno a él.
En el almacenamiento, transporte y colocación de vidrios se procurará mantenerlos en posición.
Normas de actuación durante los trabajos.
La colocación de cristales se hará siempre que sea posible desde el interior de los edificios.
Para la colocación de grandes vidrierías desde el exterior, se dispondrá de una plataforma de trabajo protegida con barandilla de 0,90 m. de altura y rodapié de 0,20 m. a ocupa por el equipo encargado de guiar y recibir la vidriería en su emplazamiento.
Mientras las vidrierías, lucernarios o estructuras equivalentes no estén debidamente recibidas en un emplazamiento definitivo, se asegurará su estabilidad mediante cuerdas, cables, puntales o dispositivos similares.
Los fragmentos de vidrio procedentes de recortes o roturas se recogen lo antes posible en recipientes destinados a ello y se transportaran a vertedero, procurando reducir al máximo su manipulación.
Por debajo de 0o o si la velocidad del viento es superior a los 50 Km/h., se suspende el trabajo de colocación de cristales.

vii. Pinturas y revestimientos

Riesgos más frecuentes

caída de personas.
caída de materiales.
intoxicación por emanaciones.
Salpicaduras a los ojos. Lesiones de la piel.

Protecciones colectivas

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
Los puestos de trabajo que no dispongan de la iluminación natural suficiente se dotaran de iluminación artificial, cuya intensidad mínima será de 100 lux.
En pintura de exteriores, a nivel del suelo y durante la ejecución de revestimientos exteriores se acotarán las áreas de trabajo a nivel del suelo y se colocara la señal SNS-307: Peligro, riesgo de caída de objetos, protegiendo los accesos al edificio con viseras, pantallas o medios equivalentes.
Siempre que durante la ejecución de esta unidad deban desarrollarse trabajos en distintos niveles superpuestos se protege adecuadamente a los trabajadores de los niveles inferiores.
Se recomienda la instalación de elementos interdependientes de los andamios que sirvan para enganche del cinturón de seguridad.
Los accesos a los andamios se dispondrán teniendo en cuenta las máximas medidas de seguridad.

Protecciones personales

Sera obligatorio el uso del casco, guantes, mono de trabajo y gafas.
Cuando la aplicación se haga por pulverización, será obligatorio además uso de mascarilla buco nasal.
En los trabajos en altura siempre que no se disponga de barandilla de protección o dispositivo equivalente, se usara cinturón de seguridad para el que obligadamente se habrán previsto puntos fijos de enganche.
Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotara a los trabajadores de los mismos.

Escaleras

Las escaleras a usar, si son de tijera estarán dotadas de tirantes de limitación de apertura, si son de mano tendrá dispositivo antideslizante. En ambos casos su anchura mínima será de 0,50 m.

Andamios de borriquetas

Hasta 3 m. de altura podrán utilizarse andamios de borriquetas fijas sin arriostramientos.
Por encima de 3 m. de altura y hasta 6 m. máxima de altura permitida para este tipo de andamios, se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.

caminos
Visado
Expediente | Fecha
2023/02691/03 | 30/04/2025
VISADO

Todos los tablones que forman la andamiada deben estar sujetos a las borriquetas por las, y no deben volar más de 0,20 m.
La anchura mínima de la plataforma de trabajo será de 0,60 m.
Se prohibirá apoyar las andamiadas en tabiques o pilastras recién hechas, ni en cualquier otro medio de apoyo fortuito, que no sea la borriqueta o caballete sólidamente construido.

Andamios sobre ruedas

Su altura no podrá ser superior a 4 veces su lado menor.
Para alturas superiores a 2 m. se dotará al andamio de barandillas de 0,90 m. y rodapié de 0,20 m.
El acceso a la plataforma de trabajo se hará por escaleras de 0,50 m. de ancho mínimo, fijas a un lateral de andamio, para alturas superiores a los 5 m. La escalera está dotada de jaulas de protección.
Las ruedas estarán provistas de dispositivos de bloqueo. En caso contrario se acunarán por ambos lados.
Se cuidará apoyen en superficies resistentes, recurriendo si fuera necesario a la utilización de tablones u otro dispositivo de reparto del peso.
Antes de su utilización se comprobará su verticalidad.
Antes del desplazamiento del andamio desembarcará el personal de la plataforma de trabajo y no volverá a subir al mismo hasta que el andamio este situado en su nuevo aplazamiento.

Andamios colgados y exteriores

La madera que se emplee en su construcción será perfectamente escuadrada (descortezada y sin pintar), limpia de nudos y otros defectos que afecten a su resistencia. El coeficiente de seguridad de toda la madera será 5. Queda prohibido utilizar clavos de fundición. La carga máxima de trabajo
para cuerdas será:

1 kg/mm2 para trabajos permanentes.
1,5 kg/mm2 para trabajos accidentales.

Los andamios tendrán un ancho mínimo de 0,60 m.
La distancia entre el andamio y el paramento a construir será como máximo de 0,45 m.
La andamiada estará provista de barandilla de 0,90 m. de alto y rodapié de 0,20 m. en sus tres costados exteriores.
Cuando se trate de un andamio móvil colgado se montará además una barandilla de 0,70 m. de alto por la parte que da al paramento.
Siempre que se prevea la ejecución de este trabajo en posición de sentado sobre la plataforma del andamio se colocara un listón intermedio entre la barandilla y el rodapié.
Los andamios colgados tendrán una longitud máxima de 8 m. La distancia máxima entre puentes será de 3 m.
En los andamios de pie derecho que tengan dos o más plataformas de trabajo, estos distaran como máximo 1,80 m. La comunicación entre ellas se hará por escaleras de mano que tendrá un ancho mínimo de 0,50 m. y sobrepasaran 0,70 m. la altura a salvar.
Los pescantes utilizados para colgar andamios se sujetarán a elementos resistentes de la estructura.
Se recomienda el uso de andamios metálicos y aparejos con cable de acero.

Paredes

Debe disponerse de los andamios necesarios para que el operario nunca trabaje por encima de la altura de los hombros.
Hasta 3 m. de altura podrán utilizarse andamio de borriquetas fijas sin arriostramientos.
Por encima de 3 m. y hasta 6 m. máxima altura permitida para este tipo de andamios, se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.
Todos los tablones que forman la andamiada deben estar sujetos a las borriquetas por líes, y no deben volar más de 0,20 m.
La anchura mínima de la plataforma de trabajo será de 0,60 m.
Se prohibirá apoyar las andamiadas en tabiques o pilastras recién hechas, ni en cualquier otro medio de apoyo fortuito, que no sea la borriqueta o caballete sólidamente construido.

caminos Colegio de Ingenieros País Vasco
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

Techos

Se dispondrá de una plataforma de trabajo a la altura conveniente, de 10 m2 de superficie mínimo o igual a la de la habitación en que se trabaje, protegiendo los huecos de fachada con barandilla de 0,90 m. de altura y rodapié de 0,20 m.

Normas de actuación durante los trabajos

El andamio se mantendrá en todo momento libre del material que no sea estrictamente necesario para la ejecución de este trabajo.

Se prohibirá la preparación de masas sobre los andamios colgados.

En las operaciones de izado y descenso de estos andamios se descargará de todo material acopiado en él y solo permanece sobre el mismo las personas que hayan de accionar los aparejos. Se pondrá especial cuidado para que en todo momento se conserve su horizontalidad.

Una vez que el andamio alcance su correspondiente altura se sujetara debidamente a la fachada del edificio.

Revisiones

Diariamente, antes de empezar los trabajos de andamios colgados, se revisarán todas sus partes: pescantes, cables, aparejos de elevación, liras o palomillas, tablones de andamiada, barandillas, rodapiés y ataduras. también se revisarán los cinturones de seguridad y sus puntos de enganche.

viii. Instalaciones eléctricas

Riesgos más frecuentes

caídas de personas

Electrocuciones

Heridas en manos.

Protecciones colectivas

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.

Previamente a la iniciación de los trabajos, se establecerán puntos fijos para el enganche de los cinturones de seguridad.

Siempre que sea posible se instalara una plataforma de trabajo protegida con barandilla y rodapié.

Protecciones personales.

Sera obligatorio el uso del casco, cinturón de seguridad y calzado antideslizante.

En pruebas con tensión, calzado y guantes aislantes.

Cuando se manejen cables se usarán guantes de cuero.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotara a los trabajadores de los mismos.

Riesgos más frecuentes

caídas de personas

Electrocuciones

Heridas en manos.

Protecciones colectivas

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.

Previamente a la iniciación de los trabajos, se establecerán puntos fijos para el enganche de los cinturones de seguridad.

Siempre que sea posible se instalara una plataforma de trabajo protegida con barandilla y rodapié.

Protecciones personales.

Sera obligatorio el uso del casco, cinturón de seguridad y calzado antideslizante.

En pruebas con tensión, calzado y guantes aislantes.

Cuando se manejen cables se usarán guantes de cuero.

caminos
Expediente: 2023/02691/03
Fecha: 30/04/2025
VISADO

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotara a los trabajadores de los mismos.

d. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

Antes del inicio de los trabajos, designara un coordinador en materia de seguridad y salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos autónomos.
La designación de coordinadores en materia de seguridad y salud no eximir al promotor de sus responsabilidades.
El promotor debe efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactara con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizando se si fuera necesario.

Se elabora el presente ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, dado que en el proyecto de obras redactado y del que este documento forma parte, no se dan ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del arto 4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de residencia, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

El estudio tiene por objeto precisar las normas de seguridad y salud aplicables en la obra, conforme especifica el apartado 2 del arto. 6 del citado Real Decreto.

Igualmente se especifica que a tal efecto debe contemplar:

- la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
- relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma, y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto).
- previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

e. COORDINADORES EN SEGURIDAD Y SALUD

La designación de los coordinadores en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.
El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra debe desarrollar las siguientes funciones:

Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el arto. 15 de la Ley de prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el arto. 10 del R.D. 1627/1997.
Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el arto. 24 de la Ley de prevención de Riesgos Laborales.
Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.
La dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesario la designación del coordinador.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

f. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, el Contratista, antes del inicio de la obra, elaborara un **plan de seguridad y salud** en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho plan se incluyen, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El plan de seguridad y salud debe ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud. Durante la ejecución de la obra, este podría ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y salud. Cuando no fuera necesaria la designación del coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas; por lo que el plan de seguridad y salud está en la obra a disposición permanente de los antedichos, así como de la dirección Facultativa.

g. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

El Contratista y Subcontratista están obligados a:

1.- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el arto. 15 de la Ley de prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de accesos, y la determinación de vías, zonas de desplazamientos y circulación.
La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
La recogida de materiales peligrosos utilizados.
La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2.- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3.- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el ato. 24 de la Ley de prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el
Anexo IV del R.D. 1627/1997.

4.- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud.

5.- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

caminos País Vasco
Expediente | Fecha
2023/02691/03 | 30/04/2025
VISADO

serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventiva fijadas en el plan de Seguridad y salud y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados. además, responden solidariamente de las consecuencias que se deriven el incumplimiento de las medidas previstas en el plan.
Las responsabilidades del coordinador, dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y subcontratistas.

h. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1.- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el arto. 15 de la Ley prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
La recogida de materiales peligrosos utilizados.
La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2.- Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del R.D. 162/1997.

3.- Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el arto. 24 de la Ley de prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

4.- Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el arto. 29, apartados 1 y 2 de la Ley de prevención de Riesgos Laborales.

5.- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D. 1215/1997

6.- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997.

7.- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud.
Los trabajadores autónomos deben cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

i. LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existen con fines de control y seguimiento del plan de Seguridad y salud un libro de incidencias que constara de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.

Debe mantenerse siempre en obra y en poder del coordinador. Tendrá acceso al libro, la dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador está obligado a remitir en el plazo de veinticuatro horas una copia a la inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificara al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

j. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad, advertirá al contratista y dejara constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, quedando facultado para en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

caminos País Vasco
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

Dara cuenta de este hecho a los efectos oportunos a la inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia, en que se realiza la obra.

Igualmente notificara al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

k. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

l. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del R.D. 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicaran siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

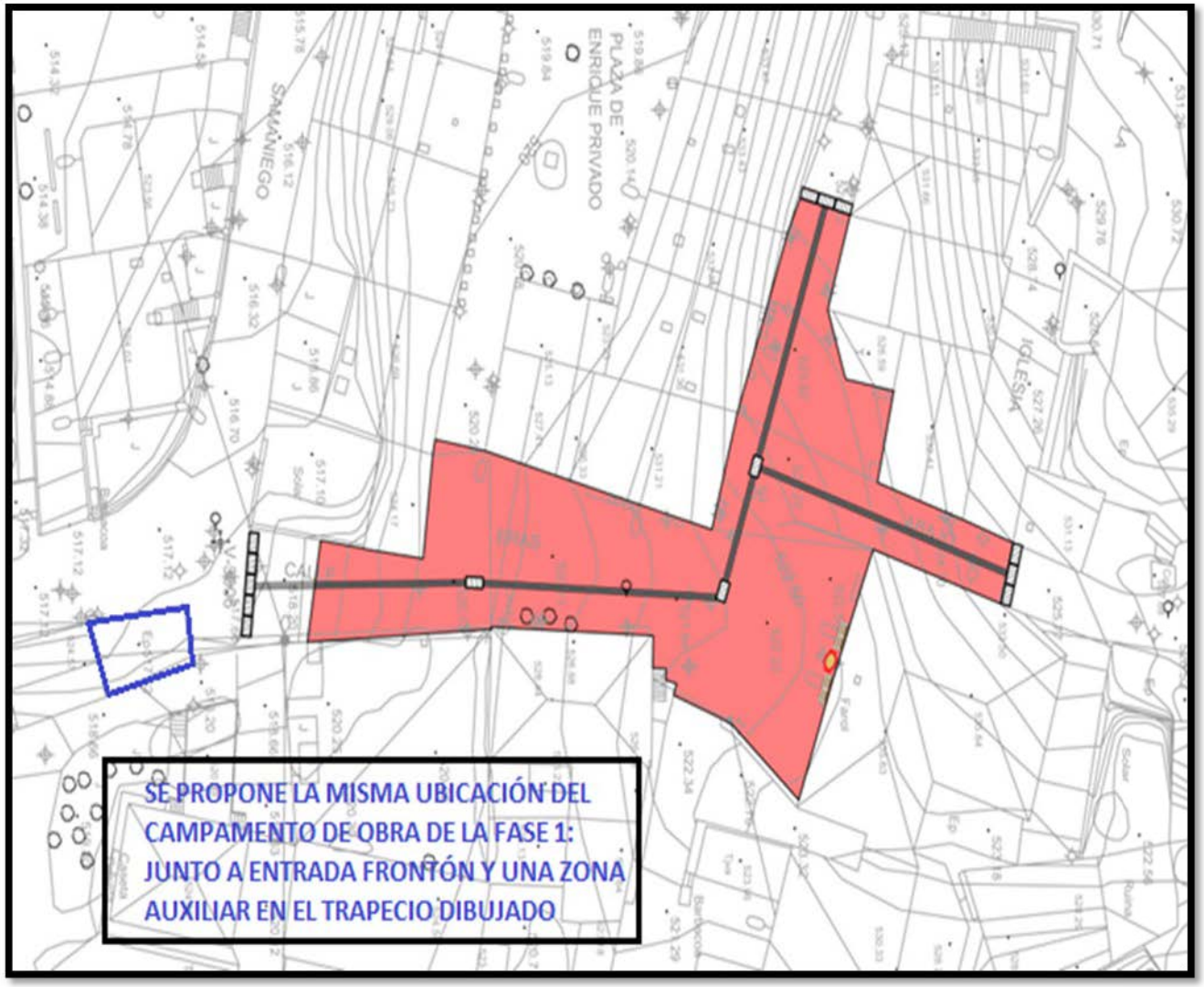
Por la firma abajo expresa, el Promotor afirma conocer y estar de acuerdo con todos los documentos que componen este Estudio Básico de Seguridad y Salud.

5. PLANOS

Los Planos de Seguridad y Salud se presentan a continuación.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO



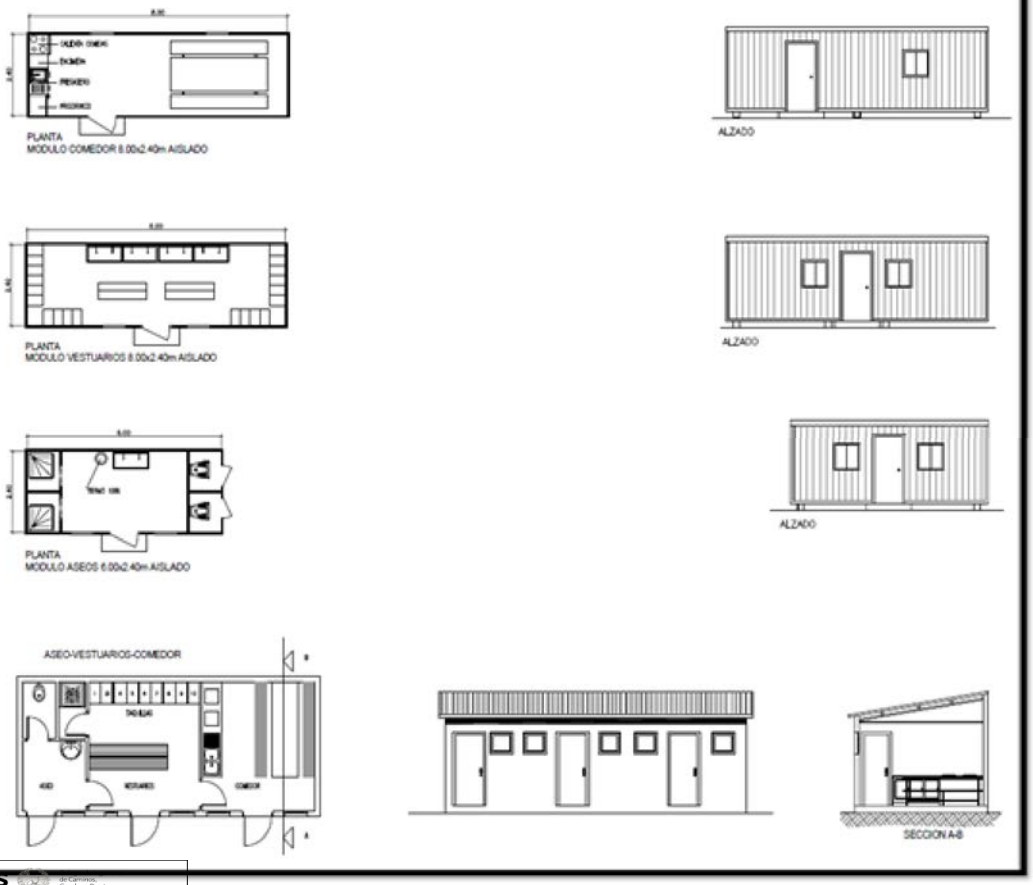


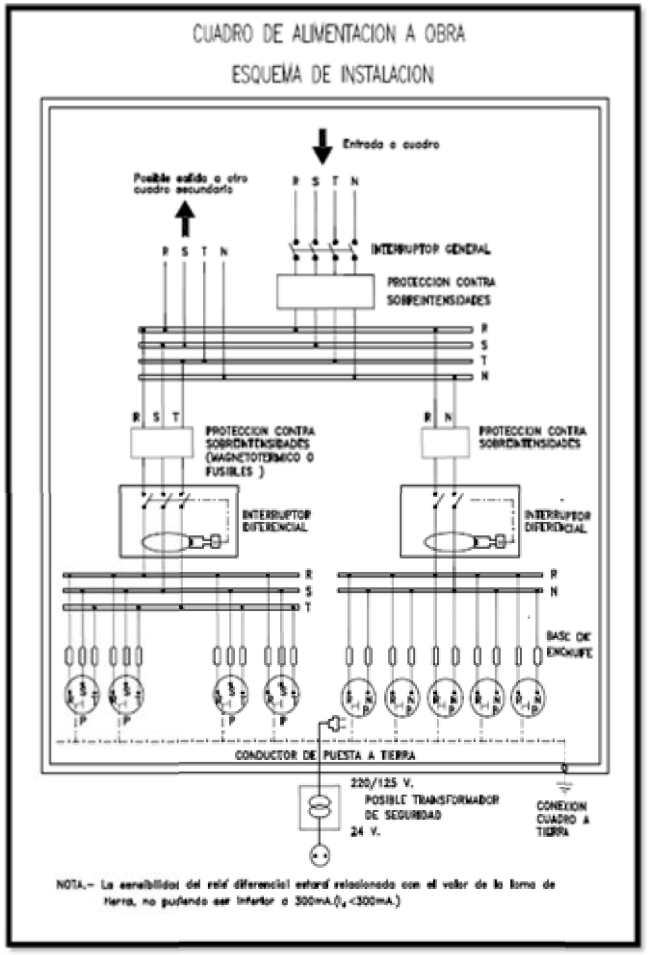
caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2023/02691/03	30/04/2025

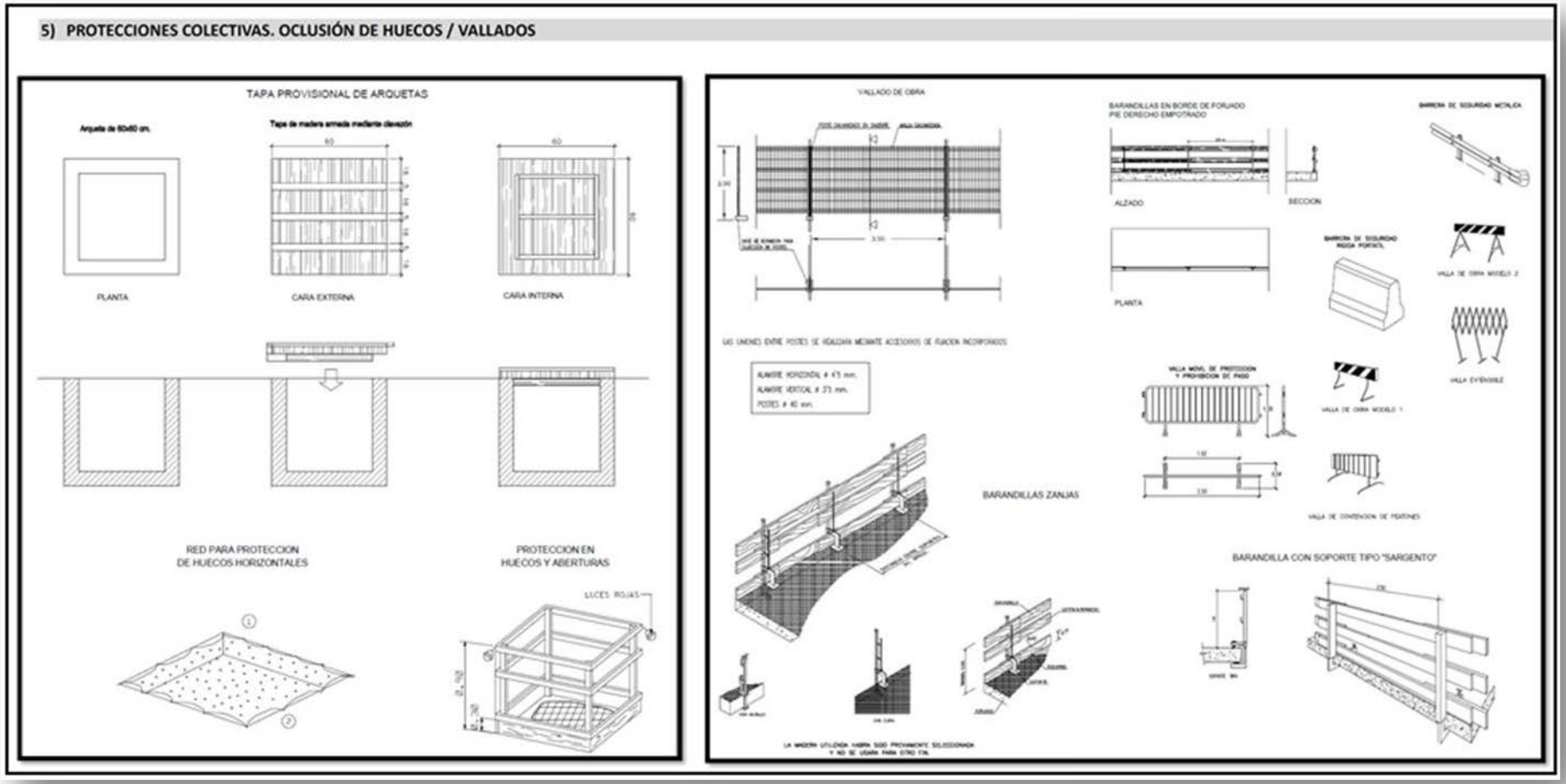
VISADO

4) INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA. INSTALACIONES HIGIÉNICAS / INSTALACIÓN ELÉCTRICA



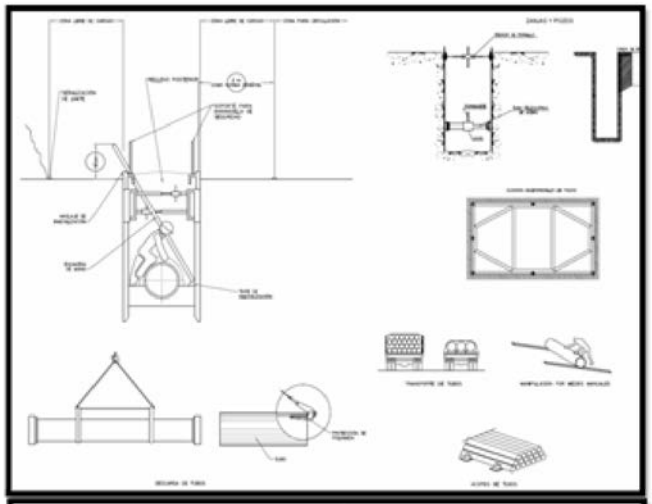


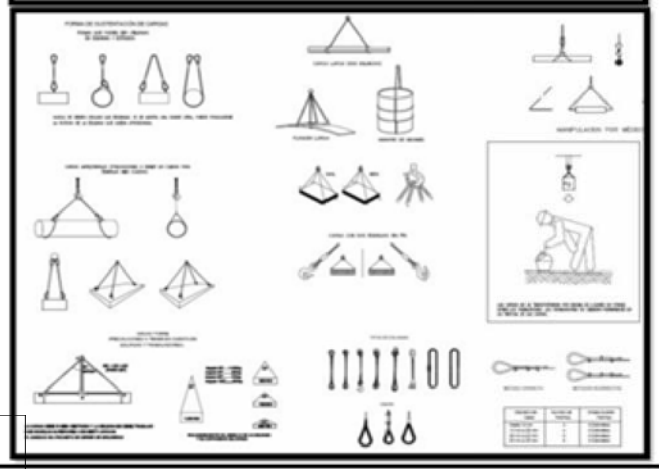
caminos de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2023/02691/03 | 30/04/2025
VISADO

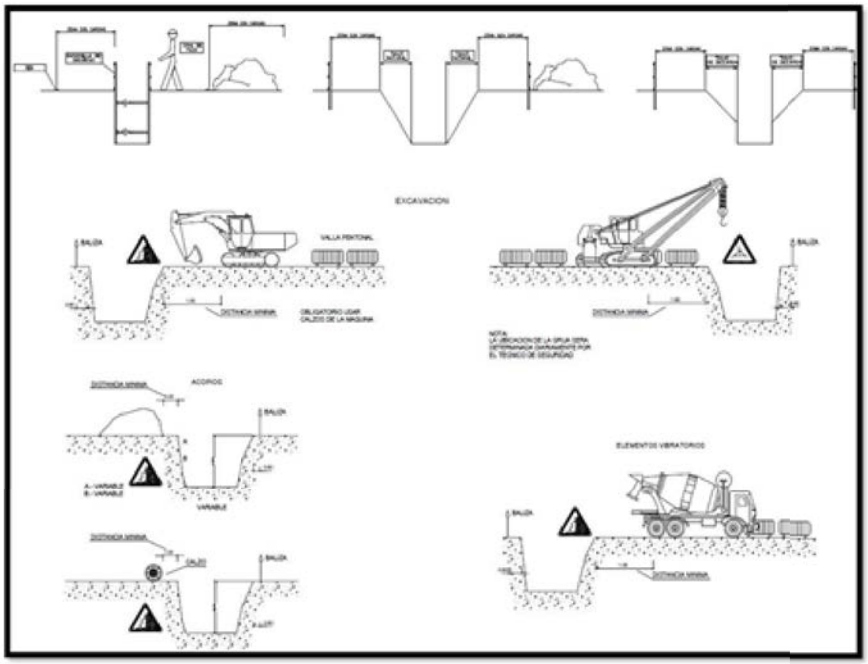


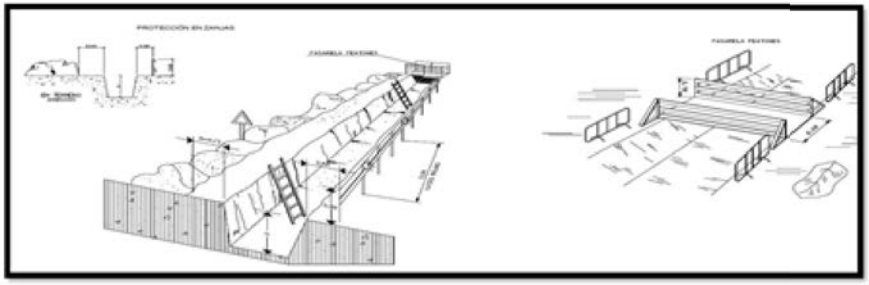
caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente: 2023/02691/03
Fecha: 30/04/2025
VISADO

6) PROTECCIONES ESPECÍFICAS. TRABAJOS EN ZANJAS / MANIPULACIÓN DE CANALIZACIONES / ESLINGAS Y GAZAS







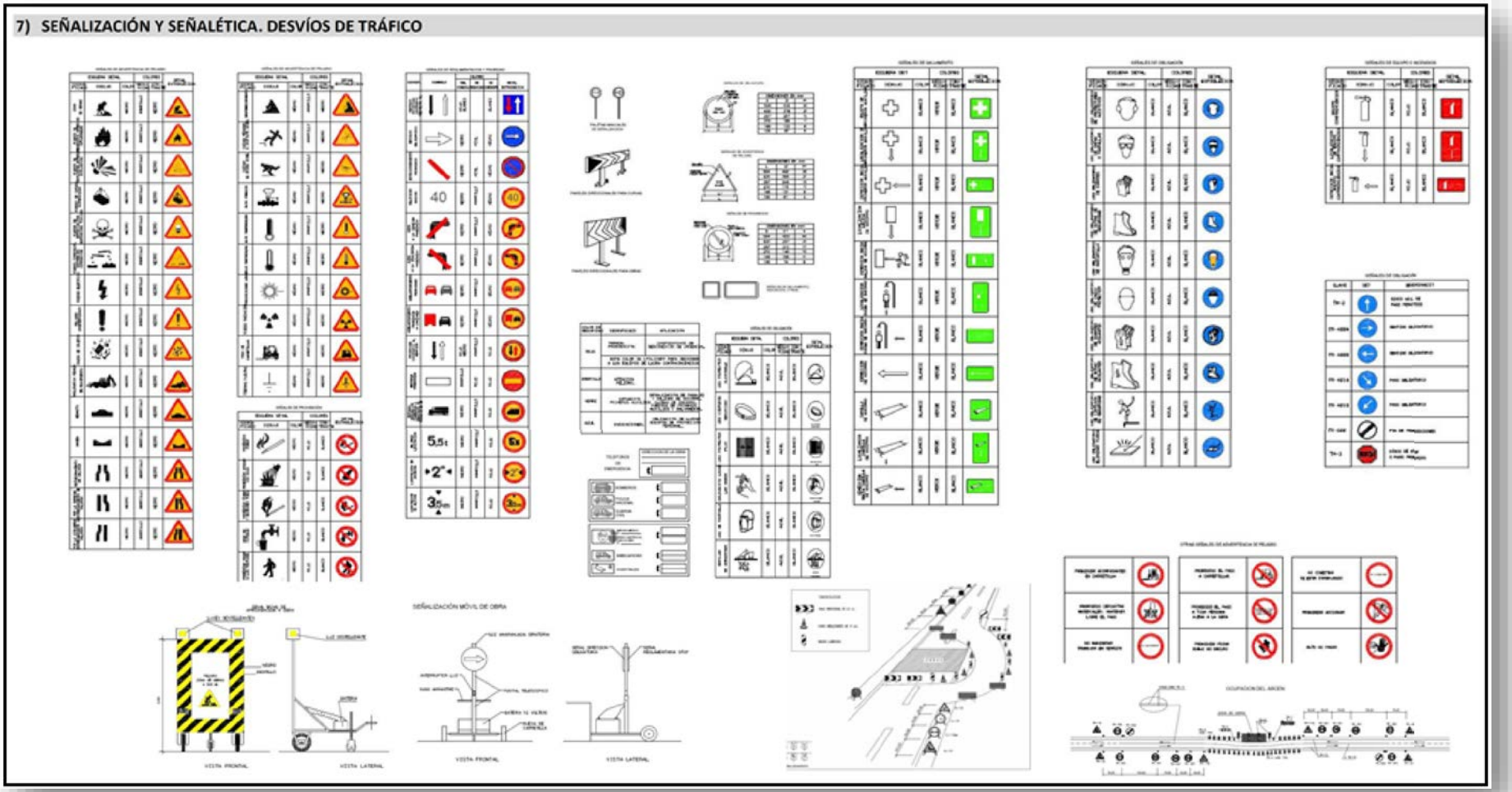


caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2023/02691/03	30/04/2025

VISADO

7) SEÑALIZACIÓN Y SEÑALÉTICA. DESVÍOS DE TRÁFICO



caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2023/02691/03	30/04/2025

VISADO

6. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

a. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

A continuación, se hace una relación, que no pretende ser exhaustiva, de la normativa legal más directamente relacionada con la actividad de construcción, y dentro de ella con la del Proyecto que nos ocupa:

Disposiciones generales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre (BOE 10-11-95) por la que se aprueba la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Modificada por:

Real Decreto 5/2000 de 4 de agosto – Infracciones y sanciones

Real Decreto 171/2004 de 30 de enero – Coordinación de actividades empresariales.

Ley 38/ 1999, de 5 de noviembre, Ley Orgánica de la Edificación-

Modificaciones a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Ley 54/2003, de 12 de diciembre (BOE 13-12.03) por la que se aprueba la reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Modificado por:

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

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.

Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.

Orden de 20 de mayo de 1952. Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo en la Industria de la Construcción.

Orden de 9 de marzo de 1971. Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo.

Orden de 27 de junio de 1997, por la que se desarrolla el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoria de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales.

Instrucción de 26 de febrero de 1996, de la Secretaría de Estado para la Administración Pública, para la aplicación de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en la Administración del Estado.

Resolución de 18 de febrero de 1998, de la Dirección General de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

Ordenanzas Municipales sobre el uso del suelo y edificación.

Convenio Colectivo Provincial de la Construcción y Obras Públicas.

Directivas Comunitarias.

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

Ley 32/2006, Reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción
REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Señalización

Real Decreto 474/1.988 de 30 de marzo, por el que se dictan disposiciones de aplicación de la Directiva 88/528/CEE sobre aparatos elevadores de manejo mecánico.
Real Decreto 1513/1991, de 11 de octubre, que establece las exigencias sobre los certificados y las marcas de cables, cadenas y ganchos.
Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones. BOE núm. 170 de 17 de julio.
Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, 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.
Orden de 23 de mayo de 1.977 (BOE 14-06-77) por la que se aprueba el Reglamento de Aparatos elevadores para obras.
Modificada por:

Orden de 7 de marzo de 1.981.

Movimiento manual de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
Decreto de 26 de julio de 1957, que aprueba el Reglamento de trabajos prohibidos a menores por peligrosos e insalubres.
Instrumento de ratificación del Convenio 127, relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador, de 7 de junio de 1967.

Recipientes e instalaciones bajo presión

Real Decreto 1.244/1.979, de 4 de abril por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión.
Modificado por:

Real Decreto 1504/1990, de 23 de noviembre.

Real Decreto 473/1.988, de 30 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 76/767/CEE, sobre aparatos a presión.
Orden de 20 de enero de 1956, por la que se aprueba el Reglamento de Seguridad en los trabajos en cajones de Aire Comprimido.
Orden de 17 de marzo de 1981, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP1, referente a calderas, economizadores, precalentadores de agua, sobre calentadores y recalentadores de vapor.
Orden de 28 de junio de 1988, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP17 del Reglamento de Aparatos a Presión, referente a instalaciones de tratamiento y almacenamiento de aire comprimido.

Sustancias y preparados químicos peligrosos

Real Decreto 952/1990, de 29 de junio, por el que se modifican los anexos y se completan las disposiciones del Real decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
Modificado por:

Orden del 13 de septiembre de1995 por el que se modifica el Anexo I.
Real Decreto 700/1998, de 24 de abril.
Orden de 11 de septiembre de 1998 (modifica los anexos I y IV del reglamento).

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

Orden de 5 de octubre de 2000 (modifica los anexos I, III, IV y VI del reglamento).
Real Decreto 507/2001, de 11 de mayo.

Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, por el que se aprueba la instrucción técnica complementaria MI-IP 03 "Instalaciones petrolíferas para uso propio".
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 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE APQ-1, MIE APQ-2, MIE APQ-3, MIE APQ-4, MIE APQ-5, MIE APQ-6 y MIE APQ-7 (corrección de errores en BOE nº 251 del 19 de octubre de 2.001).
Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

Explosivos

Real Decreto 863/1985, de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas de Seguridad Minera.
Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.
Orden de 16 de marzo de 1984, por la que se establece la obligatoriedad de señalización de los depósitos auxiliares de explosivos (BOE de 28-III-1984)
Instrucciones Técnicas Complementarias del Real Decreto 863/1985.

Varios

Real Decreto 1217/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo a bordo de los buques de pesca.
Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y salud de los trabajadores en las actividades mineras.

OBLIGACIONES DE LAS PARTES

Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra. (RD.1627/97) Art. 10

Los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se aplicarán durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades:

El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

Promotor de las obras

Es aquel que inicia la actividad económica y entre sus obligaciones están:

Designar al Técnico proyectista.
Designar al Director Técnico de la obra.
Designar al Coordinador de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto cuando intervengan varios facultativos.
Designar al Coordinador de seguridad y salud en la fase de ejecución de la obra cuando intervenga más de un contratista, o un contratista y trabajadores autónomos, o diversos trabajadores autónomos, siempre antes del inicio de los trabajos.
Designar al técnico competente que elabore el estudio de seguridad y salud cuando no sea obligatoria la

caminos País Vasco
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

designación de un coordinador.
Designar al técnico competente que elabore el estudio básico de seguridad y salud cuando no haya obligación de designar un coordinador.
Responsable del aviso previo.
Todo ello en función de la competencia profesional, y adjudica la obra a la empresa contratista en función de la solvencia técnica, humana y económica.

Cuando el Promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de determinados trabajos, tendrá la consideración de Contratista respecto a aquellos.

El carácter social de las funciones contenidas en este Estudio de Seguridad y Salud impone una colaboración plena entre la Promotora y la Empresa Constructora Principal, que en el momento de la redacción de este Estudio se desconoce, y ésta a su vez con las Empresas auxiliares o Subcontratistas y/o Autónomos, que realizarán por fases la ejecución de la Edificación.

El Promotor, está obligado a abonar a la Empresa Constructora, previas Certificaciones de la Dirección Facultativa, las partidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud.

El promotor podrá contratar directamente cuantos contratistas estime oportuno ya sean personas físicas o jurídicas, siempre en los términos y condiciones de la Ley 32/2006

Contratista

Recibe el encargo directamente del Promotor, y ejecutará las obras según el proyecto técnico, cumpliendo las cláusulas del contrato.

La Empresa Contratista viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad, a través del Plan de Seguridad y Salud, que tiene la obligación de realizar, coherente con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear.

Deberá a su vez 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 Real Decreto.

Debe cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud, así como toda la normativa en materia de prevención de riesgos laborales y en particular, las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

Podrá realizar subcontrataciones a otras empresas y /o Autónomos, de parte de la obra y a veces de la totalidad, teniendo en este caso la obligación de informarles de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra, siempre en los términos y condiciones de la Ley 32/2006.

Mantendrá en perfectas condiciones de seguridad y salud el Centro de trabajo, en aplicación de la Política de prevención de su empresa, así como de la implantación de su Sistema de Gestión.

Si no dispone de Servicio de Prevención propio, deberá de contratar con Servicio de Prevención ajeno o mancomunado para todas las Evaluaciones de riesgos, su control y mediciones en caso necesario, así como realizar el Plan de Prevención de su propia empresa.

La Empresa Contratista tendrá un Delegado de Prevención, que coordine junto con la Dirección de Obra los medios de Seguridad y Salud Laboral descritos en este Estudio de Seguridad.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y de salud en fase de ejecución.

La empresa contratista atenderá 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.

caminos PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2023/02691/03 | 30/04/2025
VISADO

Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, el contratista y el subcontratista responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan que fueran imputables a cualquiera de ellos o, en su caso, a los trabajadores autónomos.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades al contratista y al subcontratista.

Cada contratista y subcontratista deberá cumplir y acreditar mediante declaración suscrita por su representante legal, los siguientes requisitos:

poseer una organización productiva propia, contar con medios materiales y humanos necesarios y utilizarlos para el desarrollo de la actividad contratada.
Asumir los riesgos, obligaciones y responsabilidades propias del desarrollo de la actividad empresarial.
Ejercer directamente las facultades de organización y dirección sobre el trabajo desarrollado por sus trabajadores en la obra, y en el caso de trabajadores autónomos, ejecutar el trabajo con autonomía y responsabilidad propia y fuera del ámbito de organización y dirección de la empresa que le hubiera contratado.
Acreditar de que dispone de recursos humanos directivos y productivos, que están formados en prevención de riesgos laborales, así como que cuenta con una organización preventiva adecuada a la Ley 31/1995
Estar inscritas en el registro de Empresas Acreditadas.
Deberán contar con un número de trabajadores contratados con carácter indefinido superior al 10% hasta el 19-10-2008, superior al 20% del 20-10-2008 al 19-4-2010, y superior al 30 % a partir del 20-4-2010.
Además:

El contratista podrá contratar a empresas subcontratistas o trabajadores autónomos.
El primer y segundo subcontratista podrá subcontratar la ejecución de los trabajos que tengan subcontratados, salvo en los supuestos de la letra f del punto 2 del artículo 5 de la ley 32/2006.
El tercer subcontratista no podrá subcontratar los trabajos ni a otra empresa ni a trabajadores autónomos.
El trabajador autónomo no podrá subcontratar los trabajos que le hubieran contratado ni a otra empresa ni a otros trabajadores autónomos.
Tampoco podrán subcontratar los subcontratistas cuya organización productiva en la obra sea fundamentalmente de mano de obra.
No obstante, y previo consentimiento de la dirección facultativa, y en los casos que la ley 32/2006 considera, se podrá aumentar excepcionalmente en uno la subcontratación, o sea hasta el cuarto nivel. Se informará al coordinador de seguridad y salud y se inscribirá en el libro de Subcontratación.

Cada contratista deberá disponer de un Libro de Subcontratación. Este Libro permanecerá siempre en obra, y en él se reflejarán en orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en la obra, con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, su nivel de subcontratación y empresa comitente, el objeto del contrato, el responsable de esta en la obra y su representante legal, las fechas de entrega del plan de seguridad y salud, así como las instrucciones elaboradas por el coordinador, las anotaciones de la dirección facultativa sobre aprobaciones de cada subcontratación excepcional.

Al Libro de Subcontratación tendrá acceso el promotor, la dirección facultativa, el coordinador de seguridad y salud, las empresas y trabajadores autónomos, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores.

Cada empresa deberá disponer de documentación o título que acredite la posesión de la maquinaría que utiliza y de cuanta documentación sea exigible por las disposiciones legales vigentes.

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

Los representantes de los trabajadores deberán estar informados de las contrataciones y subcontrataciones que se hagan en la obra.

Las empresas velarán por que todos sus trabajadores estén formados en materia de prevención de riesgos laborales. Estas formaciones serán adecuadas a su puesto de trabajo.

Será infracción grave, entre otras, según la Ley 32/2006 Reguladora de la Subcontratación en el sector de la construcción, el no llevar en orden y al día el Libro de Subcontratación

Será infracción grave, entre otras, el permitir que en el ámbito de ejecución de su contrato intervengan empresas subcontratistas que superen los niveles legalmente permitidos.

Será infracción grave del promotor, permitir que la dirección facultativa autorice el cuarto y excepcional nivel de subcontratación, cuando manifiestamente no concurran las causas motivadoras de la misma previstas en la ley.

Será infracción muy grave del promotor, cuando manifiestamente no concurran las causas motivadoras de la misma previstas en la ley, y sean trabajos con riesgos especiales.

En cuanto no se determinen las condiciones y el modo de habilitación del Libro de Subcontratación, se documentará con la ficha Anexo de la Ley 32/2006

Subcontratista

Es contratado por el contratista principal, debiendo cumplir y ejecutar las obras según el proyecto redactado, y las cláusulas del contrato con el contratista.

El estar contratado no le exime de ninguna responsabilidad, teniendo las mismas obligaciones que la empresa contratista principal.

Aportará al contratista principal su manual de prevención de riesgos, realizando su Plan de seguridad respecto a esta obra, o bien adherirse al Plan de Seguridad del contratista principal.

Cumplirá y hará cumplir a sus trabajadores, las condiciones de trabajo exigibles en la obra, designando a su encargado de seguridad en obra.

Deberá cumplir en todos los aspectos lo indicado en la Ley 32/2006

Trabajador Autónomo

Aportará al contratista principal o a su subcontratista su manual propio de prevención de riesgos, realizando su propio Plan de seguridad respecto a esta obra, o bien adhiriéndose al Plan de Seguridad del contratista principal o al del subcontratista.

Cumplirá las condiciones de trabajo exigibles en la obra, aplicando los principios de la acción preventiva y cumpliendo las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en la normativa vigente en este ámbito.

El trabajador autónomo utilizará en todo momento equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 2177/2004, debiendo elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997.

Deberá atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o en su caso, de la dirección facultativa; y deberá en todo momento cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena tendrá la consideración de contratista o subcontratista a efectos del Real Decreto 1627, y deberá cumplir en todos los aspectos lo indicado en la Ley 32/2006

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2023/02691/03 | 30/04/2025
VISADO

Director de obra

La Dirección Facultativa considerará el Estudio de Seguridad y Salud como parte integrante de la ejecución de la obra, correspondiéndole el control y supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste, dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento, por parte de la Empresa Constructora, de las medidas de Seguridad contenidas en el Plan de Seguridad y Salud.

La dirección facultativa, y en los casos que la ley 32/2006 considera, podrá consentir el aumento de manera excepcionalmente en uno el nivel de subcontratación, o sea hasta el cuarto nivel. Se deberá informar al coordinador de seguridad y salud en fase de obra y se inscribirá en el libro de Subcontratación.

Trabajadores

Dispondrán de una adecuada formación sobre Seguridad y Salud Laboral mediante la información de los riesgos a tener en cuenta, así como sus correspondientes medidas de prevención. La información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados.

De acuerdo con el artículo 29 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, las obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos son las siguientes:

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional causan de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.
Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.
El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores.

ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN

Estudio de seguridad y salud

Es obligatoria la realización del estudio de seguridad y salud en los siguientes supuestos:

caminos PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2023/02691/03 | 30/04/2025
VISADO

El presupuesto de ejecución incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.760 euros.
La duración estimada de la obra sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
El volumen de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores de la obra, sea superior a 500.
Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Estudio básico de seguridad y salud

Cuando no se cumplen los precedentes cuatro supuestos es obligatorio la realización de un estudio básico de seguridad y salud.

Plan de seguridad y salud en el trabajo

Cada contratista realizará un plan de seguridad y salud en el trabajo, redactado y firmado por un técnico de nivel superior en prevención de riesgos laborales, que sirva para analizar, estudiar, desarrollar y complementar las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico en función de su propio sistema de ejecución de obra.

La elaboración del plan es requisito previo antes de iniciar la obra. A pesar de ello, durante el desarrollo de los trabajos es necesario chequear las condiciones de trabajo y adoptar las medidas correctoras en función de los riesgos previstos en el plan.

Coordinación de las actividades preventivas

Habida cuenta que en la elaboración del proyecto intervienen varios proyectistas y que en la ejecución de la obra intervienen varios contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos, se impone al promotor la designación de coordinadores:

Coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra cuando intervengan varios proyectistas.
Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra cuando intervenga más de una empresa o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

Coordinador de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra

Su misión comienza al propio tiempo de la elaboración del proyecto técnico, debiendo de hacer coherentes, las medidas de seguridad con el proyecto. Termina su actuación con la redacción del estudio de seguridad.

Le corresponde elaborar el Estudio de Seguridad y Salud, o hacer que se elabore bajo su responsabilidad.

Coordinará en fase de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra la toma en consideración de los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud previstos en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Coordinador de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, y al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 1627.
Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista, y en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.
Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

Elección de modalidad organizativa

Cada empresario tiene obligación de adoptar una de las siguientes modalidades organizativas:

Mediante la designación de uno o varios trabajadores que gestione la actividad preventiva.
Mediante el recurso a un servicio de prevención externa, cuando la designación de uno o varios trabajadores se estime insuficiente y cuando no haya obligación de constituir un servicio de prevención propio.
Mediante la constitución de un servicio de prevención propio en empresas que cuenten con más de 500 trabajadores o entre 250 y 500 si desarrollan actividades peligrosas de las relacionadas en el Anexo I del Reglamento de los Servicios de Prevención, Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

Servicios de Prevención

A tenor de lo dispuesto en el Art. 30 de la Ley 31/95, Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cada contratista designará a uno o varios trabajadores para ocupar la actividad de Prevención de Riesgos Laborales, constituyendo un Servicio de Prevención. Esta labor puede subcontratarse, dando lugar a un Servicio Ajeno de Prevención, el cual tendrá los mismos deberes y obligaciones.

Los trabajadores designados tendrán capacidad necesaria, y deberán disponer de tiempo y de los medios precisos para realizar esta actividad. Sus funciones básicas son:

Diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación, tanto del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de obra como del Plan de Seguridad y Salud de los contratistas.
Evaluación de los factores de riesgo que pueden afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.
La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
Para ello, tanto estos servicios como el personal designado deben tener una presencia periódica en la obra.

La información y formación de los trabajadores.
La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.
Cuando en un mismo centro de trabajo (obra), desarrollen actividades los trabajadores de dos o más contratas, éstas deberán cooperar y coordinar su actividad preventiva.

Las personas designadas en materias de seguridad en la presente obra para el control, seguimiento, implantación, mantenimiento y conservación, de la seguridad en la obra, deberán de aceptar su conformidad de forma expresa y documentada, una vez conocidas las funciones y responsabilidades que aceptan.

Para lo cual el contratista o subcontratista deberá de expedir el preceptivo documento al Coordinador de seguridad, al técnico de prevención si lo hubiere, al encargado de seguridad y a las cuadrillas de seguridad, etc.

Órganos de representación y participación

De acuerdo con lo previsto en la Ley de prevención de Riesgos Laborales la representación y participación de los trabajadores en las tareas preventivas debe llevarse a cabo a través de:

Los Delegados de Prevención en función de la escala prevista en el art. 8 de la LPRL.
El Comité de Seguridad y Salud compuestos por los Delegados de Prevención y representantes del empresario en número igual.
Recurso preventivo: Según el R.D. 604/2006,

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

El plan de seguridad y salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos. Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 de este real decreto.»

Accidentalidad

Las empresas contratistas y subcontratistas deben llevar a cabo las siguientes acciones en relación con la accidentalidad:

Emitir el parte de accidentes en modelo oficial de acuerdo con lo previsto en la Orden de 16 de diciembre de 1997, siempre que se produzcan lesiones con baja médica, siendo obligatorio proceder a la relación de accidentes de trabajo ocurridos sin baja médica.
Comunicación inmediata al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o en su defecto a la Dirección Facultativa.
Investigación de los accidentes leves con baja, graves, muy graves y mortales.
Tratamiento estadístico de los accidentes:
Índice de incidencia: número de siniestros con baja acaecidos por cada 100 trabajadores.

Cálculo I.I. = nº de accidentes con baja / nº de trabajadores x 100

Índice de frecuencia: número de siniestros con baja, acaecido por cada 1.000.000 horas trabajadas.

Cálculo I.F. = nº de accidentes con baja / nº horas trabajadas x 1.000.000

Índice de gravedad: número de jornadas perdidas por cada 1.000 horas trabajadas.

Cálculo I.G. = nº de jornadas por accidentes con baja / nº horas trabajadas x 1.000

Duración media de incapacidad: número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.
Cálculo DMI = nº de jornadas perdidas por accidentes con baja / nº de accidentes con baja

Aviso Previo

En las obras incluidas en los términos de aplicación del Real Decreto 1627/1997, el Promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos.

El Aviso Previo se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1997 y deberá exponerse en la obra de forma visible, actualizándose si fuera necesario.

El contenido es el siguiente:

Fecha
Dirección exacta de la obra
Tipo de obra
Promotor (Nombres y direcciones)
Coordinador/es en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra (Nombre/s, Dirección/es, Titulación/es)
Coordinador/es en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra (Nombre/s, Dirección/es, Titulación/es)
Fecha prevista para el comienzo de las obras
Duración prevista de los trabajos en la obra
Número máximo estimado de trabajadores en la obra

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

Número previsto de contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos en la obra
Datos de identificación del contratista
Datos de identificación de subcontratistas y trabajadores autónomos

Libro de Incidencias

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud un Libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El Libro de incidencias será facilitado por el Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud, o por la Oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente, en caso de obras de las distintas Administraciones públicas.

El Libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa.

Al mismo tienen acceso y pueden hacer anotaciones:

La dirección facultativa de la obra
Los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos
Las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la obra
Los representantes de los trabajadores
Los técnicos de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán también hacer anotaciones sobre el control y seguimiento del plan

Efectuada una anotación en el Libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, está obligado a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realice la obra. Igualmente se deberán de notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

Seguros de Responsabilidad Civil y Todo Riesgo en obra

Será preceptivo en la obra que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional. Así mismo, el Contratista y los Subcontratistas deben disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia, imputables al mismo o a las subcontratas.

El contratista viene obligado a la contratación de un Seguro, en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra, así como cubrir la responsabilidad decenal, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra y adecuado a la actual normativa de la LOE (Ley Orgánica de la Edificación).

Normas de medición, valoración y certificación

Las mediciones se realizarán según los criterios de unidad de medida definidos en el estado de mediciones y presupuesto.

En ningún momento se abonarán los equipos de protección individual (E.P.I.) que cada uno de los operarios deberá utilizar para la correcta ejecución de las diferentes unidades de obra, dado que es obligación de la empresa contratista a la que pertenecen, y no de ningún otro, el suministrar los mismos.

Esto no exime de la obligación por parte de los trabajadores de utilizar todos los E.P.I.s que el Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra crea oportunos.

No se admitirán mediciones de protecciones colectivas, equipos, o de aquellos componentes de seguridad,

caminos País vasco
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

con una calidad inferior a las definidas en el presente trabajo.

Los errores de medición, o errores de presupuesto, se aclararán y justificarán con el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución.

Aquellas unidades de seguridad no previstas darán lugar a la oportuna creación de un Precio contradictorio, el cual se aprobará por el coordinador en fase de ejecución, antes de acometer el trabajo.

Las Certificaciones de seguridad se realizarán a través de relaciones valoradas de las partidas ya ejecutadas, y se realizarán en periodos pactados con el promotor de las obras, en el contrato de adjudicación de la obra.

Si existiera revisión de precios esta se realizará según lo pactado en el contrato de adjudicación de la obra.

Cláusula penalizadora

El incumplimiento de la prevención contenida en el plan de seguridad y salud aprobado será causa suficiente para la rescisión del contrato, con cualquiera de las empresas, o trabajadores autónomos que intervengan en la obra. Por ello el Coordinador de seguridad en fase de ejecución, redactando un informe suficientemente detallado, de cuáles son las causas que le obligan a proponer la rescisión del contrato, será causa para que el promotor, pueda rescindir el mismo, e incluso reclamar los daños producidos en el retraso de las obras, dando lugar con ello al reclamo del mismo tipo de sanción económica, del pliego de condiciones del proyecto de ejecución de la obra, en lo referente a retrasos en la obra. Como resarcimiento el promotor no estará obligado al devengo de la última certificación pendiente.

Paralización de actividades

El art. 14 del Real Decreto 1627/1997, prevé la paralización de los trabajos ante riesgos graves e inminentes que puede llevar a cabo el coordinador durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la dirección facultativa. De ello, se dejará constancia en el libro de incidencias y se comunicará a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, a los contratistas y subcontratistas afectados, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

Interpretación de los documentos de seguridad y de salud

La interpretación de cualquiera de los documentos del presente trabajo será de única responsabilidad del Coordinador de seguridad en fase de ejecución, y, en caso de no entendimiento con el contratista principal, subcontratistas, o autónomos implicados, solicitará la estrecha colaboración de la Dirección de obra que deberá tener en cuenta sus informes y, junto con el promotor, tomar la decisión finalista.

Formación e información a los trabajadores

Todo el personal que realice su cometido en la presente obra deberá realizar un curso de Seguridad y Salud en la Construcción, en el que se les indicaran los riesgos a los cuales va a estar sometido en la presente obra, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, y del uso correcto de las protecciones colectivas, E.P.I, y de las normas generales sobre Seguridad e Higiene que en la ejecución de esta obra se van a adoptar. (Ley 31/95).

Esta formación deberá ser impartida por personal cualificado o mandos intermedios de la propia empresa contratista, recomendándose su complementación por instituciones tales como los Gabinetes de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Mutua de Accidentes, Servicios de prevención, Técnicos de prevención, etc.

Por parte de la Dirección de la empresa, se velará por que el personal sea instruido sobre las normas particulares que para la ejecución de cada tarea o para la utilización de cada medio auxiliar, máquina, o equipo sean requeridas.

Control de la entrega a los trabajadores de los E.P.I.

Por el contratista deberá de quedar suficientemente registrada la información de los riesgos a los cuales van a estar sometidos los trabajadores en la presente obra, de cuáles serán las medidas preventivas, de

caminos de Caminos, Canales y Puertos País Vasco
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

cuáles serán las protecciones colectivas, así como el registro de la recepción de los equipos de protección individual (E.P.I.) que deberán utilizar de forma obligatoria y de la fecha de entrega de los mismos.

Por ello se propone la solución de dichos registros mediante fichas de Información a los trabajadores que tendrán que recoger los extremos anteriormente citados.

b. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

INSTALACIONES HIGIÉNICAS Y SANITARIAS. CONDICIONES TÉCNICAS

Condiciones de las instalaciones provisionales, higiene y bienestar

Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

Vestuarios

Los trabajadores que tengan que utilizar ropa especial de trabajo dispondrán de vestuarios adecuados que reúnan las siguientes características:

Los vestuarios serán de fácil acceso
Estarán dotados de armarios metálicos individuales o taquillas, con llave, para dejar la ropa
Las taquillas serán de 1,80 metros de altura aproximada y tendrán un departamento para la ropa de calle y otro para la de trabajo
Los vestuarios serán de dimensiones suficientes

Si fuera necesario, contarán con instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar la ropa de trabajo.

Cuando se manipulen sustancias peligrosas o se trabaje en locales húmedos o con suciedad, la ropa de trabajo se separará de la ropa de calle y efectos personales

Cuando el vestuario no sea necesario, cada trabajador debe disponer de un espacio para dejar su ropa de trabajo y sus efectos personales bajo llave.

Duchas

Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requiera, se instalarán duchas de dimensiones suficientes, con agua corriente y fría.

Se instalará una ducha por cada 10 trabajadores (art. 335, Orden de 28-8-1970) con agua fría y caliente.

La comunicación será fácil con los vestuarios y lavabos.

Lavabos

Los lavabos estarán cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios. En caso de separación la comunicación será fácil.

Los lavabos estarán dotados de toallas, toalleros de papel o secaderos y jabón.

Habrá un lavabo por cada 10 trabajadores con agua fría y caliente.

Retretes

Los centros de trabajo u obras dispondrán de retretes limpios y en las debidas condiciones de higiene.

Según el art. 335, debe haber un retrete por cada 25 hombres y uno por cada 15 mujeres.

Locales de descanso

Los trabajadores dispondrán de locales de descanso y, en su caso, de alojamiento de fácil acceso cuando así lo exijan:
La seguridad y salud de los trabajadores

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente
2023/02691/03
Fecha
30/04/2025
VISADO

El tipo de actividad desarrollada
El número de trabajadores
El alejamiento de la obra

Los locales de descanso reunirán las siguientes condiciones:

Dimensiones suficientes
Amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores
En su defecto, el personal dispondrá de otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo
Se protegerá a los no fumadores
Posibilidad de las mujeres embarazadas y madres lactantes de descansar tumbadas
Se habilitarán duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo acordes a las condiciones de los minusválidos

Locales de alojamiento fijos

Condiciones:

Dispondrán de servicios higiénicos en número suficiente
Dispondrán de una sala para comer y otra para esparcimiento
Estarán equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo, acorde al número de trabajadores, teniendo en cuenta la presencia de hombres y mujeres
Protección de los no fumadores

Otros servicios

En cada obra habrá:

Agua potable u otra bebida, en su caso no alcohólica, en cantidad suficiente tanto en los locales de descanso y alojamiento como en los puestos de trabajo
Locales para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud

Instalaciones sanitarias

En el centro de trabajo u obra se dispondrá de locales destinados a primeros auxilios de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 14 Parte A del Anexo IV del Real Decreto 1.627/1997, en las siguientes condiciones:

Botiquín fijo o portátil en todas las obras
Personal con suficiente formación para ello
Adopción de medidas para garantizar la evacuación a fin de que los accidentados o afectados por una indisposición repentina puedan recibir cuidados médicos en el exterior
Tantos locales de primeros auxilios como sean necesarios
Locales dotados de instalaciones y material de primeros auxilios indispensables
Señalizados y de fácil acceso para las camillas
Una señal claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia

Medicina preventiva y reconocimientos médicos

Al ingresar en la empresa constructora todo trabajador deberá ser sometido a la práctica de un reconocimiento médico, prelaboral, el cual se repetirá con periodicidad máxima de un año.

Dicho reconocimiento médico lo realizarán los servicios de prevención autorizados o la Mutua Patronal correspondiente en cada empresa.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA. CONDICIONES TÉCNICAS

Condiciones técnicas generales

La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a las partes de la instalación.

Los conductores aislados utilizados tanto para acometidas como para las instalaciones interiores serán de 1.000 voltios de tensión nominal como mínimo.

Los conductores utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible aislados con plásticos de 440 voltios como mínimo de tensión nominal.

Se dispondrán de interruptores o disyuntores diferenciales de alta sensibilidad de 30 mA. para la totalidad de la instalación o individualmente para cada máquina o aparatos utilizados.

Estos diferenciales pueden ser de sensibilidad media de 300 mA. cuando las masas de toda la maquinaria estén puestas a tierra y los valores de resistencia de esta satisfagan lo señalado en la ITC 039.

Las tomas de corriente irán provistas de interruptor de corte omnipolar.

Se evitarán los contactos de personas con partes en tensión mediante el alejamiento de las partes activas o la interposición de obstáculos que impidan todo contacto accidental.

Aparatos de alumbrado portátiles

Serán de material aislante.

Serán de la Clase II según la ITC 031.

Estarán formadas por portalámparas estancas, rejilla contra los impactos, lámpara, gancho para cuelgue, mango de sujeción de material aislante y manguera antihumedad. La toma de corriente se hará mediante clavija estanca de intemperie.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán un mango aislante y un dispositivo protector de la lámpara de suficiente resistencia mecánica; su tensión no excederá de 24 Voltios a no ser que sean alimentadas por medio de transformadores.

Herramientas eléctricas portátiles

Todas las máquinas y herramientas eléctricas que no posean doble aislamiento deberán estar conectadas a tierra.

Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores, serán alimentadas por una tensión no superior a 24 voltios, a no ser que se emplee transformador de separador de circuitos.

Los cables de alimentación estarán protegidos con material resistente.

Los cables eléctricos, conexiones, etc. deberán estar en perfecto estado, siendo conveniente revisarlos con frecuencia.

Cuando se cambien útiles, se hagan ajustes o se efectúen reparaciones, se deben desconectar del circuito eléctrico, para que no haya posibilidad de ponerlas en marcha involuntariamente.

Si se necesita usar cables de extensión se deben hacer las conexiones empezando en la herramienta y siguiendo hacia la toma de corriente.

Cuando se usen herramientas eléctricas en zonas mojadas, se deben utilizar con el grado de protección que se especifica en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Nunca se deben dejar funcionando las herramientas eléctricas portátiles, cuando no se están utilizando. Al apoyarlas sobre el suelo, andamios, etc., deben desconectarse.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2023/02691/03 | 30/04/2025
VISADO

Las herramientas eléctricas (taladro, rotaflex, etc.) no se deben llevar colgando agarradas del cable.

Cuando se pase una herramienta eléctrica portátil de un operario a otro, se debe hacer siempre a máquina parada y a ser posible dejarla en el suelo para que el otro la coja y no mano a mano, por el peligro de una posible puesta en marcha involuntaria.

Las tomas de corriente estarán protegidas con interruptores diferenciales de alta sensibilidad de 30 mA.

Conductores eléctricos

Los cables de alimentación deben estar protegidos por material resistente, de suerte que no se deterioren por roces o tensiones no forzadas.

Se evitará el empleo de cables de alimentación largos, por lo que es necesario instalar enchufes en puntos próximos.

Cuadros de distribución

En el origen de la instalación eléctrica de la obra, se colocará un cuadro de distribución:

Dotado de interruptor general de corte omnipolar.
Dotado de otros dispositivos de protección contra cortocircuitos y sobrecarga de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.
El cuadro estará construido con materiales adecuados no inflamables.
Señalizados con el símbolo de riesgos eléctricos.

Maquinaria de elevación y transporte

Las máquinas de elevación y transporte se pondrán fuera de servicio mediante un interruptor omnipolar general, accionado a mano, colocado en el circuito principal y será fácilmente identificado mediante un rótulo indeleble.

Los ascensores y las estructuras de los motores y máquinas elevadoras, las cubiertas de éstos, los combinadores y las cubiertas metálicas de los dispositivos eléctricos del interior de las cajas o sobre ellas y en el hueco se conectarán a tierra.

Las vías de rodamiento en las grúas de taller estarán unidas a un conductor de protección.

La instalación eléctrica en su conjunto será susceptible de ser puesta fuera de servicio mediante interruptor omnipolar general accionado o mano, colocado en el circuito principal.

Líneas eléctricas de distribución

Las distancias mínimas de las líneas eléctricas de alta tensión de los edificios o construcciones que se encuentren bajo ellos serán:

Sobre puntos accesibles a las personas:
3,3 + U/100 metros, con un mínimo de cinco metros.

Sobre puntos no accesibles a las personas:
3,3 + U/150 metros, con un mínimo de cuatro metros.

Las instalaciones de distribución de energía deberán reunir los requisitos siguientes:

Deberán verificarse o mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.
Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.
Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización y una protección de delimitación de altura.

caminos
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

Tomas a tierra

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

Transformador de seguridad a 24 voltios

Transformador de seguridad, para alimentación de instalaciones eléctricas provisionales de obra, con entrada a 220 v, y salida en tensión de seguridad a 24 voltios con potencia de 1000 W.

Para la seguridad en la utilización racional de la energía eléctrica, se prevé la utilización de transformadores de corriente con salida a 24 v, cuya misión es la protección del riesgo eléctrico en lugares húmedos.

INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS. CONDICIONES TÉCNICAS

Condiciones técnicas de la prevención de incendios en la obra

Para evitar los posibles riesgos de incendios en la obra, se deberán de cumplir las siguientes normas:

El contratista estará obligado a suministrar, un plano en el que se grafíen las vías de evacuación, estableciéndose como método para la extinción, el uso de extintores que cumplan con la CPI-1996, y con la norma UNE 23.110.
Queda totalmente prohibido la realización de hogueras, realización de soldaduras, y utilización de mecheros, en presencia de materiales inflamables, o gases, sin antes disponer de un extintor adecuado al tipo de fuego.
Los lugares en los que se instalarán serán los siguientes:

Local de primeros auxilios
Oficinas de la obra
Almacenes con productos inflamables
Cuadro general eléctrico de obra
Vestuarios y aseos
Comedores
Cuadros de máquinas fijos de obra
Almacenes de material y acopios con riesgo de incendio
En la proximidad de cualquier trabajo de soldadura
Las normas para la utilización de extintores se adjuntan en la presente Memoria de este trabajo.

Extintores

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible y se revisarán conforme a lo establecido en el RD 1942/1993 Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

MEDIOS AUXILIARES. CONDICIONES TÉCNICAS

Condiciones técnicas de los medios auxiliares y equipos

Es responsabilidad del contratista cerciorarse de que todos los Equipos y Medios auxiliares que se empleen en la obra cumplan con los R.D. 2177/2004; R.D. 1435/1992 y R.D. 56/1995.

Todos los medios auxiliares y equipos tendrán incorporados sus dispositivos de seguridad exigibles por la Legislación, quedando prohibido el uso de aquellos que no los dispongan.

Se prohíbe el montaje y conservación de los mismos de forma parcial, omitiendo el uso de uno o alguno de sus componentes.

Los medios auxiliares y equipos se someterán, antes de su puesta en servicio por primera vez, a una comprobación, así como en cada nuevo montaje en lugar o emplazamiento diferente.

Andamios y plataformas en general

Antes de su primera utilización, el jefe o Encargado de las obras someterá el andamiaje a una prueba de plena carga, posterior a efectuar un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos que lo

caminos País Vasco
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

componen.

En el caso de andamios colgados y móviles de cualquier tipo, la prueba de plena carga se efectuará con la plataforma próxima al suelo.

Diariamente y antes de comenzar los trabajos, el encargado de los tajos deberá realizar una inspección ocular de los distintos elementos que puedan dar origen a accidentes, tales como apoyos, plataformas de trabajo, barandillas y en general todos los elementos sometidos a esfuerzo.

En todo momento se mantendrá acotada la zona inferior a la que se realizan los trabajos, y si eso no fuera suficiente, para evitar daños a terceros, se mantendrá una persona como vigilante.

Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.

Las plataformas de trabajo ubicadas a 2 o más metros de altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 100 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapié.

Andamios tubulares apoyados

El montaje debe realizarse por personal cualificado verificando el material antes del mismo

Se adoptarán las medidas de seguridad en el entorno del andamio relativas a acceso de vehículos, pasos de personas, líneas eléctricas, etc.

Durante el montaje, se vigilará el grado de apriete de cada abrazadera para que sea el idóneo, evitando tanto que no sea suficiente y pueda soltarse, como que sea excesivo y pueda partirse.

Los apoyos en el suelo se realizarán sobre zonas que no ofrezcan puntos débiles, por lo que es preferible usar durmientes de madera o bases de hormigón que repartan las cargas sobre una mayor superficie y ayuden a mantener la horizontalidad de la plataforma de trabajo, verificándose su nivelación vertical y horizontal.

Se dispondrán varios puntos de anclaje distribuidos por cada cuerpo de andamio y cada planta de la obra, para evitar vuelcos a partir de los 5 metros de altura.

Se realizará el amarre pertinente a los puntos previstos:

Un amarre cada 24 m2 en andamio no cubierto para alturas menores de 31 metros.
Un amarre cada 12 m2, según presión del viento, en andamio cubierto.
Los amarres deben estar regularmente espaciados con distancias máximas en altura de 8 metros por cada pie.

Durante el uso del andamio se efectuarán verificaciones periódicas evitando modificaciones en su estructura sustancial y se respetará la carga máxima permisible.

Las plataformas constarán de dispositivo de fijación que impida su levantamiento y llevarán el rótulo indicador de límite máximo admisible de carga.

Barandillas resistentes de altura de 100 centímetros, protección intermedia y rodapiés.

Diagonales resistentes y reforzadas si fuera necesario.

Los medios de acceso se efectuarán a través de escalera interior incorporada con trampillas en las plataformas o a través de módulos de escalera independientes.

El andamio debe estar protegido y señalizado frente al tráfico rodado.

Finalizado el montaje del andamio éste debe ser recepcionado por personal competente, debiendo ser documentada tal recepción.

Los trabajos de montaje y desmontaje se realizarán con cinturones de seguridad y dispositivos anticaída,

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos País Vasco
Expediente 2023/02691/03 Fecha 30/04/2025
VISADO

y por los operarios especialistas de la casa suministradora de los andamios.

Los distintos riesgos asociados al montaje, uso y desmontaje de los andamios, así como los que puedan afectar a terceras personas vienen recogidos en la Nota Técnica de Prevención (NTP) nº 516, la cual se basa, entre otros, en el Documento de armonización HD-1000 del CEN, 1988 (UNE 76-502-90).

Plataformas de trabajo en andamios tubulares

El ancho mínimo será de 60 cm.

Los elementos que la compongan se fijarán, a la estructura portante, de modo que no puedan darse basculamientos u otros movimientos peligrosos.

Su perímetro se protegerá mediante barandillas resistentes de 100 cm. de altura, con rodapiés de 20 cm. de altura para evitar posibles caídas de materiales, así como con otra barra o listón intermedio que cubra el hueco que queda entre ambas.

Si la plataforma se realiza con madera, será sana, sin nudos ni grietas que puedan dar lugar a roturas, siendo el espesor mínimo de 5 cm.

Si son metálicas deberán tener una resistencia suficiente al esfuerzo a que van a ser sometidas.

Se cargarán, únicamente, los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.

Los accesos a la plataforma de trabajo se realizarán mediante escalera adosada o integrada, no debiendo utilizarse para este fin los travesaños laterales de la estructura del andamiaje, los cuales sirven únicamente para montaje del andamio.

Andamios móviles

Antes de su uso, el andamio debe ser verificado y comprobado por persona competente.

Para conseguir la estabilidad del andamio, deberá cumplirse en todo momento la siguiente condición:

H/l £ (3,5 ó 4) con l ³ 1 m.; siendo:
H: Altura del suelo hasta la última plataforma
l: Lado menor
3,5: Según Fiche de Sécurité, C.D.U. 69 057 6 de la OPPBTP.
4: Según recomendaciones de los fabricantes.
Cuando la altura del andamio no cumpla dicha relación, se deberán colocar estabilizadores o aumentar el lado menor.

Se evitará el basculamiento del andamio por la aplicación de esfuerzos inadecuados, prohibiéndose cualquier desplazamiento cuando haya personas sobre su plataforma.

Las ruedas dispondrán de un dispositivo de blocaje de rotación y translación, comprobándose, además, el correcto funcionamiento de los frenos.

Las distintas plataformas de trabajo irán convenientemente sujetas a la estructura.

El acceso a las plataformas se realizará por el interior mediante escaleras integradas en el andamio.

Las plataformas de trabajo estarán protegidas con barandillas en sus cuatro lados y correspondientes rodapiés.

El andamio debe estar señalizado ante el posible tráfico de vehículos.

Se respetarán las cargas admisibles sobre la estructura, sobre las ruedas y sobre las plataformas.

Andamios de borriquetas

Este tipo de andamios y plataformas deberán reunir las mejores condiciones de apoyo y estabilidad, e irán arriostrados de manera eficaz de forma que eviten basculamientos, el piso será resistente y sin desniveles peligrosos.

caminos País Vasco
Expediente | Fecha
2023/02691/03 | 30/04/2025
VISADO

Hasta 3 metros de altura podrán emplearse andamios de borriquetas sin arriostramiento.

Entre 3 y 6 metros, máxima altura permitida en este tipo de andamios, se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.

Cuando se empleen en lugares con riesgo de caída desde más de 2 más. de altura o se utilicen para trabajos en techos, se dispondrán barandillas resistentes de 100 cm. de altura (sobre el nivel de la citada plataforma de trabajo) y rodapiés de 20 cm.

Esta protección se fijará en todos los casos en que el andamio esté situado en la inmediata proximidad de un hueco abierto (balcones, ventanas, huecos de escalera, plataformas abiertas) o bien se colocarán en dichos huecos barandillas de protección

No se utilizarán ladrillos ni otro tipo de materiales quebradizos para calzar los andamios, debiendo hacerlo, cuando sea necesario, con tacos de madera convenientemente sujetos.

La NTP nº 202 expone las principales características y/o medidas de seguridad que deben reunir los andamios de borriquetas, resaltando, al mismo tiempo, los principales factores de riesgo que pueden darse en su empleo.

Plataformas de trabajo sobre las borriquetas

Se realizarán con madera sana, sin nudos y grietas que puedan ser origen de roturas.

El espesor mínimo de los tablones será de 5 cms.

El ancho mínimo del conjunto será de 60 cms.

Los tablones se colocarán y atarán de manera que no puedan darse basculamientos u otros movimientos peligrosos.

Los tablones de la andamiada no deben sobresalir en exceso por los laterales de las borriquetas para evitar el riesgo de basculamiento al pisar en esa parte de la andamiada.

Los tablones, en su apoyo sobre las borriquetas, no presentarán más voladizo que el necesario para atarlos.

Se cargarán únicamente los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.

MAQUINARIA. CONDICIONES TÉCNICAS

Condiciones técnicas de la maquinaria

Es responsabilidad del contratista, cerciorarse de que todos los Equipos, Medios auxiliares y Máquinas, que se empleen en la obra, cumplan con los R.D. 2177/2004; R.D.1435/1992 y R.D. 56/1995.

Todas las máquinas tendrán incorporados sus dispositivos de seguridad exigibles por la Legislación, quedando prohibido el uso de aquellos que no los dispongan.

Las máquinas con ubicación fija en obra, tales como Grúas torre y Hormigonera serán instaladas por personal competente y debidamente autorizado.

Toda grúa torre instalada en obra tendrá su Proyecto Técnico, realizado por Ingeniero Técnico Industrial, presentado y conformado en la Consejería de Industria.

El mantenimiento y reparación de estas máquinas quedará, asimismo, a cargo de tal personal, el cual seguirá siempre las instrucciones señaladas por el fabricante de las máquinas.

Se prohíbe el montaje y conservación de las mismas de forma parcial, omitiendo el uso de uno o alguno de sus componentes

Las operaciones de instalación uso y mantenimiento, se hará siguiendo estrictamente las condiciones contenidas en el manual entregado por el fabricante, y deberán registrarse documentalmente en los libros de registro pertinentes de cada máquina. De no existir estos libros para aquellas máquinas utilizadas con anterioridad en otras obras, antes de su utilización, deberán ser revisadas en profundidad por personal

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos país vasco
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

competente, asignándoles el mencionado libro de registro de incidencias.

Las máquinas se someterán, antes de su puesta en servicio por primera vez, a una comprobación, así como en cada nuevo montaje en lugar o emplazamiento diferente.

Especial atención requerirá la instalación de las grúas torre, cuyo montaje se realizará por personal autorizado, quien emitirá el correspondiente certificado de "Puesta en marcha de la grúa" siéndoles de aplicación el Real Decreto 836/2003 de 27 de junio o Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 2 del Reglamento de aparatos elevadores, referente a grúas torre para obras.

Maquinaria para elevación de cargas

Toda la maquinaria de elevación de acuerdo con el Art. 103 de la O.G.S.H.T. estará sometida a un seguro de mantenimiento cuyo control se llevará a través del libro de mantenimiento.

Orden de 30 de junio de 1966 que aprueba el texto revisado del Reglamento de Aparatos Elevadores y modificaciones posteriores.

Orden de 31-03-81 por las que se fijan las condiciones técnicas mínimas exigibles a los ascensores y se dan normas para efectuar las revisiones generales periódicas de los mismos.

Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de las mismas (R.D 2291/1985 de 8 de noviembre).

ITC MIE-AEM-1 (Orden de 23/09/87) modificada por orden 11 de octubre de 1988 y posteriores aplicaciones.

Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del consejo 95/16/CE, sobre ascensores (B.O.E. 30-9-97)

En el resto de la maquinaria, se llevará el mismo control sobre homologación, inspecciones técnicas (ITV), etc.

Además de las prescripciones particulares de este pliego se cumplirá en cada caso lo especificado en la O.G.S.H.T. y O.L.C.V.C., Reglamento de Seguridad en las Máquinas, etc.

Para lo anteriormente expuesto, se insiste de forma general en los aspectos siguientes, referentes a características, forma de empleo y mantenimiento.

Izado, desplazamiento y colocación de cargas

Una vez enganchada la carga tensar los cables elevando ligeramente la misma y permitiendo que adquiera su posición de equilibrio.

Si la carga está mal amarrada o mal equilibrada se debe volver a depositar sobre el suelo y volverla a amarrar bien.

No hay que sujetar nunca los cables en el momento de ponerlos en tensión, con el fin de evitar que las manos queden cogidas entre la carga y los cables.

Durante el izado de la carga solamente se debe hacer esta operación sin pretender a la vez desplazarla. Hay que asegurarse de que no golpeará con ningún obstáculo.

El desplazamiento debe realizarse cuando la carga se encuentre lo bastante alta como para no encontrar obstáculos. Si el recorrido es bastante grande, debe realizarse el transporte a poca altura y a marcha moderada.

Durante el recorrido el gruista debe tener constantemente ante la vista la carga, y si esto no fuera posible, contará con la ayuda de un señalista.

Para colocar la carga en el punto necesario primero hay que bajarla a ras de suelo y, cuando ha quedado inmovilizada, depositarla. No se debe balancear la carga para depositarla más lejos.

La carga hay que depositarla sobre calzos en lugares sólidos evitándose tapas de arquetas.

caminos País vasco
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

Se debe tener cuidado de no aprisionar los cables al depositar la carga.

Antes de aflojar totalmente los cables hay que comprobar la estabilidad de la carga en el suelo aflojando un poco los cables.

Máquinas en general

Es preciso mencionar el Real Decreto 2177/2004, sobre equipos de trabajo, en cuanto el apartado 1 del Anexo I es aplicable a las máquinas herramientas, cuyo desarrollo consta en el Capítulo XXI al cual procede remitirse.

Las máquinas herramientas con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.

Los motores con transmisión a través de ejes y poleas estarán dotados de carcasas protectoras de atrapamientos (machacadoras, sierras, compresores, etc.).

Las carcasas protectoras de seguridad a utilizar permitirán la visión del objeto protegido (tambores de enrollamiento, por ejemplo).

Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.

Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.

Los engranajes de cualquier tipo de accionamiento mecánico, eléctrico o manual estarán cubiertos por carcasas protectoras de atrapamientos.

Los tornillos sin fin accionados mecánica o eléctricamente estarán revestidos por carcasas protectoras de atrapamientos.

Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.

Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda: "MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".

La misma persona que instale el letrero de aviso de "máquina averiada, ..." será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones a puestas en servicios fuera de control.

Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado en la máquina objeto de reparación.

En las máquinas hidráulicas nunca se alterarán los valores de regulación de presión indicados, así como tampoco los precintos de control.

Como precaución adicional, para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.

Para el caso de corte o suministro de energía, se recomienda la protección de las máquinas con un dispositivo automático de desconexión, de forma que, al restituirse el suministro, el rearme de la máquina sea necesario, para su puesta en servicio.

Sólo el personal autorizado con documentación escrita específica será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina - herramienta.

Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.

Los peldaños y escaleras se habrán de conservar en buenas condiciones.

Usar una boquilla de conexión automática para inflar los neumáticos y colocarse detrás de éstos cuando

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

los esté inflando.

Se prohíbe entrar en la cabina a otra persona que no sea el maquinista, mientras se esté trabajando.

No abandonar la máquina cargada, ni con el motor en marcha ni con la cuchara subida.

Cuando existan líneas eléctricas áreas en las proximidades de la zona de trabajo, el maquinista mantendrá constante atención para guardar en todo momento la distancia mínima de seguridad requerida.

Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales

Los vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

Deben estar bien proyectados y construidos teniendo en cuenta en la medida de lo posible los principios de la ergonomía.

Deberán mantenerse en buen estado de mantenimiento.

Se utilizarán correctamente.

Los conductores y demás personal encargado recibirán una formación especial.

Se tendrá especial cuidado de que los vehículos y maquinaria no caigan en las excavaciones o en el agua.

Deberán estar dotadas de estructuras que protejan al trabajador contra el aplastamiento en caso de vuelco.

Deberán dictarse normas de circulación.

Los vehículos y maquinaria no deben someterse a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas que puedan poner en peligro a los trabajadores.

Se adoptarán medidas de protección frente a proyecciones o caída de objetos.

Máquinas para elevación o desplazamiento de operarios. Plataformas elevadoras

Antes de su utilización, han de verificarse que los sistemas y dispositivos de seguridad funcionan correctamente.

No se debe operar con la plataforma elevadora si el viento excede de 38 km/h.

El personal operador o conductor debe estar capacitado.

Cuando el conductor tuviera que mover la plataforma por zonas faltas de visibilidad, un auxiliar indicará las operaciones a realizar.

Ha de evitarse la conducción y circulación por pendientes de más de 5º de inclinación.

Las máquinas elevadoras de personas deben estar dotadas de dispositivos de seguridad apropiados que eviten la caída del habitáculo.

Han de evitarse las arrancadas y paradas bruscas.

Nunca será rebasada la capacidad nominal máxima de la carga.

Los trabajadores situados en las plataformas aéreas deberán utilizar arnés amarrado a algún elemento de la misma, para evitar el riesgo de caída del usuario.

Se adoptarán medidas para evitar los riesgos de aplastamiento, aprisionamiento o choque del usuario, en especial los debidos a contactos fortuitos con objetos.

Se prohíbe la elevación y traslado de cargas a través de las plataformas destinadas al desplazamiento de trabajadores.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2023/02691/03 | 30/04/2025
VISADO

Herramientas de mano

Mantener las herramientas en buen estado de conservación.

Cuando no se usan tenerlas recogidas en cajas o cinturones portaherramientas.

No dejarlas tiradas por el suelo, en escaleras, bordes de forjados o andamios, etc.

Usar cada herramienta únicamente para el tipo de trabajo para el cual está diseñada.

Los mangos de las herramientas deben ajustar perfectamente y no estar rajados.

Las herramientas de corte deben mantenerse perfectamente afiladas.

Deben ser manejadas por trabajadores capacitados que hayan recibido una formación adecuada.

SEÑALIZACIÓN. NORMAS TÉCNICAS

Tipos de señales que deben utilizarse según los casos:

Señales de advertencia

Son de forma triangular con pictograma negro sobre fondo amarillo.

Cargas suspendidas
Vehículos de manutención
Riesgo eléctrico
Riesgo de tropezar
Caída a distinto nivel
Riesgo biológico
Materias nocivas o irritantes
Señales de prohibición

Son de forma redonda con pictograma negro sobre fondo blanco y bordes y banda rojos.

Prohibido fumar
Prohibido fumar y encender con fuego
Agua no potable
Entrada prohibida a personas no autorizadas
Prohibido a los vehículos de manutención
No tocar
Señales de obligación

Son de forma redonda con pictograma blanco sobre fondo azul.

Protección obligatoria de la vista
Protección obligatoria de la cabeza
Protección obligatoria del oído
Protección obligatoria de los pies
Protección obligatoria de las manos
Protección obligatoria de la cara
Protección obligatoria contra caídas
Vía obligatoria para peatones
Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios

Son de forma rectangular o cuadrada con pictograma blanco sobre fondo rojo.

Escalera de mano
Extintor
Teléfono
Direcciones que deben seguirse

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO

Expediente	Fecha
2023/02691/03	30/04/2025

VISADO

Señales de salvamento

Son de forma rectangular o cuadrada con pictograma blanco sobre fondo verde.

Vías
Salidas de socorro
Direcciones que deben seguirse
Primeros auxilios
Camilla
Ducha de seguridad
Lavado de los ojos
Señales gestuales

Los señalistas y movimiento de cargas.

Dotación de elementos de identificación de los señalistas.

Formación e información de los operadores-conductores y señalistas.

Señales acústicas y luminosas

Adecuadas
Diferenciadas
Perceptibles

Señales de circulación

Cumplirán lo previsto en el artículo 701 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75, BOE 7-VII-1.976), y se atendrán a lo indicado en la Norma 8.3-I-C. Señalización de obras (Orden 31-VIII-1.987, BOE 18-XI-1.987).

Señales de seguridad

Se proveerán y colocarán de acuerdo con el Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril, por el que se aprueba la norma sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE 23-IV-1.997).

PROTECCIONES COLECTIVAS. CONDICIONES TÉCNICAS

Condiciones técnicas de los medios de protección

En la memoria, en el estado de mediciones y presupuesto, se han definido los medios de protección, resultando el contratista responsable de que se cumplan las siguientes condiciones:

El Plan de seguridad y salud respetará los medios de protección propuestos en el Estudio de seguridad, y en el caso de modificaciones de los mismos, deberá de ser con la aprobación del Coordinador de seguridad en fase de ejecución.
El contratista tendrá que velar por que la calidad y conservación de los medios de protección, responda a la definida en el Plan de seguridad.

Medios de protección colectiva

Las protecciones colectivas, deberán de ser examinadas por el responsable de seguridad, designado por el contratista, comprobando si su calidad y estado de mantenimiento se corresponden con la definida en el Plan de seguridad.

Antes del comienzo de cualquier trabajo, serán instaladas correctamente, quedando prohibido el comienzo de actividad sin adoptar los medios de protección colectiva.

Se adoptará siempre el principio de anteponer siempre el uso prioritario de la protección colectiva a la protección individual, cuando no quede más solución se adoptará esta última.

Si se apreciaran deterioros en las protecciones colectivas, estas serán inmediatamente retiradas, y sustituidas por otras que garanticen la seguridad del trabajador. En tiempo que dure tal sustitución o

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

reposición de lo deteriorado, se suspenderán los trabajos en dicha zona, y se aislará y acotará, prohibiendo su acceso a la misma para evitar posibles accidentes.

El contratista viene obligado al montaje, conservación y mantenimiento en buen estado, así como a la retirada de la protección colectiva por sus propios medios, o bien a través de subcontratación.

Vallas de cierre

La protección de todo el recinto de la obra se realizará mediante vallas autónomas de limitación y protección.

Estas vallas se situarán en el límite de la parcela tal como se indica en los planos y entre otras reunirán las siguientes condiciones:

Tendrán 2 metros de altura
Dispondrán de puerta de acceso para vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente de acceso de personal

Marquesinas

Estarán construidas con la resistencia adecuada al escombro que pueda caer, periódicamente se limpiará con el fin de evitar sobrecargas debidas a acumulaciones excesivas de escombros o materiales.

Barandillas

Se colocarán en todos los lugares que tengan riesgo de caída de personas u objetos a distinto nivel, como aberturas en forjados y paredes.

Las plantas deberán protegerse con barandillas en todo su contorno. También se protegerán con barandillas todos los huecos interiores.

Deberán estar construidas con material resistente y resistirán una carga de 150 kg/ml.

Tendrán una altura mínima de 100 cm. a partir del nivel del piso, listón intermedio o barrotes verticales con una separación máxima de 15 cm., y rodapié de 15 cm. de altura. Se recomienda que la altura de las mismas sea de 110 cm. de altura.

Los operarios que coloquen las barandillas deberán utilizar arnés de seguridad unido a punto seguro.

No se utilizarán como barandillas las cuerdas, cadenas, cintas u otros elementos de señalización.

Cables fiadores, cables de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos, de acuerdo con su función protectora.

Pasarelas y plataformas de trabajo

Las pasarelas y plataformas de trabajo, fijas o móviles estarán construidas de forma resistente con ancho mínimo de 60 cm. (3 tablones).

Los pisos y pasillos de las plataformas de trabajo serán antideslizantes, se mantendrán libres de obstáculos y estarán provistas de un sistema de drenaje que permita la eliminación de productos resbaladizos.

Estarán perfectamente ancladas y dotadas en su perímetro y zonas con riesgo de caída de personas y objetos a distinto nivel, con más de 2 metros de altura, de las barandillas reglamentarias.

Cuando se ejecuten trabajos sobre plataformas móviles se emplearán dispositivos de seguridad que eviten su desplazamiento o caída.

Escaleras de mano

Las escaleras de mano deberán tener la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización no suponga un riesgo para el trabajador.

Se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante. No se emplearán escaleras

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2023/02691/03 | 30/04/2025
VISADO

de mano y, en particular, escaleras de más de 5 metros de longitud, de cuya resistencia no se tengan garantías.

Se deben apoyar sobre superficies planas y sólidas, sobrepasando en un metro los puntos superiores de apoyo y cumpliendo la relación: L/P > 4 (siendo L la longitud de la escalera y P la distancia desde el apoyo inferior a la proyección del punto de apoyo superior). Es decir, formando un ángulo aproximado de 75º con la horizontal.

Estarán provistas de zapatas antideslizantes. Si el suelo es inclinado o escalonado, se utilizarán zapatas ajustables, si se apoyan en postes se emplearán abrazaderas de sujeción.

Se protegerá y señalizará convenientemente frente a agentes exteriores.

No se deben transportar o manipular cargas que por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.

No se realizarán trabajos sobre escaleras a no ser que dispongan de pequeñas plataformas de trabajo.

Se debe trabajar de cara a la escalera y sujeto al menos con una mano, de no ser esto posible o encontrase a más de 3,50 metros de altura, se deberá usar un arnés de seguridad amarrado a un punto seguro, distinto de la escalera.

Escalas fijas

Las escalas fijas deben estar construidas de forma que se asegure su resistencia, siendo revisadas periódicamente, sobre todo si están sometidas a las inclemencias del tiempo. Así mismo, deben estar adosadas sólidamente a los edificios, depósitos, máquinas o elementos que las precisen.

Las losas de escalera existentes en la obra deberán ser peldañeadas provisionalmente para permitir al personal la fácil utilización de las mismas.

El peldañeado de las losas de escalera se formará con una huella entre 23 y 26 cm. y contrapeldaño o tabica de entre 13 y 20 cm.; el ancho mínimo de estas escaleras será de 60 cm. para permitir la fácil circulación.

La anchura mínima de las escalas fijas será de 40 centímetros y la distancia máxima entre peldaños de 30 centímetros.

En las escalas fijas la distancia entre el frente de los peldaños y las paredes más próximas al lado de ascenso será por lo menos de 75 centímetros. La distancia entre la parte posterior de los peldaños y el objeto fijo más próximo será por lo menos de 16 centímetros. Quedará un espacio libre de 40 centímetros a ambos lados del eje de la escala si no está provista de jaulas u otros dispositivos equivalentes.

Para alturas superiores a 4 metros, dispondrán al menos a partir de dicha altura, de una protección circundante.

La barandilla o el lateral de la escala se prolongará al menos 1 metro por encima del último peldaño, de forma que se facilite el acceso a la superficie a la que se desea acceder.

Si se emplean escalas fijas para alturas mayores de nueve metros se instalarán plataformas de descanso cada nueve metros o fracción.

En el caso de que la escala permita salvar grandes desniveles, se recomienda el uso de arnés de seguridad, unido a las llamadas líneas de seguridad. Este tipo de líneas van adosadas a las escalas, enganchando el usuario su arnés de seguridad a dicha línea mediante un elemento que discurre por la misma.

Tendrán una altura mínima de 100 cm. a partir del nivel del piso, listón intermedio o barrotes verticales con una separación máxima de 15 cm., y rodapié de 15 cm. de altura. Se recomienda que la altura de las mismas sea de 110 cm. de altura.

caminos
PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2023/02691/03 | 30/04/2025
VISADO

Las rampas que no se peldañeen por no ser necesario su uso, deberán ser cerradas al tránsito de forma inequívoca, colocando una barrera con la inscripción “Prohibido el paso”.

Redes

Son protecciones colectivas que sirven para limitar la altura de caída de trabajadores.

Tendrán la superficie adecuada para poder asegurar una protección eficaz, cubriendo todos los huecos para no dejar espacios posibles.

Deberán soportar el peso de un hombre cayendo desde la altura máxima admisible de 6 metros, aproximadamente una caída de dos pisos.

Serán lo suficientemente flexibles para que se produzca el efecto bolsa y así retener al accidentado, no ofreciendo partes duras ante la posible caída de los operarios.

Deben tener suficiente resistencia frente a las inclemencias meteorológicas y los diferentes agresivos que se puedan presentar.

Toda red debe llevar una etiqueta con la siguiente información:

- Nombre del fabricante
- Identificación del material de red
- Fecha de fabricación
- Fecha de prueba prototipo
- Se debe exigir al fabricante un certificado del cumplimiento de la norma UNE correspondiente.

La colocación de las redes es una operación peligrosa; la realizarán operarios que conozcan bien los sistemas de anclaje, adoptando precauciones especiales, como uso del arnés de seguridad unido a un punto seguro, y en todo caso deben planificarse rigurosamente las operaciones de colocación de las redes a lo largo de toda la construcción, buscando siempre la menor cantidad de movimientos posibles compatibles con la máxima eficacia.

El almacenaje de las redes se hará en sitio fresco, seco y bien ventilado, a cubierto de los agentes atmosféricos. No se almacenarán junto con materiales punzantes, cortantes o corrosivos.

Deberán ser ensayadas, previa utilización, dejando caer una carga de 225 kg. desde una altura de 6 metros.

Se deberá llevar un historial en lo que al uso que ha sufrido la red se refiere, de forma que en todo momento se pueda asegurar que la misma conserva unas características mínimas en lo que a seguridad se refiere.La forma de las mallas será, preferiblemente, rómbica y no cuadrada, debido a que las tensiones sobre las cuerdas perimetrales es mejor que se apliquen en dirección oblicua y no en dirección ortogonal.

El sistema de suspensión de la red deberá ser comprobado después de su instalación.

Las redes se deben sustituir cuando haya evidencia de abuso o daño, tras la caída de chispas procedentes de soldadura o cuando tengan algún nudo roto. Se estima una duración media de las redes de un año. La ejecución de trabajos en forjado de planta de oficinas requerirá obligatoriamente la utilización de este tipo de paños de red horizontal hasta la finalización del mismo.

En las redes horizontales la flecha inicial no debe ser nunca nula (red tensa) porque en el momento del impacto se produce el efecto de rebote; tampoco será muy grande porque se podría rebasar la altura real de caída (máximo 6 metros), debiendo estar entre 1/4 y 1/7 de la distancia más corta del rectángulo que delimita la red.

Todo el sistema de protección con redes cumplirá las Normas Europeas EN/ISO, convertidas en normas UNE según el cuadro siguiente:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2023/02691/03 | 30/04/2025
VISADO

Norma EN/ISO	*Título*	Norma UNE
EN 919	Cuerdas de fibra para usos diversos. Determinación de ciertas propiedades físicas y mecánicas.	UNE – EN 919: 1996
EN ISO 9001	Sistemas de la Calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio posventa.	UNE – EN ISO 9001: 1994
EN ISO 9002	Sistemas de la Calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en la producción, la instalación y el servicio posventa	UNE – EN ISO 9002: 1994
ISO 554	Atmósferas normales para acondicionamiento o ensayo. especificaciones	UNE 7520: 1994

También se refieren a las redes las normas UNE.EN 1263-1/97 y UNE.EN 1263 –2/98.

Mallazo

Es una protección colectiva que sirve para cubrir huecos pequeños, ya sea en pisos, paredes o laterales de escalera, y evitar de esta forma la caída de los trabajadores. Están compuestas por mallas metálicas que deben ser resistentes y bien tupidas, y estar embutidas en el forjado o en otros elementos de construcción

Tapas de madera

Los huecos de tamaño inferior quedarán cubiertos por tapa de madera de alta resistencia en toda su dimensión, con un sobreancho de 10 cm. 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.

Estas tapas estarán señalizadas para evitar caídas al mismo nivel.

Pórticos limitadores de gálibo

Pórtico para balizar la proximidad admisible de una línea eléctrica aérea a un punto de trabajo concreto, formada por pies derechos y cordelería aislantes de la electricidad, hincados en el terreno.

Los pies derechos, se suministrarán a la obra pintados en anillos alternativos, formando franjas en los colores amarillo y negro. No es necesaria una terminación preciosista, pues sólo se pretende señalizar la protección e identificar de "seguridad" sus materiales.

La cuerda será de suspensión tipo O, con una resistencia a la tracción de al menos 7,5 kN, protegida en sus extremos por fundas contra los deshilachamientos. Estarán fabricadas polipropileno de alta tenacidad olefine o en poliamida 6·6 industrial. Cada cuerda será servida de fábrica etiquetada certificada cumpliendo la norma UNE - EN 1.263 - 1, etiquetadas “N – CE” por AENOR, para garantizar su resistencia en caso de tirón fortuito.

Vallas autónomas de limitación y protección

Valla modular autoportante encadenable, formada por un marco en tubo de acero, con tubos de menor diámetro en sentido vertical, a una distancia de 10 cm., con pintura anticorrosión en color amarillo. Poseen unas patas de sustentación y anclajes en los laterales para realizar el encadenado entre ellas.

Balizamientos

Cumplirán con la Norma UNE 81.501, Señalización de Seguridad en los lugares de trabajo.

caminos PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

Topes de desplazamiento de vehículos

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

Pórticos de seguridad

Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablones embridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tablones. Estos elementos también podrán ser metálicos, siendo los pórticos a base de tubo o perfiles y la cubierta de chapa.

Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevean caer, pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta (sacos terreros, capa de arena, etc.).

Portabotellas

Las bombonas de oxígeno y acetileno, para transporte en horizontal dentro de la obra, se llevarán siempre sobre carro portabotellas.

Válvulas antirretroceso

Los equipos de soldadura oxiacetilénica llevarán los correspondientes manorreductores en las botellas y las válvulas antirretroceso en las mangueras del soplete.

Cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad

Cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad, fabricadas en poliamida 6.6 industrial, etiquetadas certificadas “N” por AENOR.

Los lazos de fijación, resueltos con nudos de marinero.

La instalación, cambio y retirada de los medios de protección colectivos serán efectuadas por personal adiestrado en dicho trabajo y convenientemente protegidos por las prendas de protección personal que en cada caso sean necesarias.

Para la elección, uso y mantenimiento de los equipos de protección colectiva se recomienda la consulta de las diferentes normas técnicas de prevención publicadas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. CONDICIONES TÉCNICAS

Condiciones técnicas de los medios de protección

En la memoria, en el estado de mediciones y presupuesto, se han definido los medios de protección, resultando el contratista responsable de que se cumplan las siguientes condiciones:

El Plan de seguridad y salud respetará los medios de protección propuestos en el Estudio de seguridad, y en el caso de modificaciones de los mismos, deberá de ser con la aprobación del Coordinador de seguridad en fase de ejecución.

El contratista tendrá que velar por que la calidad y conservación de los medios de protección, responda a la definida en el Plan de seguridad.

Equipos de protección individual (EPIs)

Todos los Equipos de protección individual a usar en esta obra, deberán de cumplir con las siguientes condiciones:

Dispondrán de la marca CE, según las normas E.P.I.
Una vez cumplida la fecha de caducidad, se deberán eliminar de la obra.
Aquellos que se encuentren deteriorados o rotos, serán reemplazados de inmediato.
Las normas de utilización de los E.P.I, se atendrán a lo establecido en la reglamentación vigente, y a las instrucciones de uso del fabricante.
En el estado de mediciones y presupuestos, se han considerado, el tiempo de amortización de cada uno

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

de los E.P.I, desechándose a su término.
Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá esta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección se ajustará a lo dispuesto en el R.D. 773/97.

Para la elección, uso y mantenimiento de los equipos de protección individual se recomienda la consulta de las diferentes normas técnicas de prevención publicadas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Lista indicativa de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual

Protectores de la cabeza

Cascos protectores a utilizar en:

Obras de construcción y, especialmente, actividades en, debajo o cerca de andamios y puestos de trabajo situados en altura, obras de encofrado y desencofrado, montaje e instalación, colocación de andamios y demolición.
Trabajos en edificios y estructuras metálicas de gran altura.
Obras en fosas, zanjas, pozos y galerías.
Movimientos de tierras y obras en roca.
Actividades en ascensores, mecanismos elevadores, grúas y medios de transporte.
Protección del pie

Calzado a utilizar en:

Trabajos de obra gruesa, ingeniería civil y construcción de carreteras.
Trabajos en andamios.
Obras de demolición de obra gruesa.
Obras de construcción de hormigón y de elementos prefabricados que incluyan encofrado y desencofrado.
Actividades en obras en construcción o áreas de almacenamiento.
Obras de techado.
Trabajos en edificios metálicos de gran altura.
Montaje de instalaciones de calefacción, ventilación y estructuras metálicas.
Trabajos y transformación de piedras.
Fabricación, manipulación y tratamiento de vidrio plano y vidrio hueco.
Protección ocular o facial

Gafas de protección y pantallas a utilizar en:

Trabajos de soldadura, esmerilados o pulido y corte.
Trabajos de perforación y burilado.
Talla y tratamiento de piedras.
Utilización de máquinas que al funcionar levantan virutas en la transformación de materiales que produzcan virutas cortas.
Recogida y fragmentación de vidrio y cerámica.
Protección respiratoria

Equipos de protección respiratoria a utilizar en:

Pintura con pistola sin ventilación suficiente.
Trabajos en pozos, canales y otras obras subterráneas de la red de alcantarillado.
Protección del oído

Protectores auditivos a utilizar en:

caminos PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2023/02691/03 | 30/04/2025
VISADO

Trabajos que lleven consigo la utilización de dispositivos de aire comprimido.
Trabajos de percusión.
Utilización de martillo rompedor.
Utilización de maquinaria.
Protección del tronco, los brazos y las manos

Prendas, mandiles y guantes a utilizar en:

Manipulación de vidrio plano.
Trabajos de soldadura.
Trabajos de forja.
Trabajos con riesgo eléctrico.
Sustitución de cuchillas en las máquinas de cortar.

Ropa de protección para el mal tiempo

Trabajos al aire libre con tiempo lluvioso o frío.

Ropa y prendas de seguridad para señalización

Trabajos que exijan que las prendas sean vistas a tiempo.

Dispositivos de prensión del cuerpo y equipos de protección anticaídas

Arneses de seguridad, cinturones anticaídas, equipos varios anticaídas, etc. a utilizar en:

Trabajos en andamios.
Montaje de piezas prefabricadas.
Trabajos en postes y torres.
Trabajos en cabinas de grúas situadas en altura.
Trabajos en pozos y canalizaciones.

Prendas y medios de protección de la piel

Manipulación con revestimientos.

Productos o sustancias que puedan afectar a la piel o penetrar a través de ella.

PREVENCION DE RIESGOS HIGIENICOS

Ruido

Cuando los Niveles Diarios Equivalentes de ruido, o el Nivel de Pico, superen lo establecido en el R.D. 1316/1.989 del 27 de octubre (sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo) se dotará a los operarios de protectores auditivos debidamente homologados y acordes con la frecuencia del ruido a atenuar.

Por encima de los 80 dBA de ruido, se proveerá a los operarios afectados de protectores auditivos.

Por encima de los 90 dBA (de nivel diario equivalente) o 140 dBA de nivel de Pico será obligatorio el uso de protectores auditivos por todo el personal afectado.

Polvo

Se establecen como valores de referencia los Valores Limites Umbrales (TLV) establecidos con criterio higiénico.

Cuando el TLV (como concentración media ponderada en el tiempo o como valor máximo de corta duración) supere la concentración máxima permitida se deberá dotar a los trabajadores expuestos de las correspondientes mascarillas.

Se cumplirá lo preceptuado en el Art. 150 de la O.G.S.H.T.

Iluminación

En todos aquellos trabajos realizados al aire libre de noche o en lugares faltos de luz natural, se dispondrá una adecuada iluminación artificial que cumplirá los mínimos siguientes:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos PAÍS VASCO
Expediente | Fecha
2023/02691/03 | 30/04/2025
VISADO

Lugares de paso	20 lux
Lugares de trabajo en los que la distinción de detalles no sea esencial	50 lux
Cuando sea necesario una pequeña distinción de detalles	100 lux

Así como lo especificado en los Art. 191 de la O.T.C.V.C. y Art. 25 y siguientes de la O.G.S.H.T.

7. PRESUPUESTO

El listado de mediciones y presupuesto del presupuesto parcial en ejecución material del Estudio de Seguridad y Salud del proyecto de ejecución de renovación de infraestructuras urbanas y pavimentación de la calle El Campillo de Leza es el siguiente:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
Cap 1.- Instalaciones de bienestar					
101	Ud	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. Instalada	1	200.00 €	200.00 €
102	Ud	Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8m., realizada con tubo de polietileno de 25mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento	1	250.00 €	250.00 €
103	Ud	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa H-150, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	1	250.00 €	250.00 €
104	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 5,98x2,45x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha, pileta de cuatro grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctricamono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	4	320.00 €	1,280.00 €
105	Ud	Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	4	50.00 €	200.00 €
106	Ud	Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).	1	30.00 €	30.00 €
107	Ud	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	1	100.00 €	100.00 €
108	Ud	Reposición de material de botiquín de urgencia.	1	60.00 €	60.00 €
		Cap 1.- Instalaciones de bienestar			**2,370.00 €**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
Cap 2.- Señalización					
201	ml	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97	250	0.78 €	195.00 €
202	Ud	Cono de balizamiento reflectante irrompible de 70 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	6	7.16 €	42.96 €
203	Ud	Señal de seguridad triangular de L=90 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	5	30.00 €	150.00 €
Cap 2.- Señalización					**387.96 €**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
Cap 3.- Protecciones colectivas					
301	ml	Barrera New Jersey en forma de campana de caras redondeadas, tipo New Jersey prefabricada	2	153.90 €	307.80 €
Cap 3.- Protecciones colectivas					**307.80 €**

RESUMEN DE CAPÍTULOS	IMPORTE
Cap 1.- Instalaciones de bienestar	2,370.00 €
Cap 2.- Señalización	387.96 €
Cap 3.- Protecciones colectivas	307.80 €
TOTAL PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD =	3,065.76 €

El presupuesto parcial de ejecución material del Estudio de Seguridad y Salud del proyecto de ejecución de renovación de infraestructuras urbanas y pavimentación de la calle Eras de Debajo de Navaridas Fase 2 asciende a 3,065.76 €

En el Capítulo de Seguridad y Salud del Presupuesto se encuentra una Partida Alzada a justificar coincidente con el importe del Presupuesto Parcial del Estudio de Seguridad y Salud, 3.065,76 €

8. CONCLUSIÓN

El presente anexo se ajusta a su objeto y se incorpora al proyecto de ejecución de renovación de infraestructuras urbanas y pavimentación de la calle Eras de Abajo de Navaridas, Fase 2.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
PAÍS VASCO
Expediente 2023/02691/03
Fecha 30/04/2025
VISADO

En Vitoria-Gasteiz, febrero de 2025

Luis Manuel Quero Millán
Ingeniero de Caminos. Colegiado nº 10.585
Plaza de España 13 2º ESTUDIO CENTRAL
01001 Vitoria-Gasteiz (Álava) +34 629 41 65 15
luism.quero@gmail.com
https://luismquero.wixsite.com/ingenieriayproyectos

caminos
PAÍS VASCO
Expediente: 2023/02691/03
Fecha: 30/04/2025
VISADO