



Escola de Camins
Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports
UPC BARCELONATECH

Remodelación de la pasarela del parque de Ribes Roges

Trabajo realizado por:

Beatriz Bravo I Ferrando

Dirigit per:

Eva Oller Ibars

Grado en:

Ingeniería de Obras Públicas

Barcelona, 27/09/2019

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental

TRABAJO FINAL DE GRADO

DOCUMENTO NÚMERO 1: MEMORIA Y ANEJOS

Índice

1.	Memoria	5
1.1.	Agentes	5
1.2.	Antecedentes, ámbito de actuación y situación previa	5
1.3.	Planteamiento	5
1.4.	Objeto	5
1.5.	Descripción de la solución adaptada	6
1.6.	Justificación de la solución	6
1.7.	Topografía	7
1.8.	Geografía y geotecnia	7
1.8.1.	Geografía general	7
1.8.2.	Niveles geotécnicos	8
1.8.3.	Nivel freático y agresividad del ambiente al hormigón	8
1.9.	Métodos de cálculo	8
1.10.	Servicios existentes. Servicios afectados. Nuevos suministros e instalaciones de servicios (incluye previsiones)	9
1.11.	Disponibilidad del terreno, ocupaciones temporales. Restitución de derechos reales y servidumbres	9
1.12.	Autorizaciones y concesiones	9
1.13.	Control de calidad	10
1.14.	Seguridad y salud	10
1.15.	Aspectos ambientales	10
1.16.	Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición	10
1.17.	Accesibilidad	11
1.18.	Plan de obra y plazo de ejecución	11
1.19.	Plazo de garantía	11
1.20.	Justificación de precios	12
1.21.	Partidas alzadas	12
1.22.	Revisión de precios	12

1.23.	Presupuesto.....	12
1.24.	Clasificación del contratista.....	12
1.25.	Declaración de obra completa o fraccionada. Declaración de haber considerado todas las instrucciones técnicas de cumplimiento obligado	13
1.26.	Documentos que consta este proyecto	13
1.27.	Equipo redactor del proyecto.....	14
2.	Anejos a la memoria.....	15
2.1.	Anejo número 1: Antecedentes, ámbito de actuación y situación previa.....	15
2.1.1.	Introducción	15
2.1.2.	Antecedentes.....	15
2.1.3.	Ámbito de actuación	16
2.1.4.	Situación previa	17
2.2.	Anejo número 2: Planteamiento	25
2.3.	Anejo número 3: Topografía	26
2.3.1.	Introducción	26
2.3.2.	Cartografía topográfica	27
2.3.3.	Vegetación.....	28
2.4.	Anejo número 4: Geología y geotecnia.....	30
2.5.	Anejo número 5: Justificación de la solución	31
2.5.1.	Introducción	31
2.5.2.	Estudio de alternativas.....	31
2.5.3.	Solución adoptada	40
2.6.	Anejo número 6: Definición geométrica y replanteo de la pasarela y los accesos	42
2.6.1.	Pasarela	42
2.6.2.	Accesos.....	42
2.7.	Anejo número 7: Movimiento de tierras	43
2.8.	Anejo número 8: Climatología, hidrología y drenaje.....	44
2.8.1.	Introducción	44
2.8.2.	Climatología.....	44
2.8.3.	Estudio hidráulico e hidrológico	51
2.8.4.	Drenaje.....	54

2.9.	Anejo número 9: Red de alcantarillado. Canalizaciones y desvíos de cursos naturales del agua.....	55
2.10.	Anejo número 10: Obras auxiliares	56
2.10.1.	Firmes y pavimentos	56
2.10.2.	Barandillas	57
2.11.	Anejo número 11: Estructuras y muros	59
2.11.1.	Introducción	61
2.11.2.	Localización y descripción de la estructura proyectada.....	61
2.11.3.	Bases del proyecto	61
2.11.4.	Bases de cálculo.....	66
2.11.5.	Resultados y conclusiones.....	99
2.11.6.	Proceso constructivo.....	99
2.11.7.	Presupuesto.....	102
2.11.8.	Normativa.....	102
2.11.9.	Apéndice.....	102
2.12.	Anejo número 12: Alumbrado, red de riego y abastecimiento de agua por el riego, plantaciones y semaforización.....	126
2.13.	Anejo número 13: Señalización, balizamiento y seguridad vial	127
2.13.1.	Ejecución de la obra	127
2.13.2.	Normativa.....	127
2.14.	Anejo número 14: Plan de control de calidad	128
2.14.1.	Introducción	128
2.14.2.	Presupuesto.....	128
2.15.	Anejo número 15: Servicios existentes. Servicios afectados. Nuevos suministros e instalaciones de servicios (incluye previsiones)	132
2.15.1.	Objeto	132
2.15.2.	Servicios existentes y solución propuesta	132
2.15.3.	Normativa aplicable	133
2.16.	Anejo número 16: Estudio de Seguridad y Salud.....	136
2.16.1.	Memoria.....	138
2.16.2.	Planos.....	169
2.16.3.	Presupuesto.....	188

2.17.	Anejo número 22: Aspectos ambientales	228
2.18.	Anejo número 18: Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición	229
2.18.1.	Memoria.....	230
2.18.2.	Planos de las instalaciones para la gestión de residuos.....	240
2.18.3.	Pliego de Prescripciones Técnicas.....	240
2.19.	Anejo número 19: Accesibilidad	254
2.19.1.	Introducción	254
2.19.2.	Diseño	254
2.19.3.	Normativa vigente	257
2.20.	Anejo número 20: Desvíos de tránsito y fases de ejecución y de accesibilidad durante las obras	258
2.21.	Anejo número 21: Plan de obra.....	259
2.21.1.	Duración de la obra y personal	259
2.21.2.	Justificación del plan	259
2.21.3.	Diagrama de Gantt.....	260
2.22.	Anejo número 22: Justificación de precios	261
3.	Bibliografía.....	291

El proyecto se desarrollará de acuerdo al documento “PE 730.0 Redacció de projectes executius”¹, por tal de asegurar la calidad del proyecto.

1. Memoria

En este punto, se detallarán todos los factores a considerar, incluidos los administrativos.

1.1. Agentes

Para el presente Proyecto, que es meramente académico, se ha considerado que el encargo de la redacción de dicho documento es una Administración Local: el Ayuntamiento de Vilanova i la Geltrú², y que se ha hecho de acuerdo a los criterios indicados por los técnicos de la Administración correspondiente.

1.2. Antecedentes, ámbito de actuación y situación previa

Dicho apartado será un resumen de los antecedentes y situaciones previas de las obras, según lo que indica el punto 2.1 Anejo número 1: Antecedentes, ámbito de actuación y situación previa.

Actualmente el parque de Ribes Roges de Vilanova i la Geltrú consta de dos pasarelas peatonales, una de ellas (la más cercana al mar) es la que se quiere remodelar, las cuales sirven como paso entre una separación debida a la existencia del torrente de Sant Joan.

Se construyeron con el proyecto original, que se encuentra en el Archivo Comarcal del Garraf (planos y proyecto), en 1986.

1.3. Planteamiento

Se especificarán los documentos del planteamiento vigente y la fecha de aprobación, así como modificaciones que se encuentren en fase de tramitación, si se da el caso.

1.4. Objeto

En este apartado se presentan las necesidades que deben satisfacerse, ya sean factores económicos, sociales, administrativos y/o estéticos:

La remodelación de la pasarela viene incentivada por la incomodidad que resulta al pasar por ella, principalmente con un coche de bebé, un carro de la compra o siendo una persona con movilidad reducida; sin más opciones de acceso a menos de 80m, siendo otra pasarela y, aunque de menor pendiente, igualmente pronunciada (la cual no se reformará debido a la proximidad

¹ (Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB), 2015)

² (Dirección General de Gobernanza Pública, 2019)

relativa con otra alternativa), o a unos 100m, un paso a nivel cuya inclinación es casi nula (aunque no asfaltado).

También es de destacar el deterioro en el que se encuentra, ya que han pasado más de 30 años desde su construcción y, al estar en un ambiente con agentes externos (cercanía con aguas marinas, torrente, etc.) se ve claramente el daño causado a la estructura: la caída del cemento ha hecho que las armaduras queden al descubierto, aparición de grietas³...

De esta manera, se propone un nuevo diseño que mejoraría el acceso al Paseo Marítimo desde el parque y hacia las playas y chiringuitos, conectando de manera directa ambas obras.

Dicha construcción supondría una mejora significativa e inclusiva.

1.5. Descripción de la solución adaptada

La ejecución de las obras será la remodelación de la pasarela actual, con un dimensionamiento de un puente viga de hormigón armado. Las fases que se seguirán serán las siguientes:

- Fase 1: Implementación de las obras y puesta de un corrugado de 600 para evitar problemas con la posible bajada de aguas por el torrente.
- Fase 2: Demolición de la pasarela actual.
- Fase 3: Movimiento de tierras tras la demolición.
- Fase 4: Encofrado y hormigonado en un parque de construcción habilitado.
- Fase 5: Transporte y colocación del tablero del puente.
- Fase 6: Compactación y finalización de trabajos.

Las cuales se detallan más en el punto 2.11.6 de este mismo documento.

1.6. Justificación de la solución

En este apartado, se justificará la solución adoptada en sus aspectos técnicos, funcionales, económicos y estéticos con especificaciones de los factores que se hayan tenido en cuenta, es decir, todas las características de todas las unidades de obra proyectadas.

Se ha realizado un estudio de alternativas con el método del análisis multicriterio, para comparar las posibles opciones, el cual hace referencia a los diferentes aspectos ya citados; cuyo objetivo es el de encontrar la solución que mejor se adapta a las necesidades de la obra.

Dicho desarrollo se halla en el Anejo número 5: Justificación de la solución.

³ Observar fotografías del estado actual de la pasarela en el punto 2.1 Anejo número 1: Antecedentes, ámbito de actuación y situación previa de este mismo documento.

La alternativa es la número 4: construcción de la pasarela peatonal como puente viga y sección cajón aligerado; irá biapoyada y no constará de pilares.

Es preciso destacar que todas las alternativas y estudios que se han hecho, tenían en común características básicas, las cuales vienen dadas por aspectos ambientales y de accesibilidad. La justificación respecto a ambos casos, se dará en los anexos correspondientes (puntos 1.15 y 1.17 de este mismo documento).

1.7. Topografía

Debido a que se trata de un proyecto académico, no se ha dispuesto del tiempo ni los medios para realizar un levantamiento topográfico. Sería preciso hacerlo para poder llevar a cabo la ejecución de las obras.

En el anejo correspondiente, se encuentran las referencias topográficas que se han hallado del Institut Cartogràfic de Catalunya, sobre las que se basa el trabajo (referencia cotas).

1.8. Geografía y geotecnia

1.8.1. Geografía general

Geográficamente la zona de actuación se sitúa en el límite norte oriental del macizo del Garraf, formando parte de la Cordillera Costera Catalana.

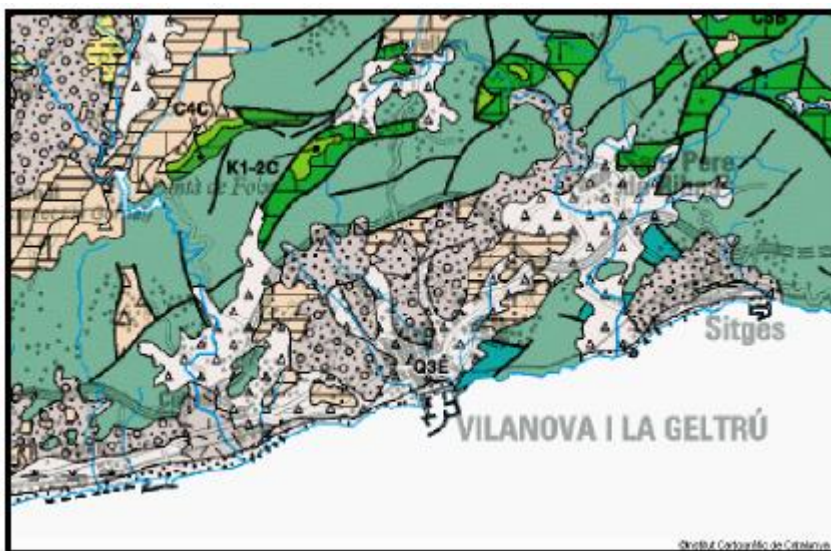


Ilustración 1. Contexto geológico general de la zona de estudio. Fuente: Estudio geotécnico1199-05.

Dicho macizo se forma por estratos, predominantemente calcáreos, que forman los relieves más importantes de la zona.

La deformación que sufre esta zona ha provocado fallas que afectan a los materiales calcáreos

macizos. Estas fallas siguen en su gran mayoría una dirección NE-SO. El conjunto está orientado en esta dirección y con una disposición de bloques estructurales que se van hundiendo escalonadamente de levante a poniente. El flanco sur forma una amplia bahía que se ha ido llenando de material terciario y cuaternario, predominando los detríticos.

Durante el cuaternario se ha modificado el relieve debido a la presencia de rieras, que generalmente dan lugar a zonas de levantamiento de los terrenos cuaternarios antiguos.

1.8.2. Niveles geotécnicos

Las sondas realizadas se detallan en el apartado 2.4. Anejo número 4: Geología y geotecnia de este mismo documento⁴.

Las características geológicas y geotécnicas se han desarrollado por capas:

- **Capa R: Rellenos.** Material de revestimiento, correspondientes a la base y trasdós de los muros de la canalización actual.
- **Capa A: Limos argilosos.** Limos argilosos de color marrón anaranjado o rojizo, con niveles de arena intercalados, de consistencia media.
- **Capa B: bloques de calcárea.** Son gravas y bloques de calcárea muy densos, o cuyo sustrato rocoso está muy alterado.

1.8.3. Nivel freático y agresividad del ambiente al hormigón

En cuanto al nivel freático (estudio realizado en enero de 2006): está prácticamente a la cota de la superficie del cauce.

El agua freática no cumple las condiciones del artículo 27 (EHE-08) y, de acuerdo al artículo 37.3.5. y 37.3.6. de la EHE-08, es necesario que el cemento que se use tenga unas características adicionales de resistencia a los sulfatos (SR).

1.9. Métodos de cálculo

Para la modelización y análisis del comportamiento estructural se ha usado el *software* SAP2000, con el que se han dimensionado los diferentes perfiles. El programa hace el análisis estático lineal para las comprobaciones del Estado Límite Último de resistencia y las del Estado Límite de Servicio en deformaciones.

Todo ello, siguiendo los pasos que marca la normativa vigente: tanto aplicable a las acciones actuantes, como al estado estructural al que se somete la pasarela. Dicha normativa se lista a continuación:

- Eurocódigo 2
- Normas UNE
- Instrucción Estructural de Hormigón Estructural (EHE-08)
- Código Técnico de la Edificación (CTE)

⁴ Consta de documentación litográfica adjunta en el anexo nombrado.

- Norma de Construcción Sismorresistente

A través de la nombrada, se ha determinado el mejor tipo de material para la construcción prevista: el hormigón armado, con una resistencia de 35N/mm^2 y resistente a los sulfatos, combinado con un acero B5000 SR. Estos materiales, se han mayorado (o minorado) según establece la normativa previamente nombrada, obteniendo coeficientes de seguridad para éstos y para las acciones actuantes, los cuales se recogen en el anejo de cálculo.

Los detalles del desarrollo de los métodos de cálculo, así como su aplicación, se definen en los anejos correspondientes a los puntos 2.11 del presente documento.

1.10. Servicios existentes. Servicios afectados. Nuevos suministros e instalaciones de servicios (incluye provisiones)

Dentro del ámbito de actuación existen pasos de diferentes servicios (gas, telefonía, electricidad, iluminación pública y red de alcantarillado...), la mayor parte de los cuales no se ven afectados por el presente proyecto.

El proyecto ha considerado, por norma general, la contemplación de su desvío o anulación. Se han tenido en cuenta todos ellos, incluso previniendo las partidas necesarias para que se puedan mantener los servicios afectados durante toda la ejecución de la obra.

El proceso se ha diferenciado en el anexo correspondiente de este mismo documento.

1.11. Disponibilidad del terreno, ocupaciones temporales. Restitución de derechos reales y servidumbres

En base a la cartografía catastral, que figura en el punto 2.1. Anejo número 1: Antecedentes, ámbito de actuación y situación previa, se determina que la disponibilidad del terreno para la realización de las obras del proyecto es positiva, así que no será necesaria la ocupación, expropiación o restitución de derechos reales y de servidumbres.

1.12. Autorizaciones y concesiones

Deben redactarse los documentos necesarios para promover las autorizaciones o concesiones administrativas, con el detalle suficiente para su obtención.

Una vez más y debido a que se trata de un proyecto académico, no se han llevado a cabo. Sería imprescindible en el caso de ejecución de las obras.

1.13. Control de calidad

El control de calidad, cuyo importe asciende a una cifra de 4450,45€ (cuatro mil cuatrocientos cincuenta euros con cuarenta y cinco céntimos), representa un 3,66% del presupuesto de ejecución material.

Los costes originados por dicho concepto van a cuenta del contratista hasta un máximo del 1,5% del importe de ejecución del material del proyecto base de licitación, de acuerdo con lo dispuesto en el PCAP para la contratación de obras.

1.14. Seguridad y salud

El Estudio de Seguridad y Salud contiene todos los documentos y satisface todos los requisitos previos que indica el Real Decreto 1627/97 del 24 de octubre (*BOE del 25 de octubre*), por lo que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, así como la Ley 31/1995 del 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales, el RD 171/2004 del 30 de enero, entre las más relevantes.

Se ha desarrollado y detallado dicho estudio en el punto 2.16. Anejo número 16: Estudio de Seguridad y Salud.

1.15. Aspectos ambientales

Debido a que es un Proyecto Académico, no se ha desarrollado dicho estudio: por falta de tiempo y recursos.

Cabe destacar que su redacción debe ser según la disposición 12913 del BOE número 296 del 2013, concretamente en el *Anexo VI*. Además, existe un sistema de intervención administrativa que establece la Ley 20/2009 del 4 de diciembre, de prevención y control ambiental de las actividades.

El contratista deberá elaborar un Plan de Aspectos Ambientales previamente al inicio de la ejecución de las obras, con la aprobación de la Administración correspondiente.

1.16. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

El redactado de este estudio, complementado con el Anejo número 18: Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición que se encuentra en el punto 2.18 de este mismo documento, se rige por los requisitos previstos por el Real Decreto 105/2008 del 1 de febrero (*BOE del 13 de febrero*) principalmente, por el cual se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

En dicho estudio se establece el funcionamiento y gestión de los residuos que se generarán en el presente proyecto. El contratista deberá elaborar un plan de gestión de residuos, con constancia a la Administración, antes de empezar la ejecución de las obras.

1.17. Accesibilidad

El proyecto debe dar cumplimiento a la legislación de accesibilidad citada en el apartado 2.19 Anejo número 19: Accesibilidad de este documento (desarrollo del criterio de diseño en él). De acuerdo a dicho reglamento, se ha hecho el diseño de la pasarela con los siguientes mínimos:

- Rampa:
 - Pendiente transversal del 2% en V invertida.
 - Pendiente longitudinal del 2%.
 - Anchura de paso continua para todo el tramo de 3m hábiles.
 - Longitud máxima de 10m.
- Barreras de protección:
 - Barreras continuas en ambos lados y pasamanos prolongados hasta 30cm hasta el final de cada tramo, con altura de 1m como mínimo. Material de acero inoxidable.
 - Diseñadas para no ser escalables y sin superficies horizontales salientes, con aberturas menores a 10cm.
- Pavimento:
 - El itinerario peatonal será furo, estable, antideslizante (en seco y mojado), sin piezas ni elementos sueltos, con independencia del sistema constructivo.
 - Continuo y sin existencia de resaltes. Con información mediante el pie o bastón por parte de las personas con discapacidad visual.
- Rejillas
 - Cuya abertura no superará el medio centímetro.

1.18. Plan de obra y plazo de ejecución

El plazo de ejecución de esta obra se desarrollará con previsión de 4 meses de tiempo y coste: Dicho plan se detalla en el apartado 2.21. Anejo número 21: Plan de obra.

1.19. Plazo de garantía

El plazo de garantía será de acuerdo al artículo 236 del vigente texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, aprobado por el Real Decreto Legislativo 3/2011 del 14 de noviembre; así como los artículos siguientes del Capítulo I. Garantías a prestar en los contratos

celebrados con las Administraciones Públicas, publicados en el RD ya nombrado y las posibles modificaciones de la Ley 14/2013 del 27 de septiembre.

1.20. Justificación de precios

La justificación de los precios se ha hecho siguiendo la metodología establecida en el *Artículo 130* del RGLCAP y los *Artículo 27* y *artículo 28* del ROAS.

El modelo se ha extraído usando la herramienta TCQ2000. En el anejo correspondiente está el presupuesto.

1.21. Partidas alzadas

Las partidas alzadas se han realizado a través del *software* TCQ2000, obteniendo así el abono íntegro considerado y el importe de cada una.

1.22. Revisión de precios

No habrá revisión de precios.

1.23. Presupuesto

El Presupuesto se insertará por capítulos diferenciados:

- a) Mediciones
- b) Cuadro de precios número uno
- c) Cuadro de precios número dos
- d) Presupuesto general
 - a. Resumen del presupuesto

1.24. Clasificación del contratista

De acuerdo con el Artículo 65 del RDL 3/2011 del 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, es indispensable que el empresario esté debidamente clasificado si la ejecución del contrato de obras es igual o mayor a un importe de 500.000€ (sin IVA).

A pesar de eso, es conveniente que, en obras de importe inferior a dicha cuantía, se pida a los ofertantes estar en posición de determinada clasificación.

En caso de necesidad de clasificación⁵ del contratista se concretará:

- Grupo A. Movimiento de tierras y perforaciones
 - Subgrupo 1. Desmontes y vaciados
 - Subgrupo 2. Explanaciones

⁵ (Gobierno de España, 2019)

- Grupo B. Puentes, viaductos y grandes estructuras
 - Subgrupo 1. De fábrica u hormigón en masa
 - Subgrupo 2. De hormigón armado

1.25. Declaración de obra completa o fraccionada. Declaración de haber considerado todas las instrucciones técnicas de cumplimiento obligado

De acuerdo al Artículo 127.2. de Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001 del 12 de octubre, en la memoria debe figurar la manifestación expresa y justificada que el proyecto comprende una obra completa o fraccionada, en el sentido permitido o exigido por la legislación vigente.

El proyecto también debe contener los elementos necesarios para el uso correcto de la obra, incluidas las instalaciones, y está sujeta a las instrucciones técnicas que sean de cumplimiento vigente.

Al tratarse de un proyecto académico, no se hará dicha declaración, pero es preciso conocer la existencia de estos, incluidos siempre en cualquier proyecto de obra civil.

1.26. Documentos que consta este proyecto

Este proyecto consta de cuatro documentos diferenciados y contractuales:

1. Memoria y anejos

Donde se describe el proyecto que se va a llevar a cabo, así como los detalles del mismo.

En la memoria hay un resumen de los detalles de la obra que se va a ejecutar, mientras que en los anejos está toda la información pertinente: cálculos, bases utilizadas, justificaciones y decisiones del proyectista.

2. Planos

Es la representación gráfica y exhaustiva de todos los elementos que plantea el proyecto: la geometría plana de las obras proyectadas.

3. Pliego de Prescripciones Técnicas y Particulares

Es, desde el punto de vista legal y contractual, de los documentos más importantes del proyecto a la hora de ejecutarse, ya que definen cómo (materiales, equipos, ejecución) y cuando se deben realizar las distintas actividades del mismo, así como las condiciones de partida.

4. Presupuesto

Se divide en cuatro apartados perfectamente diferenciados:

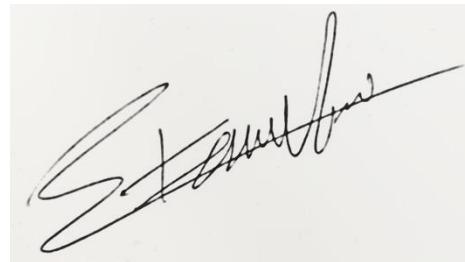
- Mediciones: conjunto de todos los conceptos necesarios para la ejecución de la obra.
- Precios unitarios: Son los precios totales de cada una de las unidades de la obra.
- Precios descompuestos: donde figuran detalladamente los precios.
- Presupuesto: Es la valoración económica de la obra en general.

1.27. Equipo redactor del proyecto

Autor del proyecto académico: Beatriz Bravo i Ferrando.

Tutora del proyecto: Eva Oller

Vilanova i la Geltrú, 08/09/2019.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Beatriz Bravo Ferrando', written over a light grey rectangular background.

2. Anejos a la memoria

2.1. Anejo número 1: Antecedentes, ámbito de actuación y situación previa

Índice

2.1.1. Introducción.....	15
2.1.2. Antecedentes.....	15
2.1.3. Ámbito de actuación.....	16
2.1.3.1. Ordenanzas municipales que afecten en el ámbito de actuación.....	16
2.1.3.2. Situación ambiental y protección patrimonial.....	17
2.1.4. Situación previa.....	17
2.1.4.1. Cartografía catastral.....	17
2.1.4.2. Reportaje fotográfico.....	18

2.1.1. Introducción

En este apartado se adjuntará toda la documentación considerada conveniente para informar de las diferentes fases administrativas por las que ha pasado el proyecto hasta el momento de su redacción, así como aquella que pueda condicionar la redacción del mismo.

Se tendrán en cuenta para la redacción del proyecto los protocolos propios del Ayuntamiento. En concreto, se seguirá el “Protocolo de tramitación de los proyectos y seguimientos de las obras ordinarias de infraestructuras i/o elementos de urbanización, conservación y mejora, y proyectos de urbanización” o versiones posteriores, siguiendo el procedimiento “PE 730.02 Redacción de proyectos executius” en todo lo que no contradiga dicho protocolo.

Este anexo también se compondrá de fotografías y planes actuales de la zona de actuación, permitiendo crearse un contexto y justificar el porqué de la necesidad del proyecto para la remodelación. Así mismo, es importante para el proyectista conocer la zona, ya que eso le permitirá la integración paisajística correspondiente.

2.1.2. Antecedentes

La zona de ejecución de la obra está ubicada en el Parque Marítimo de Ribes Roges de Vilanova i la Geltrú, municipio situado en la comarca del Garraf y en la provincia de Barcelona.

Dicho parque se sitúa en una porción de terreno triangular, limitado por el Paseo Marítimo, el dique de Poniente y la playa. En éste, hay un torrente (debido a la existencia de la Riera de Sant Joan), nombrado como Torrente de Sant Joan, el cual separa en “dos” la zona delimitada. Una

franja de arbustos enmarca los límites del parque y hace de barrera natural al paso de viandantes.

Para poder cruzar, hay dispuestas dos pasarelas; una de las cuales se propone la remodelación (cuya luz es menor a 25m), debido al incumplimiento del pendiente máximo permitido, así como el desgaste debido al tiempo y agentes externos; propuesta de mejora inclusiva.

Las pasarelas que enlazan las dos partes del parque, tienen ambas un ancho útil de tres metros y estructura de hormigón. Al extremo de una de ellas, una pequeña cubierta de cuatro aguas soportada por cuatro pilas redondas hará de puerta de acceso.

La construcción de las pasarelas, se hizo a la vez que la ejecución de las obras del Parque de Ribes Roges, proyecto original y los planos correspondientes⁶ al que se puede acceder si se va al Archivo Comarcal del Garraf (Plaza Font i Gumà, 08800 Villanueva y Geltrú, Barcelona), acabadas en 1989.

Posteriormente a esta obra, ha habido dos muy cercanas:

- Cubrimiento del Torrente de Sant Joan al Paseo del Carme, en julio de 2006.
- Pozos de la desembocadura del Torrente de Sant Joan, septiembre de 2017.

De las cuales, se ha obtenido el Estudio Geológico y Geotécnico y los perfiles litográficos, respectivamente⁷.

2.1.3. Ámbito de actuación

En este subapartado, se recoge toda aquella información útil para el desarrollo del proyecto. Así mismo, si se da el caso, deberán recogerse planes directores que afecten a la zona y que impliquen la construcción de nuevas infraestructuras (plan director de fluviales, plan de carreteras, plan de transportes, planes directores de movilidad, etc.).

2.1.3.1. Ordenanzas municipales que afecten en el ámbito de actuación

Sólo hay dos casos que sean relevantes para el ámbito de actuación. Son las siguientes:

- Ordenanza municipal sobre la calidad de las obras que tienen implantación e incidencias en el ámbito de dominio público.

⁶ Corresponde con los expedientes número 6642, 6729, 6730, 3361-3371 y, los planos del proyecto, con los números 13047-13048.

⁷ En los anexos correspondientes, se ha hecho la explicación correspondiente y adjuntado la información.

- Ordenanza municipal sobre la calidad de las obras que tienen implantación e incidencias en el ámbito de dominio público – Anexos (13M).

En ambos casos, están publicadas y se puede acceder a ellas en la web del propio Ayuntamiento de Vilanova i la Geltrú.

2.1.3.2. *Situación ambiental y protección patrimonial*

Debe conocerse la situación ambiental del espacio donde se ubica el proyecto, para saber si queda afectado por la Red Natura 2000, algún PEIN; por zonas húmedas protegidas, acuíferos protegidos por el Patrimonio Geológico, por la extensión de árboles monumentales o por zonas de alto riesgo de incendio.

En el área de ejecución del proyecto, no hay ningún tipo de protección patrimonial del espacio, ni arquitectónico, ni ambiental⁸; así que no queda afectada por la Red Natura 2000, ningún PEIN o zonas húmedas protegidas, etc.; según las fuentes consultadas.

A pesar de esto, de modo local (municipal), el Ayuntamiento de Vilanova i la Geltrú ha declarado como “Espacio de nidificación protegido” la desembocadura de dicho torrente⁹. Por ello, es preciso desarrollar de forma paralela un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) o una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), si se diese el caso de ejecución de la obra.

2.1.4. Situación previa

2.1.4.1. *Cartografía catastral*

Para conocer la situación actual del terreno, es preciso conocer la cartografía catastral actualizada del terreno, y tener en cuenta los bienes que pueda haber.

⁸ (Diputació de Barcelona, 2010)

⁹ Véase: “Fotografía 10. Rótulo de "Espacio protegido" del final de la desembocadura del Torrente. Fuente: Propia.”



*Fotografía 2. Vista de la pasarela a remodelar con zoom (hacia la desembocadura).
Fuente: Propia.*



*Fotografía 3. Vista general de la pasarela a remodelar y su desembocadura (aguas arriba).
Fuente: Propia.*



Fotografía 4. Pasarela sobre el torrente (dirección aguas arriba). Fuente: Propia.



Fotografía 5. Vista de la pasarela a remodelar (hacia la desembocadura). Fuente: Propia.



Fotografía 6. Detalle de cubierta existente. Fuente: Propia.



Fotografía 7. Detalle de cubierta existente. Fuente: Propia.



Fotografía 8. Vista de perfil de la pasarela a remodelar (W-E). Fuente: Propia.



Fotografía 9. Detalle cubrición existente. Fuente: Propia.



Fotografía 10. Rótulo de "Espacio protegido" del final de la desembocadura del Torrente. Fuente: Propia.

Se adjunta seguidamente un plano para ayudar a entender mejor la situación de la pasarela que se quiere remodelar. Éste, se ha extraído como cartografía topográfica 1:1.000 a través del ICGC (2013), con curvas de nivel a cada metro y cuya precisión es de 20cm en planimetría y 25cm en altimetría:

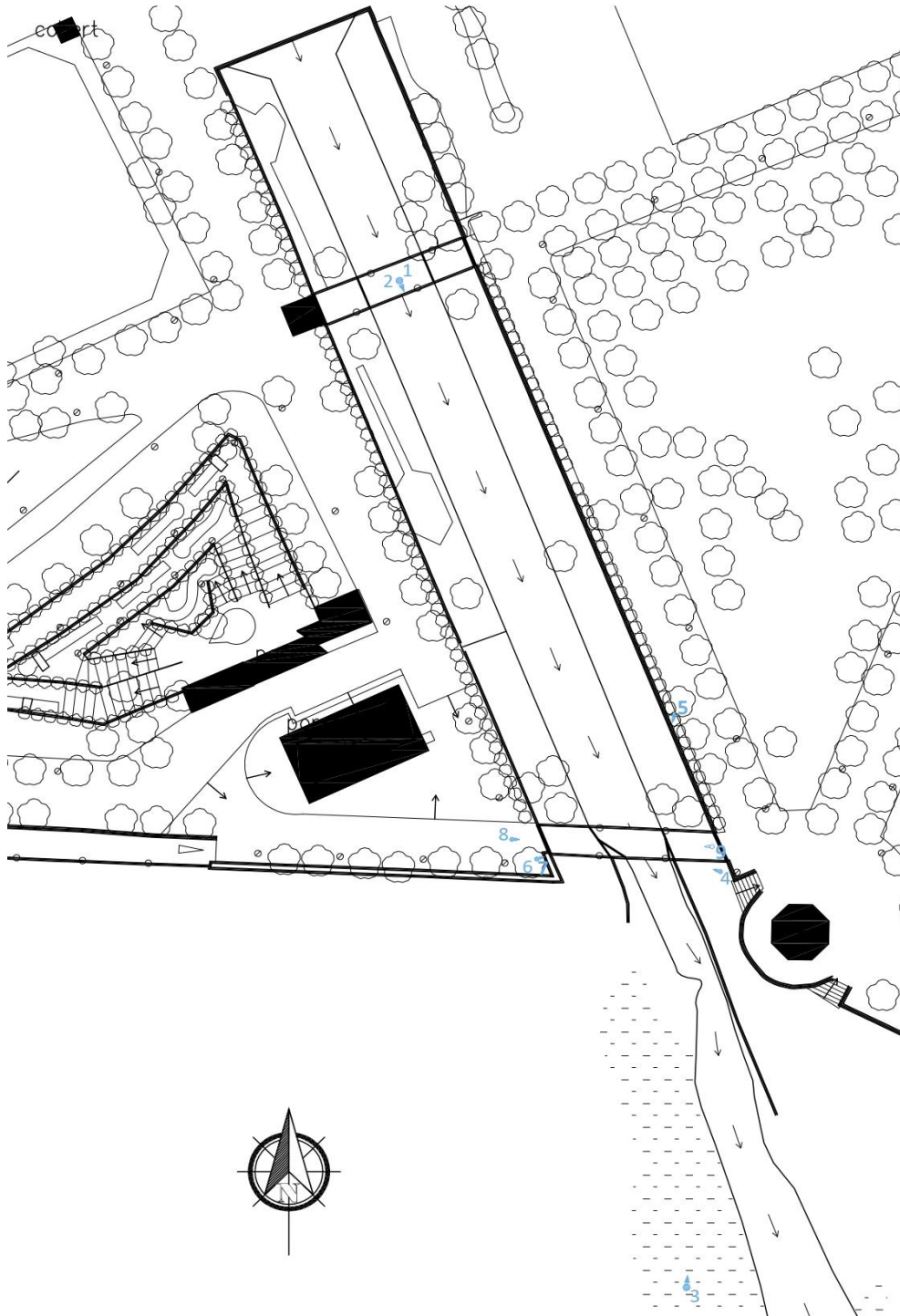


Ilustración 3. Índice de fotografías del estado actual. Fuente: Propia con AutoCAD.

2.2. Anejo número 2: Planteamiento

Las soluciones adaptadas se regirán por la normativa vigente, teniendo en cuenta que en el planteamiento vigente general del Ayuntamiento, no se incluye ningún tipo de restricción para la ejecución de la solución propuesta, como se muestra en el Plan General de Ordenación del Ayuntamiento de Vilanova i la Geltrú¹⁰.

¹⁰ (Ajuntament de Vilanova i la Geltrú, 2019)

2.3. Anejo número 3: Topografía

Índice

2.3.1. Introducción.....	26
2.3.2. Cartografía topográfica.....	27
2.3.3. Vegetación.....	28

2.3.1. Introducción

En este anexo se presentará la información de partida para el diseño y dimensionamiento de las estructuras objeto del presente proyecto. Dicha información consiste en la topografía del área en la que se enmarca la actuación; obtenida a través del Instituto de Cartografía y Geología de Catalunya (ICGC), Vissir v3.26; donde se puede descargar la leyenda de los símbolos y colores.

Para una correcta lectura y ejecución de la obra, debe haber un trabajo de campo: un levantamiento topográfico hecho con las herramientas necesarias (estaciones totales, estaciones, prismas...), para conseguir suficientes datos de campo de la zona y así poder obtener una nube de puntos topográficos lo suficientemente grande como para considerar que los datos son fiables, y desarrollar a través de *softwares* como AutoCAD-MDT, Topcoon Tools y más la topografía necesaria (curvas de nivel, perfiles longitudinales y transversales, etc.).

Al tratarse de un caso meramente académico, el trabajo de campo no se ha ejecutado. Para compensarlo, se ha hecho una búsqueda en el Archivo Comarcal para encontrar el proyecto original, de donde se ha podido obtener la información del trazado, los niveles, los perfiles transversales¹¹ y la vegetación.

¹¹ Cuya información no se añade en el proyecto presente, debido a que no hay un movimiento de tierras propiamente dicho (como sí pasa en el caso del proyecto original), sino que hay un cambio de la pasarela ya existente.

2.3.2. Cartografía topográfica

Los ficheros que se han encontrado del levantamiento topográfico son planos de 1:5.000, ortofotos de 1:2.500 (ambos en formato *.jpg*) y cartografía topográfica de 1:1.000 en formato *.dxe*; cuyo sistema de referencia es ETRS89, coordenadas UTM zona 31N.

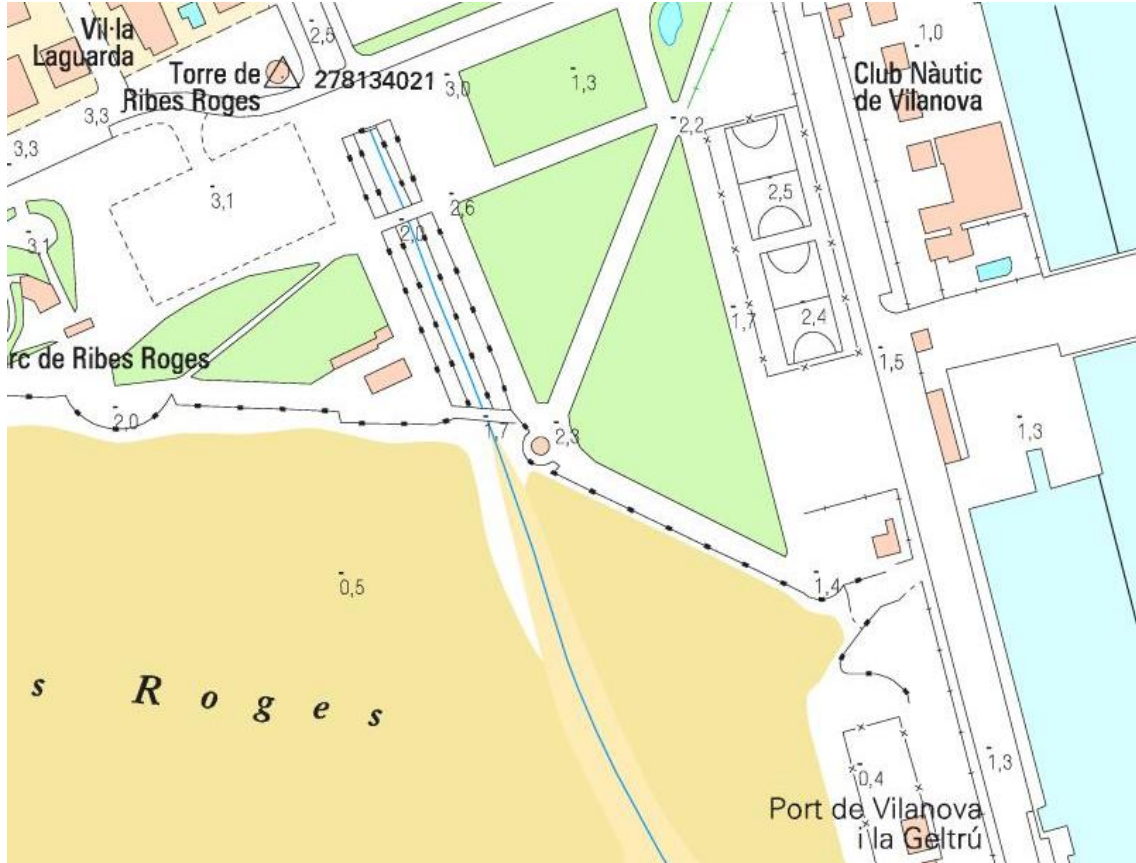
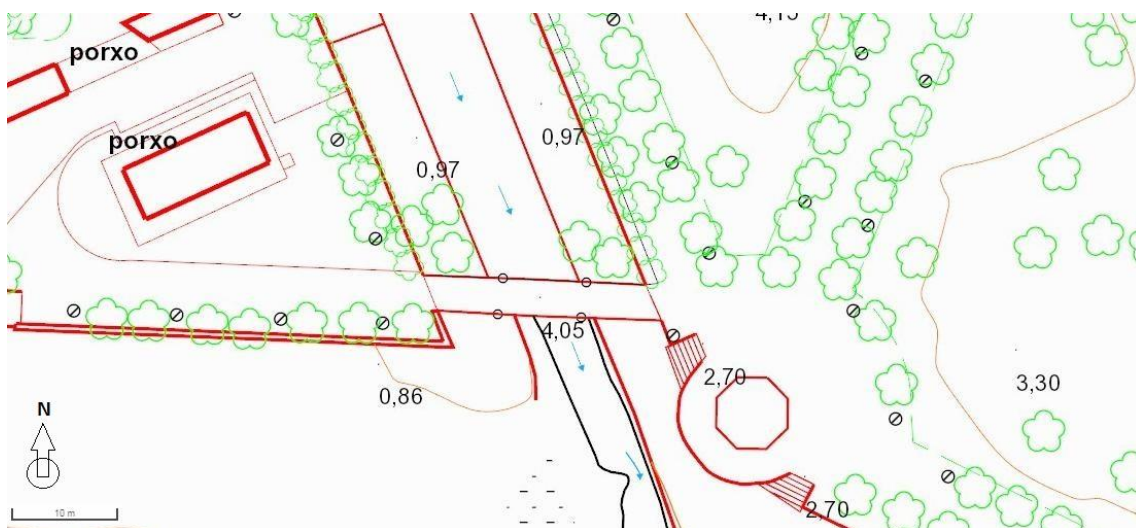


Ilustración 4. Base topográfica con escala 1:5000, Sistema de referencia ETRS89, UTM 31N. Fuente: ICGC.

Al no disponer de planos de escala inferior, a través de la herramienta previamente nombrada (Vissir v3.26), se ha hecho un aumento donde pueda verse en más detalle la topografía y las cotas necesarias. Se adjuntan dichas imágenes y su respectiva escala:



Il·lustració 6. Topografia del Parque de Ribes Roges de Vilanova i la Geltrú, con Sistema de Referencia ETRS89, hoja Rel.: 447-2-2, Edición 2015-04 y vuelo 2014-05. Fuente: Institut Cartogràfic de Catalunya (ICGC).



Il·lustració 5. Topografía (ampliada) del Parque de Ribes Roges de Vilanova i la Geltrú, con Sistema de Referencia ETRS89, hoja Rel.: 447-2-2, Edición 2015-04 y vuelo 2014-05. Fuente: Institut Cartogràfic de Catalunya (ICGC).

Cabe destacar que se ha hecho una búsqueda de la topografía que había cuando se realizó la ejecución de la obra original (Susí i Teixidor, 1987), como previamente se ha dicho en este apartado, obteniendo unos números parecidos de cota, $\pm 0,3\text{m}$.

2.3.3. Vegetación

De los planos del proyecto original, se ha determinado el tipo de vegetación que contempla la zona de actuación. Centrándonos en el centro de la pasarela y con la mirada al norte, la flora que hay es la siguiente:

- Oeste (lado izquierdo): En la zona del parque hay Hedera Helix, mientras que como barrera natural al precipicio (torrente) hay Phoenix Dactylifera.

- Este (lado derecho): En la zona del parque hay Morus Alba, mientras que como barrera natural al precipicio (torrente) hay Mioporum Tobira.

2.4. Anejo número 4: Geología y geotecnia

Para conocer las características del terreno, se debe hacer un estudio geotécnico.

Como es un proyecto académico, no se harán estudios reales del área en cuestión. En este caso, debido a que el proyecto inicial de las pasarelas es del año 1985, y teniendo en cuenta que en el 2006 hubo una obra para cubrir el Torrente de Sant Joan (que es el motivo por el cual existen las pasarelas: por el arroyo que separa el Parque en dos), me he puesto en contacto con urbanismo del Ayuntamiento de Vilanova i la Geltrú; pidiéndoles si se había hecho un estudio geotécnico y si podría acceder a él, siendo positiva la respuesta de ellos.

Debido a que la zona de ejecución de la obra de remodelación de la pasarela está muy cerca del área de cubrición del nombrado torrente, se hará uso de los resultados obtenidos en el estudio que se hizo para éste:



Estudio
geotécnico.pdf

2.5. Anejo número 5: Justificación de la solución

Índice

2.5.1. Introducción.....	32
2.5.2. Estudio de alternativas.....	32
2.5.2.1. Estudios de tipología.....	33
2.5.2.1.1. Estudio 1: tipo de material.....	33
2.5.2.1.2. Estudio 2: tipo de estructura.....	35
2.5.2.2. Alternativas.....	36
2.5.2.2.1. Alternativa 0.....	37
2.5.2.2.2. Alternativa 1.....	37
2.5.2.2.3. Alternativa 2.....	38
2.5.2.2.4. Alternativa 3.....	38
2.5.2.2.5. Alternativa 4.....	39
2.5.2.3. Criterios de análisis y valoración.....	39
2.5.2.4. Análisis y valoración de las alternativas.....	41
2.5.3. Solución adoptada.....	41

2.5.1. Introducción

En este anejo se desarrolla el análisis multicriterio, que sirve para comparar las diferentes alternativas que se han tenido en cuenta para la ejecución de la obra, obteniendo así la solución óptima para la resolución del problema que se presenta.

Para el desarrollo de las alternativas, es preciso resaltar que se han tenido en cuenta las definiciones geométricas, razones económicas y ambientales, geológicas, así como influencias estéticas para que se integre de forma adecuada al paisaje. Como punto coincidente en todas ellas, están las características básicas, las cuales se contemplan en el apartado 2.19. Anejo número 19: Accesibilidad.

2.5.2. Estudio de alternativas

En el presente proyecto, se ha decidido dar especial prioridad al aspecto urbanístico, sin dejar de lado la parte económica y estructural.

En cada una de las alternativas, se estudiará el tipo de actuación que se realizará para sopesar los problemas que presenta la pasarela, previamente presentados.

Una vez conocidas las alternativas posibles para la remodelación del puente, se hará una valoración a través de puntos, los cuales se determinarán en función de unos criterios, los cuales tendrán un peso (previamente determinado) diferente.

La solución más óptima, será aquella con una puntuación más alta.

2.5.2.1. Estudios de tipología

Antes de definir las alternativas, será necesario hacer un estudio del tipo de material y estructura que se puede utilizar, conociendo así las características básicas de cada opción:

2.5.2.1.1. Estudio 1: tipo de material

Los materiales propuestos para ejecutar la pasarela serán los siguientes:

➤ Hormigón armado

Hablando en términos económicos, es el material con menor coste de todos los que se presentan.

Además, tiene una resistencia a compresión alta, aunque débil por lo que respecta a la tracción (sobre todo en casos de dimensiones considerables, debido a que el peso propio será mayor); lo que, para este caso en concreto no resulta un problema (una pasarela peatonal debe aguantar mucho menos peso, y la luz de ésta se puede considerar pequeña).

Como se ha nombrado, el peso estructural del material es pesado, así que la estabilidad estructural de las cimentaciones queda facilitada por esa característica, incluso frente a agentes químicos.

Finalmente, se determina que es un material rígido y diferido, debido a que no hay una fisuración a corto ni largo plazo.

Como punto principal negativo, además de la resistencia a tracción, es el deterioro ocasionado principalmente por ser un material muy básico, provocando carbonatación y ataque por sulfatos, más incentivado en ambientes con presencia de aguas marinas y agentes externos como el viento; como es este caso.

➤ Hormigón pretensado

El coste del hormigón pretensado es mayor al armado.

Lo que respecta a la resistencia, éste trabaja bien tanto a compresión (mejor) como a tracción; ya que dispone de armaduras activas, las cuales han sido previamente tensadas y han comprimido el hormigón de tal forma que no se producen tracciones y, en caso de existir, serían en un porcentaje muy pequeño (asumible).

Como punto positivo, se nombra la capacidad de eliminar las fisuras en las etapas de carga, debido a las fuerzas de desviación generadas por el propio material; aumentando el tiempo de durabilidad estructural y disminuyendo la corrosión y deformación.

Como la durabilidad y resistencia es mayor, será necesario menos canto que en el hormigón armado, es decir, que el peso propio y el material a utilizar serán menores.

En concreto para la ejecución de esta obra, que es de poca envergadura, es conveniente el uso de prefabricados, debido a la fácil colocación. Supone un inconveniente el transporte, desfavorable en gran parte por la distancia entre la planta y la obra.

De igual manera que en el caso anterior, los agentes externos influyen en el buen funcionamiento del material, provocando las patologías ya nombradas con anterioridad.

➤ Acero (estructura metálica)

La principal característica es la resistencia estructural que tiene, siendo mucho mayor que en los anteriores casos; aunque también eso se refleja en el precio. Aun así, el uso del material a utilizar es menor debido a la reducción de la sección transversal de los elementos que conforman la pasarela; ocupando también menor espacio.

Además, este material es isótropo y homogéneo, es decir, que los errores humanos quedan reducidos sensiblemente. También se considera un material dúctil, es decir, que, en caso de falla, ha habido un aviso previo del material con deformaciones previas.

Como punto negativo, el acero es un buen conductor del calor debido a la alta composición de hierro que tiene, y es la principal causa de resistencia del material (aunque a muy altas temperaturas). Además, puede haber corrosión por exponerse al oxígeno diatómico disuelto en agua o al aire, favorecido por altas temperaturas; o por exposición a medios cercanos al mar, formándose una pila galvánica en la superficie expuesta a las diferentes concentraciones salinas. El principal coste, además del propio material, viene dado por la necesidad de dispositivos adicionales para conseguir la rigidez estructural adecuada, o los problemas que conlleva la esbeltez del propio material.

Una vez se han presentado los posibles materiales de los que se puede disponer en esta obra, se considera hacer una valoración:

Debido al coste, el impacto paisajístico (cabe recordar que sólo se hará la remodelación de una de las pasarelas [ambas de hormigón], es decir, que se debe contemplar el tipo de construcción

que ya existe, para que no haya un impacto visual muy grande) y las características, se ha considerado como mejor opción el hormigón frente al acero.

La primera ventaja del hormigón es que genera cal libre durante su fraguado y endurecimiento, Ca(OH)_2 , lo que provoca que dicho material tenga un pH muy elevado (de aproximadamente 12). Este ambiente alcalino protege al acero de un posible proceso de corrosión.

Seguidamente, el acero, que de por sí es muy vulnerable frente a la acción del fuego, está recubierto por una capa de hormigón que le confiere un gran aislamiento. El efecto es que el conjunto puede permanecer expuesto a grandes temperaturas durante horas (como pasará en este caso, debido a que la pasarela no queda “cubierta” por una zona de vegetación y su localización está en la playa) sin que su capacidad mecánica se vea alterada.

Como punto negativo, con el paso del tiempo y debido a que el hormigón es poroso, el CO_2 del aire penetra por los poros del hormigón reaccionando con la cal libre y despasivizando el medio (proceso de carbonatación). Este fenómeno es el principal causante de la degradación del hormigón pues deja expuesto al acero frente a la corrosión. Durante este proceso el hormigón se carbonata. La superficie que separa la masa de hormigón carbonatado de la que no lo está se denomina frente de carbonatación. Las contaminaciones del hormigón por sales de cloro (Cl^-) crean un efecto parecido al descrito anteriormente; estas sales pueden provenir del agua, de los áridos, o aparecer con posterioridad a la fabricación del hormigón.

Es un punto que también se encuentra como patología en el acero, ya que provoca corrosión por actividad salina diferenciada, como ya se ha explicado en los apartados anteriores.

2.5.2.1.2. Estudio 2: tipo de estructura

El tipo de estructura es dependiente, de forma general, por el tipo de material que se va a utilizar.

En este apartado, la clasificación se hará según la forma de la pasarela y a rasgos generales, ya que dentro de cada “familia”, existen diferencias:

➤ Estructura de vigas

Es el tipo más básico de puente que existe. Está formado fundamentalmente por elementos horizontales que se apoyan en sus extremos sobre soportes o pilares.

A través de los pilares, la fuerza que se transmite es vertical y hacia abajo y, por tanto, éstos se ven sometidos a compresión. Las vigas o elementos horizontales tienden a flexionarse debido a

las cargas que soportan, es decir, que se comprimen por la zona superior de las vigas y traccionan por la inferior.

➤ Estructura de armadura

Se trata de un marco triangulado de elementos que actúan principalmente en tensión y compresión, mostrando flexiones pequeñas.

➤ Estructura de arcos

Su construcción es básicamente una sección curva hacia arriba y que se apoya en unos soportes o estribos y que abarca una luz o espacio vacío.

Dependiendo de dónde se coloque el arco, una parte de la estructura, soporta la otra:

- Arco bajo tablero: El arco será el que esté soportando el tablero del puente, sobre el que se circula, mediante una serie de soportes auxiliares.
- Arco sobre tablero: Pende del tablero mediante el uso de tirantes.

En ambos casos, la sección curvada del puente está sometida a esfuerzos de compresión, igual que los soportes, tanto el arco como los soportes auxiliares. En el caso de tirantes, éstos trabajan a tracción.

Su carga se transmite generalmente de forma uniforme a lo largo de la estructura, debido a su condición de antifunicularidad.

➤ Estructura colgante

Están formados por un tablero por el que se circula, que pende, mediante un gran número de tirantes, de dos grandes cables que forman sendas catenarias y que están anclados en los extremos del puente y sujetos por grandes torres de hormigón o acero.

Con excepción de las torres o pilares que soportan los grandes cables portantes y que trabajan a compresión, los demás elementos (cables y tirantes) están sometidos a un esfuerzo de tracción.

Conociendo las tipologías de estudio, se presentan las alternativas:

2.5.2.2. Alternativas

Se centrarán en los diferentes tipos de estructuras y por las características de los materiales (para la ejecución de este proyecto en concreto), ya que los demás criterios (rampas, etc.) serán comunes debido a la definición de accesibilidad.

2.5.2.2.1. Alternativa 0

Cuando se plantea la ejecución de una obra civil, una de las alternativas consideradas es qué sucede si no se realiza, es decir, se hace un estudio desde el punto de vista de **no realizar ningún tipo de cambio**. A ésta, se le llama Alternativa 0.

Como se ha presentado en la situación previa, la pasarela actual está situada al punto más extremo del Parque de Ribes Roges de Vilanova i la Geltrú, el cual está separado en dos debido a la existencia del torrente de Sant Joan.

Para pasar de una parte a la otra, hay tres pasos:

- La pasarela que se quiere remodelar, siendo el paso más “recto” si se quiere dar un paseo por la costa.
- Una pasarela, también con pendiente pronunciada, aunque en menor medida, situada a unos 80m de distancia de la que se quiere remodelar.
- Un paso a nivel (cubrición del torrente), a aproximadamente 30m de distancia entre la pasarela que no se quiere tocar, es decir, a más de 100m de la que se quiere remodelar.

De la misma manera, el ambiente (cercano a el agua marina y con viento directo en caso que hubiese) ha hecho meya en la construcción, dejando a la vista algunas de las armaduras; cosa que provoca una inestabilidad para las personas que lo ven, así como una disminución de la seguridad estructural debido a la presencia de agentes externos (formándose así patologías del hormigón como picadura por armaduras, ataque de sulfatos, etc.).

De este modo, para aquellos viandantes que tienen problemas de movilidad física, así como los que van con carros de la compra, de bebé, en algún transporte alternativo (patinetes, patines, bicicletas...), tienen que pasar por pasarelas cuya pendiente resulta molesta y puede ser un problema.

2.5.2.2.2. Alternativa 1

Se propone como alternativa un puente de **vigas continuas con sección cajón de hormigón armado** y disposición de dos pilares laterales (evitando una central, debido a la posibilidad de flujo de agua derivada del torrente; para no tener problemas de desprendimiento de la capa límite [paradoja de D’Alembert]). La viga reposará contra la el pilar a través de un sistema de apoyos (que será el transmisor de la carga).

Debido a la presencia de dos tramos isostáticos, las mayores tensiones se concentrarán en la cabeza inferior de la viga, siendo éstas de tracción. Seguidamente, se transmitirán por los pilares y los comprimirán.

Lo más óptimo en obras de envergadura pequeña, es que el material sea prefabricado, ya que las dimensiones de los tramos no son excesivamente grandes (menor a 15m) y se puede trasladar el material con transporte especial. Además, se evitaría la construcción de un parque de fabricación, alquiler del material, etc.

Los costes de mantenimiento son casi nulos debido al material, el cual suele ser muy resistente a los ataques de agentes externos.

Visualmente sería parecido al contiguo, así que no supondría un impacto visual negativo.

2.5.2.2.3. Alternativa 2

Se propone una pasarela en **celosía o armadura tipo Warren**.

Ésta se caracteriza por ser una construcción en serie de triángulos equiláteros, de modo que las diagonales tienen siempre la misma longitud.

Los esfuerzos que presentan, teniendo en cuenta que las cargas aplicadas serán verticales en sus nudos superiores, son a compresión y tracción alternativamente en sus diagonales.

Aunque dicha distribución disminuye la resistencia, presenta una ventaja constructiva. Además, al ser una pasarela, las cargas serán variables sobre la parte superior y la celosía presenta una resistencia similar para las diversas configuraciones de carga.

El proceso ejecutivo podrá ser prefabricado por tramos o montaje *in situ* (relativamente simple) a través de tornillos en la misma zona de obra.

Al ser una construcción metálica, su mantenimiento será costoso debido a lo susceptible que es con lo que respecta a la corrosión de dicho material.

Visualmente provocaría un cambio bastante pronunciado con la zona existente de actuación, siendo así de carácter considerado negativo.

2.5.2.2.4. Alternativa 3

Se propone en esta ocasión un puente de **vigas continuas con sección rectangular** prefabricada de hormigón pretensado. Se dispondrá, como en la Alternativa 1, sobre dos pilares laterales de sección tubular, sobre un sistema de apoyos.

Como en el caso anterior, los esfuerzos serán idénticos, pero en este caso, debido a que el hormigón no es armado sino pretensado, soporta las cargas con menor refuerzo de acero y sin problemas de tracción tan grandes.

Cabe decir que por la tipología que presenta el pretensado, supone una inversión inicial mayor y un diseño más complejo y especializado respecto las juntas, conexiones, uniones, apoyos, etc.; pudiéndose evitar en este caso, debido a la envergadura de la ejecución.

La construcción *in situ*, sería demasiado cara debido a los costes de maquinaria, espacio a invertir, etc. Por ello se propone una solución de prefabricación.

A pesar de que presenta mayores resistencias y menos problemas que el hormigón armado, el coste y mantenimiento es más elevado (aunque no mucho más). Sin embargo, al tratarse de una pasarela peatonal no sería significativo.

Por lo que respecta a la estética: podría sin duda ser una buena opción, ya que el estilo coincidiría con el del puente ya construido.

2.5.2.2.5. Alternativa 4

Se propone una pasarela de **vigas con sección cajón aligerado** de hormigón armado y sin apoyos, ya que la luz máxima no sobrepasa los 25m máximos recomendados para estas vigas¹².

Los esfuerzos serán de tracción inferior de la viga y compresión superior; transmitiendo un momento máximo en centro-luz (estructura biapoyada). Aún así, el esfuerzo será menor debido al aligerado, sin perder así la resistencia necesaria para la pasarela, ya que no es mucha pues sólo es de uso peatonal.

La ejecución será *in situ* en la obra, y eso supondrá un coste en maquinaria y mano de obra, aunque como se trata de una sola estructura, el material empleado será menor y los hará disminuir.

Como es hormigón armado, el coste será bajo con respecto a los demás presentados y el mantenimiento casi nulo, por tratarse de un material con mucha resistencia a agentes externos. Con respecto a la vista, no quedará muy discordante con la construcción del parque y, en consecuencia, no será desagradable a la vista; más bien lo contrario.

En todas las alternativas, aunque no se haya citado, requerirá de obras complementarias que aseguren la durabilidad de la estructura y que brinden seguridad y comodidad a los usuarios que la utilicen: barandillas, separadores, losas de transición, drenaje...

2.5.2.3. Criterios de análisis y valoración

Una vez presentadas las alternativas, es preciso determinar los criterios de análisis y valoración, cuyas ponderaciones (de 1 a 5, siendo el más favorable este último) serán a criterio del proyectista. Se proponen los siguientes criterios:

¹² Véase la Figura 3 de *Obras de paso de nueva construcción*: (Ministerio de Fomento, 2000)

➤ Criterio estético

Como se ha citado a lo largo del documento, es importante la correcta integración del puente, sobre todo teniendo en cuenta que solamente se remodelará uno, es decir, que no puede haber una gran diferencia de diseño entre ellos; evitando así un impacto visual negativo en los usuarios.

El peso que se le otorga será de 5, donde la alternativa más acorde al paisaje será la que reciba una puntuación mayor.

➤ Criterio económico

Se considerará en él el coste total de la obra, teniendo en cuenta tanto materiales como mano de obra, así como mantenimiento posterior y la frecuencia de éste.

El peso otorgado será de 4, dándole a aquella alternativa con coste menor una puntuación máxima y, en caso contrario, una puntuación de 0.

➤ Criterio de durabilidad

La capacidad de durabilidad será aquella estructura que soporte las condiciones de trabajo para las que ha sido diseñada durante toda su vida útil, además de resistir condiciones físicas y químicas adicionales a las que se pueda ver expuesta.

El peso que se le otorga será de 3, ya que todas las alternativas, a excepción de la de no actuar, han sido pensadas con este fin. Se dará mayor puntuación a aquellas que, con menor mantenimiento, aseguren la durabilidad durante toda su vida útil.

➤ Criterio de funcionalidad

Se considera funcional aquella alternativa que proporcione a los usuarios la función principal de la pasarela, que es la de poder circular por ella.

El peso que se le otorga será de 1, ya que todas las alternativas, exceptuando la de no actuar, se han pensado con el fin de ser funcionales para su uso.

➤ Criterio de comodidad

Se considerará cómoda aquella alternativa cuyo paso resulte agradable, seguro y cómodo para los usuarios: tanto aquellos con movilidad reducida, como los que usen un medio de transporte (carros, bicicletas, patinetes...).

Se le ha otorgado un peso de 2, ya que las alternativas están pensadas principalmente para mejorar ese aspecto inclusivo.

De este modo, las ponderaciones según los criterios establecidos serán las siguientes:

Criterio	Estético	Económico	Durabilidad	Funcionalidad	Comodidad
Ponderación	5	4	3	1	3

Tabla 1. Resumen de las ponderaciones según los criterios establecidos. Fuente: Propia.

Donde 5 es el valor máximo en todos los casos y 0 será el mínimo.

2.5.2.4. Análisis y valoración de las alternativas

Inicialmente, es de resaltar la importancia paisajística, teniendo en cuenta que de las dos pasarelas existentes solamente una de ellas será remodelada; la restante seguirá con su diseño actual (viga con sección cajón de hormigón). Es decir, que imponer un estilo de material diferente a éste, será un impacto negativo a la vista.

Lo que respecta al material, se puede englobar en que los puentes metálicos son muy versátiles, permiten diseños de grandes luces y se construyen con rapidez, pero son caros de construir y además están sometidos a la acción corrosiva, tanto de los agentes atmosféricos como de los gases y humos de las fábricas y ciudades, lo que supone un mantenimiento caro.

Los de hormigón armado son de montaje rápido, ya que admiten en muchas ocasiones elementos prefabricados, son resistentes y tienen unos gastos de mantenimiento muy escasos, ya que son muy resistentes a la acción de los agentes atmosféricos.

El hormigón solo aguanta muy bien esfuerzos de compresión, pero mal los de tracción, es por eso que se introducen unas varillas de acero en su interior para formar el hormigón armado y así también aguanta esfuerzos de tracción. Aquí vemos un puente de hormigón armado y además de vigas, como vimos anteriormente.

2.5.3. Solución adoptada

Finalmente, conociendo las distintas alternativas, se hará el análisis multicriterio, con las ponderaciones establecida en los anteriores apartados (multiplicándolo por cada criterio), teniendo en cuenta las valoraciones de cada alternativa propuesta:

Criterio	Ponderación	Alternativa 0	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
Estético	5	1	4	1	4	5
Económico	4	5	4	2	3	3
Durabilidad	3	0	5	4	5	5
Funcionalidad	1	3	5	5	5	5
Comodidad	2	0	5	5	5	5
TOTAL		28	66	40	62	67

Tabla 2. Cálculo del análisis multicriterio. Fuente: Propia.

De este modo, la alternativa más óptima de las presentadas con anterioridad según el análisis establecido corresponde a la Alternativa 4, es decir, una viga biapoyada de hormigón armado *in situ*.

2.6. Anejo número 6: Definición geométrica y replanteo de la pasarela y los accesos

La definición geométrica y el replanteo van asociados a los planos 4, 6, 7, 8, 9, 10 y 11 de este mismo documento.

2.6.1. Pasarela

Las definiciones geométricas de la pasarela se especifican en los planos nombrados, y sus detalles se encuentran en el apartado 2.11.3.3 de este mismo documento.

2.6.2. Accesos

Para la ejecución de las obras, se hará uso de maquinaria de construcción y de mano de obra. Para ello, es preciso destinar una ubicación para el almacén y la zona de acopio, así como sanitarios, duchas y vestuarios para los trabajadores:

- Para la zona de acopio se dispondrá de a mitad del parque de Baix a Mar, que queda por encima de la calle Pere Jacas y al este de a Rambla de Lluís Companys, y en la que ya se ha habilitado para otras obras de edificación.

Ésta quedará a una distancia de unos 600m (teniendo en cuenta los sentidos de las calles).

- Para la zona de sanitarios, duchas y vestidores se dispondrá la otra mitad.

Quedará a 450m aproximadamente andando.

De la misma manera, por un tema de seguridad, económico y también de tiempo, se habilitará una zona de trabajo, ya que se propone la construcción del tablero en el suelo y su posterior transporte hasta la zona con una góndola y colgándola con la maquinaria adecuada, evitando así posibles caídas a distinto nivel y aumentando el tiempo de trabajo.

Se destinará un p rquing que se sitúa a menos de 100m de distancia a pie de la zona de ejecución de la obra, mientras que el transporte por carretera se hará por el Passeig de Ribes Roges, hasta la rotonda, donde se girará por la Rambla del Port y se acceder  por la entrada de la playa de Ribes Roges. Eso supone una distancia aproximada de 650m de recorrido.

2.7. Anejo número 7: Movimiento de tierras

Las mediciones del movimiento de tierra se detallan a continuación:

OBRA 01 PRESSUPOST 02
CAPÍTOL 03 MOVIMIENTO DE TIERRAS
TÍTULO 3 01 REALIZACIÓN DE CATAS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	41631A71	u	Cata de inspección en cimiento de 100x70x150 cm con derribo de pavimento, solera y excavación de terreno con medios manuales y mecánicos y carga manual de escombros sobre contenedor, incluye reposición de los elementos derribados
			MEDICIÓN DIRECTA 2,000

OBRA 01 PRESSUPOST 02
CAPÍTOL 03 MOVIMIENTO DE TIERRAS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	P01ME501	l	Lechada para inyecciones y rellenos, de granulometría 0,4 mm, MASTERFLOW 110, de BASF-CC, ref. P01ME501 de la serie Lechada para inyección y relleno de huecos y fisuras de BASF-CC
			MEDICIÓN DIRECTA 2.100,000

OBRA 01 PRESSUPOST 02
CAPÍTOL 03 MOVIMIENTO DE TIERRAS
TÍTULO 3 03 NIVELACIÓN CIMIENTO

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	D06L1CH1	m3	Hormigón ligero de arcilla expandida, 20 a 25 N/mm2 de resistencia a la compresión, de densidad 1400 a 1600 kg/m3, elaborado en obra con hormigonera de 165 l
			MEDICIÓN DIRECTA 0,007

OBRA 01 PRESSUPOST 02
CAPÍTOL 03 MOVIMIENTO DE TIERRAS
TÍTULO 3 04 COMPACTACIÓN DEL TERRENO

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	F226120F	m3	Terraplenado y compactación para caja de pavimento con material tolerable de la propia excavación, en tongadas de hasta 25 cm, con una compactación del 95 % del PM
			MEDICIÓN DIRECTA 4,000

2.8. Anejo número 8: Climatología, hidrología y drenaje

Índice

2.8.1. Introducción.....	44
2.8.2. Climatología.....	44
2.8.2.1. Introducción.....	44
2.8.2.2. Descripción de la zona de ejecución.....	45
2.8.2.3. Estaciones meteorológicas y recopilación de datos.....	46
2.8.2.3.1. Régimen térmico.....	46
2.8.2.3.2. Precipitaciones.....	47
2.8.2.3.3. Irradiación solar.....	48
2.8.2.3.4. Evapotranspiración de referencia.....	49
2.8.2.4. Clasificación climática.....	49
2.8.2.4.1. Índices climáticos.....	49
2.8.3. Estudio hidráulico e hidrológico.....	51

2.8.1. Introducción

En este apartado se definirá y analizará la climatología del entorno y la hidrografía del presente proyecto, obteniendo así los parámetros característicos y los correspondientes balances para efectuar una correcta catalogación de la zona.

Se dispondrán de los datos necesarios para poder determinar el dimensionamiento adecuado de los aparatos de drenaje superficial de la nueva pasarela, evitando así posibles inundaciones, filtraciones o piélagos; garantizando un buen funcionamiento de la estructura: tanto a lo referido a nivel de durabilidad, como a nivel de servicio.

2.8.2. Climatología

2.8.2.1. Introducción

El objetivo principal es determinar las características climatológicas de la zona de ejecución de la obra, situada en el Paseo Marítimo de Vilanova i la Geltrú (Barcelona), más concretamente en el Parque de Ribes Roges de dicha ciudad.

Se realizará un análisis de los datos climatológicos existentes, obteniendo así los datos de mayor relevancia y los parámetros más comunes. Eso permitirá desarrollar una construcción con los materiales adecuados respecto la climatología del lugar.

2.8.2.2. Descripción de la zona de ejecución

Como se ha descrito en el apartado 1.8.1. Geografía general del presente documento, geográficamente la zona de actuación se sitúa en el límite norte oriental del macizo del Garraf, formando parte de la Cordillera Costera Catalana. Durante el cuaternario se ha modificado el relieve debido a la presencia de rieras, que generalmente dan lugar a zonas de levantamiento de los terrenos cuaternarios antiguos.

El clima de la comarca del Garraf es mediterráneo con directa influencia marítima. La temperatura mediana anual oscila entre los 15 y 16 grados, salvo en el macizo del Garraf.

La media de enero, está entre los 7 y los 9 grados, mientras que la de julio llega en algunos sectores a los 24 grados.

Las predicciones medianas anuales son esporádicas, del orden de los 500mm en su mayoría de áreas. El menor porcentaje de precipitación se da en verano, contrastando con el mayor, que se da en otoño¹³.

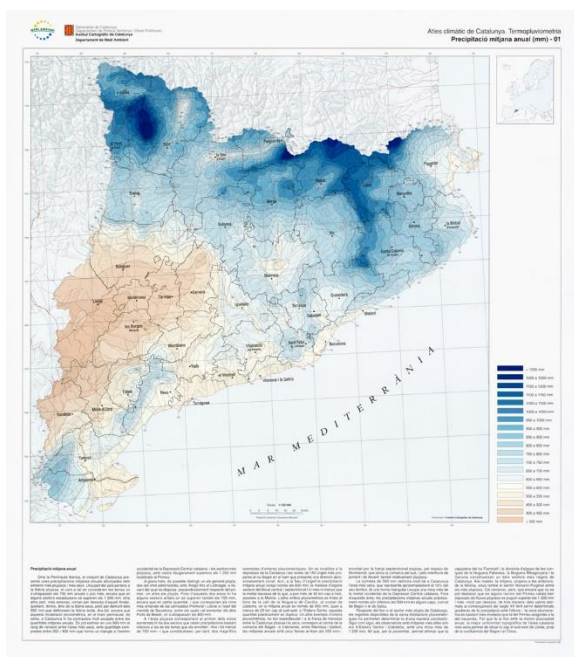


Ilustración 8. Mapa de precipitación media anual en Catalunya. Fuente: Meteo.cat.

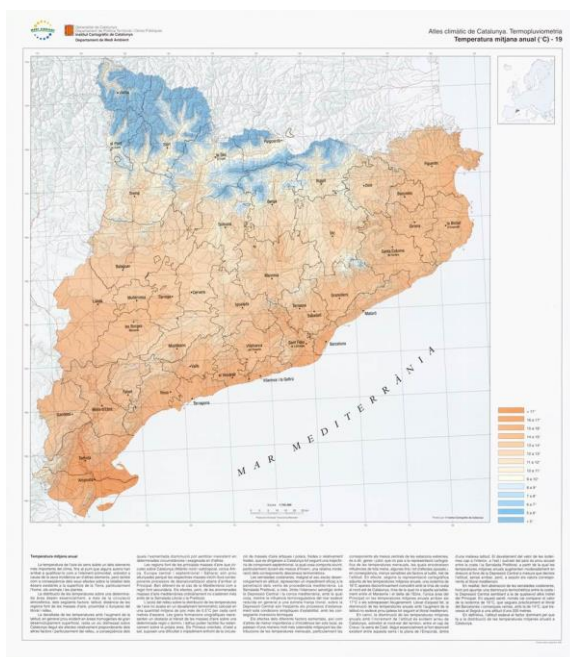


Ilustración 7. Mapa de temperatura media anual en Catalunya. Fuente: Meteo.cat.

Más concretamente y según un informe de la Agencia Estatal de Meteorología de España¹⁴, en las coordenadas 1.72615E, 41.21344N (correspondiente al punto medio de la pasarela), la

¹³ (Generalitat de Catalunya, s.f.)

¹⁴ (AEMET, 2019)

temperatura media anual es de 16,5°C y la precipitación media anual es de 529mm, con un acumulado en la superficie de 0,53hm³.

2.8.2.3. Estaciones meteorológicas y recopilación de datos

Se ha hecho una recopilación de datos de las estaciones meteorológicas existentes en la comarca del Garraf, por proximidad con la zona de ejecución de la obra (estando a una distancia aproximada hasta el área en cuestión de, aproximadamente 7,5km y 7km; respectivamente):

Municipio	Código Estación	Latitud	Longitud	Altitud [m]	Fecha de alta	Estado actual
Canyelles	Canyelles [XU]	41,28801N	1,72195E	148	16/07/2013	Operativa
Sant Pere de Ribes	Sant Pere de Ribes – PN del Garraf [UK]	41,27861N	1,80479E	161	11/05/1999	Operativa

Tabla 3. Estaciones meteorológicas situadas en la comarca del Garraf. Fuente: meteo.cat.

De este modo, la estación meteorológica más próxima a la zona de actuación se encuentra en Sant Pere de Ribes; por ello, se trabajará con ella para resolver la clasificación climatológica. Se han descartado las que se encuentran en las comarcas contiguas (donde la más cercana se encuentra al municipio de Cunit (Baix Penedès), cuya distancia es de aproximadamente 9km).

Se han obtenido, a través de la herramienta web *Petición de informes y datos meteorológicos* del Servicio Meteorológico de Catalunya¹⁵, los datos generales climatológicos (salvo en el caso de irradiación solar, debido a la no-disponibilidad de los mismos) de los últimos 9 años (de los que se tiene datos), debido a que se trata de un estudio académico y se ha hecho la media mensual a partir de ellos:

2.8.2.3.1. Régimen térmico

Es preciso conocer las temperaturas (media, máxima, mínima, absolutas...), ya que para el proceso constructivo dará información sobre la cantidad de días que se puede sobrepasar cierto umbral, debido a que puede haber una paralización de la obra dependiendo de la fase en la que se encuentre, por ejemplo, en caso de temperaturas extremas (>0°C), no se permite el hormigonado (para evitar problemas con el material).

Los datos obtenidos son los siguientes:

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2007	13,10	13,50	13,40	15,40	18,50	21,30	23,40	23,8	22,10	19,30	15,20	13,10
2008	13,20	12,90	13,20	15,30	17,20	20,90	23,60	24,8	22,50	19,50	14,60	12,30

¹⁵ (Generalitat de Catalunya, 2019)

Beatriz Bravo Ferrando
Remodelación de la Pasarela del Parque de Ribes Roges

2009	11,60	11,60	12,70	14,30	17,80	21,70	24,10	25,5	23,10	20,30	16,70	13,20
2010	11,00	11,40	11,80	14,10	16,80	20,70	24,80	24,8	22,90	18,90	14,80	11,90
2011	11,10	12,10	12,80	15,70	18,60	21,00	23,40	24,6	23,80	20,80	17,40	14,00
2012	12,30	9,30	13,30	14,50	17,60	22,10	23,70	25,3	23,30	20,10	15,80	13,50
2013	12,40	10,70	13,20	14,20	16,30	20,00	24,80	24,9	23,30	21,40	15,30	13,20
2014	12,90	12,70	13,30	15,50	17,60	21,50	23,70	24,3	23,90	21,40	17,30	12,90
2015	12,10	11,10	13,10	15,00	18,40	22,60	25,90	25,1	22,50	19,70	16,50	14,50
2016	13,70	13,10	12,90	14,70	17,30	21,50	24,40	24,7	23,90	20,70	16,60	14,10
Media	12,35	11,85	13,15	14,85	17,60	21,40	23,90	24,80	23,20	20,20	16,15	13,20

Tabla 4. Temperaturas mensuales (°C) y media. Fuente: Meteo.cat

Como se muestra en la tabla previamente presentada, las temperaturas máximas se dan en los meses de julio y agosto, mientras los de enero y febrero son los más fríos.

Finalmente, se adjuntan las temperaturas máximas comprendidas entre el 2007 y el 2016:

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2007	22,10	26,10	25,10	26,60	32,20	32,90	32,30	35,20	29,50	26,60	22,10	20,80
2008	21,00	21,10	23,80	25,00	26,50	31,90	34,30	33,40	32,60	27,30	20,90	18,80
2009	21,00	19,70	23,40	27,10	32,30	33,00	37,40	37,40	31,40	28,90	26,00	21,40
2010	17,90	19,40	21,10	24,80	28,80	31,90	33,50	39,60	29,60	28,50	24,00	21,10
2011	19,00	21,20	18,20	28,70	30,20	32,00	33,80	36,90	32,20	31,00	22,90	19,60
2012	19,10	23,00	26,00	24,40	28,80	33,20	36,40	34,80	30,90	27,70	21,80	20,20
2013	22,20	22,00	22,70	24,10	27,50	32,20	35,30	33,90	30,70	32,50	26,00	20,50
2014	20,60	21,30	25,50	25,00	28,50	34,00	31,80	31,50	29,00	30,20	22,90	18,80
2015	19,30	19,60	26,00	23,70	29,20	31,60	35,00	31,90	28,90	28,40	23,00	20,10
2016	21,70	22,70	22,00	24,80	26,60	30,70	31,80	31,80	33,60	26,20	22,10	18,80
Media	20,80	21,25	23,60	24,90	28,80	32,10	34,05	34,35	30,80	28,45	22,90	20,15

Tabla 5. Temperatura máxima (°C) mensual. Fuente: Meteo.cat

2.8.2.3.2. Precipitaciones

Los datos de los que se han dispuesto son, una vez más, de los últimos 10 años (2007-2016). En este caso, son de gran importancia, ya que la ejecución de la obra está ubicada por encima del torrente y, en consecuencia, los operarios deberán trabajar en él.

De este modo, se adjuntan las tablas de valores:

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2007	2,60	35,20	26,20	83,20	35,80	2,00	1,80	178,40	8,40	57,00	2,20	35,20
2008	35,10	19,40	12,40	23,80	173,00	37,10	53,60	15,40	14,20	83,00	44,20	76,40

2009	71,10	26,20	46,20	82,40	18,00	12,60	2,40	0,60	33,00	61,80	6,40	77,80
2010	73,20	58,60	65,40	12,60	138,70	52,80	0	55,60	68,00	73,20	9,00	22,00
2011	59,70	18,80	118,00	44,10	70,00	32,20	56,70	2,40	9,60	96,70	119,00	0
2012	4,40	6,60	49,40	87,80	13,80	2,60	17,20	24,20	74,10	161,20	11,20	7,00
2013	23,80	62,00	116,20	98,80	27,60	17,90	17,10	11,90	28,00	35,80	163,80	15,70
2014	26,60	29,70	9,90	24,50	30,70	24,40	39,00	54,00	71,30	8,80	127,30	66,50
2015	11,30	16,30	68,10	10,90	10,50	23,30	25,30	36,80	52,10	34,20	57,30	10,10
2016	1,70	37,00	41,10	75,50	24,70	3,70	10,90	8,20	22,60	91,90	92,70	20,70
Media	25,20	27,95	47,80	59,80	29,15	20,60	17,15	19,80	30,50	67,50	50,75	21,35

Tabla 6. Precipitaciones mensuales y la media de ellas (mm). Fuente: meteo.cat

Como se puede observar, los meses de mayor precipitación se dan durante las estaciones de primavera y otoño, mientras que las más secas son en verano, más concretamente en junio y julio.

Finalmente, de la Tabla 6 se extraen las precipitaciones anuales y las medias mensuales y anuales:

Media de las precipitaciones anuales (mm)									
2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
172,95	283,1	790,05	122,65	89,9	109,45	130,7	204,5	238,2	491,85

Tabla 7. Media de precipitaciones anuales (mm). Fuente: Meteo.cat

Precipitación media mensual (mm)	30,20
Precipitación media anual (mm)	490,35

Tabla 8. Precipitación media anual y mensual (mm). Fuente: Meteo.cat

2.8.2.3.3. Irradiación solar

Será la suma de la cantidad de radiación de sol directa e indirectamente. Los valores en los últimos años son los siguientes:

Irradiación solar (kWh/m2)												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2007	63,2	77,3	135	136	211	225	232	189	148	107	77,2	59,4
2008	70,5	81	139	172	179	222	227	190	138	96,7	73,7	56,1
2009	64,2	86,7	137	159	208	218	219	196	142	111	72,4	47
2010	56,5	75,7	127	158	208	214	234	191	143	113	72,4	56,7
2011	66,9	87,5	134	177	213	217	212	208	158	110	62,2	65,1
2012	71	101	162	158	219	232	230	212	137	105	64,6	64,3

2013	68,8	85,5	132	162	213	236	233	194	152	105	71,2	58,8
2014	62,8	82,8	143	179	206	224	231	192	142	119	61,7	62,3
2015	71,5	84,9	138	187	223	231	221	197	138	100	76,1	58,7
2016	63,3	95	140	170	211	233	240	199	154	91,4	72,5	63,2
Media	65,55	85,2	137,5	166	211	224,5	230,5	195	142,5	106	72,4	59,1

Tabla 9. Irradiación solar mensual de los últimos años y media (kWh/m²). Fuente: PVGIS-CMSAF.

Como se puede observar, en los meses de verano (junio, julio, agosto) hay una mayor irradiación que en los meses de invierno.

2.8.2.3.4. Evapotranspiración de referencia

Este dato servirá para conocer si hay algún tipo de déficit general de agua en el suelo.

Los datos obtenidos serán sólo de 6 años, ya que no hay datos en la web de años más próximos.

Se adjuntan a continuación:

Evapotranspiración de referencia (mm)												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2009	22,73	39,88	68,88	88,44	134,54	147,14	139,42	148,11	97,24	69,65	40,27	23,25
2010	25,31	36,23	60,43	92,58	121,48	135,34	161,86	130,24	89,70	65,01	38,91	26,25
2011	30,57	42,42	66,21	102,74	135,50	134,60	137,75	136,70	102,60	69,26	31,91	31,03
2012	31,55	45,59	85,52	86,20	137,47	153,98	147,76	146,01	88,55	60,46	31,38	28,00
2013	33,04	32,96	66,19	92,23	120,00	148,57	168,29	134,93	97,87	65,90	38,56	27,46
2014	28,57	41,50	74,74	102,47	114,80	148,02	113,7					
Media	29,57	40,69	67,55	92,41	128,01	147,58	143,59	136,70	97,24	65,90	38,56	27,46
Media anual	86,20											
Total anual	1015,25											

Tabla 10. Evapotranspiración de referencia entre los años 2009 y 2014 (mm). Fuente: PVGIS-CMSAF.

2.8.2.4. Clasificación climática

2.8.2.4.1. Índices climáticos

Son las relaciones entre las variables del clima más características de la zona, y permite tener una idea de la influencia que tienen en la vegetación:

➤ Índice de Martonne

Es un índice de aridez sólo a nivel de balance anual, relacionando el volumen total de precipitación anual con la temperatura media anual. Se calcula con la siguiente expresión:

$$I = \frac{P}{t + 10} = \frac{490,30}{17 + 10} = 18,16$$

Donde:

P es la precipitación anual media en mm.

t es la temperatura media anual en °C.

El resultado del índice indica el tipo de aridez según una designación (tabla de Martonne). De ese modo y dado que se encuentra en un índice entre 10 y 20, se trata de un clima semiárido tipo mediterráneo; debido a considerarse el reparto estacional de las lluvias.

➤ Índice de Dantin-Revenga

Es un índice termopluviométrico que se usa para la elaboración de isólinas. Su valor se obtiene de la siguiente fórmula:

$$I = \frac{100 \cdot t}{P} = \frac{100 \cdot 17}{490,30} = 3,47$$

Y según el valor obtenido, de la tabla de clasificación según Dantin-Revenga, la designación del clima es una zona árida (índices de entre 3 y 6).

➤ Método de Thornthwaite

Se define según la clasificación de la evapotranspiración si la humedad del suelo y la cobertura vegetal trabajasen en condiciones óptimas; relacionando el agua que se evapora atmosféricamente si la cobertura fuese totalmente vegetal. Para su cálculo, se aplicará la expresión:

$$E_p = 1,6 \cdot \left(\frac{10 \cdot t}{I}\right)^a = 1,6 \cdot \left(\frac{10 \cdot 17}{83,51}\right)^{1,33} = 4,13 \text{ mm/mes}$$

Donde:

E_p es la evapotranspiración potencial en mm/mes.

I es el índice de calor anual y se obtiene de las temperaturas medias anuales con la siguiente fórmula:

$$I = \sum_{j=1}^{12} \left(\frac{T_{m_j}}{5}\right)^{1,514} = 83,51$$

a es un parámetro y se calcula a través de la fórmula:

$$a = 0,000000675 \cdot I^3 - 0,0000771 \cdot I^2 + 0,011792 \cdot I + 0,49239 = 1,33$$

De este modo, se puede concluir que existe un déficit de agua en el suelo.

2.8.3. Estudio hidráulico e hidrológico

De la misma manera que se ha dado con el estudio geológico, no se desarrollará el estudio hidráulico e hidrológico, ya que, en el año 2006, se hizo para el proyecto del cubrimiento del Torrente de Sant Joan, el cual se adjunta a continuación:



Estudio hidrológico
e hidrográfico.pdf

Como se observa, se han determinado los caudales de avenida (estudio hidrológico con períodos de retorno de 10, 25, 50, 100 y 500 años), para unos parámetros previamente detallados y los cuales se adoptarán como idénticos debido a la proximidad de la zona de ejecución entre ambos proyectos.

También se han encontrado los caudales de desguace de la estructura (estudio hidrológico con períodos de retorno de 10, 25, 50, 100 y 500 años), los cuales determinaron la estructura de prolongación debido a que se conoce el flujo de agua que pasa por el torrente. Esos datos serán de utilidad para determinar si el modelo permitirá la introducción de obstáculos (como las pasarelas, conducciones, muros...).

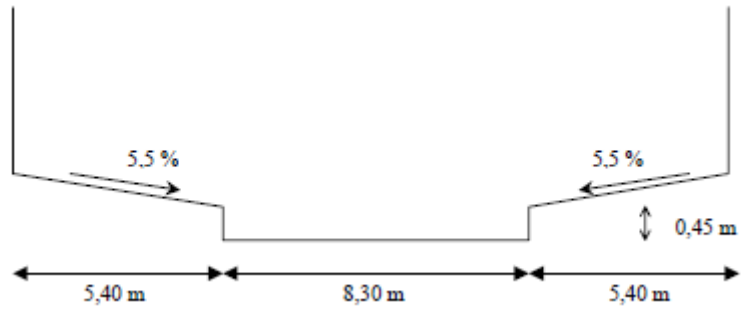
Así mismo, se han obtenido los volúmenes de laminación, tanto antes de la ampliación, como los posteriores a ella, que son los que nos interesan.

Los resultados, obtenidos en el presente estudio, de caudales máximos de la avenida (para períodos de retorno de 500, 100 y 10 años), las máximas capacidades de desguace de la canalización (sólo se hará uso de la “ampliada”) y los caudales de laminación necesarios para evitar el desbordamiento del torrente y, en consecuencia, evitar problemas de durabilidad a largo plazo de los puentes, debido al deterioro de los materiales; son los siguientes:

T (anys):		500	100	10
CABAL D'AVINGUDA:		193,00 m ³ /s	131,02 m ³ /s	62,08 m ³ /s
CAPACITAT ACTUAL	62 m ³ /s	249.378 m ³	112.126 m ³	17 m ³
CAPACITAT AMPLIADA	115 m ³ /s	110.870 m ³	12.669 m ³	0 m ³

Tabla 11. Resultados de los caudales de avenida, la capacidad de desguace y los volúmenes de laminación. Fuente: Proyecto de la cubrición del Paseo del Carme de Vilanova i la Geltrú.

De este modo, la sección del cielo abierto que discurre por el Parque de Ribes Robes y por debajo de la pasarela de estudio, es la siguiente sección:



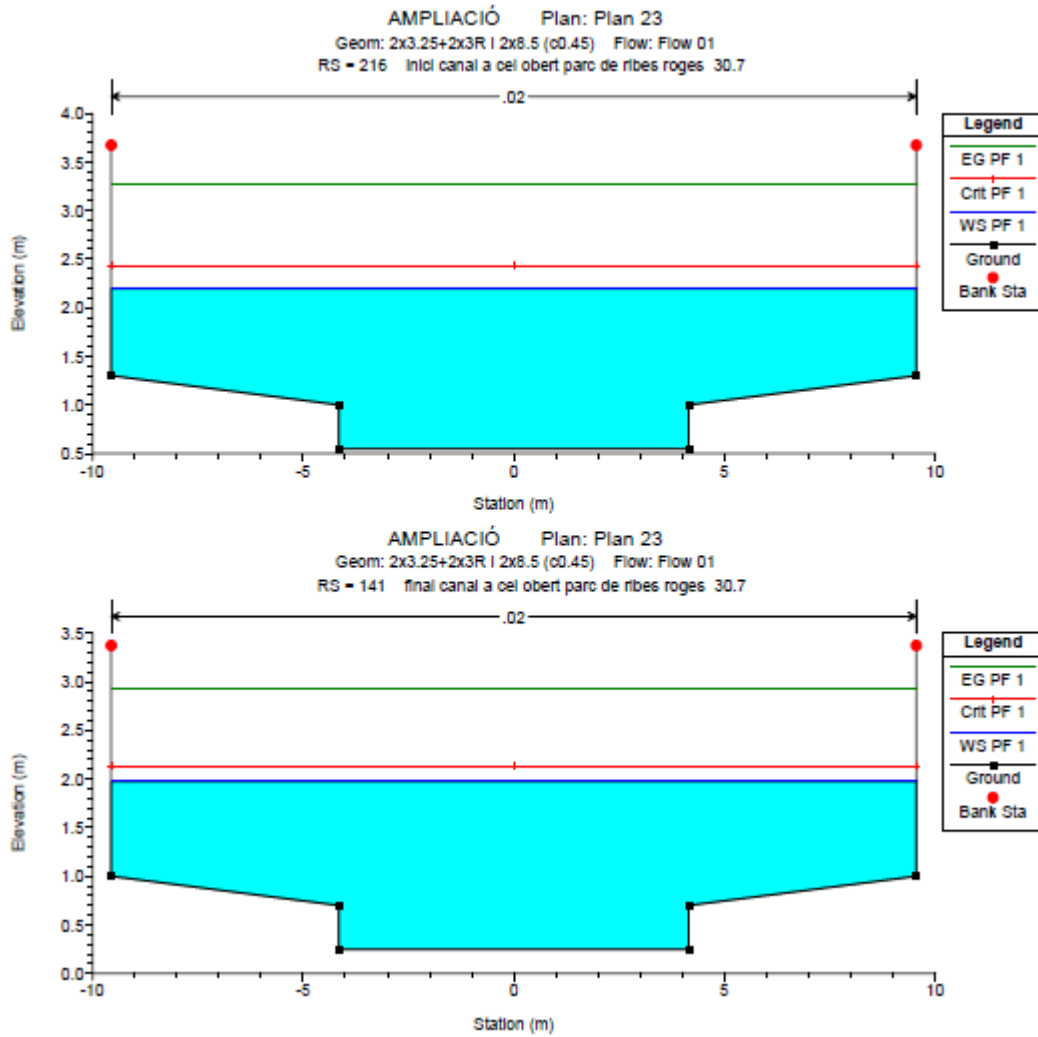
Cuya distancia de la sección a la desembocadura del mar es de 216m a 141m (inicio-final sección).

La sección a cielo abierto que discurre por la playa, tiene las siguientes dimensiones:

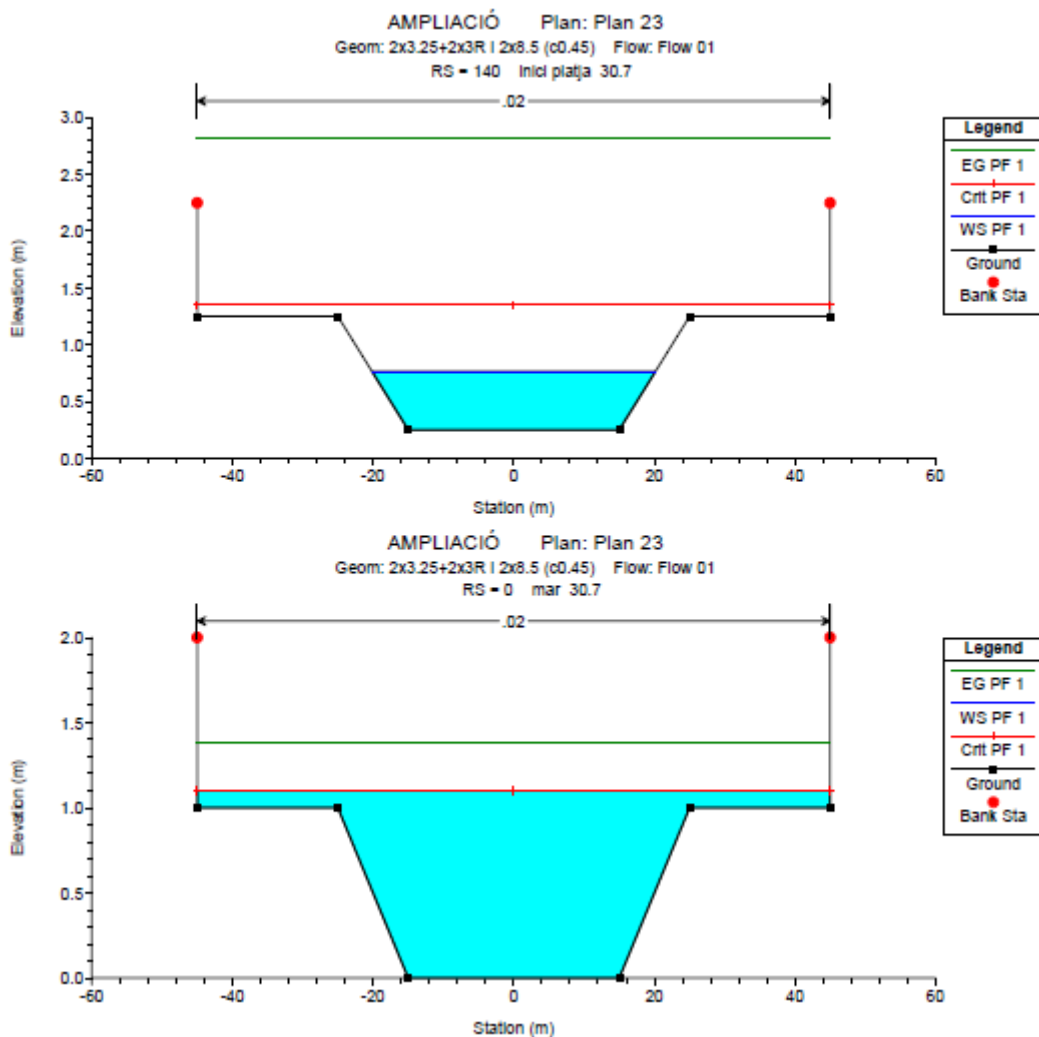


Y la distancia es de 140m a 0m, desde el inicio de la sección hasta la desembocadura del mar.

De este modo, los cabales obtenidos en el estudio citado, son los siguientes:



Il·lustració 9. Cabales de la secció de 216m a 141m. Fuente: Estudio hidráulico e hidrológico del Cubrimiento del Torrente de Sant Joan.



Il·lustració 10. Cabales de la secció de 140m a 0m. Fuente: Estudio hidráulico e hidrológico del Cubrimiento del Torrente de Sant Joan.

2.8.4. Drenaje

Para el drenaje del puente en caso de precipitaciones, se propone una red de alcantarillado al final de la sección longitudinal con cota menor, como se desarrolla en el siguiente apartado del presente proyecto.

Además, es preciso resaltar que el puente constará con una pendiente mínima de un 2% tanto longitudinal (variación de cotas entre apoyos), como transversalmente (con forma de V invertida, coincidiendo la punta con el centro de la sección). Además, se considerará un diseño de pavimento con relieve para evitar posibles caídas.

2.9. Anejo número 9: Red de alcantarillado. Canalizaciones y desvíos de cursos naturales del agua

A raíz del desarrollo urbano producido en las ciudades, consecuencia del proceso de industrialización, la morfología de las cuencas se ve enormemente alterada.

Esta alteración lleva inherentemente asociado un fuerte impacto de los efectos de un periodo de lluvia sobre lluvia sobre la cuenca urbana: los procesos de lluvia intensos y cortos, que inevitablemente provocan en un breve espacio de tiempo, un volumen de agua mayor y un caudal punta también mayor del que se deberá transportar mediante una red de drenaje urbano.

Para canalizar el problema, se propone un sumidero situado al final de la pasarela (extremo con cota inferior), como se muestra en el plano 10 para que el agua, en caso de precipitaciones, escurra de forma eficaz.

Dicho sumidero, el cual cumple con las normas de accesibilidad que se detallan en el punto 2.19. Anejo número 19: Accesibilidad de este mismo documento, será un modelo IMPU y se habilitará a lo largo del tramo transversal, es decir, 3m; para evitar posibles inundaciones.

Además, se ha diseñado el pavimento de tal manera que, al disponer de relieve, el agua no encharque parcialmente el suelo y poder así evitar posibles caídas (como se muestra a continuación).

2.10. Anejo número 10: Obras auxiliares

Índice

2.10.1. Firmes y pavimentos.....	57
2.10.2. Barandillas.....	58

El buen funcionamiento de la pasarela requiere de obras complementarias que aseguren la durabilidad de las estructuras y que brinden seguridad y comodidad al tránsito.

Entre ellas, se encuentran las barandillas, separadores, pavimentación...

2.10.1. Firmes y pavimentos

El pavimento no contendrá piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. También debe ser un suelo resistente a la deformación, debido a la posible circulación de sillas de ruedas. También constará de pavimento táctil indicador de hormigón.

La construcción del tablero de la pasarela se hará con terrazo, material en el que es importante la subbase sobre la que se encuentra apoyada. Una correcta ejecución de la colocación permitirá que los esfuerzos y las deformaciones que tiene que soportar sean menores.

Se colocará apoyado directamente sobre la parte superior del forjado (capa de compresión), uniéndose mediante mortero de agarre. De ese modo, la subbase sería la siguiente:

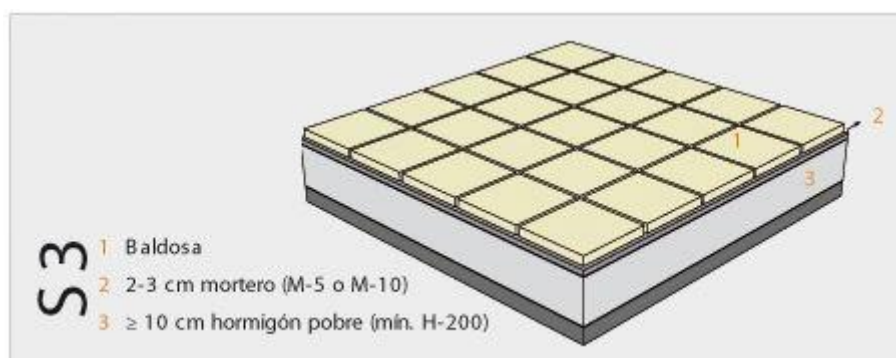


Ilustración 11. Subbase sobre la que se apoya el pavimento. Fuente: Pavimentos graus.

El pavimento, que tendrá como una pendiente del 2% para poder evacuar el agua de forma eficaz en caso de lluvia (longitudinalmente debido a la diferencia de alturas de los apoyos y transversalmente en ambos sentidos formando una V invertida), será de serie circular granallada 36 (como se muestra en la Ilustración 12), ya que consta con una cara rugosa que permite una buena adherencia.



Ilustración 12. Baldosa serie circular granallada. Fuente: Pavimentos graus.

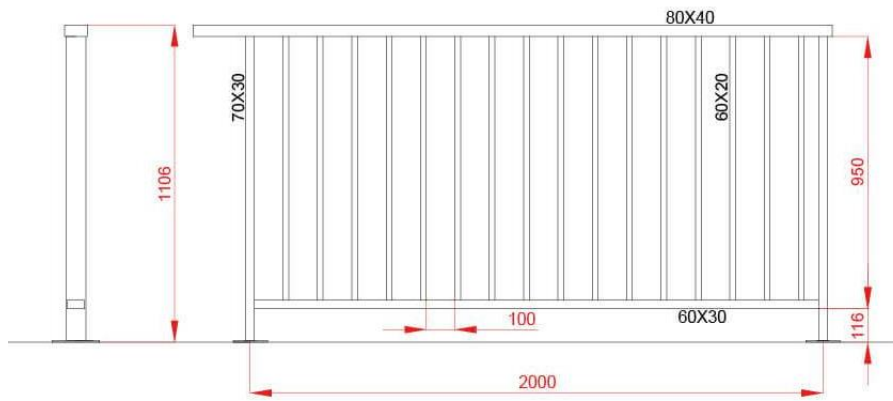
De la comercializadora “Pavimentos graus”, se han extraído las dimensiones y espesores, así como el peso de dicha baldosa:

Medida	Ref.	Espesor	m ² /palet	Kg/m ²
40x40 cm	Circular granallada	3,6cm	8	80

2.10.2. Barandillas

Como sistema de contención para peatones, que garantiza la seguridad de los mismos durante el paso por la pasarela, se hará uso de las barandillas.

Se hará uso del modelo M001 del catálogo de *metalesa*, cuyo diseño proporciona una excelente integración paisajística y no es fácilmente escalable. Además, es de fácil instalación con módulos encastrados y tiene continuidad. Los planos se muestran a continuación (en mm):



Peso aprox.: 16 kg/ml

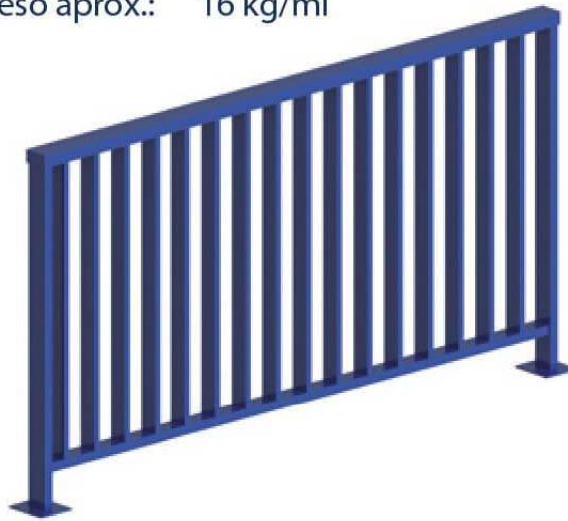


Ilustración 13. Plano de la barandilla tipo M001. Fuente: Catálogo metaleza.

El acabado del producto será con un proceso termolacado, ya que es el mejor revestimiento para una superficie metálica, proporcionándole un aspecto plastificado y cuyas propiedades metálicas son altas, así como la resistencia a la corrosión y a los rayos ultravioleta (factor determinante debido a su proximidad con aguas marinas).

Éstas tendrán una altura de 0,95m y se añadirá una más a una altura entre 65 y 75cm; y se prolongarán hasta 30cm más allá de los extremos de la pasarela ($l_{total}=20,16m$), como establecen las normativas vigentes.

Dicho apartado se ha desarrollado también en el Anejo número 19: Accesibilidad, más concretamente en el punto 2.19.2.4 de este documento. Eso es debido a que, para ser una construcción de accesibilidad para personas con discapacidad física, la legislación vigente fija unos criterios de diseño del pavimento, los pasamanos, etc.

2.11. Anejo número 11: Estructuras y muros

Índice

2.11.	Anejo número 11: Estructuras y muros.....	60
2.11.1.	Introducción.....	62
2.11.2.	Localización y descripción de la estructura proyectada.....	62
2.11.3.	Bases del proyecto.....	62
2.11.3.1.	Materiales y durabilidad.....	62
2.11.3.1.1.	Vida útil.....	63
2.11.3.1.2.	Clase de exposición.....	63
2.11.3.1.3.	Materiales.....	63
2.11.3.2.	Recubrimientos de las armaduras pasivas.....	64
2.11.3.3.	Definición y características geométricas.....	65
2.11.3.3.1.	Sección longitudinal.....	65
2.11.3.3.2.	Sección transversal.....	66
2.11.3.3.2.1.	Características geométricas.....	66
2.11.3.3.2.2.	Cálculo de secciones.....	67
2.11.4.	Bases de cálculo.....	67
2.11.4.1.	Predimensionamiento.....	67
2.11.4.1.1.	Cálculos justificativos previos: asientos de los muros.....	67
2.11.4.1.2.	Acciones consideradas.....	69
2.11.4.1.2.1.	Acciones permanentes de valor constante (G)	69
2.11.4.1.2.2.	Acciones variables (Q).....	70
2.11.4.1.2.3.	Acciones accidentales (A).....	75
2.11.4.2.	Resumen de las acciones.....	77
2.11.4.3.	Bases de cálculo: predimensionamiento.....	77
2.11.4.3.1.	Introducción.....	77
2.11.4.3.2.	Estados Límite Último (ELU).....	78
2.11.4.3.2.1.	Introducción.....	78
2.11.4.3.2.2.	Valores de cálculo de las acciones.....	78
2.11.4.3.2.3.	Comprobación de las acciones.....	79
2.11.4.3.2.4.	Comprobación de equilibrio	80

2.11.4.3.2.5.	Comprobación resistente.....	80
2.11.4.3.2.6.	Comprobación de fatiga.....	81
2.11.4.3.2.7.	Resultado de la comprobación de las acciones.....	81
2.11.4.3.3.	Estados Límite de Servicio (ELS)	82
2.11.4.3.3.1.	Bases de cálculo.....	82
2.11.4.3.3.2.	Valores de cálculo de las acciones.....	82
2.11.4.3.3.3.	Comprobación de las acciones.....	83
2.11.4.3.3.4.	Comprobación de criterios funcionales.....	83
2.11.4.3.3.5.	Comprobación de vibraciones.....	84
2.11.4.3.3.6.	Comprobación de las acciones.....	84
2.11.4.3.4.	Estado Límite de Durabilidad (ELD).....	87
2.11.4.3.4.1.	Bases de cálculo.....	87
2.11.4.4.	Dimensionamiento.....	87
2.11.4.4.1.	Cálculos relativos a los ELU.....	87
2.11.4.4.1.1.	Armadura longitudinal.....	88
2.11.4.4.1.1.1.	Longitud de los anclajes.....	91
2.11.4.4.1.1.2.	Armadura resistente.....	92
2.11.4.4.1.2.	Armadura transversal.....	92
2.11.4.4.1.3.	Armadura rasante.....	95
2.11.4.4.2.	Cálculos relativos a los ELS.....	95
2.11.4.4.2.1.	Fisuración.....	95
2.11.4.4.2.2.	Flecha máxima.....	98
2.11.4.4.2.3.	Vibraciones.....	98
2.11.4.4.3.	Apoyos.....	98
2.11.5.	Resultados y conclusiones.....	99
2.11.6.	Proceso constructivo.....	100
2.11.6.1.	Fases.....	100
2.11.6.2.	Logística.....	101
2.11.7.	Presupuesto.....	102
2.11.8.	Normativa.....	102
2.11.9.	Apéndice.....	103

2.11.9.1.	Programa de cálculo.....	103
2.11.9.2.	Datos introducidos.....	103
2.11.9.3.	Tablas de resultados.....	104

2.11.1. Introducción

En este anexo se incluirán las obras de fábrica de nueva planta con la justificación de la solución escogida, así como las ampliaciones de las obras y muros ya existentes, si fuese el caso; las que deberán ser proyectadas basándose en su estado actual y recogiendo sobre el terreno todos los datos necesarios para dicha ampliación.

2.11.2. Localización y descripción de la estructura proyectada

Actualmente, hay una pasarela situada en el parque de Ribes Roges, situado en Vilanova i la Geltrú, capital de la comarca del Garraf y pertinente a la provincia de Barcelona. El puente es el acceso a las dos áreas que forman la totalidad de dicho parque, y su separación es debido a que el Torrente de Sant Joan lo cruza.

Como se especifica con anterioridad, actualmente hay dos estructuras por las que se puede pasar y, en este proyecto, se desarrollará la remodelación de la más cercana al mar.

La solución que se propone es una pasarela tipo viga con sección cajón aligerado de hormigón armado, con pendiente longitudinal del 2% y colocando justo al final de la misma rejillas de drenaje¹⁶; y cuyo acceso será adaptado de acuerdo a lo descrito en el punto 2.19 del presente documento.

Se apoyará sobre un sistema de apoyos en los muros laterales del torrente, ya existentes y de hormigón armado, y contará con las obras complementarias necesarias (barandillas, separadores, iluminación, juntas...). La longitud total, como se muestra a continuación, será de 20,10m en total y tendrá una cota de 2,4m por encima del torrente.

Lo que respecta al pavimento, se describe en el anejo correspondiente.

Las características del terreno y geotécnicas se incluyen en el proyecto, pero no serán de utilidad para la respuesta estructural, así que no se tendrán presentes, salvo por los soportes, en este proceso.

2.11.3. Bases del proyecto

La ejecución de la obra, estará bajo los criterios de seguridad, estabilidad y durabilidad estructural, de acuerdo a la normativa vigente.

¹⁶ Se propone una rejilla corta aguas clase C-250. (ALMACENES AGRUPADOS, S.L., 2019)

2.11.3.1. Materiales y durabilidad

Una vez hecho el diseño de la estructura, es preciso conocer los materiales de ejecución, así como la vida útil, durabilidad, tipo de exposición (exclusivo de las armaduras) ...

2.11.3.1.1. Vida útil

Las estructuras deben cumplir ciertas exigencias para demostrar su cumplimiento funcional con suficientes garantías técnicas (exigencias que se determinan en el apartado 5.1. Exigencias de la EHE-08). Dichas garantías deben cumplirse tanto en el proyecto de construcción, como en su mantenimiento durante el período de su “vida útil nominal”. Para determinar la vida útil de la pasarela, se seguirán los pasos establecidos en el Capítulo 1 de la EHE-08:

De acuerdo con la *Tabla 5. Vida útil nominal de los diferentes tipos de estructura* de la Instrucción nombrada, debido a que se trata de un puente, su vida útil nominal será de 100 años.

2.11.3.1.2. Clase de exposición

Es preciso conocer a qué clase de exposición está sometido el elemento de construcción. Para su determinación, se seguirán los pasos establecidos en el Capítulo 2 de la EHE-08:

De acuerdo con la *Tabla 8.2.2. Clases generales de exposición relativas a la corrosión de las armaduras* y debido a que la estructura es un puente en las proximidades de la costa (situada a menos de 5km), puede haber un proceso de corrosión por cloruros en las armaduras, es decir, que la clasificación general será de clase marina, subclase aérea (IIIa).

De acuerdo con la *Tabla 8.2.3.a. Clases específicas de exposición relativas a otros procesos de deterioro distintos de la corrosión* y siendo un elemento sometido a desgaste superficial con pavimento de hormigón, puede haber una abrasión de cavitación, es decir, que habrá erosión (clase E) debido a la exposición ambiental.

2.11.3.1.3. Materiales

El material del que se hará uso para este proyecto es el cemento y el acero, ambos combinados, *creando* el hormigón armado¹⁷: donde el hormigón resultará un buen material que trabaja a compresión, mientras que el acero (barras corrugadas y dúctiles) recibirá las cargas a tracción y, como se ha justificado en el apartado 1.8.3 de este documento, el cemento tendrá la característica adicional de resistencia a los sulfatos (SR) debido a su proximidad con aguas marinas.

Las características mecánicas del hormigón dependen en gran medida de la cantidad de Clinker que tenga en su composición, cuya composición lo hace susceptible a las principales patologías

¹⁷ Justificación de la elección en el apartado 2.5 del presente documento.

de los que sufre, entre ellos, el ataque por sulfatos. Por ello y dado que estamos en un ambiente próximo a agentes externos, se añadirá un árido de tamaño máximo de 20mm (CEM II/B-L SR) y de volcánica normal a un cemento cuya resistencia característica a compresión sea de 35MPa a 28 días, de consistencia blanda.

A continuación, se adjuntan los gráficos de las propiedades mecánicas en función del tiempo:

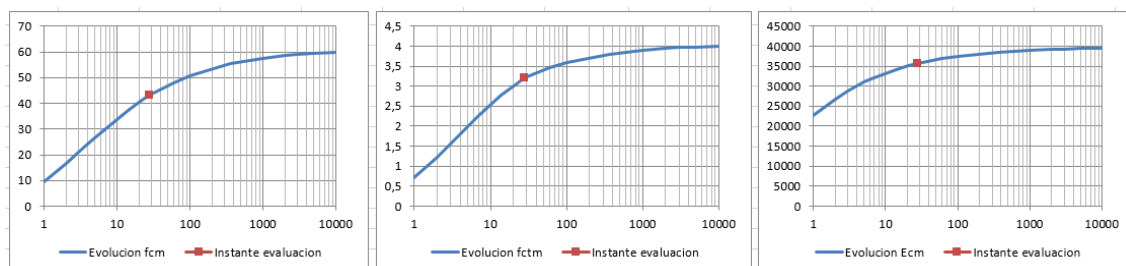


Gráfico 1. Propiedades mecánicas de la resistencia respecto a la compresión media, la tracción media y el módulo elástico; respectivamente. Donde la edad del hormigón a 28 días está señalada como punto rojo. Fuente: MS Excel de la UPC.

De los materiales se obtiene que, para una resistencia de 35MPa, las propiedades del hormigón serán:

$$f_{ck,7d} = 24,7\text{MPa}$$

$$f_{ctm,7d} = 2,3\text{MPa}$$

$$f_{ck,28d} = 35\text{MPa}$$

$$f_{ctm,28d} = 3,2\text{MPa}$$

$$f_{cm,7d} = 30,3\text{MPa}$$

$$E_{cm,7d} = 32.169\text{MPa}$$

$$f_{cm,28d} = 43\text{MPa}$$

$$E_{cm,28d} = 35.730\text{MPa}$$

En resumen, se hará uso de:

- HA-35/B/20/IIIa SR
- B-500SD

Debido a todo lo expuesto y según la *Tabla 37.3.2.a* de la EHE-08, la relación máxima agua/cemento será de 0,5.

2.11.3.2. Recubrimientos de las armaduras pasivas

Para preservar la durabilidad de la estructura, las armaduras llevarán un recubrimiento mínimo, que es la distancia entre la superficie exterior de la armadura (se incluyen cercos y estribos) y la superficie del hormigón más cercana. Para garantizar estos valores, se define el recubrimiento nominal:

$$r_{nom} = r_{min} + \Delta r = 30 + 5 = 35\text{mm}$$

Donde:

r_{nom} es el recubrimiento nominal

r_{\min} será el recubrimiento mínimo establecido según la *tabla 37.2.4.1.b. Recubrimiento mínimo (mm) para las clases generales de exposición III y IV*, en cuyo caso tiene un valor de 30mm.

Δr es el margen de recubrimiento, en función del nivel de control de ejecución y, cuyo valor será de 5mm, ya que se trata de elementos ejecutados *in situ* con nivel intenso de control de ejecución.

2.11.3.3. Definición y características geométricas

La definición y características geométricas determinarán el tipo de pasarela que será, la cual quedará sometida a acciones estructurales, definidas en los siguientes puntos.

2.11.3.3.1. Sección longitudinal

La sección longitudinal que se propone es la de un puente viga biapoyado sobre un sistema de apoyos de neopreno zunchado, los cuales tienen la función de transmitir las cargas a los apoyos, en este caso, los extremos del muro ya existente. La propuesta se muestra a continuación:

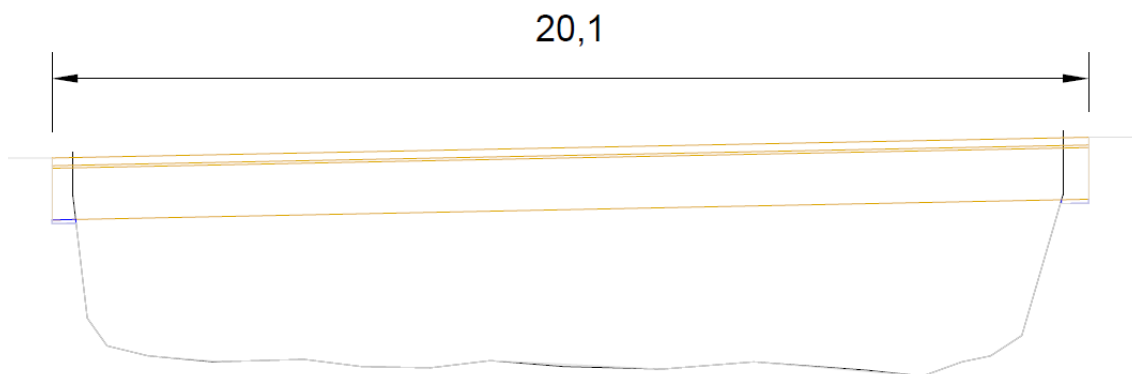


Figura 1. Sección longitudinal (viga) apoyada sobre neopreno zunchado sobre el terreno. Fuente: Propia.

De este modo, el esquema estructural del cuerpo rígido sería el siguiente:

Los apoyos son:

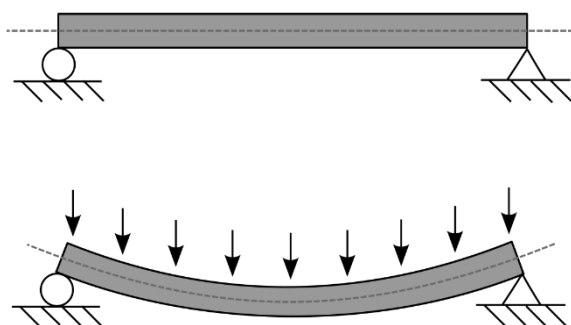


Figura 2. Esquema estructural de la sección estructural. Fuente: Google Images

- Tipo pasador en el extremo más elevado, es decir, los movimientos se restringen en dos direcciones y el cuerpo no se puede mover ni en vertical, ni en horizontal. Sí puede haber giro.

- Tipo rodillo en el extremo con cota inferior, restringiéndose el movimiento perpendicular y, por tanto, solo tiene una fuerza de reacción. También acepta el giro.

La elección de los apoyos viene pensada en caso de dilataciones de la estructura o el material, ya que, si se da el caso, debe tener un extremo cuyo desplazamiento horizontal esté permitido, evitando así posibles roturas en el mismo.

2.11.3.3.2. Sección transversal

La pasarela, de sección transversal tipo cajón aligerado unicelular, consta de una losa superior, dos almas (de sección variable) y una losa inferior, como se muestra a continuación:

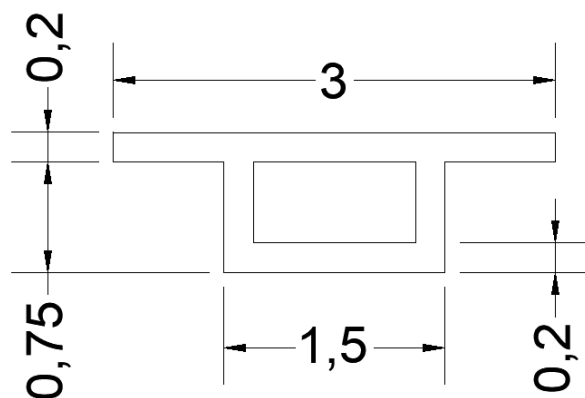


Figura 3. Sección cajón aligerado unicelular, acotado en metros. Fuente: Propia.

El espesor de la losa, para poder controlar deflexiones y deformaciones que podrían afectar a la funcionalidad estructural, se ha determinado según los Límites AASHTO.

La losa superior materializa la plataforma del puente, actúa como cabeza de compresión frente a los momentos flectores positivos y sirve como alojamiento del acero para soportar los momentos flectores negativos.

Las almas sostienen la losa superior, transmiten las cargas de cortante a los apoyos del puente. Finalmente, la losa inferior une las secciones inferiores de las almas y aloja el acero necesario para resistir momentos positivos, a la vez que sirve de cabeza de compresión ante los momentos negativos y cierra el circuito de torsión de la estructura.

2.11.3.3.2.1. Características geométricas

Resistencia y rigidez:

- Permite soportar grandes momentos flectores, negativos y positivos, debido a que posee una cabeza inferior y también superior, de dimensiones considerables.
- El área transversal es cerrada, otorgando así una gran rigidez frente a la torsión que producen las cargas descentradas.
- Posee un notable radio de giro.
- Secciones muy aerodinámicas, adaptables a puentes de tramos muy diferenciados.

Durabilidad:

- Presenta una menor superficie expuesta al medioambiente.
- El mantenimiento e inspección resulta cómodo debido al considerable espacio interno.

Construcción:

- Se adapta bastante bien a la prefabricación, aunque no se aplique en este caso en concreto.
- Facilita el transporte de instalaciones y conductos internos por dentro de la propia sección.

Estética:

- La tierra no se acumula en ella.
- La forma es lisa y suave y la superficie plana, por lo que la adaptabilidad con cualquier entorno suele ser buena.
- Es agradable a la vista.

2.11.3.3.2.2. Cálculo de secciones

Se hará según se define en la EHE-08, Capítulo 18.2.3. *Secciones transversales:*

➤ Sección bruta

Es aquella que resulta de las dimensiones reales de la pieza, sin deducir los espacios correspondientes de las armaduras. Dicho cálculo, se ha resuelto con la herramienta “área” de AutoCAD:

$$s_b = 1,12m^2$$

➤ Sección neta

Es la obtenida a partir de la bruta, deduciendo los huecos longitudinales practicados en el hormigón, tales como entubaciones o entalladuras para el paso de las armaduras activas o de sus anclajes y el área de las armaduras.

2.11.4. Bases de cálculo

2.11.4.1. *Predimensionamiento*

2.11.4.1.1. Cálculos justificativos previos: asientos de los muros

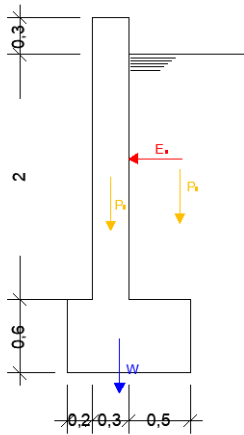
La proyección de la estructura se hará sobre los muros de hormigón ya construidos, límite del torrente, como cálculo de una viga biapoyada.

Para ello, es necesario conocer el asiento que ha tenido dicho muro en el punto más desfavorable, cuyo empuje de tierra es de 2m. Se parte de las siguientes hipótesis:

$\delta_a = 0^\circ$ (suposición de no adherencia entre terreno y muro)
 $c = 0$ (por ser terreno de relleno)
 $\gamma_t = 1,8t/m^3$ (terreno compactado)

$\varphi = 30^\circ$
 $\gamma_h = 2,40$ (por ser de hormigón armado)
 Según tablas: $K_H = 0,33$ Y $K_V = 0$.

Donde, el esquema de cálculo es el siguiente (dimensiones en metros):



Y las cargas en él, las siguientes:

$$P_1 = 0,3 \cdot 2,3 \cdot 2,4 = 1,656 \cdot T_{n1}$$

$$P_2 = 0,6 \cdot 1,0 \cdot 2,4 = 1,440 \cdot T_{n1}$$

$$P_t = 0,5 \cdot 2,0 \cdot 1,8 = 1,800 \cdot T_{n1}$$

$$E_H = 0,5 \cdot K_H \cdot \gamma_t \cdot H^2 = 0,5 \cdot 0,33 \cdot 1,8 \cdot 2^2 = 1,188 T_n$$

$$E_V = 0,5 \cdot K_V \cdot \gamma_t \cdot H^2 = 0$$

De este modo, el cálculo del momento de vuelco:

$$\sum M_e = 1,656 \cdot 0,35 + 1,44 \cdot 0,5 + 1,80 \cdot 0,75 = 2,65 \cdot m \cdot T_n$$

$$\sum M_v = 1,188 \cdot \left(\frac{2}{3} + 0,6\right) = 1,505 \cdot m \cdot T_n$$

Cuyos coeficientes de seguridad:

➤ Al vuelco:

$$C_{sv} = \frac{\sum M_e}{\sum M_v} = \frac{2,65}{1,505} = 1,76$$

➤ Al deslizamiento:

$$C_{sd} = \frac{0,5 \cdot \sum F_y}{\sum F_x} = \frac{0,5 \cdot (1,656 + 1,44 + 1,8)}{1,188} = 2,06$$

Y las tensiones que se transmiten al terreno:

➤ Excentricidad

$$e = \frac{b}{2} - d = \frac{b}{2} - \frac{\sum M_e - \sum M_v}{\sum F_y} = \frac{2,65 - 1,505}{0,5 \cdot (1,656 + 1,44 + 1,8)} = 0,266m$$

➤ Tensiones

$$\sigma = \frac{\sum F_y}{b} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \cdot e}{b}\right) = \begin{cases} \sigma_{m\acute{a}x} = 12,7 T_n/m^2 = 1,27 kg/cm^2 \\ \sigma_{m\acute{i}n} = -2,91 T_n/m^2 = -0,29 kg/cm^2 \end{cases}$$

Como la tensión admisible, según los datos del estudio geotécnico, es de 1,6kg/cm² para una zapata de un metro de ancho, el asiento de dicho muro no superará 1cm.

Como se observa, las reacciones que se creen en el terreno cuando se aposente la nueva pasarela son admisibles con el terreno, aunque queda bajo la responsabilidad del contratista hacer los estudios pertinentes y modificaciones (si así se necesitase), para comprobar la resistencia del mismo y, si se da el caso, reforzarlo (colocación de micropilotes o anclajes); bajo la aprobación de la Dirección de Obra y la Administración pertinente.

2.11.4.1.2. Acciones consideradas

Para determinar las acciones, coeficientes de ponderación y la combinación de acciones a tener en cuenta para la construcción de la pasarela, se ha seguido la *Instrucción sobre acciones a construir en el proyecto de puentes de carretera* (IAP-11) del Ministerio de fomento.

La clasificación de las acciones que influirán en la pasarela peatonal, será según la variación en el tiempo:

2.11.4.1.2.1. Acciones permanentes de valor constante (G)

Son aquellas acciones que actúan en todo momento de manera constante en posición y magnitud, para una situación de proyecto determinada. Se clasifican de la siguiente forma:

➤ Peso propio

Es el peso de los elementos estructurales. Su valor característico se deduce de la *tabla 3.1-a. Pesos específicos de diversos materiales (kN/m³)* de la IAP-11.

En este caso, debido a que es hormigón armado, su peso específico es de 25kN/m³.

➤ Peso muerto

Es el debido a elementos no estructurales, como es el pavimento de calzada, aceras, elementos de contención, etc. En este caso en concreto, se considerará:

- Pavimento: como se ha determinado en el apartado anterior, tiene un valor de 0,78453kN/m², valor que, si se multiplica por el ancho del tablero, quedaría como una carga repartida de 2,35359kN/m.

- Barandillas: 16 kg/ml a lo largo de 20,16m de longitud, en ambos extremos transversales.

De ese modo, la suma de ambos elementos sería de 2,51kN/m.

A efectos de cálculo, para la acción del pavimento se considerarán dos valores extremos:

Valor inferior ($G_{k,inf}$), determinado con los espesores teóricos definidos en el proyecto.

Valor superior ($G_{k,inf}$), obtenido incrementando un 50% los espesores teóricos definidos en el proyecto.

2.11.4.1.2.2. Acciones variables (Q)

Son acciones externas a la estructura y pueden actuar o no y, si lo hacen, pueden tener diferentes valores (sobrecargas de uso, acciones climáticas, etc.).

Para el presente proyecto, se considerarán:

➤ Sobrecarga de uso

Representa la acción del tráfico de peatones. En todas las cargas definidas en este apartado, las cuales se suponen estáticamente aplicadas, se incluye el correspondiente factor de amplificación que tiene en cuenta el carácter dinámico de las mismas.

Debido a que es una pasarela con tráfico peatonal, se supondrá aplicada una sobrecarga uniforme (q_{fk}) de 5kN/m² en las zonas más desfavorable, longitudinal y transversalmente, para el efecto en estudio; como establece el apartado 4.1.2.2. *Cargas verticales en zonas de uso peatonal* de la IAP-11.

Actuando de forma simultánea y considerándose una acción única junto con la sobrecarga definida, habrá una fuerza horizontal longitudinal (Q_{fIk}) de valor igual al 10% de la carga vertical uniformemente distribuida, actuando en el eje del tablero al nivel de la superficie del pavimento.

A efecto de las comprobaciones locales, se considerará como carga puntual de valor 10kN, actuando sobre una superficie cuadrada de 0,10m de lado.

➤ Viento

Para la obtención de la carga estática equivalente a la acción del viento, se seguirán las indicaciones que figuren en los apartados 4.2.1. a 4.2.8. de la IAP-11. Dicha fuerza se asimilará como carga estática equivalente, ya que la luz de la pasarela es inferior a los 100m, y no será necesario considerar los efectos aeroelásticos.

Debido a que se trata de un puente de 20,1m de luz y altura menor a 20m, se considerará solamente el viento transversal, con los valores de empuje unitarios (F_w/A_{ref}) indicados en las *tablas 4.2-e. Empujes unitarios en puentes con altura de pila $H_{máx} \leq 10m$* , siempre que cumplan las siguientes condiciones:

- Que el coeficiente de fuerza en la dirección X ($c_{f,x}$) sea menor o igual a $\leq 1,8$.

Para el cálculo de dicho valor, se emplea la siguiente expresión:

$$c_{f,x} = 2,5 - 0,3 \cdot \left(\frac{B}{h_{eq}} \right) = 2,5 - 0,3 \cdot \left(\frac{3}{1,95} \right) = 1,5526$$

Donde:

B es la anchura total del tablero en metros, cuyo valor es de 3m.

h_{eq} es la altura equivalente en metros, en este caso de 0,95m (altura del tablero).

De este modo, $1,55 < 1,8$; así que cumple esta condición. Además, coincide con las limitaciones de valor que establece la IAP-11.

- Que el factor de topografía sea igual a 1.

Dicho factor se tomará como 1 de forma habitual; como es el caso, ya que la pasarela no se sitúa en un valle y tampoco existen obstáculos naturales susceptibles de perturbar apreciablemente el flujo del viento.

De este modo, también se cumple esta condición.

- Que el factor de probabilidad sea menor o igual a 1,04.

Se obtiene a través de la siguiente expresión:

$$c_{prob} = \left\{ \frac{1 - K \cdot \ln \left[-\ln \left(1 - \frac{1}{T} \right) \right]}{1 - K \cdot \ln[-\ln(0,98)]} \right\}^n = \left\{ \frac{1 - 0,2 \cdot \ln \left[-\ln \left(1 - \frac{1}{100} \right) \right]}{1 - 0,2 \cdot \ln[-\ln(0,98)]} \right\}^{0,5} = 1,04m$$

Donde:

K y n son parámetros cuyo valor es 0,2 y 0,5 respectivamente.

T es el período de retorno en años.

Como establece la norma, en situaciones persistentes y ya que no existen estudios específicos, se considerará un período de retorno $T = 100$ años.

Seguidamente, se define el momento de vuelco sobre el tablero, de acuerdo a lo establecido en el apartado 4.2.5.1.3. *Momento de vuelco sobre el tablero* de la IAP-11:

- El empuje transversal está aplicado al 60% de la altura del primer frente máximo adoptado en el cálculo del área expuesta a la componente horizontal del viento transversal, incluyendo en su caso, el área correspondiente a la sobrecarga de uso; medida respecto a la base del tablero.
- El empuje vertical está aplicado a una distancia del borde de barlovento igual a $\frac{1}{4}$ de la anchura del tablero.

Para determinar los empujes unitarios, a través de la *Tabla 4.2-e* de la IAP-11, es preciso conocer:

- La velocidad básica fundamental del viento, $v_{b,0}$

Según el mapa de isotacas de la *figura 4.2-a*. de la normativa nombrada: como Cataluña, ubicación donde se sitúa la pasarela, se encuentra en la zona C, se considerará que la velocidad básica fundamental del viento tiene un valor de 29m/s.

- Tipo de entorno al que está sometido el puente

En el apartado 4.2.2. *Velocidad media del viento* de la IAP-11, se definen cinco tipos de entornos considerados. En este caso, la pasarela se sitúa en una zona costera expuesta al mar abierto y, por ese motivo, se considerará que el entorno es Tipo 0.

Se ha desestimado el empuje realizado a los pasamanos debido a que son pasavientos.

De este modo, el empuje sobre el tablero será de 3,21kN/m².

➤ Acción térmica

Para evaluar el efecto de la acción térmica, se considerará que el tablero es Tipo 3 según se establece en el apartado 4.3. *Acción térmica* de la IAP-11, por ser de hormigón armado.

Los valores representativos de la acción térmica se evaluarán considerando la componente uniforme de temperatura y las componentes de la diferencia de temperatura vertical y horizontal.

Inicialmente, es preciso conocer el componente uniforme de la temperatura del tablero, T_e . Para ello, se partirá del valor de la temperatura del aire a la sombra en el lugar del emplazamiento del puente:

El valor característico de la temperatura máxima del aire a la sombra $T_{m\acute{a}x}$ depende del clima del lugar y de la altitud y, para un período de retorno de 50 años (lo que equivale a una probabilidad

anual de ser excedido de 0,02), será el de 32°C a 40°C, según se indica en el mapa de isotermas de la *figura 4.3-a* de la IAP-11.

Como valor característico de la temperatura mínima del aire a la sombra T_{\min} se tomará, para un período de retorno de 50 años, el que se deduce de la *Tabla 4.3-a. Temperatura mínima anual del aire*, en función de la altitud del emplazamiento y de la zona climática invernal que se deduce del mapa de la *figura 4.3-b. Zonas climáticas de invierno*. De este modo, debido a que estamos en la zona 2 según esta última y la altitud de Vilanova i la Geltrú es de 22m (se cogerá altitud = 0m), la $T_{\min} = -11^{\circ}\text{C}$.

Una vez se conocen las temperaturas mínimas y máximas del aire, se pueden determinar, a través de las siguientes expresiones, las componentes mínimas y máximas uniformes de la temperatura del tablero:

$$T_{e,\min} = T_{\min} + \Delta T_{e,\min} = -11 + 8 = -3^{\circ}\text{C}$$

$$T_{e,\max} = T_{\max} + \Delta T_{e,\max} = 40 + 2 = 42^{\circ}\text{C}$$

Donde:

$\Delta T_{e,\min}$ es la variación de la componente mínima uniforme y su valor, según lo establecido en la *Tabla 4.3-b. Valores de $\Delta T_{e,\min}$ y $\Delta T_{e,\max}$ para el cálculo de la componente uniforme de temperatura* de la IAP-11, es de 8°C (tablero tipo 3).

$\Delta T_{e,\max}$ es la variación de la componente máxima uniforme y su valor, según lo establecido en la *Tabla 4.3-b. Valores de $\Delta T_{e,\min}$ y $\Delta T_{e,\max}$ para el cálculo de la componente uniforme de temperatura* de la IAP-11, es de 2°C (tablero tipo 3).

La variación de la componente uniforme de temperatura ocasionará, en una estructura sin coacción al movimiento, un cambio en la longitud del elemento. De ese modo, el rango de variación de la componente uniforme de temperatura en el tablero será:

$$\Delta T_N = T_{e,\max} - T_{e,\min} = 42 - (-3) = 45^{\circ}\text{C}$$

A partir de los valores característicos uniformes de temperatura y la inicial (T_0), es decir, aquella temperatura a la que estará el tablero una vez puesta en obra, se observarán los rangos de variación térmica que permitan determinar la contracción y la dilatación máxima del tablero.

La temperatura inicial se considerará como la temperatura media de los meses de construcción iniciales, que será entre diciembre y enero¹⁸. Según la *Tabla 4. Temperaturas mensuales (°C) y media*. Fuente: Meteo.cat de este mismo documento, la media en diciembre es de 13,20°C y en enero es de 12,35°C.

Por ello, se considerará $T_0 = (12,7 \pm 5)^{\circ}\text{C}$, donde estos 5°C serán un factor de seguridad.

¹⁸ Justificación de tiempo y estación en el apartado 2.11.6 de este mismo documento.

De este modo, se calcula el valor característico de la máxima variación de la componente uniforme de temperatura:

- En contracción:

$$\Delta T_{N,con} = T_0 - T_{e,min} = (12,78 + 5) - (-3) = 20,78^{\circ}C$$

- En dilatación:

$$\Delta T_{N,exp} = T_{e,máx} - T_0 = 42 - (12,78 - 5) = 24,23^{\circ}C$$

A lo largo de un período de tiempo determinado, la variación de la temperatura de la cara superior da lugar a una variación de temperatura a la altura de la sección transversal, que tendrá un valor de máximo calentamiento (cara superior más caliente) y uno de máximo enfriamiento (cara superior más fría).

El efecto de la diferencia vertical de temperatura se debe considerar mediante el empleo de una componente lineal equivalente a la diferencia de temperatura con $\Delta T_{M,heat}$ y $\Delta T_{M,cool}$. Estos valores son la diferencia de temperaturas entre fibras superior e inferior del tablero, cuyo valor figura en la *Tabla 4.3-d. Componente lineal de la diferencia vertical de temperatura para tableros tipo 1 y tipo 3*, teniendo en cuenta que es un tablero de hormigón de sección cajón:

$$\Delta T_{M,heat} = 10^{\circ}C$$

$$\Delta T_{M,cool} = 5^{\circ}C$$

Dichos valores están influenciados por el tipo de espesor del pavimento, en este caso de 50mm.

Lo que respecta a la diferencia transversal de temperatura entre las dos caras externas del tablero y la diferencia local en paredes de sección cajón de hormigón, se han desestimado debido a que la luz del puente es muy reducida y no hay cambios significativos de temperatura ambiente exterior.

Finalmente, se determinará la posible simultaneidad entre la componente de la temperatura y el gradiente entre fibras. Ambas componentes se combinarán de acuerdo a las siguientes expresiones:

$$\Delta T_M + \omega_N \cdot \Delta T_N$$

$$\omega_M \cdot \Delta T_M + \Delta T_N$$

Donde:

ω_N tiene un valor de 0,35.

ω_M tiene un valor de 0,75.

Con ambas expresiones, se pueden obtener ocho posibles combinaciones de considerar la concomitancia de las distintas componentes de la acción térmica:

$$\Delta T_{M,heat} + \omega_N \cdot \Delta T_{N,con} = 10 + 0,35 \cdot 20,78 = 17,27^\circ C$$

$$\Delta T_{M,heat} + \omega_N \cdot \Delta T_{N,exp} = 10 + 0,35 \cdot 24,23 = 18,48^\circ C$$

$$\Delta T_{M,heat} \cdot \omega_M + \Delta T_{N,con} = 10 \cdot 0,75 + 20,78 = 28,28^\circ C$$

$$\Delta T_{M,heat} \cdot \omega_M + \Delta T_{N,exp} = 10 \cdot 0,75 + 24,23 = 31,73^\circ C$$

$$\Delta T_{M,cool} + \omega_N \cdot \Delta T_{N,con} = 5 + 0,35 \cdot 20,78 = 12,27^\circ C$$

$$\Delta T_{M,cool} + \omega_N \cdot \Delta T_{N,exp} = 5 + 0,35 \cdot 24,23 = 13,48^\circ C$$

$$\Delta T_{M,cool} \cdot \omega_M + \Delta T_{N,con} = 5 \cdot 0,75 + 20,78 = 24,53^\circ C$$

$$\Delta T_{M,cool} \cdot \omega_M + \Delta T_{N,exp} = 5 \cdot 0,75 + 24,23 = 27,98^\circ C$$

Se elegirán aquellas cuyos efectos sean más desfavorables para el elemento de estudio.

➤ Nieve

De acuerdo con el apartado 4.4. Nieve de la IAP-11, solo será necesario considerar la sobrecarga de nieve en puentes situados en zonas de alta montaña o durante la construcción, siendo este último el caso del proyecto presente.

El valor característico de la sobrecarga de nieve sobre tableros, q_k , se determinará a través de la fórmula:

$$q_k = 0,8 \cdot s_k = 0,8 \cdot 0,4 = 0,32 kN/m^2$$

Donde:

s_k es el valor característico de la sobrecarga de nieve sobre un terreno horizontal y se determina a través de la *Tabla 4.4-b. Sobrecarga de nieve sobre un terreno horizontal en las capitales de provincia y ciudades autónomas*, teniendo en cuenta que la localización del puente será en Barcelona.

2.11.4.1.2.3. Acciones accidentales (A)

Que son aquellas de corta duración, cuya probabilidad de actuación durante la vida útil de la estructura es pequeña, pero cuyos efectos pueden ser considerables (sismos, avenidas de períodos de retorno importantes...). Se considerará estudiar:

➤ Acción sísmica

De acuerdo con lo establecido en *Capítulo 2.8. Consideración de la acción sísmica* de la Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes, no será necesaria la consideración de las acciones sísmicas cuando se cumpla la siguiente casuística:

$$a_b < 0,04 \cdot g = 0,3924m/s^2$$

Donde:

a_b es la aceleración sísmica horizontal básica, y se determina a través del listado de municipios del Anejo 1 de dicha normativa, obteniendo un valor en Vilanova i la Geltrú de $a_b/g = 0,04$.

g es la aceleración de la gravedad, considerada para este caso = $9,81m/s^2$.

Como se observa, el valor es igual y debería ser menor, así que, según el procedimiento seguido, sí debería tenerse en cuenta.

La segunda casuística que exige de considerar dicha acción es la siguiente:

$$a_c < 0,04 \cdot g = 0,3924$$

Donde:

a_c es la aceleración sísmica horizontal de cálculo que se define según la fórmula:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b = 0,8 \cdot 1 \cdot 0,3924 = 0,3140m/s^2$$

Siendo:

ρ el coeficiente admisible de riesgo, obtenido como producto de:

$$\rho = \gamma_I \cdot \gamma_{II} = 1 \cdot 1 = 1$$

Y cuyos productos son:

γ_I es un factor de importancia y, debido a que la pasarela es normal, tendrá valor unitario.

γ_{II} es un factor multiplicador para considerar un período de retorno diferente de 500 años. Como no es el caso, se cogerá también un valor unitario.

S es el coeficiente de amplificación del terreno. Toma el valor:

$$S = \frac{C}{1,25} = \frac{1}{1,25} = 0,8$$

Donde:

C es el coeficiente correspondiente a un emplazamiento concreto y dependerá de las características de los primeros 30m bajo la superficie. Se calcula mediante la expresión:

$$C = \frac{\sum C_i \cdot e_i}{30} = \frac{(e_1 \cdot 1 + e_2 \cdot 1,3 + e_3 \cdot 1,6 + e_4 \cdot 2)}{30} = \frac{1 \cdot 30}{30} = 1$$

Siendo:

C_i el valor medio obtenido al ponderar los coeficientes de cada estrato con su espesor en metros, obtenido a partir de la *Tabla 3.1. Coeficientes del terreno* de la NCSP-07.

Como se ha especificado en el apartado geológico, la construcción se apoya sobre muros de hormigón, los cuales se construyeron sobre losa de hormigón cuando se construyó el torrente. Por ello, el suelo será tipo 1 y, el valor ponderador será 1.

e_i son los espesores del terreno, divididos en cuatro tipos.

En este caso, $a_c = 0,3140\text{m/s}^2 < 0,3924\text{m/s}^2$ y, en consecuencia, no será necesario considerar el efecto producido por la acción accidental del sismo.

2.11.4.2. Resumen de las acciones

Se adjunta a continuación una tabla resumen de las acciones consideradas a lo largo de todo este subgrupo:

Grupo	Cargas	Valor	
Permanentes (G)	Peso propio (PP)	25kN/m ³	
	Peso muerto (PM)	2,51kN/m	
Variables (Q)	Sobrecarga de uso (SU)	5,00kN/m ²	
	Viento, transversal (V)	3,21kN/m ²	
	Nieve (N)	0,32kN/m ²	
	Acción Térmica (T)	$\Delta T_{M,heat}$	10°C
		$\Delta T_{M,cool}$	5°C
		$\Delta T_{N,exp}$	24,23°C
		$\Delta T_{N,con}$	20,78°C

Tabla 12. Resumen de las acciones actuantes en la pasarela. Fuente: Propia, de acuerdo con la normativa vigente.

2.11.4.3. Bases de cálculo: predimensionamiento

Este apartado seguirá las indicaciones del *Capítulo 2. Criterios de seguridad y bases de cálculo* de la EHE-08.

2.11.4.3.1. Introducción

Se definen como Estados Límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que la estructura no cumple alguna de las funciones para las que ha sido proyectada. Dichos estados se pueden clasificar en:

- Estados Límite Último
- Estados Límite de Servicio
- Estados Límite de Durabilidad

Para el correcto funcionamiento de la estructura, debe comprobarse que no se supere en ningún momento ninguno de ellos.

El procedimiento de comprobación para dichos estados, consiste en deducir, por una parte, el efecto de las acciones aplicadas a la estructura y, por otra, la respuesta de la estructura bajo estas situaciones límite.

Para la determinación del efecto, se considerará el cálculo como la combinación de las acciones, teniendo en cuenta un criterio de simultaneidad estipulado según la Normativa vigente.

Las situaciones de proyecto a considerar son las siguientes:

- Situaciones persistentes: correspondientes a las condiciones de uso normal de la estructura.
- Situaciones transitorias: que son las que se producen durante la construcción o reparación de la estructura.
- Situaciones accidentales: como son las excepcionales aplicables a la estructura.

Debido a que es un anteproyecto, solamente se evaluará la fase persistente; ya que no se esperan ni acciones accidentales de gran magnitud, ni tampoco transitorias con valores más desfavorables que en situación persistente.

2.11.4.3.2. Estados Límite Último (ELU)

2.11.4.3.2.1. Introducción

Engloba todos aquellos estados que producen el fallo de la estructura: pérdida de equilibrio, colapso, rotura total o parcial... Estos estados deben considerarse los debidos a:

- Fallo por deformaciones plásticas excesivas, rotura o pérdida de la estabilidad de la estructura o parte de ella.
- Pérdida del equilibrio de la estructura o parte de ella, considerada como un sólido rígido.
- Fallo por acumulación de deformaciones o fisuración progresiva bajo cargas repetidas.

2.11.4.3.2.2. Valores de cálculo de las acciones

En cualquiera de los Estados Límites, existe un valor de cálculo de una acción, obtenido como producto de un coeficiente parcial de seguridad por un valor representativo, siendo este último el valor de la acción utilizado para la comprobación de los Estados Límite.

Los coeficientes parciales de seguridad de las acciones para la comprobación de los Estados Límite Último se adoptarán de los valores de la *Tabla 12.1.a. Coeficientes parciales de seguridad de las acciones, aplicables para la evaluación de los Estados Límite Últimos* de la EHE-08:

Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente (G)	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,35$
Variable (Q)	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,50^*$

Tabla 13. Coeficientes parciales de seguridad de las acciones. Fuente: EHE-08.

* Salvo por la Sobrecarga de uso, en cuyo caso, su valor será de 1,35; de acuerdo con la *Tabla 6.2-b. coeficientes parciales para las acciones y (para las comprobaciones resistentes)* de la IAP-11.

2.11.4.3.2.3. Comprobación de las acciones

Para cada una de las situaciones estudiadas, se establecerán las posibles combinaciones de acciones, es decir, acciones que actúan de forma simultánea para una comprobación determinada.

Las acciones que definirán la situación permanente será la siguiente expresión:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G_{k,j}^* + \gamma_P \cdot P_k + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Donde:

$G_{k,j}$ es el valor característico de las acciones permanentes.

$G_{k,j}^*$ es el valor característico de las acciones de valor no constante, en cuyo caso serán nulas, dado que no se han considerado para el presente proyecto.

P_k es el valor característico de la acción del pretensado, también nulo dado que se hará uso únicamente de hormigón armado.

$Q_{k,1}$ es el valor característico de la acción variable determinante, en este caso la sobrecarga de uso.

$\psi_{0,i} Q_{k,i}$ es el valor representativo de la combinación de las acciones variables concomitantes, dado la pequeña probabilidad de que actúen simultáneamente los valores más desfavorables de varias acciones independientes.

El valor de los factores de simultaneidad ψ serán diferentes según la acción de la que se trate y éste se determinará de la *Tabla 6.1-a. Factores de simultaneidad*:

Acción	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga de uso	0,4	0,4	0
Viento	0,6	0,2	0
Acción térmica	0,6	0,6	0,5

Nieve (en construcción)	0,8	0	0
-------------------------	-----	---	---

Tabla 14. Factores de simultaneidad de las acciones actuantes. Fuente: IAP-11.

Al combinar las diferentes acciones variables, se tendrán en cuenta las prescripciones establecida en el *apartado 6.3.1.1.* de la IAP-11:

- No se considerará la acción simultánea de la nieve y la sobrecarga de uso, debido a que no es una zona de alta montaña.
- No se considerará la acción simultánea del viento y de la acción térmica.
- Se considerará el viento concomitante, como indica el *apartado 4.3.2.* de la IAP-11, debido a que se considerará la sobrecarga de uso como predominante (por ser la más desfavorable).
- Cuando se considere el viento transversal sobre el tablero, se considerará la acción simultánea de la componente vertical del viento (3,88kN) y el momento de vuelco correspondiente.

Para el cálculo de las ELU's y las ELS's, se hará uso del *software* SAP2000 v18.2.0 Ultimate, cuyas tablas y valores obtenidos se detallan en el apéndice de este anejo.

2.11.4.3.2.4. Comprobación de equilibrio

Para la evaluación de los Estados Límite de Equilibrio, debe satisfacer:

$$E_{d,estab} \geq E_{d,desestab}$$

Donde:

$E_{d,estab}$ es el valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras.

$E_{d,desestab}$ es el valor de cálculo de los efectos de las acciones desestabilizadoras.

Según la EHE-08, los resultados de la comprobación serán muy sensibles a las variaciones de la magnitud de la acción permanente, de una parte a la otra de la estructura, las partes favorables y desfavorables de dicha acción se considerarán como acciones individuales. Por ello se adoptarán los coeficientes $\gamma_G=0,9$ para la parte favorable y $\gamma_G=1,1$ para la desfavorable.

Debido a que no hay pilares y el tablero no es esbelto, se ha obviado esta comprobación.

2.11.4.3.2.5. Comprobación resistente

De acuerdo con lo establecido en el *apartado 6.2.1.1.2. comprobaciones resistentes (STR)* de la IAP-11, los diferentes valores de los coeficientes, establecidos en el apartado 2.11.4. del presente proyecto, tendrán las siguientes prescripciones:

- Para las acciones permanentes de valor constante se aplicará la totalidad de la acción del mismo origen, según sea favorable o desfavorable, respectivamente.
- En el caso de la carga del pavimento se considerará la totalidad de la acción:
 - o El valor representativo inferior, $G_{k,inf}$, ponderado por $\gamma_G=1$ para efectos favorables.
 - o El valor representativo superior, $G_{k,sup}$, ponderado por $\gamma_G=1,35$ cuando su efecto sea desfavorable.
- Para todas las acciones debidas a movimientos impuestos (acciones térmicas) se deberá considerar, el evaluar los esfuerzos producidos por las mismas, su posible reducción debido a la pérdida de rigidez de la estructura.

Se adoptará para el cálculo el resultado más desfavorable de los obtenidos aplicando los criterios definidos.

En este caso, deberá satisfacerse la condición:

$$R_d \geq S_d$$

Donde:

R_d es el valor de cálculo de la respuesta estructural.

S_d es el valor de cálculo del efecto de las acciones.

2.11.4.3.2.6. Comprobación de fatiga

El Estado Límite de Fatiga está relacionado con los daños que puede sufrir una estructura como consecuencia de solicitaciones variables repetidas. Es decir, que está profundamente vinculada al material estructural, por ello, los coeficientes parciales que se adoptarán serán los que establece la normativa vigente: la EHE-08.

Debe satisfacer la siguiente condición:

$$R_F \geq S_F$$

Donde:

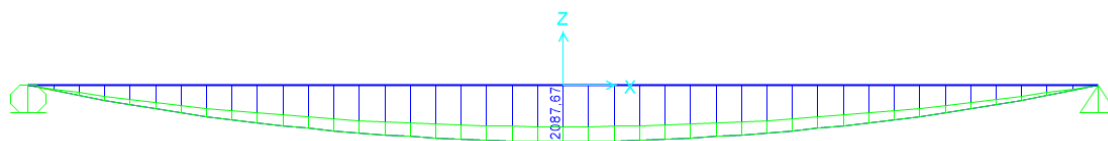
R_F es el valor de cálculo de la resistencia de la fatiga.

S_F es el valor de cálculo del efecto de las acciones de fatiga.

2.11.4.3.2.7. Resultado de la comprobación de las acciones

Una vez se han determinado las acciones, se hace la combinación de todas ellas y se obtiene así una envolvente, la cual muestra el comportamiento de la estructura a lo largo de cualquier situación posible.

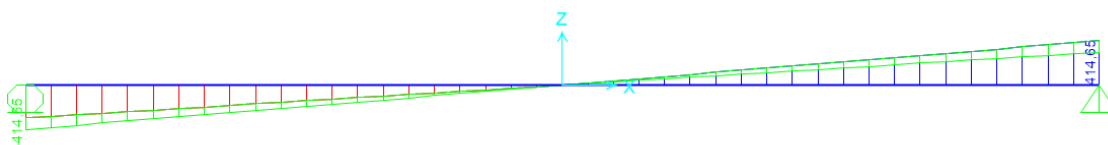
El diagrama de la envolvente de momentos:



Como era de esperar, el momento máximo y, por tanto, el de diseño y desde el que se hará el dimensionamiento, se da en el centro luz de la viga.

El momento de diseño no se podrá superar nunca, debido a que es el máximo soportado por la estructura del proyecto.

El diagrama de la envolvente de cortantes:



En este caso, los extremos son los que reciben una carga mayor de cortante, reacción predecible en este tipo de estructuras.

2.11.4.3.3. Estados Límite de Servicio (ELS)

2.11.4.3.3.1. Bases de cálculo

Engloba todos aquellos para los que no se cumplen los requisitos de funcionalidad, comodidad o de aspectos requeridos.

En la comprobación por dicho estado, debe satisfacerse la siguiente condición:

$$C_d \geq E_d$$

Donde:

C_d es el valor límite admisible para el Estado Límite a comprobar (deformaciones, vibraciones...)

E_d es el valor de cálculo del efecto de las acciones (tensiones, nivel de vibración, apertura de fisura, etc.).

2.11.4.3.3.2. Valores de cálculo de las acciones

Como coeficientes parciales de seguridad de las acciones para la comprobación de los Estados Límite de Servicio se adoptarán los valores de la *Tabla 12.2. Coeficientes parciales de seguridad de las acciones, aplicables para la evaluación de los Estados Límite de Servicio* de la EHE-08:

Tipo de acción	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente (G)	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$

Variable (Q)	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$
---------------------	-------------------	-------------------

Tabla 15. Factores de seguridad para ELS. Fuente: EHE-08.

Mientras que los factores de simultaneidad se adoptarán de la *Tabla 6.1-a. Factores de simultaneidad* de la IAP-11:

Acción	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga de uso	0,4	0,4	0
Viento	0,3	0,2	0
Acción térmica	0,6	0,6	0,5

Tabla 16. Factores de simultaneidad para la ELS. Fuente: IAP-11.

Obviando la carga de nieve, debido a que se considera que, cuando la estructura entre en servicio, ya está construida y, según la IAP-11, solamente se hará uso de la carga de nieve en casos de ubicaciones en alta montaña, eximiendo así el caso del presente proyecto.

2.11.4.3.3.3. Comprobación de las acciones

De igual manera que pasa en el ELU, se hará una comprobación combinando las acciones actuantes en la estructura. Dichas simultaneidades se definirán de acuerdo con los siguientes criterios, teniendo en cuenta que solamente se considerarán en las situaciones persistente y transitoria:

- Combinación poco probable o característica:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G_{k,j}^* + \gamma_P \cdot P_k + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

- Combinación frecuente:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G_{k,j}^* + \gamma_P \cdot P_k + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} \cdot \psi_{1,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

- Combinación casi-permanente:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G_{k,j}^* + \gamma_P \cdot P_k + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

2.11.4.3.3.4. Comprobación de criterios funcionales

Se deberá verificar que la flecha vertical máxima correspondiente al valor frecuente de la sobrecarga de uso no supera los valores siguientes:

$$f_{z,máx} < \frac{L}{1200} = \frac{20,1}{1200} = 0,01675m = 16,75mm$$

Donde:

L es la luz máxima del vano y tiene un valor de 20,1m.

2.11.4.3.3.5. Comprobación de vibraciones

En este apartado se referirá al confort en relación a las vibraciones producidas por el tráfico. La verificación del ELS de vibraciones en pasarela quedará solventado si la frecuencia natural de los peatones se sitúa fuera de los rangos siguientes:

- Rango crítico para vibraciones verticales y longitudinales: de 1,25 a 4,60Hz.
- Rango crítico para vibraciones laterales: de 0,5 a 1,20Hz.

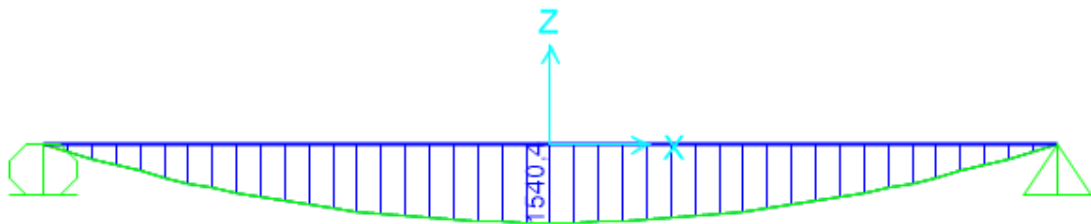
Si la pasarela está dentro del rango de dichas frecuencias, será necesario un estudio dinámico.

2.11.4.3.3.6. Comprobación de las acciones

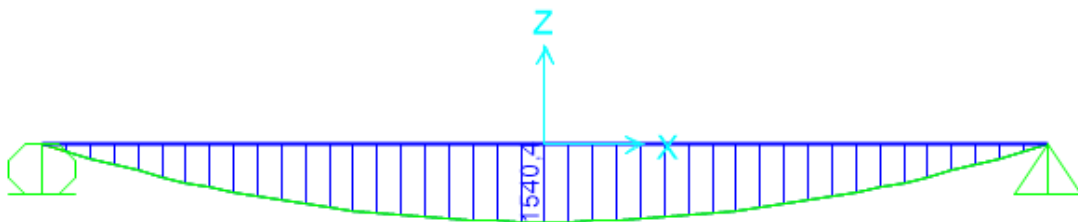
Una vez más, con la ayuda del SAP2000, se hace la envolvente con los coeficientes descritos y se obtienen los siguientes resultados:

- El diagrama de la envolvente de momentos:

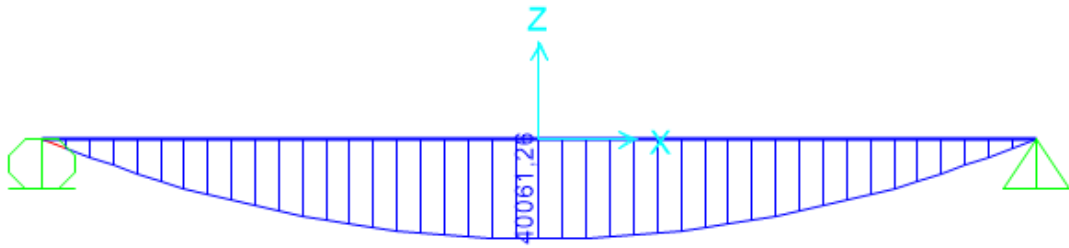
De la ELS casi-permanente:



De la ELS frecuente:



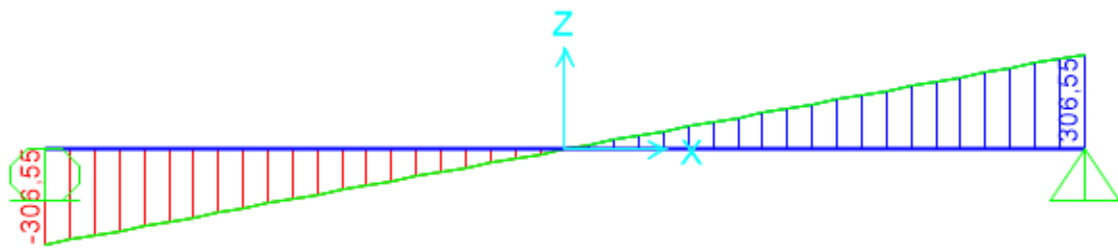
De la ELS poco probable:



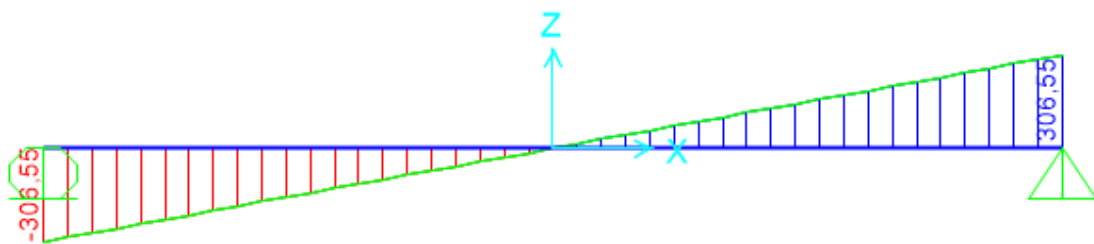
Como se ve, en todos ellos hay el mismo esquema que en la ELU: el momento máximo de la envolvente se da en el centro luz de la estructura, es decir, que se harán las comprobaciones en este punto de la sección, ya que es el que mayor tensiones deberá resistir.

- El diagrama de la envolvente de cortantes:

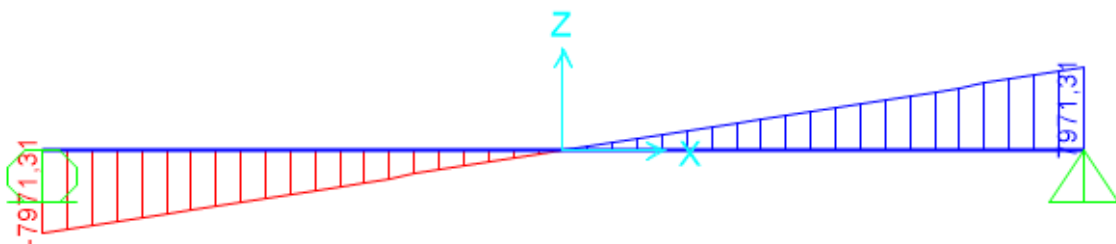
De la ELS casi-permanente:



De la ELS frecuente:



De la ELS poco probable:

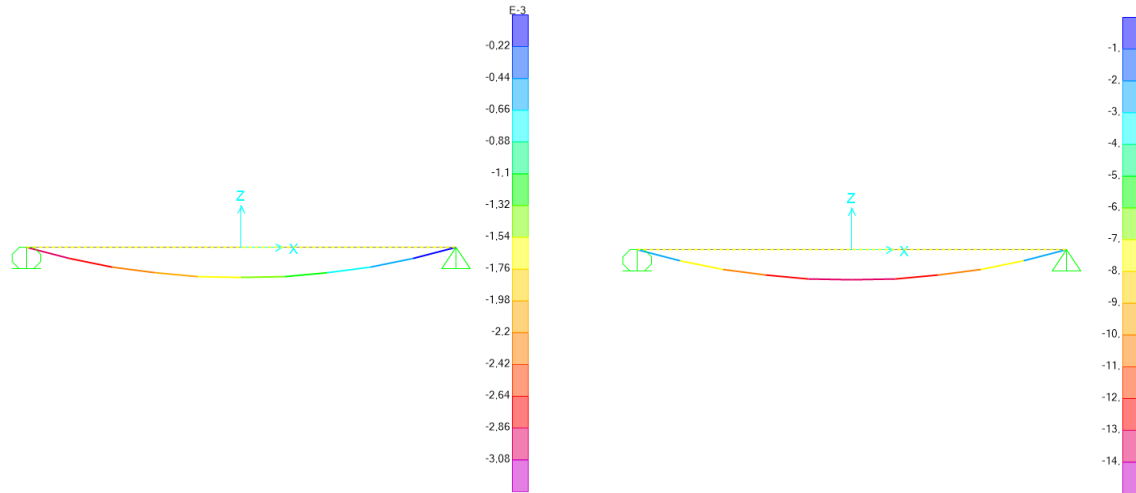


Una vez más y como pasa con la envolvente de momentos, las reacciones máximas se dan en los extremos de la pasarela, habiéndose de controlar en estos dos puntos dicha reacción.

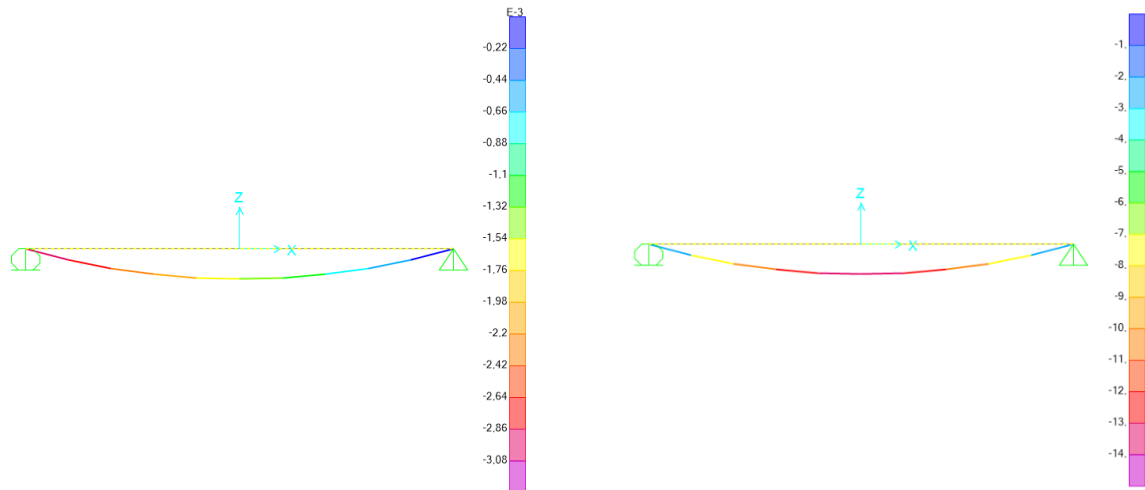
➤ La deformada de la estructura:

Se adjunta la deformada, en función de cada tipo de situación: a la derecha será el movimiento en dirección z, mientras que la de la izquierda será el movimiento en dirección x.

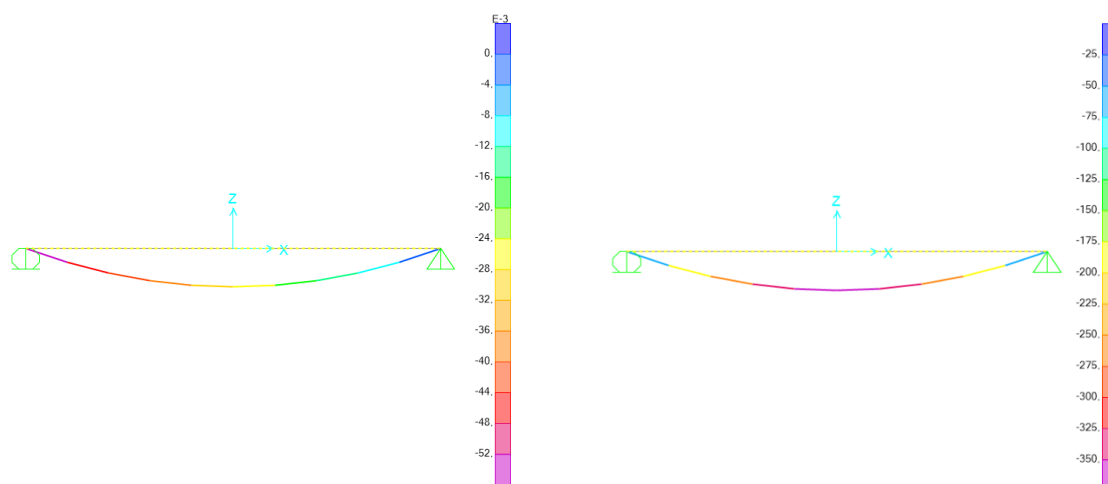
De la ELS cusipermanente:



De la ELS frecuente:



De la ELS poco probable:



2.11.4.3.4. Estado Límite de Durabilidad (ELD)

2.11.4.3.4.1. Bases de cálculo

Se entiende por ser el producido por las acciones físicas y químicas, diferentes a las cargas y acciones del análisis estructural, que pueden degradar las características del hormigón o de las armaduras hasta límites inaceptables. Para verificar que satisface la condición, debe cumplir:

$$t_L \geq t_d$$

Donde:

t_L es el tiempo necesario para que el agente agresivo produzca un ataque o degradación significativa.

t_d es el valor de cálculo de la vida útil.

2.11.4.4. Dimensionamiento

Para el dimensionamiento se hará uso del Prontuario Informático del Hormigón en Excel, adaptado a la EHE-08 y en Excel¹⁹. Además, con el cálculo de la envolvente hecha con ayuda del *software* SAP2000, se han obtenido los valores de diseño (máximos soportados por la estructura).

2.11.4.4.1. Cálculos relativos a los ELU

Se dimensionará a través de los Estados Límite Último, por el que se hará el cálculo de la armadura.

¹⁹ (Soriano, 2015)

2.11.4.4.1.1. Armadura longitudinal

Se dimensiona el ELU más desfavorable de cada situación a flexión simple, ya que la fuerza axial es nula en este caso; de igual manera, solo se calculará el momento negativo, puesto que el positivo no existe.

Hay tres posibles casuísticas a comprobar:

- Que $M_0 > M_d$, de modo que el bloque comprimido estará en la placa y la armadura de tracción se calculará como una sección rectangular.
- Que $M_d < M_{lim}$, en cuyo caso no se necesitaría disponer de armadura a compresión y, en dicho caso, sólo se podrá una armadura máxima entre la mínima mecánica y la mínima geométrica.
- Que $M_d > M_{lim}$, donde se debe obtener la cuantía de armadura con los cálculos que establece la normativa vigente.

Donde:

M_0 es el momento inicial en el ala comprimida, y se calcula como:

M_d es el momento de diseño, obtenido a través de la envolvente del ELU, y el valor es igual a 2087,67kNm en la sección más desfavorable, que será la estudiada, situada a centro luz de la viga.

M_{lim} es el momento límite, el cual depende de la sección y los materiales que se usarán para la construcción, previamente definidos en el presente proyecto.

Inicialmente, se debe comprobar en qué situación está, así que se procede a calcular el momento inicial a través de la siguiente expresión:

$$M_0 = f_{cd} \cdot b_e \cdot h_0 \cdot \left(d_{hip} - \frac{h_0}{2} \right) = 23,33 \cdot 3000 \cdot 200 \cdot \left(900 - \frac{200}{2} \right) = 11200kNm$$

Siendo:

f_{cd} es la resistencia característica del hormigón, la cual se obtiene de la expresión:

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{35}{1,5} = 23,33 \text{ N/mm}^2$$

Donde:

f_{ck} es la resistencia característica del proyecto y depende del tipo de hormigón, en este caso un HA-35, es decir, que tendrá un valor de 35N/mm².

γ_c es el coeficiente parcial de seguridad, de valor 1,5.

b_e es el ancho eficaz de las alas de la sección y se calcula dependiendo de la fuerza a la que esté sometida el ala en cuestión.

- Cálculo del ala comprimida:

$$b_e = b_w + \frac{L_{comprimida}}{5} = 0,4 + \frac{20,1}{5} = 4,42m = 4420mm > 3000mm$$

- Cálculo del ala traccionada:

$$b_e = b_w + 8 \cdot h_0 = 400 + 8 \cdot 200 = 2000mm > 1500mm$$

Debido a que, en ambos casos, el ancho eficaz es mayor al real, se hará uso de este último.

d_{hip} es la distancia donde actúan las tensiones del cortante y se calcula como:

$$d = h - r_{mec} = 0,95 - 0,05 = 0,90m$$

Como se puede observar, $M_0 = 11200kNm > M_d = 2126,01kNm$, es decir, el bloque comprimido se encuentra en la placa y la armadura a tracción se comprobará como una sección rectangular de ancho b_e y canto h ($\gamma \leq h_f$).

Ahora se procede a calcular el momento límite a través de la expresión:

$$M_{lim} = f_{cd} \cdot b \cdot d^2 \cdot 0,375 = 0,375 \cdot \frac{35}{1,5} \cdot 3000 \cdot 900^2 \cdot 10^{-6} = 21262,5kNm$$

Como el valor del momento límite es superior al del momento de diseño, no es preciso disponer de armadura de compresión ($A_{s2} = 0$).

Se dispondrá de una armadura que resista a tracción para evitar que, debido a la insuficiencia de dicha armadura para asegurar la transmisión de los esfuerzos en el momento en que el hormigón se fisura, pueda romperse la pieza sin aviso previo al alcanzar el hormigón su resistencia a tracción.

Inicialmente, se calcula la capacidad mecánica:

$$\begin{aligned} U_{s1} &= f_{cd} \cdot b \cdot d \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_d}{f_{cd} \cdot b \cdot d^2}} \right) \\ &= \frac{35}{1,5} \cdot 3000 \cdot 900 \cdot 10^{-3} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 2087,67,01 \cdot 10^6}{\frac{35}{1,5} \cdot 3000 \cdot 900^2}} \right) = 2363,99kN \end{aligned}$$

Con la siguiente expresión, se podrá obtener el área de la armadura traccionada:

$$A_{s1} = \frac{U_{s1}}{f_{yd}} = \frac{2363,99}{434,8 \cdot 10^{-6}} = 5437,17mm^2$$

Siendo:

f_{yd} la resistencia característica del acero y cuyo valor se obtiene de la siguiente fórmula:

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1,15} = 434,8N/mm^2$$

Donde:

f_{yk} es el límite elástico característico del acero, en este caso (B500SD), será de 500MPa.

γ_s es el coeficiente parcial de seguridad de minoración que, al ser el del acero, será de 1,15 según la EAE.

Se debe comprobar que la armadura que se dispone a tracción es mayor que la mínima exigida por la normativa y, en caso contrario, establecer la mínima. Como se ha dicho con anterioridad, se tratará la pieza como una sección rectangular, así que la expresión del articulado se simplifica y se obtiene a través de la siguiente fórmula:

$$A_{s,min}^{mec} \geq 0,04 \cdot A_c \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 0,04 \cdot 1,12 \cdot 10^6 \cdot \frac{23,33}{434,78} = 1288mm^2$$

Donde:

A_c es el área de la sección, obtenida a través del AutoCAD con un valor de $1,12m^2$.

Y la armadura mínima geométrica, la cual depende de los materiales y la forma de la sección, cuya fórmula varía según el tipo de elemento estructural y acero utilizado (*Tabla 42.3.5. de la EHE-08*):

$$A_{s,min}^{geom} = \frac{2,8}{1000} \cdot A_c = \frac{2,8}{1000} \cdot 1,12 \cdot 10^6 = 3136mm^2$$

Según la misma tabla, como recomendación, se dispondrá en la cara opuesta una armadura mínima igual al 30% de la consignada ($940,80mm^2$, es decir, $9\phi 12$).

De este modo, la armadura mínima a flexión deberá ser la siguiente:

$$A_{s,min} = \max \left\{ \begin{matrix} A_{s,min}^{geom} \\ A_{s,min}^{mec} \end{matrix} \right\} = A_{s,min}^{geom} = 3136mm^2$$

Como $A_{s1} = 5539mm^2$, resulta mayor que la cuantía mínima exigida y es la que se establecerá.

Teniendo en cuenta el área de la armadura de tracción, se obtiene el número de barras que se deberán disponer en función del diámetro. Hay dos opciones que se contemplarán:

- Barras de diámetro = 25mm: 12 barras
- Barras de diámetro = 32mm: 7 barras

Se calcula la separación entre la armadura y el exterior, así como el número de barras máximas que caben, ya que debe tenerse en cuenta que la disposición de las armaduras, según la normativa vigente (*apartado 69.4.1.1.* de la EHE-08), debe cumplir que:

- La separación mínima entre barras aisladas sea de 2cm.
- La separación mínima sea 1,25 veces el tamaño máximo del árido.

La fórmula para determinar la separación libre mínima será:

$$s_{\min} = \max \left\{ \begin{array}{l} \phi_b = 25mm \\ 1,25TMA = 1,25 \cdot 20 = 25mm = 25mm \\ 20mm \end{array} \right.$$

Siendo ésta:

$$s_{\text{real}} = \frac{b - 2 \cdot r_{\text{mec}}}{11} = \frac{1500 - 2 \cdot 50}{11} = 127,273mm$$

Como $s_{\text{real}} > s_{\min}$, la disposición será de: 12 ϕ 25.

Se dispondrá, como bien se ha dicho durante el procedimiento, la armadura mínima a la cara comprimida, cuyo valor será el 30% de la armadura mínima geométrica, con 9 ϕ 12 y una separación de $s = 362,50mm$, ya que cumple la separación libre mínima exigida.

2.11.4.4.1.1.1. Longitud de los anclajes

No se dispondrá la armadura de forma arbitraria. Para su disposición, es de destacar que hay consideraciones generales según la normativa vigente:

- Se atarán todos los cruces de esquina de los estribos con armadura parcial.
- Las barras de armadura principal que no estén ubicadas en las esquinas de los estribos, deben atarse a éstos a distancias no superiores a 50 veces el diámetro de la armadura principal.

La longitud de las barras será de la total del tablero, ya que el momento es negativo en todos los casos, excepto en los extremos, siendo éste nulo.

La normativa establece que las armaduras no puede superar los 12m de longitud, así que se deben cortar y calcular cuál será la longitud de solape. Para ello, es preciso conocer la longitud neta en el punto de solape, es decir, en $x=10,05m$.

También se deberá determinar la longitud básica de anclaje necesaria, la cual se determina con la siguiente fórmula:

$$l_b = \frac{\phi \cdot f_{yd}}{4 \cdot \tau_{bd}}$$

Si las características de adherencia de las barras se certifican a través de un ensayo de la viga según se especifica en el anejo C de la UNE-EN 10080, se obtienen las longitudes básicas de anclaje a través de la siguiente expresión simplificada, como es el caso:

$$l_{bl}^I = m \cdot \phi^2 \leq \frac{f_{yk}}{20} \cdot \phi$$
$$l_{bl}^{II} = 1,4 \cdot m \cdot \phi^2 \leq \frac{f_{yk}}{14} \cdot \phi$$

Donde:

ϕ es el diámetro de la barra en milímetros

m es el coeficiente numérico con los valores que se indican en la *Tabla 69.5.1.2.a.* en función del tipo de acero, cuyo valor es de 1,2.

f_{yk} es el límite elástico garantizado del acero en N/mm².

Y finalmente, se calcula la longitud neta del anclaje:

$$l_{b,neto} = l_b \cdot \beta \cdot \frac{\sigma_{sd}}{f_{yd}} = l_b \cdot \beta \cdot \frac{A_s}{A_{s,real}}$$

Donde:

β es un factor de reducción definido en la *Tabla 69.5.1.2.b. Valores de β .* Debido a que es una prolongación recta, a tracción vale -1 y a compresión 1.

Por tanto, la longitud de solape será:

$$l_{b,solape} = \alpha \cdot l_{b,neto}$$

Dichos cálculos se han hecho a través del prontuario de hormigón armado, previamente citado, con la obtención de las siguientes longitudes:

- Longitudes de barras de 12mm de diámetro:

Básica de anclaje (l_b) = 30cm

Neta de anclaje ($l_{b,neto}$) = 11,31cm

De solape (l_s) = 15,83cm

- Longitudes de barras de 25mm de diámetro:

Básica de anclaje (l_b) = 75cm

Neta de anclaje ($l_{b,neto}$) = 28,27cm

De solape (l_s) = 39,58cm

2.11.4.4.1.1.2. Armadura resistente

Se colocará armadura de piel para que se puedan tener en cuenta para el cálculo, según se especifica en el apartado 42.3.1. de la EHE-08. Se pondrán en aquellos casos en que las barras longitudinales no cumplan:

$$s < 30\text{cm.}$$

$$s < 3 \cdot \text{sección (alma o alas).}$$

Es decir, en las de compresión, así como las alturas entre alas.

2.11.4.4.1.2. Armadura transversal

Para el análisis de la capacidad resistente de las estructuras de hormigón frente a cortante, se establece como método general de cálculo el de Bielas y Tirantes, establecido en el *Artículo 24* y el *Artículo 40* de la EHE-08.

Se hará la comprobación del cortante en el Estado Límite Último más desfavorable en situación permanente en los extremos de la viga, siendo éstos donde hay el cortante máximo.

Las comprobaciones por esfuerzo cortante se harán a través de la siguiente expresión:

$$V_{rd} = V_d + V_{cd}$$

Donde:

V_d es el valor del esfuerzo cortante producido por las acciones exteriores y se ha encontrado con el programa SAP2000, cuyo valor es de 414,65kN.

V_{cd} es el cálculo de la componente paralela a la sección de la resultante de tensiones normales en la armadura pasiva, sobre las fibras longitudinales de hormigón.

Se debe cumplir pues, de forma simultánea, las siguientes consideraciones:

$$V_{rd} \leq V_{u1}$$

$$V_{rd} \leq V_{u2}$$

Siendo:

V_{u1} el esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma. Como indica la normativa, se realizará al borde del apoyo y no del eje. Se deduce de la siguiente expresión:

$$V_{u1} = 0,30 \cdot f_{cd} \cdot b_0 \cdot d = 0,3 \cdot \frac{35}{1,5} \cdot 10^3 \cdot 0,4 \cdot 0,9 = 2520\text{kN}$$

Debido a que el ángulo de las armaduras con el eje de la pieza y el ángulo entre las bielas de compresión del hormigón y el eje de la pieza son de 90° y 45°, respectivamente (fórmula simplificada).

Donde:

b_0 es la anchura neta mínima del elemento, cuyo valor es de 0,4m.

V_{u2} el esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma. Si se supone el cálculo en piezas sin armadura en la región fisurada a flexión de hormigón convencional, se obtiene a través de la expresión:

$$V_{u2} = \frac{0,18}{\gamma_c} \cdot \left(\xi \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{cv})^{\frac{1}{3}} + 0,15 \cdot \sigma'_{cd} \right) \cdot b_0 \cdot d$$

$$= \frac{0,18}{1,5} \cdot [(1,47 \cdot 100 \cdot 0,0151 \cdot 35)^{\frac{1}{3}} + 0,15 \cdot 0] \cdot 1 \cdot 0,9 \cdot 0,4 = 238,56kN$$

Con un valor mínimo de:

$$V_{u2}^{min} = \frac{0,075}{\gamma_c} \cdot \left(\xi^{\frac{3}{2}} \cdot \left[f_{cv}^{\frac{1}{2}} + 0,15 \cdot \sigma'_{cd} \right] \right) \cdot b_0 \cdot d$$

$$= \frac{0,075}{1,5} \cdot \left(1,47^{\frac{3}{2}} \cdot [35^{0,5} + 0,15 \cdot 0] \right) \cdot 0,9 \cdot 0,4 = 190,07kN$$

Donde:

f_{cv} es la resistencia efectiva del hormigón a cortante en N/mm^2 de valor f_{ck} .

ξ es el efecto tamaño y se calcula como:

$$\xi = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{900}} = 1,47 < 2$$

d es el canto útil de la sección, cuyo valor es de 0,9m.

σ'_{cd} es la tensión axial media en el alma de la sección (compresión positiva) y se calcula con la siguiente expresión:

$$\sigma'_{cd} = \frac{N_d}{A_c} = 0 < 0,30f_{cd} \neq 12MPa$$

ρ_l es la cuantía geométrica de la armadura longitudinal principal de tracción pasiva adherente, anclada a partid de la sección de estudio. Su valor se obtiene aplicando:

$$\rho_l = \frac{A_{s1}}{b_0 \cdot d} = \frac{5539 \cdot 10^{-6}}{0,4 \cdot 0,9} = 0,0151 \leq 0,02$$

Debido a que es menor que el cortante de diseño, deberá disponerse una armadura de cortante por tracción. Según la EHE-08, se determinará a través de la siguiente expresión:

$$V_{u2} = V_{cu} + V_{su}$$

Donde:

V_{su} es la contribución de la armadura transversal del alma a la resistencia a esfuerzo cortante y se obtiene como:

$$V_{su} = z \cdot \sin(\alpha) \cdot (\cot g(\alpha) + \cot g(\theta)) \cdot \Sigma(A_{\alpha} \cdot f_{y\alpha,d})$$

V_{cu} es la contribución del hormigón a la resistencia a esfuerzos cortantes y se calcula como:

$$V_{cu} = \frac{0,15}{\gamma_c} \cdot \xi \cdot \left[(100 \cdot \rho_l \cdot f_{cv})^{\frac{1}{3}} + 0,15 \cdot \sigma'_{cd} \right] \cdot \beta \cdot b_0 \cdot d$$

$$= \frac{0,15}{1,5} \cdot 2,49 \cdot [(100 \cdot 0,0151 \cdot 35 \cdot 10^3)^{\frac{1}{3}} + 0,15 \cdot 0] \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,9$$

$$= 198,80kN$$

Con un valor mínimo de:

$$V_{cu}^{min} = \frac{0,075}{\gamma_c} \cdot \left[\xi^{3/2} \cdot \left(f_{cv}^2 + 0,15 \cdot \sigma'_{cd} \right) \right] \cdot b_0 \cdot d$$

$$= \frac{0,075}{1,5} \cdot \left[1,472^3 \cdot (35^{0,5} + 0 \cdot 0,15) \right] \cdot 0,4 \cdot 0,9 = 190,07kN$$

Sabiendo el valor de la contribución del hormigón y también el de diseño (máximo cortante al que se someterá la estructura), entonces:

$$V_d = 414,65 \leq V_{cu} + V_{su}$$

De ese modo, aislando V_{su} , se obtiene dicho valor:

$$V_{su} = 414,65 - V_{cu} = 414,65 - 198,80 = 215,85kN$$

Se calcula a continuación el área de la armadura a cortante (cercos verticales):

$$V_{su} = A_{90} \cdot f_{y90,d} \cdot 0,90 \cdot d \rightarrow A_{90} = \frac{V_{su}}{f_{y90,d} \cdot 0,90 \cdot d} = \frac{215,85}{434,78 \cdot 0,9 \cdot 0,9}$$

$$= 0,6129mm^2/mm$$

Conociendo el área, imponiendo cercos de 10mm, se halla la distancia real:

$$A_{90} = \frac{A_s}{s_t} \rightarrow s_t = \frac{A_s}{A_{90}} = \frac{2 \cdot \left[\left(\frac{10}{2} \right)^2 \cdot \pi \right]}{0,6311} = 256,2872mm$$

Que, redondeando, serán 26cm. De ese modo, se concluye en poner 1c/10mm/0,26m en las distancias en que se supere el cortante de diseño.

Con la ayuda del *software* utilizado, se ha obtenido que su colocación será en los apoyos, cuyas distancias son hasta 4,83m por extremo, es decir, un total de 9,66m.

Finalmente, se calcula la armadura mínima que se dispondrá en aquellos puntos que no se supere el valor de diseño del cortante. Se hará a través de la siguiente expresión:

$$A_{90} \cdot f_{y90,d} \geq \frac{f_{ct,m}}{7,5} \cdot b_0 \rightarrow A_{90}^{min} = \frac{f_{ct,m}}{7,5} \cdot \frac{b_0}{f_{y90,d}} = \frac{3,2 \cdot 10^3 \cdot 0,4}{7,5 \cdot 434,78 \cdot 10^3} = 3,9254 \cdot 10^3m$$

$$= 0,3925mm^2/mm$$

Y una vez más, se conoce la distancia real y la disposición:

$$A_{90}^{min} = \frac{A_s}{s_t} \rightarrow s_t = \frac{A_s}{A_{90}^{min}} = \frac{2 \cdot \left[\left(\frac{6}{2} \right)^2 \cdot \pi \right]}{0,3925} = 144,0608mm$$

Es decir, se concluye poner 1c/6mm/0,15m como armadura mínima de cortante.

2.11.4.4.1.3. Armadura rasante

Para el cálculo de la armadura que une las alas y el alma de las cabeza de viga en sección cajón, se hará uso del método de Bielas y Tirantes. Se supondrá una redistribución plástica en una zona de la vida de longitud a_r .

Debido a que el momento actuante de la sección está traccionando las alas, se usará la siguiente expresión:

$$S_d = \frac{M_d}{z \cdot a_r} \cdot \frac{A_{s,ala}}{A_{s,total}} = \frac{2087,67}{0,9 \cdot 0,9 \cdot 10,05} \cdot \frac{3 - 2 \cdot 0,4}{2 \cdot 3} = 94,0334 \text{ kN/m}$$

Obtenida la rasante por unidad de longitud, se calcula el área de la armadura necesaria:

$$A_{ras} = \frac{S_d}{f_{y90d}} = \frac{94,0334}{434,78} \cdot 1000 = 216,2769 \text{ mm}^2/\text{mm}$$

Y finalmente, se obtiene el número de barras necesarias, teniendo en cuenta que se dispondrán dos barras paralelamente, una en la parte superior del ala y otra en la inferior:

$$N^{\circ} \text{ barras} = \frac{A_{ras} \cdot 0,5}{A\phi} = \frac{94,0334}{3^2 \cdot \pi} = 3,8246 \rightarrow 4 \text{ barras de } 6\text{mm.}$$

2.11.4.4.2. Cálculos relativos a los ELS

Para las comprobaciones de los cálculos, se emplearán los resultados obtenidos de los Estados Límite de Servicio.

2.11.4.4.2.1. Fisuración

La comprobación de si la estructura producirá fisuras aceptables se hará a través de la ELS en condiciones cuasipermanentes, debido a que son las acciones que están la mayoría del tiempo actuando en la estructura. El momento mayor que podrá soportar la estructura tendrá un valor de 1540,40kNm.

La comprobación por solicitaciones normales, debe cumplir que:

$$\sigma_c \leq 0,6f_{ck,j}$$

Donde:

σ_c es la tensión de compresión del hormigón en la situación de comprobación.

f_{ck} es el valor supuesto en el proyecto para la resistencia característica.

Debido a que la tensión de compresión para el hormigón de 35N/mm^2 es menor a los 21MPa, se cumple la comprobación y se concluye que no se necesita armadura de refuerzo por fisuración.

La comprobación general del Estado Límite de Fisuración por tracción consiste en satisfacer la siguiente inecuación:

$$w_k \leq w_{m\acute{a}x}$$

Donde:

$w_{m\acute{a}x}$ es la abertura máxima de fisura definida en la *tabla 5.1.1.2.* de la EHE-08. Debido a que la exposición es clase IIIa, deberá ser de 0,2mm.

w_k es la abertura característica de fisura, y se calcula mediante la siguiente expresión:

$$w_k = \beta \cdot s_m \cdot \epsilon_{sm} = 1,7 \cdot 374,6364 \cdot 0,000255 = 0,16239mm$$

Siendo:

β es el coeficiente que relaciona la abertura media de fisura con el valor característico y tiene un valor de 1,7.

s_m es la separación media de fisuras, expresada en mm. Se calcula como:

$$s_m = 2 \cdot c + 0,2 \cdot s + 0,4 \cdot k_1 \cdot \frac{\phi \cdot A_{c,eficaz}}{A_s}$$
$$= 2 \cdot 0,35 + 0,2 \cdot 0,23 + 0,4 \cdot 0,125 \cdot \frac{25 \cdot 1125000}{5437,17} = 374,64mm$$

Donde:

c es el recubrimiento de las armaduras traccionadas y coincide con el recubrimiento nominal (cuyo valor es 0,35m).

s es la distancia entre barras longitudinales y tiene un valor de 0,23m.

k_1 es el coeficiente que representa la influencia del diagrama de tracciones en la sección, de valor:

$$k_1 = \frac{\epsilon_1 + \epsilon_2}{8 \cdot \epsilon_1} = \frac{0,125 + 0}{8 \cdot 0,125} = 0,125$$

Siendo:

ϵ_1 y ϵ_2 son las deformaciones máxima y mínima calculadas en la sección fisurada, en los límites de la zona traccionada y tienen un valor de 0,125 y 0, respectivamente.

ϕ es el diámetro de la barra traccionada, equivalente a 25mm.

$A_{c,eficaz}$ es la sección total de las armaduras situadas en el área traccionada. Se calcula como:

$$A_{c,ef} = b \cdot \frac{h}{4} = 3000 \cdot \frac{1500}{4} = 1125000mm^2$$

ϵ_{sm} es el alargamiento medio de las armaduras, teniendo en cuenta la colaboración del hormigón entre fisuras. Se calcula como:

$$\epsilon_{sm} = \frac{\sigma_s}{E_s} \cdot \left[1 - k_2 \cdot \left(\frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s} \right)^2 \right] = 0,000255 \geq 0,4 \cdot \frac{\sigma_s}{E_s}$$

Donde:

σ_s es la tensión de servicio de la armadura pasiva en la hipótesis de sección fisurada. Se calcula como:

$$\sigma_s = \frac{n \cdot M_{ELS} \cdot (d - x_{fis})}{I_{fis}} = 127,4892kNm$$

Siendo:

M_{fis} el momento de fisuración, que se calcula como:

$$M_{fis} = \frac{I_{fis}}{r^2}$$

n es el coeficiente que une los módulos de deformación del acero y del hormigón, es decir:

$$n = \frac{E_s}{E_c}$$

I_{fis} se obtiene a través de la expresión:

$$I_{fis} = n \cdot A_s \cdot (d - x_{fis}) \cdot \left(d - \frac{x_{fis}}{3}\right)$$

Donde:

x_{fis} es el punto de fisuración y se calcula con la siguiente fórmula:

$$x_{fis} = n \cdot p_s \cdot \left(-1 + \sqrt{1 + \frac{2}{n \cdot p_s}}\right)$$

p_s depende de la geometría y se obtiene como:

$$p_s = \frac{A_s}{b \cdot d}$$

E_s es el módulo de deformación longitudinal del acero, cuyo valor es 200.000MPa.

k_2 coeficiente de valor 0,5.

σ_{sr} es a tensión de la armadura en la sección fisurada en el instante en que se fisura el hormigón, que sucede cuando la tensión de tracción en la fibra más traccionada del hormigón alcanza el valor de $f_{ctm,ff}$, que es:

$$\begin{aligned} f_{ctm,ff} &= \max \left\{ \left(1,6 - \frac{h}{1000}\right) \cdot f_{ctm}; f_{ctm} \right\} \\ &= \max \left\{ \left(1,6 - \frac{1500}{1000}\right) \cdot (0,3 \cdot 35)^{2/3}; (0,3 \cdot 35)^{2/3} \right\} = 4,8N/mm^2 \\ &= 4795,05kN/m^2 \end{aligned}$$

De ese modo y haciendo uso de una hoja de cálculo Excel, se obtiene que w_k tiene un valor de 0,16mm, es decir, que:

$$w_k = 0,16mm < w_{m\acute{a}x} = 0,20mm$$

Se concluye de este modo que el armado calculado anteriormente puede producir una fisuración aceptable cuando se comprueba para ELS casi-permanente.

2.11.4.4.2. Flecha máxima

El Estado Límite de Deformación se satisface cuando los valores límite máximos no se sobrepasan.

Como se ha dicho con anterioridad, debe cumplir la siguiente expresión:

$$f_{z,m\acute{a}x} < \frac{L}{1200} = \frac{20,1}{1200} = 0,01675m = 16,75mm$$

De la ELS frecuente se obtiene un valor máximo de flecha de 14mm, como se define en apartados anteriores (diagramas), por ello, se concluye que el ELD cumple.

No se contempla poner una contraflecha de ejecución, debido a la corta luz del puente, ya que no quedará afectado a la apariencia o funcionalidad de la estructura.

2.11.4.4.3. Vibraciones

No hará falta una comprobación, de acuerdo con la IAP-11, debido a que la luz del puente es inferior a los 50m, cuya anchura útil no supera los 3m, y la tipología estructural y material es normal. Además, la ubicación no comporta un tráfico intenso. Por ello, y debido a que las frecuencias naturales quedan fuera de los rangos establecidos en la normativa vigente, queda verificado el E.L. de Vibraciones en pasarelas peatonales.

2.11.4.4.3. Apoyos

Para el dimensionamiento de los apoyos, se calculará como la longitud equivalente de un apoyo simple, con la expresión:

$$a = a_1 + a_2 + a_3 + \sqrt{\Delta a_2^2 + \Delta a_3^2} + 20mm = 200 + 10 + 15 + 21,75 + 8,04 + 20 \\ = 274,79mm$$

Donde:

a_1 es la longitud neta del aparato de apoyo no menor que el valor mínimo de la *Tabla 59.1.3.8.2.1.* de la EHE-08. Se tomará un valor de 0,2m, mientras que de ancho se pondrán 0,3m.

De ese modo, cumple que:

$$\sigma_{Ed} = \frac{N_d}{b_1 \cdot a_1} = \frac{414,65}{0,2 \cdot 0,3} = 6910,83kN/m^2 < f_{Rd} = 0,4 \cdot f_{cd} = 0,4 \cdot 23333,33 \\ = 9333,33kN/m^2$$

Así que los valores de 0,3 y 0,2m cumplen.

a_2 es la distancia considerada no efectiva que se encuentra entre el borde exterior del elemento de apoyo y el borde del elemento y cuyo valor se obtiene de la *Tabla 59.1.3.8.2.2.* de la EHE-08, considerándose de 10mm.

a_3 es de 15mm debido a que el exterior del elemento, el armado está doblado vertical de las barras.

Δa_2 es la tolerancia en la geometría de la luz libre y tiene un valor de $L/1200+5$, es decir, de 21,75mm.

Δa_3 es la tolerancia en las desviaciones de la longitud del elemento y tiene un valor de $L/2500=8,04$ mm.

2.11.5. Resultados y conclusiones

El dimensionado de la estructura, cuya geometría se recoge en los planos 6 y 7, se ha hecho a través de programas informáticos aplicando los Estados Límite Último, de acuerdo con la normativa vigente (nombrada en los siguientes apartados y también durante todo el proceso de cálculo), y se ha comprobado los resultados obtenidos con los que se han sacado de los Estados Límite de Servicio.

El comportamiento estructural de la viga biapoyada, ha sido el esperado: cuyo momento máximo es de tracción y se ha dado en el centro-luz de la estructura, los esfuerzos axiales han resultado nulos y los cortantes con una tensión máxima en los extremos.

Se han construido las envolventes de los Estados Límite, las cuales contemplan todas las combinaciones posibles a las que se puede ver sometida la estructura en función de acciones actuantes, cuyos diagramas se han adjuntado en el apartado de Bases de Cálculo de este mismo documento.

Con los resultados obtenidos de las envolventes, se han establecido las armaduras de la estructura, las cuales se pueden contemplar en el plano 8.

Se han dispuesto longitudinal y transversalmente, en función de los valores obtenidos en el cálculo: armadura de tracción en la parte inferior y de compresión en la superior del tablero, así como cercos a lo largo de toda la viga y armadura de piel como refuerzo.

En conclusión, el dimensionamiento de la estructura será el de una viga de sección tipo cajón, apoyada sobre neopreno zunchado y con una pendiente longitudinal y transversalmente del 2%. Los elementos auxiliares de los que dispondrá la estructura serán: barandillas de protección, rejilla de drenaje de aguas pluviales y pavimento.

2.11.6. Proceso constructivo

Para los casos de puentes de luces pequeñas, como es el caso, con tableros colocados a poca altura sobre un terreno accesible y horizontal; es posible construir sobre un andamiaje inferior. Dicho andamio puede apoyarse sobre zapatas provisionales o pueden usarse pilotes o puntales metálicos. En este caso, por un tema de seguridad y salud (prevención laboral), así como de

comodidad, se ha designado una zona (como se muestra en el plano 13) para poder hacer la construcción del puente “en plano”, cuyas medidas son de 50x20m.

2.11.6.1. Fases

Se dividirá el proceso constructivo en función de las fases especificadas en el plano correspondiente.

➤ 1ª FASE:

La primera fase siempre es de las más importantes, debido a que es cuando se hace la implementación de los trabajos previos.

Entre ellos se encuentra el desvío del agua de la riera, así como la limpieza aguas arriba, que se hará con un corrugado de 630mm con resistencia al aplastamiento clase SN-8, puesto de lado y aguantado con mortero para acollarlo (M-7,5); ya que se trabaja en un torrente operativo y, en caso de lluvia, podría ser un problema.

➤ 2ª FASE:

En esta fase se hará el derribo de la pasarela ya existente, contando con la maquinaria adecuada para ello (pala cargadora sobre neumáticos de 14T).

➤ 3ª FASE:

Es necesario llevar a cabo la excavación, separación o extracción en una obra. En este caso, se llevará a de forma mecánica, es decir, con maquinaria.

Se hará el vaciado debido a la actividad de las fases anteriores con una giratoria con cuchara de 12T, la cual dispondrá en los *dumpers* (12T) todo el volumen sobrante. Éstos dispondrán los restos a la zona de acopio, donde habrá trabajadores con maquinaria específica (cucharas y camiones), que separarán los residuos según lo establecido en el Estudio de Gestión de Residuos y se encargarán de transportarlo hasta el vertedero elegido (véase el Plano 13).

➤ 4ª FASE:

Para la construcción del tablero, se habilitará un taller *in situ* para que los obreros puedan trabajar cómodamente en plano, reduciendo así la posibilidad de accidente laboral.

Se encofrará con material reciclable (madera) y de dispondrá el acero y, finalmente, el hormigonado; todo ello con camiones grúa y con un camión de hormigonado.

➤ 5ª FASE:

Para el transporte (que será especial debido a las medidas del tablero) y disposición del tablero en su ubicación final, se hará uso de un camión autopropulsado de 12T, teniendo en cuenta que los cables que sujetarán el puente deben ser los especificados por la normativa vigente, así como la importancia de no superar el ángulo máximo (90º) del triángulo que formará el cable con los dos enganches del tablero.

Es preciso resaltar la peligrosidad de esta fase, debido a que la puesta de la viga será a altura, cuyos desencadenantes pueden ser de máxima repercusión, como se explican en el ESS.

➤ 6ª FASE:

Una vez implementado el tablero y hecho todo el trabajo que conlleva la fase, se llevará a cabo la fase de compactación de relleno de los posibles vacíos formados por el movimiento de tierras. Este relleno se ejecutará mediante capas horizontales con espesor suelto en todo el ancho de la calzada o acera, utilizándose siempre la maquinaria apropiada (rulos).

Para eliminar los vacíos de forma permanente, resultará de vital importancia aplicar energía al suelo para aumentar su densidad y, en consecuencia, su capacidad de soporte y estabilidad.

Finalmente, se harán los trabajos manuales y los que solamente requieran maquinaria pequeña: incorporación de la estructura auxiliar como barandillas y pavimento.

2.11.6.2. Logística

Durante la demolición y para evitar que haya un exceso de polvo, teniendo en cuenta que es una afectación medioambiental, se designará a una persona para que esté regando las partículas, evitando al máximo que queden flotando (para así reducir una posible inhalación de partículas, etc.).

La construcción del tablero se hará *in situ*, pero no será en la misma ubicación de la pasarela, sino que se montará en un taller de construcción, justo al lado de la localización final (zona de construcción designada en el plano 13).

De ese modo, solamente la incorporación de elementos auxiliares (barandillas, canalizaciones, pavimentos y apoyos) se harán en la ubicación final, evitando al máximo poner en situación de riesgo a los trabajadores con vallas (como se detalla en el Estudio de Seguridad y Salud de este mismo proyecto) habilitadas, principalmente.

El movimiento de tierras se hará de acuerdo con lo especificado en el Estudio de Gestión de Residuos, recogido en el anexo pertinente de este documento.

Los vertidos, que durante la obra se acumularán en se dispondrán a un vertedero homologado (con certificaciones) cercano a la zona de ejecución de la obra, a menos de 4km²⁰.

El final de la obra se dará cuando el contratista haya hecho la limpieza pertinente para que, dada por terminada la obra, quede utilizable por los usuarios.

2.11.7. Presupuesto

Se ha destinado una parte a la realización de pruebas de la estructura. Se incluye en el documento 4 de este proyecto.

2.11.8. Normativa

Durante el desarrollo de este anexo, se ha hecho uso de la normativa vigente aplicable citada a continuación:

- Obras de paso de nueva construcción. Conceptos generales.
- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carreteras (IAP-11).
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Norma de construcción sismorresistente (NCSE).

2.11.9. Apéndice

2.11.9.1. Programa de cálculo

Como se ha especificado con anterioridad, para el cálculo de ELU se ha desarrollado a través de un *software*, cuyas características se detallan a continuación:

²⁰ (Grupo Roca Gómez, 2019), ubicados a la Ronda Europa, 61, Vilanova i la Geltrú (08800), Barcelona.

TABLE: Program Control					
ProgramName	Version	ProgLevel	LicenseNum	CurrUnits	ConcCode
SAP2000	18.2.0	Ultimate	2010*156T8HUBDCJYFRM	KN, m, C	ACI 318-14

Tabla 17. Características del software SAP2000.

2.11.9.2. Datos introducidos

En él, se ha introducido la sección de estudio, en cuyo caso y por simplicidad, se ha considerado como una sección doble T (estructuras iguales), cuyas medidas son las siguientes:

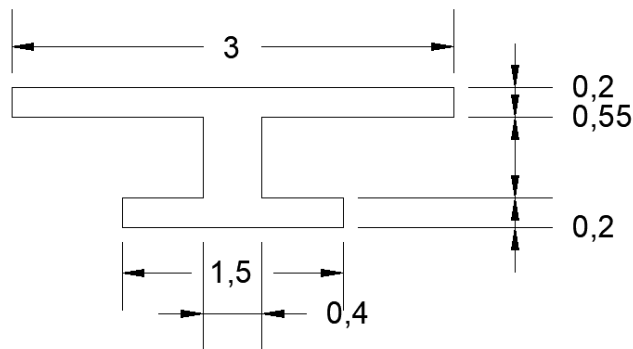


Figura 4. Sección transversal de la pasarela, acotada en metros, para SAP2000. Fuente: Propia con AutoCAD.

Las tablas de las medidas introducidas son las siguientes:

➤ Sección transversal

TABLE: Frame Section Properties 01 - General					
SectionName	Material	Shape	t3	t2	Area
Text	Text	Text	m	m	m ²
Sección cajón	C35/45	PC Conc I Girder	0,95	3	1,12

Tabla 18. Datos introducidos de la sección transversal. Fuente: Propia con SAP2000.

TABLE: Frame Section Properties 08 - PCC I Girder							
SectionName	B1	B2	D1	D2	D5	T1	T2
Text	m	m	m	m	m	m	m
Sección cajón	3	1,5	0,95	0,2	0,2	0,4	0,4

Tabla 19. Datos introducidos de la sección transversal. Fuente: Propia con SAP2000.

➤ Sección longitudinal

TABLE: Connectivity - Frame

Frame	JointI	JointJ	IsCurved	Length	CentroidX	CentroidY	CentroidZ
Text	Text	Text	Yes/No	m	m	m	m
1	1	2	No	20,1	0	0	0

Tabla 20. Datos introducidos de la sección longitudinal. Fuente: Propia con SAP2000.

TABLE: Joint Coordinates					
Joint	CoordSys	CoordType	XorR	Y	Z
Text	Text	Text	m	m	m
1	GLOBAL	Cartesian	-10,05	0	0
2	GLOBAL	Cartesian	10,05	0	0

Tabla 21. Datos de la ubicación de los apoyos. Fuente: Propia con SAP2000.

2.11.9.3. Tablas de resultados

A través de la combinación de acciones, se ha desarrollado la envolvente. Las combinaciones de acciones, se muestran en la siguiente tabla:

TABLE: Combination Definitions ELU					
ComboName	ComboType	Auto-Design	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
COMB1_ELUresist	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
COMB1_ELUresist			Linear Static	Peso muerto	1,35
COMB1_ELUresist			Linear Static	Sobrecarga de uso	1,35
COMB1_ELUresist			Linear Static	Viento	0,45
COMB2_ELUresist	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
COMB2_ELUresist			Linear Static	Peso muerto	1,35
COMB2_ELUresist			Linear Static	Sobrecarga de uso	0
COMB2_ELUresist			Linear Static	Viento	0,45
COMB3_ELUresist	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
COMB3_ELUresist			Linear Static	Peso muerto	1,35
COMB3_ELUresist			Linear Static	Sobrecarga de uso	1,35

Beatriz Bravo Ferrando
Remodelación de la Pasarela del Parque de Ribes Roges

COMB3_ELUresist			Linear Static	Viento	0,45
COMB4_ELUresist	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
COMB4_ELUresist			Linear Static	Peso muerto	1
COMB4_ELUresist			Linear Static	Sobrecarga de uso	1,35
COMB4_ELUresist			Linear Static	Viento	0,45
COMB5_ELUresist	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
COMB5_ELUresist			Linear Static	Peso muerto	1
COMB5_ELUresist			Linear Static	Sobrecarga de uso	1,35
COMB5_ELUresist			Linear Static	Viento	0,45
COMB6_ELUresist	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
COMB6_ELUresist			Linear Static	Peso muerto	1
COMB6_ELUresist			Linear Static	Sobrecarga de uso	0
COMB6_ELUresist			Linear Static	Viento	0,45
COMB7_ELUresist	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
COMB7_ELUresist			Linear Static	Peso muerto	1,35
COMB7_ELUresist			Linear Static	Sobrecarga de uso	0
COMB7_ELUresist			Linear Static	Viento	0,45
COMB8_ELUresist	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
COMB8_ELUresist			Linear Static	Peso muerto	1
COMB8_ELUresist			Linear Static	Sobrecarga de uso	0
COMB8_ELUresist			Linear Static	Viento	0,45
COMB9_ELUresist	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
COMB9_ELUresist			Linear Static	Peso muerto	1,35
COMB9_ELUresist			Linear Static	Sobrecarga de uso	1,35
COMB10_ELUresist	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
COMB10_ELUresist			Linear Static	Peso muerto	1,35
COMB10_ELUresist			Linear Static	Sobrecarga de uso	0

Beatriz Bravo Ferrando
Remodelación de la Pasarela del Parque de Ribes Roges

COMB11_ELUresist	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
COMB11_ELUresist			Linear Static	Peso muerto	1
COMB11_ELUresist			Linear Static	Sobrecarga de uso	0
COMB12_ELUresist	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
COMB12_ELUresist			Linear Static	Peso muerto	1
COMB12_ELUresist			Linear Static	Sobrecarga de uso	1,35
COMB13_ELUresist	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
COMB13_ELUresist			Linear Static	Peso muerto	1
COMB13_ELUresist			Linear Static	Sobrecarga de uso	1,35
COMB14_ELUresist	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
COMB14_ELUresist			Linear Static	Peso muerto	1,35
COMB14_ELUresist			Linear Static	Sobrecarga de uso	1,35
COMB15_ELUresist	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
COMB15_ELUresist			Linear Static	Peso muerto	1
COMB15_ELUresist			Linear Static	Sobrecarga de uso	0
COMB16_ELUresist	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
COMB16_ELUresist			Linear Static	Peso muerto	1,35
COMB16_ELUresist			Linear Static	Sobrecarga de uso	0
COMB17_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB11_EL Uresist	1
COMB17_ELUresist			Linear Static	Nieve	1,2
COMB18_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB15_EL Uresist	1
COMB18_ELUresist			Linear Static	Nieve	1,2
COMB19_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB16_EL Uresist	1
COMB19_ELUresist			Linear Static	Viento	1,2

Beatriz Bravo Ferrando
Remodelación de la Pasarela del Parque de Ribes Roges

COMB20_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB10_EL Uresist	1
COMB20_ELUresist			Linear Static	Nieve	1,2
COMB1_temp	Linear Add	No	Linear Static	?TM,heat	1
COMB1_temp			Linear Static	?TN,con	0,35
COMB2_temp	Linear Add	No	Linear Static	?TN,exp	0,35
COMB2_temp			Linear Static	?TM,heat	1
COMB3_temp	Linear Add	No	Linear Static	?TM,heat	0,75
COMB3_temp			Linear Static	?TN,con	1
COMB4_temp	Linear Add	No	Linear Static	?TM,heat	0,75
COMB4_temp			Linear Static	?TN,exp	1
COMB5_temp	Linear Add	No	Linear Static	?TM,cool	1
COMB5_temp			Linear Static	?TN,con	0,35
COMB6_temp	Linear Add	No	Linear Static	?TM,cool	1
COMB6_temp			Linear Static	?TN,exp	0,35
COMB7_temp	Linear Add	No	Linear Static	?TM,cool	0,75
COMB7_temp			Linear Static	?TN,con	1
COMB8_temp	Linear Add	No	Linear Static	?TM,cool	0,75
COMB8_temp			Linear Static	?TN,exp	1
COMB21_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB17_EL Uresist	1
COMB21_ELUresist			Response Combo	COMB1_tem p	0,6
COMB22_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB17_EL Uresist	1
COMB22_ELUresist			Response Combo	COMB2_tem p	0,6
COMB23_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB17_EL Uresist	1
COMB23_ELUresist			Response Combo	COMB3_tem p	0,6
COMB24_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB17_EL Uresist	1

Beatriz Bravo Ferrando
Remodelación de la Pasarela del Parque de Ribes Roges

COMB24_ELUresist			Response Combo	COMB4_tem p	0,6
COMB25_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB17_EL Uresist	1
COMB25_ELUresist			Response Combo	COMB5_tem p	0,6
COMB26_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB17_EL Uresist	1
COMB26_ELUresist			Response Combo	COMB6_tem ps	0,6
COMB27_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB17_EL Uresist	1
COMB27_ELUresist			Response Combo	COMB7_tem p	0,6
COMB28_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB17_EL Uresist	1
COMB28_ELUresist			Response Combo	COMB8_tem p	0,6
COMB29_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB18_EL Uresist	1
COMB29_ELUresist			Response Combo	COMB1_tem p	0,6
COMB30_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB18_EL Uresist	1
COMB30_ELUresist			Response Combo	COMB2_tem p	0,6
COMB31_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB18_EL Uresist	1
COMB31_ELUresist			Response Combo	COMB3_tem p	0,6
COMB32_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB18_EL Uresist	1
COMB32_ELUresist			Response Combo	COMB4_tem p	0,6

Beatriz Bravo Ferrando
Remodelación de la Pasarela del Parque de Ribes Roges

COMB33_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB18_EL Uresist	1
COMB33_ELUresist			Response Combo	COMB5_tem p	0,6
COMB34_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB18_EL Uresist	1
COMB34_ELUresist			Response Combo	COMB6_tem ps	0,6
COMB35_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB18_EL Uresist	1
COMB35_ELUresist			Response Combo	COMB7_tem p	0,6
COMB36_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB18_EL Uresist	1
COMB36_ELUresist			Response Combo	COMB8_tem p	0,6
COMB37_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB19_EL Uresist	1
COMB37_ELUresist			Response Combo	COMB1_tem p	0,6
COMB38_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB19_EL Uresist	1
COMB38_ELUresist			Response Combo	COMB2_tem p	0,6
COMB39_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB19_EL Uresist	1
COMB39_ELUresist			Response Combo	COMB3_tem p	0,6
COMB40_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB19_EL Uresist	1
COMB40_ELUresist			Response Combo	COMB4_tem p	0,6
COMB41_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB19_EL Uresist	1

Beatriz Bravo Ferrando
Remodelación de la Pasarela del Parque de Ribes Roges

COMB41_ELUresist			Response Combo	COMB5_tem p	0,6
COMB42_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB19_EL Uresist	1
COMB42_ELUresist			Response Combo	COMB6_tem ps	0,6
COMB43_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB19_EL Uresist	1
COMB43_ELUresist			Response Combo	COMB7_tem p	0,6
COMB44_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB19_EL Uresist	1
COMB44_ELUresist			Response Combo	COMB8_tem p	0,6
COMB45_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB20_EL Uresist	1
COMB45_ELUresist			Response Combo	COMB1_tem p	0,6
COMB46_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB20_EL Uresist	1
COMB46_ELUresist			Response Combo	COMB2_tem p	0,6
COMB47_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB20_EL Uresist	1
COMB47_ELUresist			Response Combo	COMB3_tem p	0,6
COMB48_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB20_EL Uresist	1
COMB48_ELUresist			Response Combo	COMB4_tem p	0,6
COMB49_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB20_EL Uresist	1
COMB49_ELUresist			Response Combo	COMB5_tem p	0,6

Beatriz Bravo Ferrando
Remodelación de la Pasarela del Parque de Ribes Roges

COMB50_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB20_EL Uresist	1
COMB50_ELUresist			Response Combo	COMB6_tem ps	0,6
COMB51_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB20_EL Uresist	1
COMB51_ELUresist			Response Combo	COMB7_tem p	0,6
COMB52_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB20_EL Uresist	1
COMB52_ELUresist			Response Combo	COMB8_tem p	0,6
COMB53_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB17_EL Uresist	1
COMB53_ELUresist			Linear Static	Viento	0,45
COMB54_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB18_EL Uresist	1
COMB54_ELUresist			Linear Static	Viento	0,45
COMB55_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB19_EL Uresist	1
COMB55_ELUresist			Linear Static	Viento	0,45
COMB56_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB20_EL Uresist	1
COMB56_ELUresist			Linear Static	Viento	0,45
COMB57_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB9_EL Uresist	1
COMB57_ELUresist			Response Combo	COMB1_tem p	0,6
COMB58_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB9_EL Uresist	1
COMB58_ELUresist			Response Combo	COMB2_tem p	0,6
COMB59_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB9_EL Uresist	1

Beatriz Bravo Ferrando
Remodelación de la Pasarela del Parque de Ribes Roges

COMB59_ELUresist			Response Combo	COMB3_tem p	0,6
COMB60_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB9_EL resist	1
COMB60_ELUresist			Response Combo	COMB4_tem p	0,6
COMB61_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB9_EL resist	1
COMB61_ELUresist			Response Combo	COMB5_tem p	0,6
COMB62_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB9_EL resist	1
COMB62_ELUresist			Response Combo	COMB6_tem ps	0,6
COMB63_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB9_EL resist	1
COMB63_ELUresist			Response Combo	COMB7_tem p	0,6
COMB64_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB9_EL resist	1
COMB64_ELUresist			Response Combo	COMB8_tem p	0,6
COMB65_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB10_EL Uresist	1
COMB65_ELUresist			Response Combo	COMB1_tem p	0,6
COMB66_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB10_EL Uresist	1
COMB66_ELUresist			Response Combo	COMB2_tem p	0,6
COMB67_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB10_EL Uresist	1
COMB67_ELUresist			Response Combo	COMB3_tem p	0,6

Beatriz Bravo Ferrando
Remodelación de la Pasarela del Parque de Ribes Roges

COMB68_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB10_EL Uresist	1
COMB68_ELUresist			Response Combo	COMB4_tem p	0,6
COMB69_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB10_EL Uresist	1
COMB69_ELUresist			Response Combo	COMB5_tem p	0,6
COMB70_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB10_EL Uresist	1
COMB70_ELUresist			Response Combo	COMB6_tem ps	0,6
COMB71_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB10_EL Uresist	1
COMB71_ELUresist			Response Combo	COMB7_tem p	0,6
COMB72_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB10_EL Uresist	1
COMB72_ELUresist			Response Combo	COMB8_tem p	0,6
COMB73_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB11_EL Uresist	1
COMB73_ELUresist			Response Combo	COMB1_tem p	0,6
COMB74_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB11_EL Uresist	1
COMB74_ELUresist			Response Combo	COMB2_tem p	0,6
COMB75_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB11_EL Uresist	1
COMB75_ELUresist			Response Combo	COMB3_tem p	0,6
COMB76_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB11_EL Uresist	1

Beatriz Bravo Ferrando
Remodelación de la Pasarela del Parque de Ribes Roges

COMB76_ELUresist			Response Combo	COMB4_tem p	0,6
COMB77_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB11_EL Uresist	1
COMB77_ELUresist			Response Combo	COMB5_tem p	0,6
COMB78_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB11_EL Uresist	1
COMB78_ELUresist			Response Combo	COMB6_tem ps	0,6
COMB79_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB11_EL Uresist	1
COMB79_ELUresist			Response Combo	COMB7_tem p	0,6
COMB80_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB11_EL Uresist	1
COMB80_ELUresist			Response Combo	COMB8_tem p	0,6
COMB81_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB12_EL Uresist	1
COMB81_ELUresist			Response Combo	COMB1_tem p	0,6
COMB82_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB12_EL Uresist	1
COMB82_ELUresist			Response Combo	COMB2_tem p	0,6
COMB83_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB12_EL Uresist	1
COMB83_ELUresist			Response Combo	COMB3_tem p	0,6
COMB84_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB12_EL Uresist	1
COMB84_ELUresist			Response Combo	COMB4_tem p	0,6

Beatriz Bravo Ferrando
Remodelación de la Pasarela del Parque de Ribes Roges

COMB85_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB12_EL Uresist	1
COMB85_ELUresist			Response Combo	COMB5_tem p	0,6
COMB86_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB12_EL Uresist	1
COMB86_ELUresist			Response Combo	COMB6_tem ps	0,6
COMB87_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB12_EL Uresist	1
COMB87_ELUresist			Response Combo	COMB7_tem p	0,6
COMB88_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB12_EL Uresist	1
COMB88_ELUresist			Response Combo	COMB8_tem p	0,6
COMB89_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB13_EL Uresist	1
COMB89_ELUresist			Response Combo	COMB8_tem p	0,6
COMB90_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB13_EL Uresist	1
COMB90_ELUresist			Response Combo	COMB1_tem p	0,6
COMB91_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB13_EL Uresist	1
COMB91_ELUresist			Response Combo	COMB2_tem p	0,6
COMB92_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB13_EL Uresist	1
COMB92_ELUresist			Response Combo	COMB3_tem p	0,6
COMB93_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB13_EL Uresist	1

Beatriz Bravo Ferrando
Remodelación de la Pasarela del Parque de Ribes Roges

COMB93_ELUresist			Response Combo	COMB4_tem p	0,6
COMB94_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB13_EL Uresist	1
COMB94_ELUresist			Response Combo	COMB5_tem p	0,6
COMB95_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB13_EL Uresist	1
COMB95_ELUresist			Response Combo	COMB6_tem ps	0,6
COMB96_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB13_EL Uresist	1
COMB96_ELUresist			Response Combo	COMB7_tem p	0,6
COMB97_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB14_EL Uresist	1
COMB97_ELUresist			Response Combo	COMB1_tem p	0,6
COMB98_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB14_EL Uresist	1
COMB98_ELUresist			Response Combo	COMB2_tem p	0,6
COMB99_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB14_EL Uresist	1
COMB99_ELUresist			Response Combo	COMB3_tem p	0,6
COMB100_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB14_EL Uresist	1
COMB100_ELUresist			Response Combo	COMB5_tem p	0,6
COMB101_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB14_EL Uresist	1
COMB101_ELUresist			Response Combo	COMB4_tem p	0,6

Beatriz Bravo Ferrando
Remodelación de la Pasarela del Parque de Ribes Roges

COMB102_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB14_EL Uresist	1
COMB102_ELUresist			Response Combo	COMB6_tem ps	0,6
COMB103_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB14_EL Uresist	1
COMB103_ELUresist			Response Combo	COMB7_tem p	0,6
COMB104_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB14_EL Uresist	1
COMB104_ELUresist			Response Combo	COMB8_tem p	0,6
COMB105_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB15_EL Uresist	1
COMB105_ELUresist			Response Combo	COMB8_tem p	0,6
COMB106_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB15_EL Uresist	1
COMB106_ELUresist			Response Combo	COMB1_tem p	0,6
COMB107_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB15_EL Uresist	1
COMB107_ELUresist			Response Combo	COMB2_tem p	0,6
COMB108_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB15_EL Uresist	1
COMB108_ELUresist			Response Combo	COMB3_tem p	0,6
COMB109_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB15_EL Uresist	1
COMB109_ELUresist			Response Combo	COMB4_tem p	0,6
COMB110_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB15_EL Uresist	1

Beatriz Bravo Ferrando
Remodelación de la Pasarela del Parque de Ribes Roges

COMB110_ELUresist			Response Combo	COMB5_tem p	0,6
COMB111_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB15_EL Uresist	1
COMB111_ELUresist			Response Combo	COMB6_tem ps	0,6
COMB112_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB15_EL Uresist	1
COMB112_ELUresist			Response Combo	COMB7_tem p	0,6
COMB113_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB16_EL Uresist	1
COMB113_ELUresist			Response Combo	COMB1_tem p	0,6
COMB114_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB16_EL Uresist	1
COMB114_ELUresist			Response Combo	COMB2_tem p	0,6
COMB115_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB16_EL Uresist	1
COMB115_ELUresist			Response Combo	COMB3_tem p	0,6
COMB116_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB16_EL Uresist	1
COMB116_ELUresist			Response Combo	COMB4_tem p	0,6
COMB117_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB16_EL Uresist	1
COMB117_ELUresist			Response Combo	COMB5_tem p	0,6
COMB118_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB16_EL Uresist	1
COMB118_ELUresist			Response Combo	COMB6_tem ps	0,6

Beatriz Bravo Ferrando
Remodelación de la Pasarela del Parque de Ribes Roges

COMB119_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB16_EL Uresist	1
COMB119_ELUresist			Response Combo	COMB7_tem p	0,6
COMB120_ELUresist	Linear Add	No	Response Combo	COMB16_EL Uresist	1
COMB120_ELUresist			Response Combo	COMB8_tem p	0,6
COMB1_ELScuasip.	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
COMB1_ELScuasip.			Linear Static	Peso muerto	1
COMB2_ELScuasip.	Linear Add	No	Response Combo	COMB1_ELSc uasip.	1
COMB2_ELScuasip.			Response Combo	COMB1_tem p	0,5
COMB3_ELScuasip.	Linear Add	No	Response Combo	COMB1_ELSc uasip.	1
COMB3_ELScuasip.			Response Combo	COMB2_tem p	0,5
COMB4_ELScuasip.	Linear Add	No	Response Combo	COMB1_ELSc uasip.	1
COMB4_ELScuasip.			Response Combo	COMB3_tem p	0,5
COMB5_ELScuasip.	Linear Add	No	Response Combo	COMB1_ELSc uasip.	1
COMB5_ELScuasip.			Response Combo	COMB4_tem p	0,5
COMB6_ELScuasip.	Linear Add	No	Response Combo	COMB1_ELSc uasip.	1
COMB6_ELScuasip.			Response Combo	COMB5_tem p	0,5
COMB7_ELScuasip.	Linear Add	No	Response Combo	COMB1_ELSc uasip.	1
COMB7_ELScuasip.			Response Combo	COMB6_tem ps	0,5

Beatriz Bravo Ferrando
Remodelación de la Pasarela del Parque de Ribes Roges

COMB8_ELScuasip.	Linear Add	No	Response Combo	COMB1_ELSc uasip.	1
COMB8_ELScuasip.			Response Combo	COMB7_tem p	0,5
COMB9_ELScuasip.	Linear Add	No	Response Combo	COMB1_ELSc uasip.	1
COMB9_ELScuasip.			Response Combo	COMB8_tem p	0,5
COMB10_ELScuasip.	Linear Add	No	Response Combo	COMB1_ELSc uasip.	1
COMB10_ELScuasip.			Linear Static	?TM,cool	0,5
COMB11_ELScuasip.	Linear Add	No	Response Combo	COMB1_ELSc uasip.	1
COMB11_ELScuasip.			Linear Static	?TM,heat	0,5
COMB12_ELScuasip.	Linear Add	No	Response Combo	COMB1_ELSc uasip.	1
COMB12_ELScuasip.			Linear Static	?TN,con	0,5
COMB13_ELScuasip.	Linear Add	No	Response Combo	COMB1_ELSc uasip.	1
COMB13_ELScuasip.			Linear Static	?TN,exp	0,5
COMB1_ELScfrec.	Linear Add	No	Response Combo	COMB1_ELSc uasip.	1
COMB1_ELScfrec.			Linear Static	Sobrecarga de uso	0,4
COMB2_ELScfrec.	Linear Add	No	Response Combo	COMB11_EL Scuasip.	1
COMB2_ELScfrec.			Linear Static	Sobrecarga de uso	0,4
COMB3_ELScfrec.	Linear Add	No	Response Combo	COMB12_EL Scuasip.	1
COMB3_ELScfrec.			Linear Static	Sobrecarga de uso	0,4
COMB4_ELScfrec.	Linear Add	No	Response Combo	COMB10_EL Scuasip.	1

Beatriz Bravo Ferrando
Remodelación de la Pasarela del Parque de Ribes Roges

COMB4_ELSfrec.			Linear Static	Sobrecarga de uso	0,4
COMB5_ELSfrec.	Linear Add	No	Response Combo	COMB13_ELScuasip.	1
COMB5_ELSfrec.			Linear Static	Sobrecarga de uso	0,4
COMB6_ELSfrec.	Linear Add	No	Response Combo	COMB2_ELScuasip.	1
COMB6_ELSfrec.			Linear Static	Sobrecarga de uso	0,4
COMB7_ELSfrec.	Linear Add	No	Response Combo	COMB3_ELScuasip.	1
COMB7_ELSfrec.			Linear Static	Sobrecarga de uso	0,4
COMB8_ELSfrec.	Linear Add	No	Response Combo	COMB4_ELScuasip.	1
COMB8_ELSfrec.			Linear Static	Sobrecarga de uso	0,4
COMB9_ELSfrec.	Linear Add	No	Response Combo	COMB5_ELScuasip.	1
COMB9_ELSfrec.			Linear Static	Sobrecarga de uso	0,4
COMB10_ELSfrec.	Linear Add	No	Response Combo	COMB6_ELScuasip.	1
COMB10_ELSfrec.			Linear Static	Sobrecarga de uso	0,4
COMB11_ELSfrec.	Linear Add	No	Response Combo	COMB7_ELScuasip.	1
COMB11_ELSfrec.			Linear Static	Sobrecarga de uso	0,4
COMB12_ELSfrec.	Linear Add	No	Response Combo	COMB8_ELScuasip.	1
COMB12_ELSfrec.			Linear Static	Sobrecarga de uso	0,4

Beatriz Bravo Ferrando
Remodelación de la Pasarela del Parque de Ribes Roges

COMB13_ELSfrec.	Linear Add	No	Response Combo	COMB9_ELSc uasip.	1
COMB13_ELSfrec.			Linear Static	Sobrecarga de uso	0,4
COMB14_ELSfrec.	Linear Add	No	Response Combo	COMB13_EL Scuasip.	1
COMB14_ELSfrec.			Linear Static	Sobrecarga de uso	0,4
COMB1_ELSpp.	Linear Add	No	Response Combo	COMB1_ELSc uasip.	1
COMB1_ELSpp.			Linear Static	Sobrecarga de uso	1
COMB2_ELSpp.	Linear Add	No	Response Combo	COMB1_ELSc uasip.	1
COMB2_ELSpp.			Response Combo	COMB1_tem p	0,6
COMB3_ELSpp.	Linear Add	No	Response Combo	COMB1_ELSc uasip.	1
COMB3_ELSpp.			Response Combo	COMB2_tem p	0,6
COMB4_ELSpp.	Linear Add	No	Response Combo	COMB1_ELSc uasip.	1
COMB4_ELSpp.			Response Combo	COMB3_tem p	0,6
COMB5_ELSpp.	Linear Add	No	Response Combo	COMB1_ELSc uasip.	1
COMB5_ELSpp.			Response Combo	COMB4_tem p	0,6
COMB6_ELSpp.	Linear Add	No	Response Combo	COMB1_ELSc uasip.	1
COMB6_ELSpp.			Response Combo	COMB5_tem p	0,6
COMB7_ELSpp.	Linear Add	No	Response Combo	COMB1_ELSc uasip.	1

Beatriz Bravo Ferrando
Remodelación de la Pasarela del Parque de Ribes Roges

COMB7_ELSpp.			Response Combo	COMB6_tem ps	0,6
COMB8_ELSpp.	Linear Add	No	Response Combo	COMB1_ELSc uasip.	1
COMB8_ELSpp.			Response Combo	COMB7_tem p	0,6
COMB9_ELSpp.	Linear Add	No	Response Combo	COMB1_ELSc uasip.	1
COMB9_ELSpp.			Response Combo	COMB8_tem p	0,6
COMB10_ELSpp.	Linear Add	No	Response Combo	COMB1_ELSc uasip.	1
COMB10_ELSpp.			Linear Static	?TM,cool	0,6
COMB11_ELSpp.	Linear Add	No	Response Combo	COMB1_ELSc uasip.	1
COMB11_ELSpp.			Linear Static	?TM,heat	0,6
COMB12_ELSpp.	Linear Add	No	Response Combo	COMB1_ELSc uasip.	1
COMB12_ELSpp.			Linear Static	?TN,con	0,6
COMB13_ELSpp.	Linear Add	No	Response Combo	COMB1_ELSc uasip.	1
COMB13_ELSpp.			Linear Static	?TN,exp	0,6
COMB14_ELSpp.	Linear Add	No	Linear Static	?TM,cool	0,6
COMB14_ELSpp.			Response Combo	COMB1_ELSf rec.	1
COMB15_ELSpp.	Linear Add	No	Linear Static	?TM,heat	0,6
COMB15_ELSpp.			Response Combo	COMB1_ELSf rec.	1
COMB16_ELSpp.	Linear Add	No	Linear Static	?TN,con	0,6
COMB16_ELSpp.			Response Combo	COMB1_ELSf rec.	1
COMB17_ELSpp.	Linear Add	No	Linear Static	?TN,exp	0,6
COMB17_ELSpp.			Response Combo	COMB1_ELSf rec.	1

Beatriz Bravo Ferrando
Remodelación de la Pasarela del Parque de Ribes Roges

COMB18_ELSpp.	Linear Add	No	Response Combo	COMB1_tem p	0,6
COMB18_ELSpp.			Response Combo	COMB1_ELSf rec.	1
COMB19_ELSpp.	Linear Add	No	Response Combo	COMB2_tem p	0,6
COMB19_ELSpp.			Response Combo	COMB1_ELSf rec.	1
COMB20_ELSpp.	Linear Add	No	Response Combo	COMB3_tem p	0,6
COMB20_ELSpp.			Response Combo	COMB1_ELSf rec.	1
COMB21_ELSpp.	Linear Add	No	Response Combo	COMB4_tem p	0,6
COMB21_ELSpp.			Response Combo	COMB1_ELSf rec.	1
COMB22_ELSpp.	Linear Add	No	Response Combo	COMB5_tem p	0,6
COMB22_ELSpp.			Response Combo	COMB1_ELSf rec.	1
COMB23_ELSpp.	Linear Add	No	Response Combo	COMB6_tem ps	0,6
COMB23_ELSpp.			Response Combo	COMB1_ELSf rec.	1
COMB24_ELSpp.	Linear Add	No	Response Combo	COMB7_tem p	0,6
COMB24_ELSpp.			Response Combo	COMB1_ELSf rec.	1
COMB25_ELSpp.	Linear Add	No	Response Combo	COMB8_tem p	0,6
COMB25_ELSpp.			Response Combo	COMB1_ELSf rec.	1
COMB26_ELSpp.	Linear Add	No	Response Combo	COMB1_ELSc uasip.	1

Beatriz Bravo Ferrando
Remodelación de la Pasarela del Parque de Ribes Roges

COMB26_ELSpp.			Linear Static	Viento	0,3
COMB27_ELSpp.	Linear Add	No	Response Combo	COMB1_ELSf rec.	1
COMB27_ELSpp.			Linear Static	Viento	0,3

Tabla 22. Combinación de acciones con SAP2000.

2.12. Anejo número 12: Alumbrado, red de riego y abastecimiento de agua por el riego, plantaciones y semaforización

Para este proyecto, no se considerará debido a que los puentes actuales, de una longitud de 20m aproximadamente también, no constan de alumbrado, red de riego ni abastecimiento (que sí el parque).

Como solo se hará la remodelación de uno de ellos, decisión ya justificada en apartados anteriores, el impacto visual entre ellos se intenta minimizar al máximo, evitando crear desequilibrio con respecto a los elementos suplementarios a la parte estructural propiamente dicha.

2.13. Anejo número 13: Señalización, balizamiento y seguridad vial

La señalización, balizamiento y seguridad vial será provisional durante la ejecución de la obra.

2.13.1. Ejecución de la obra

Durante la ejecución de la obra, solamente será necesaria la seguridad vial en el transcurso de los transportes: en el caso de movimiento de tierras y en el del transporte especial con el tablero. Los criterios establecidos en el estudio de seguridad y salud de este mismo documento, contemplan la descripción de elementos de señalización, el uso y las normativas aplicables. También incluyen planos.

2.13.2. Normativa

Debe cumplir con cualquier normativa aplicable y vigente. La utilizada en este proyecto, se nombra a continuación:

- Instrucción 8.1-IC de Señalización vertical
- Manual de señalización urbana de orientación, Generalitat de Catalunya.
- Instrucción 8.3-IC Señalización de obras.
- Orden Circular 321/95, Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos (y modificaciones posteriores)

2.14. Anejo número 14: Plan de control de calidad

2.14.1. Introducción

Para la realización del Plan de Control de Calidad del proyecto presente, se ha hecho uso del *software* TCQ2000.

El objeto de este plan es el de crear un ámbito de control a través de ensayos y criterios de control preestablecidos. Se distinguen dos tipos de control dentro del ámbito del plan:

- Control de material: que es aquel que permite controlar las características físicas, químicas, geotérmicas o mecánicas de material que se usa en el elemento de obra correspondiente (en términos de la base de datos usado por el programa citado).
- Control de ejecución y del elemento acabado: son aquellas operaciones que se realizan a lo largo de la ejecución de las obras y una vez finalizadas, para verificar el correcto funcionamiento del elemento en cuestión.

De ese modo, se adjunta un número de partidas del presupuesto para dicho caso, cuyo presupuesto ejecutivo asciende a CUATRO MIL CUATROOCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON TRES CÉNTIMOS (4.454,03€), que representa un 3,6% del total de ejecución por contrato de la obra. Los precios tienen incorporado el 6% de B.I. y el 13% de los gastos generales.

2.14.2. Presupuesto

Se añade a continuación el presupuesto desarrollado con TCQ2000:

2.15. Anejo número 15: Servicios existentes. Servicios afectados. Nuevos suministros e instalaciones de servicios (incluye previsiones)

Índice

1.15. Anejo número 17: Servicios existentes. Servicios afectados. Nuevos suministros e instalaciones de servicios (incluye previsiones).....	132
1.15.1. Objeto.....	132
1.15.2. Servicios existentes y solución propuesta.....	132
1.15.2.1. Relación de instalaciones de servicios existentes y afectados.....	132
1.15.2.1.1. Red eléctrica.....	133
1.15.2.2. Documentación utilizada.....	133
1.15.3. Normativa aplicable.....	133

2.15.1. Objeto

El objeto del presente abarca la descripción de los trabajos a realizar, así como las características técnicas y los cálculos de las instalaciones de servicios existentes, los servicios afectados, la previsión de canalizaciones para instalaciones futuras y los nuevos suministros.

2.15.2. Servicios existentes y solución propuesta

Los trabajos que se han llevado a cabo para la identificación de los servicios existentes a la zona del Proyecto, han sido los siguientes:

- Inspección sobre el terreno de todos los servicios visibles que podían quedar afectados para las actuaciones propuestas en el proyecto.
- Recopilación de información i/o entrevistas con compañías y entidades municipales para la localización, la identificación y la caracterización de los servicios existentes que pueden quedar afectados.

Con los datos obtenidos se han elaborado los planos del presente documento, situando los servicios existentes afectados, identificando la tipología (ver plano 12).

Antes de iniciar la obra, el contratista, de acuerdo con el Pliego de Condiciones, está obligado a la localización de los servicios existentes en la zona, y a la realización de catas, si es necesario, dado que la información facilitada por las compañías es de carácter aproximado.

2.15.2.1. Relación de instalaciones de servicios existentes y afectados

En el ámbito de la obra del presente documento, se han detectado los siguientes servicios:

2.15.2.1.1. Red eléctrica

Se propone el desplazo y posterior ubicación en su posición definitiva de las líneas existentes de BT a conservar que se integran en la red eléctrica del sector. Se trata de la línea que alimenta la estación de bombeo y el “chiringuito” y, también el desplazamiento del armario ADU de registro de esta línea.

2.15.2.2. Documentación utilizada

Se ha hecho una petición al Ayuntamiento de los servicios afectados, debido a que, como se ha especificado con anterioridad, en 2008 se hizo la cubrición del torrente que pasa por debajo de la pasarela. Durante su construcción, se hizo un estudio de los servicios afectados, el cual se ha hecho servir como documentación.

Además, en caso de la red de saneamiento y de agua, se ha hecho una petición de ACEFAT y la contestación ha sido que no quedaría afectado dicho servicio.

2.15.3. Normativa aplicable

Todas las instalaciones de servicios afectados públicos deben cumplir:

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL), (Ley del 31/1995 del 8 de noviembre de 1995, *BOE 10.11.1995*).
- Real Decreto 614/2001 del 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente a riesgo eléctrico (*BOE 21.6.01*).
- Real Decreto 1627/1997 del 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones Mínimas en Materia de señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Real decreto 1215/1997 del 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones Mínimas de SS relativas al uso para trabajadores de equipos de protección individual.
- Normas UNE.
- Normativas propias de empresas concesionarias o receptoras.

El contratista queda obligado al cumplimiento obligado de todas las instrucciones, pliegos o normas de cualquier índole promulgadas por la Administración del Estado, Autonómica, Ayuntamientos u otros organismos competentes, quedando a decisión del director de la Obra de resolver cualquier discrepancia que pueda haber.

Además, debido a que el servicio existente que queda afectado para e Proyecto es una línea eléctrica, deberá cumplir la reglamentación en referencia a las líneas de electricidad:

- Real Decreto 1955/2000 del 1 de diciembre, sobre regulación de la actividad de transporte y distribución de energía eléctrica. (*BOE número 310 del 21.12.00*).

- Reglamento sobre Condiciones y Garantías de Seguridad en Centrales Subestaciones y Centros de Transformación (*RD 3275/82 del 12 de noviembre, BOE núm. 288 del 1 de diciembre del 82*).
- Instrucciones Técnicas Complementarias del RAT (ITC MIE-RAT) establecidas por OM de 06.07.87 y del 18.10.84, BOE núm. 183 del 1 de agosto del 84 y 256 del 25 de octubre del 84.
- Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (RLAT) (*Decreto 3151/68 del 28 de noviembre, BOE 27.12.69 y rectificaciones en BOE 8.3.69*).
- Reglamento Eléctrico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITCBT). (*Real Decreto 842/2002 del 2 de agosto, BOE núm. 224 del 18 de septiembre de 2002*).
- Instrucciones Técnicas Complementarias al Reglamento Electrotécnico por Baja Tensión (*ITC-*BT*).
- Protecciones a instalar entre las redes de los diferentes suministros públicos que discurren por el subsuelo (*Decreto 120/92 de 28 de abril, DOGC 1606 de 12.6.92*).
- Modificaciones parciales al Decreto 120/92 de 28 de abril (*Decreto 196/92 de 4 de agosto, DOGC 1649 de 25.9.92*).
- Procedimientos de control de la aplicación del Decreto 120/1992 de 28 de abril, modificado parcialmente por el Decreto 196/1992, de 4 de agosto (*Orden de 5 de julio de 1993, DOGC 1782 de 11.8.93*).
- Ley 6/2001 de 8 de mayo. Evaluación del impacto ambiental.
- Decreto 114/1988 de la Generalitat de Cataluña sobre evaluación del impacto ambiental.
- Ley 54/97 de 27.11.97 del sector eléctrico (*BOE 285 de 28.11.97*)
- Decreto 351/87 de 23 noviembre (*DOGC 932 de 28.12.97*) por el cual se determinan los procedimientos administrativos aplicables a las instalaciones eléctricas.
- Orden TIC/341/2003 de 22 de julio (*DOGC 3937 de 31.07.03*) por el cual se aprueba el procedimiento de control aplicable a las obras que afectan en la red de distribución eléctrica subterránea.
- Resolución TRI/301/2006, de 3 de febrero, por la cual se establecen los requisitos de señalización y protección de las redes sepultadas de distribución eléctrica de media y alta tensión, al ámbito territorial de Cataluña.
- Resolución ECF/4548/2006, de 29 de diciembre, por la cual se aprueban a Fecsa Endesa las Normas Técnicas Particulares relativas a las instalaciones de red y a las instalaciones de enlace (*exp. EE-104/01*).

- Otras reglamentaciones o disposiciones administrativas nacionales, autonómicas o locales vigentes.
- Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional y desarrollos posteriores. Aprobado mediante Ley 40/1994, *BOE 31-12-94*.
- Orden de 13-03-2002 de la Consejería de Industria y Trabajo mediante la que se establece lo contenido mínimo en proyectos de industrias y de instalaciones industriales.
- Normativa General en referencia a las instalaciones de electricidad.
- Normas UNE de obligado cumplimiento según se desprende de los Reglamentos, en sus correspondientes actualizaciones efectuadas por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- Normas UNE que, sin ser de obligado cumplimiento, definen características de los elementos integrantes de las instalaciones.
- Normas europeas (EN).
- Normas internacionales (CEI).
- Guía Vademécum IEBT (2.ª Edición – Diciembre 2006).
- Condiciones Técnicas y de Seguridad de FECSA ENDESA; NTP Normas Técnicas Particulares (octubre 2006).
- Recomendaciones básicas de FECSA ENDESA (ver ANEXO Y).
- Estándares de Ingeniería del Grupo ENDESA (GE).
- Procedimientos Medioambientales de FECSA ENDESA.
- Otras normas o disposiciones vigentes que puedan ser de cumplimiento obligado.
- Para aquellas características específicas no definidas en estas NTP, se seguirán los criterios de la normativa anterior, según la prioridad indicada.
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE en referencia a instalaciones eléctricas.
- Recomendaciones de las entidades de inspección y control EIC.
- Se tiene que seguir el Decreto 120/1992 de 28 de abril, modificado parcialmente por el Decreto 196/1992, así como la Orden de 5 de julio de 1993 (*DOGCI 1782 de 11.8.93*).

2.16. Anejo número 16: Estudio de Seguridad y Salud

Índice

1.16.	Anejo número 16: Estudio de Seguridad y Salud	136
1.16.1.	Memoria.....	138
1.16.1.1.	Descripción general de la obra.....	138
1.16.1.1.1.	Datos generales de la obra.....	138
1.16.1.1.2.	Datos técnicos de la localización del Proyecto.....	138
1.16.1.1.2.1.	Características de la ubicación de los trabajadores.....	138
1.16.1.1.2.2.	Acceso a las obras.....	139
1.16.1.1.2.3.	Cumplimiento de las ordenanzas municipales.....	139
1.16.1.1.2.4.	Plazos de ejecución.....	139
1.16.1.1.2.5.	Número de trabajadores.....	139
1.16.1.1.3.	Descripción de las obras.....	139
1.16.1.2.	Cumplimiento del RD 1627/97 del 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud a las obras de construcción.....	139
1.16.1.2.1.	Introducción.....	139
1.16.1.2.2.	Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.....	141
1.16.1.3.	Servicios y unidades constructivas: Identificación de riesgos.....	142
1.16.1.3.1.	Servicios provisionales.....	143
1.16.1.3.2.	Servicios afectados.....	143
1.16.1.3.2.1.	Trabajos en pozos o redes de saneamiento.....	143
1.16.1.3.2.2.	Trabajos en proximidad de líneas eléctricas subterráneas.....	144
1.16.1.3.3.	Unidades constructivas y sus riesgos.....	145
1.16.1.3.3.1.	Replanteos previos.....	145
1.16.1.3.3.2.	Desbrozada y movimiento de tierras.....	146
1.16.1.3.3.3.	Estructura (encofrado, trabajos con acero y hormigonado).....	147
1.16.1.3.3.4.	Caminos para la circulación de la maquinaria de obra.....	149
1.16.1.3.3.5.	Instalación eléctrica provisional en obra.....	150
1.16.1.3.4.	Relación no exhaustiva de los trabajos que impliquen riesgos especiales.....	151
1.16.1.3.5.	Descripción de los principales materiales utilizados.....	151
1.16.1.3.6.	Equipo y maquinaria a utilizar.....	151

1.16.1.3.6.1.	Movimiento de tierras.....	151
1.16.1.3.6.2.	Albañilería.....	151
1.16.1.3.6.3.	Instalaciones y acabados generales.....	152
1.16.1.3.6.4.	Durante todas las fases de la obra.....	152
1.16.1.3.6.5.	Herramientas de mano.....	152
1.16.1.4.	Prevención de riesgos: medidas de prevención y protección.....	153
1.16.1.4.1.	Medidas de protección individual.....	153
1.16.1.4.2.	Medidas de protección colectiva y señalización.....	153
1.16.1.4.2.1.	Medidas generales.....	153
1.16.1.4.2.2.	Movimiento de tierras.....	154
1.16.1.4.2.3.	Estructura.....	155
1.16.1.4.2.4.	Desvío de los servicios afectados.....	155
1.16.1.4.3.	Medidas de protección a terceros.....	156
1.16.1.4.3.1.	Acceso a la obra y señalización.....	156
1.16.1.4.3.2.	Circulación externa a la obra para los viales afectados y accesos a edificios, naves industriales y aparcamientos privados.....	157
1.16.1.4.4.	Condiciones de los medios de protección.....	157
1.16.1.4.4.1.	Equipos de protección individual (EPI).....	157
1.16.1.4.4.1.1.	Casco.....	157
1.16.1.4.4.1.2.	Zapato de seguridad.....	158
1.16.1.4.4.1.3.	Guantes.....	158
1.16.1.4.4.1.4.	Cinturones de seguridad.....	159
1.16.1.4.4.1.5.	Protectores auditivos.....	159
1.16.1.4.4.1.6.	Protectores visuales.....	159
1.16.1.4.4.1.7.	Ropa de trabajo.....	159
1.16.1.4.4.2.	Sistemas de protección colectivas (SPC).....	160
1.16.1.4.4.2.1.	Cierres autónomos de limitación y protección.....	160
1.16.1.4.4.2.2.	Barandillas.....	160
1.16.1.4.4.2.3.	Cables de sujeción de cinturón de seguridad (anclajes)	160
1.16.1.4.4.2.4.	Escalera de mano:.....	160
1.16.1.4.5.	Información.....	160

1.16.1.4.6.	Formación.....	160
1.16.1.4.7.	Medicina preventiva.....	160
1.16.1.4.7.1.	Primeros auxilios.....	160
1.16.1.4.7.2.	Reconocimiento médico.....	161
1.16.1.4.8.	Instalaciones de higiene y bienestar.....	161
1.16.1.4.8.1.	Comedores.....	161
1.16.1.4.8.2.	Vestidores.....	161
1.16.1.4.8.3.	Servicios.....	161
1.16.1.5.	Desvío del tráfico.....	161
1.16.1.6.	Plan de Seguridad y Salud.....	162
1.16.1.6.1.	Libro de incidencias.....	162
1.16.1.6.2.	Prescripciones generales de seguridad.....	162
1.16.1.6.3.	Servicios de prevención.....	163
1.16.1.6.3.1.	Servicio técnico de seguridad y salud.....	163
1.16.1.6.3.2.	Servicio médico.....	163
1.16.1.6.4.	Comité de Seguridad y Salud.....	164
1.16.1.6.5.	Instalaciones de salubridad y confort.....	164
1.16.1.6.6.	Condiciones económicas.....	164
1.16.1.6.7.	Cumplimiento del R.D. 1627/1997 por parte del Promotor: Coordinador de Seguridad y aviso previo.....	164
1.16.1.7.	Legislación específica de Seguridad y Salud en las obras de construcción.....	164
1.16.2.	Planos.....	169
1.16.2.1.	Índice.....	169

2.16.1. Memoria

2.16.1.1. Descripción general de la obra

2.16.1.1.1. Datos generales de la obra

Tipo de obra: Obra civil

Localización: Parque de Ribes Roges (Vilanova i la Geltrú, Barcelona).

Promotor: Ayuntamiento de Vilanova i la Geltrú.

Presupuesto de ejecución material del proyecto: 19.440,45€ (diecinueve mil cuatrocientos cuarenta euros con cuarenta y cinco céntimos), IVA excluido.

Ingeniero/a autor/a del Proyecto: Beatriz Bravo Ferrando

Técnico redactor del Estudio de Seguridad y Salud: Beatriz Bravo Ferrando

2.16.1.1.2. Datos técnicos de la localización del Proyecto

2.16.1.1.2.1. Características de la ubicación de los trabajadores

La ejecución de las obras se llevará a cabo en el Parque de Ribes Roges, de forma más concreta, será en la pasarela que une dicho parque, separado debido al torrente de Sant Joan, a la ciudad de Vilanova i la Geltrú.

2.16.1.1.2.2. Acceso a las obras

El Contratista controlará los accesos a la obra, de manera que solo las personas autorizadas y con las protecciones personales que son obligadas, puedan acceder a la obra. Se colocará la señalización correspondiente a este efecto.

2.16.1.1.2.3. Cumplimiento de las ordenanzas municipales

El Contratista deberá cumplir las ordenanzas municipales que sean de aplicación, especialmente la de ordenanza municipal sobre a calidad de las obras que tienen implantación e incidencia en el dominio público (Títulos II – Obres d’urbanització – y VIII – Obres d’enderroc –).

2.16.1.1.2.4. Plazos de ejecución

Se prevé una durada de ejecución de los trabajos de 3 y medio meses aproximadamente.

2.16.1.1.2.5. Número de trabajadores

Se prevé una media de 15 trabajadores.

2.16.1.1.3. Descripción de las obras

Las obras consisten en la remodelación de la pasarela más cercana a la playa, la cual une los terrenos que hacen el Parque de Ribes Roges, separados debido al torrente de Sant Joan, en el contexto de reforma de dicha pasarela y mejora de accesibilidad.

Los trabajos a realizar serán los nombrados a continuación:

- Cierre y señalización de la zona de actuación
- Replanteos
- Desvíos y protección de los servicios afectados.
- Derribo de la pasarela existente actual.
- Adecuación de la explanada existente a la nueva estructura.
- Ejecución de la estructura (vigas del puente, hormigonado...)

- Replanteos y acabados.

2.16.1.2. Cumplimiento del RD 1627/97 del 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud a las obras de construcción

2.16.1.2.1. Introducción

El presente ESS, anexo al Proyecto de la remodelación de la Pasarela del Parque de Ribes Roges de Vilanova i la Geltrú, desarrolla la problemática específica de accesibilidad de dicho proyecto y se redacta de acuerdo al Real Decreto 1627/97 del 24 de octubre de 1997, concretamente de cumplimiento al artículo 4 del nombrado RD.

El Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la ejecución de la obra, las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como información útil para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los trabajos posteriores de mantenimiento previstos.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo el término de las obligaciones en el terreno de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, de acuerdo al RD 1627/97 del 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

En base al artículo 7 y a aplicación a este Estudio, el contratista debe elaborar un Plan de Seguridad y Salud En el Trabajo, donde se deben analizar, estudiar, desarrollar y complementar las previsiones contenidas en el presente documento.

Dicho Plan, deberá ser aprobado antes del inicio de la obra por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, o cuando no haya, por la Dirección Facultativa. En el caso de obras de las Administraciones Públicas, se deberá someter a la aprobación de la Administración correspondiente.

Se recuerda la obligatoriedad de que en cada centro de trabajo haya un Libro de Incidencias para el seguimiento del Plan. Cualquier anotación hecha en dicho libro, deberá de ponerse en conocimiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de 24 horas.

Así mismo, se recuerda que, de acuerdo al artículo 15 del RD, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban la información adecuada de todas las medidas de seguridad y salud a la obra.

Antes de la ejecución de los trabajos, el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente, según el modelo incluido en el Anexo 111 del RD ya nombrado. La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente, deberá incluir el ya citado Plan de Seguridad y Salud.

El Coordinador de Seguridad y Salud o cualquier integrante de la Dirección facultativa, en caso de apreciar un riesgo grave inminente para la seguridad de los trabajadores durante la ejecución de la obra, podrá parar la obra total o parcialmente, comunicándolo a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, al Contratista, Subcontratistas y los representantes de los trabajadores.

Las responsabilidades de los Coordinadores, de la Dirección Facultativa y del Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y subcontratistas.

2.16.1.2.2. Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra

El artículo 10 del RD 1967/97 establece que se aplicarán los principios de acción preventiva, recogidos en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995 del 8 de noviembre), durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes actividades:

- a) El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza y orden.
- b) La elección del emplazamiento de lugares y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- c) La manipulación de los diferentes materiales y la utilización de medios auxiliares.
- d) El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- e) La delimitación y condicionamiento de las condiciones de almacenaje y depósito de los diferentes materiales, en particular si se trata de materias y sustancias peligrosas.
- f) La recogida de los materiales peligrosos que se puedan usar.
- g) El almacenaje, eliminación o evacuación de residuos y ruinas.
- h) La adaptación en función de la evolución de la obra en período de tiempo efectivo que se deberá dedicar a las diferentes tareas o fases de trabajo.
- i) La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- j) Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otra actividad que se realice en la obra o cerca de ella.

Los principios de acción preventiva establecidos en el artículo 15 de la Ley 31/1995 son:

1. El empresario aplicará las medidas que integren el derecho general de prevención, de acuerdo con los siguientes principios generales:
 - a. Evitar riesgos.
 - b. Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
 - c. Combatir los riesgos al origen.

- d. Adaptar el trabajo a la persona, en particular con lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, la elección de equipos y los métodos de las actividades y de producción, para reducir el trabajo monótono y repetitivo, evitando así los efectos del mismo en la salud.
 - e. Tener en cuenta la evolución de la técnica.
 - f. Sustituir eso aquello que sea peligroso por alternativas que tengan poco o peligro nulo.
 - g. Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de la actividad, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el mismo.
 - h. Adaptar medidas que pongan por delante la protección colectiva a la individual.
 - i. Dar las instrucciones debidas a los trabajadores.
2. La empresa tendrá en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el momento de encomendar las tareas.
 3. El empresario adaptará las medidas necesarias para garantizar que solo los trabajadores que hayan recibido la información suficiente y adecuada, puedan acceder a las zonas de riesgo grave o específico.
 4. La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiese cometer el trabajador. Por su aplicación, se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudiesen implicar determinadas medidas preventivas, que solo podrán adaptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a los que se pretenden controlar, y no existen alternativas más seguras.
 5. Podrán contratar aseguradoras que tengan como finalidad garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto sus socios; la actividad de los cuales consiste en la prestación de su trabajo personal.

2.16.1.3. Servicios y unidades constructivas: Identificación de riesgos

Sin perjuicio de las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud aplicables a la obra, establecidas en el Anexo IV del RD 1627/97 del 24 de octubre, se nombran a continuación los riesgos particulares de diferentes trabajos de la obra, considerando que algunos de ellos pueden darse durante todo el proceso de ejecución de la obra o aplicable a otras actividades.

Se deberá tener especial énfasis en los riesgos más usuales en las obras, como las caídas, cortes, quemaduras, erosiones y golpes, habiéndose de adoptar en cada momento la postura más óptima para el trabajo que se esté realizando.

Además, deben tenerse en cuenta las posibles repercusiones a las estructuras de edificación vecinas y tener cuidado en minimizar, en todo momento, el riesgo de incendio.

Asimismo, los riesgos relacionados deberán tenerse en cuenta por los previsibles trabajos posteriores (reparación, mantenimiento, etc.).

2.16.1.3.1. Servicios provisionales

La instalación eléctrica de la obra se obtendrá del provisional de obra de la Compañía Eléctrica que le corresponda, con mandos y elementos de protección reglamentarios, cuadros de distribución con los diferenciales adecuados, conexas a maquinaria fija y de taller; y cuadros del área de trabajo con diferenciales por maquinaria móvil y por alumbrado y herramientas eléctricas manuales.

Los cuadros eléctricos, la maquinaria, los aperos eléctricos y las casetas y barracas, deberán tener conectadas sus masas metálicas a una red o instalación de presa de tierra.

Los aparatos portátiles y lámparas de alumbrado accesibles serán estanco al agua e irán convenientemente aislados y protegidos con una carcasa por los posibles golpes.

Toda la instalación eléctrica se efectuará de acuerdo con lo establecido en el *Reglamento Electrónico de Baja Tensión* y sus *Instrucciones complementarias del M.I.E.*, y adecuado a la potencia máxima necesaria, según el nombre de máquinas, equipos, aperos e instalaciones eléctricas de la obra.

2.16.1.3.2. Servicios afectados

Dentro del ámbito donde se realizan los trabajos previstos en el presente Proyecto, existen actualmente servicios en funcionamiento que se verán afectados por las obras. Para su reposición, se seguirán las indicaciones que den las compañías propietarias de los servicios. Los servicios afectados, son los siguientes:

- Red eléctrica

2.16.1.3.2.1. Trabajos en pozos o redes de saneamiento

Para la realización de los trabajos que se deba entrar en pozos, colectores o actividades similares (apartado debido a la cercanía que tiene la obra con el torrente, actualmente en funcionamiento), se tendrá en cuenta que:

- La ventilación sea suficiente, de forma que el porcentaje de oxígeno en el aire, no baje del 18%, así como la existencia, en el caso de ácido sulfhídrico esté por debajo de los

100ppm y que no exista gas metano en la proporción suficiente para iniciar un incendio u explosión.

Por eso, se medirá de manera continuada la concentración de los citados componentes.

En el caso de lluvia o previsión de ellas, se suspenderán los trabajos.

Siempre habrá una persona en el exterior pendiente de los trabajos, para actuar rápidamente en caso de emergencia.

2.16.1.3.2.2. Trabajos en proximidad de líneas eléctricas subterráneas

Diferenciaremos entre:

➤ Actuaciones previas

- Informarse de la posible existencia de cables soterrados, preferiblemente por la compañía eléctrica que suministre energía a la zona.
- Efectuar las gestiones oportunas para conseguir la correspondiente descarga de la línea.
- En el caso que no sea posible la descarga, o existan dudas razonables sobre el corte de tensión efectuado por la compañía (indefinición del inicio o fin de descarga, ausencia de justificación documental sobre la forma de realización de la descarga, etc.), se considerará a todos los efectos que la línea sigue en tensión y, en consecuencia, en el caso que ineludiblemente se deba trabajar en dicha área, se deberán considerar dos procedimientos.

➤ Procedimientos de operación

1. Conocida perfectamente la línea (tensión, profundidad, trazado y sistema de protección), se podrá excavar mecánicamente hasta una distancia (proyecciones vertical y horizontal) de 0,5m; habiendo de continuar la aproximación manualmente hasta acceder a la protección (fábrica de tocho, tubo, etc.) o la cobertura aislante en caso de recubrimiento con arenas o tierras.

El procedimiento de trabajo desde el inicio de la excavación, pasando por los apuntalamientos correspondientes, cambio de emplazamiento (si procede) y posterior protección, se efectuará de conformidad con la compañía subministradora de fluido eléctrico.

Estas tareas deben estar supervisados *in situ* por un responsable de los mismos, desde el inicio hasta el final.

Las protecciones personales obligatorias, específicas del riesgo, consistirán en guantes dielécticos adecuados a la tensión de la línea, protegidos con guantes de trabajo de cuero.

Igualmente, será obligatorio el casco con barbuquejo, protección ocular y calzado de seguridad de clase III (aislante).

El representante de los trabajos, no permitirá el inicio de las actividades hasta que no se compruebe el buen funcionamiento del procedimiento de trabajo (incluido el uso de las protecciones obligatorias individuales) y no se dé el visto bueno por parte de la compañía eléctrica.

En cualquier caso, es preceptiva la realización de calcinados al menos en dos puntos del trazado, para confirmar la exactitud del mismo, antes del inicio de los trabajos.

2. Conocida la existencia de la línea, pero no su trazado, profundidad y sistema de protección mecánica, solicitar a la compañía que mediante un detector de campo nos defina las coordenadas del trazado de la línea de la zona a operar:
 - Si nos ofrecen garantías sobre la exactitud de las mediciones a operar de acuerdo con el apartado 1, pero solicitando la supervisión por una persona cualificada que pertenezca a la compañía eléctrica.
 - Si la realizada por la compañía eléctrica no ofrece garantías de mediciones, efectuar el correspondiente escrito a la Propiedad de la obra, poniéndola en antecedentes del caso, así como el no inicio del trabajo en la posible zona afectada, dada la extrema peligrosidad, con el objeto que efectúe las diligencias necesarias para la correspondiente descarga, o en su caso, la realización de los trabajos por la compañía eléctrica o por otro, con la correspondiente especialización en trabajos de tensión.

En caso que los trabajos se hayan realizado directamente por el contratista, el Jefe de Obra considerará este procedimiento de seguridad aplicable con la misma rigurosidad; tanto a personal propio, como de subcontratistas.

2.16.1.3.3. Unidades constructivas y sus riesgos

La relación de unidades constructivas que componen las obras son las que se relacionan a continuación:

2.16.1.3.3.1. Replanteos previos

Riesgos:

- Atropello por vehículos
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a diferente nivel
- Ambiente con polvo
- Ruido

- Aplastamientos y atropellos con la maquinaria
- Pisadas sobre objetos cortantes y/o punzantes
- Riesgo de incisiones o heridas cortantes y/o punzantes
- Riesgo de lumbalgia
- Sobreesfuerzos
- Proyección de partículas u objetos
- Atrapamientos por las partes fijas o móviles de la maquinaria
- Cortes y golpes por objetos, herramientas o maquinaria
- Atrapamientos por y entre objetos
- Quemaduras físicas
- Contactos eléctricos (directos e indirectos)
- Vertido de máquinas y/o camiones

Medidas preventivas:

- Zonas de trabajo acotadas y señalizadas
- Limpieza de zonas de trabajo y tránsito

Protecciones personales:

- Armillas reflejantes
- Casco para zonas de posibles desprendimientos
- Guantes
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa impermeable
- Botas de seguridad

2.16.1.3.3.2. Desbrozada y movimiento de tierras

Excavaciones y movimiento de tierras a cielo abierto:

- Desprendimiento de tierras o rocas por alteraciones al terreno, debidas a vibraciones próximas (uso de martillos destrozadores, etc.)
- Atropello, colisiones, volcados, falsas maniobras y golpes con la maquinaria
- Caída de personas a diferentes niveles
- Caída de personas al mismo nivel
- Interferencias con instalaciones de suministro público (agua, luz, gas...)
- Accidentes derivados de las condiciones atmosféricas
- Ambiente con polvo

- Ruido
- Atrapamiento de personas mediante maquinaria
- Inundación
- Electrocuciiones
- Golpes y heridas por objetos punzantes/cortantes o herramientas de uso manual
- Dermatitis debida al contacto con el cemento
- Infecciones

Medidas preventivas:

- Previo al inicio de la ejecución de la obra, se inspeccionará el corte para detectar posibles grietas
- Señalización con cinta a la distancia mínima de seguridad de aproximación al margen de un movimiento de tierras (mínimo 2m)
- Barreras a las coronaciones de taludes permanentes
- Testigos para indicar los movimientos
- Prohibición de trabajar dentro del radio de acción del brazo de una máquina durante el movimiento de tierras
- Limpieza de las zonas de tránsito y trabajo
- Los trabajos realizados en las esquinas, a menos de 2m, se ejecutarán sujetos con el cinturón de seguridad a puntos fuertes del exterior de la rasa.

Protecciones personales:

- Uso de casco
- Uso de guantes de cuero o PVC
- Uso de calzado de protección
- Botas impermeables
- Ropa de trabajo adecuada
- Máscaras antipolvo con filtro mecánico recambiable
- Gafas antipolvo
- Protectores auditivos
- Cinturón antivibratorio para los conductores de maquinaria
- Cinturón de seguridad

2.16.1.3.3.3. Estructura (encofrado, trabajos con acero y hormigonado)

Riesgos:

- Desprendimientos por amontonamiento deficiente de materiales
- Vuelco o falsas maniobras de la maquinaria móvil
- Caídas a diferente altura
- Caídas al mismo nivel
- Pisadas sobre objetos cortantes y/o punzantes
- Electrocuci3n por anulaci3n de tomas de tierra de maquinaria el3ctrica
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas
- Aplastamientos
- Golpes, cortes y pinchazos
- Dermatitis por contacto con el cemento
- Los derivados del trabajo por condiciones meteorol3gicas extremas (frío, calor, humedad intensa...)
- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas
- Golpes a las personas por transporte en suspensi3n de grandes piezas
- Volcado de piezas prefabricadas (si se da el caso)
- Caída de materiales y rebotes
- Fallida, rotura o reventada de encofrados
- Cortes y heridas por el uso de herramientas manuales
- Aplastamientos durante las operaciones de carga y descarga de los paquetes de ferralla
- Aplastamientos durante la operaci3n de montaje de armaduras
- Tropiezos y torceduras de pie por caminar sobre las armaduras
- Los derivados de las roturas eventuales de redondos de acero durante el tensado o doblaje
- Fallida de entubaciones
- Vibraciones por manipulaci3n de agujas vibrantes

Medidas preventivas:

- Barandillas, recubrimiento de vacíos
- Redes verticales
- Zonas determinadas para la preelaboraci3n de las armaduras
- Almacenamiento del material en posici3n vertical sobre durmientes de madera capa a capa para evitar alzadas superiores a 1,5m.
- El transporte a3reo de paquetes y ferralla montado mediante el gancho de la grúa se hará con “eslingas” que lo sujetarán desde al menos dos puntos distintos, formando un ángulo inferior a 90º, para evitar deformaciones o deslizamientos no deseados

- Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquiera de los casos
- Se instalarán caminos de tres tablas de un ancho mínimo de 60cm, para permitir la circulación sobre la zona en fase de armado
- Se instalarán topes fuertes al final del recorrido de los camiones hormigonera, para evitar un posible vuelco. Si hay la posibilidad de habilitar una rotonda, para evitar el retroceso, se pondrá
- Se prohíbe a los operarios estar, bajo ningún concepto, detrás de maquinaria de obra durante el proceso de retroceso
- Antes del inicio del vuelco del hormigón, el encargado revisará el buen estado de seguridad de los apuntalamientos y los encofrados, en prevención de reventones o derrames
- Limpieza de las zonas de tránsito y trabajo

Protecciones personales:

- Uso de casco con sujeción
- Uso de protectores auditivos
- Uso de guantes
- Uso de botas de protección
- Uso de cinturón de seguridad
- Cinturón porta-herramientas
- Ropa de trabajo
- Ropa impermeable
- Gafas antipolvo
- Manil
- Muñequeras antivibración

2.16.1.3.3.4. Caminos para la circulación de la maquinaria de obra

Riesgos:

- Atropellos por maquinaria y/o vehículos
- Atrapamientos por maquinaria y/o vehículos
- Colisiones y vuelcos
- Interferencia con servicios
- Erosiones y contusiones por manipulación
- Salpicaduras
- Polvo

- Ruido
- Quemaduras

Medidas preventivas:

- Se aplicarán las mismas medidas que las usadas en el capítulo de movimiento de tierras

Protecciones personales:

- Uso de casco
- Botas impermeables
- Ropa de trabajo
- Ropa impermeable
- Máscara antipolvo con filtro mecánico recambiable
- Gafas antipolvo
- Protectores auditivos
- Cinturón antivibración para los conductores de maquinaria
- Cinturón de seguridad

2.16.1.3.3.5. Instalación eléctrica provisional en obra

Riesgos:

- Contacto eléctrico directo o indirecto
- Funcionamiento deficiente de los mecanismos y sistemas de protección
- Comportamiento defectuoso de las tomas de tierra (instalación deficitaria)
- Caídas al mismo nivel durante los trabajos de instalación
- Caídas a diferente nivel durante los trabajos de instalación

Medidas preventivas:

- El calibre o sección del cable será siempre el óptimo para la carga eléctrica que debe soportar, en función de los cálculos previstos
- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables
- La distribución general desde el grupo electrógeno hasta las máquinas se efectuará mediante manga eléctrica antihumedad

Protecciones personales:

- Uso de casco
- Botas aislantes de electricidad
- Guantes aislantes de electricidad

- Plantillas anticlavos
- Ropa impermeable
- Banquillo aislante de electricidad
- Esterilla aislante de electricidad
- Comprobador de tensión
- Rótulos de “NO CONECTAR, PERSONAS TRABAJANDO”
- Cinturón de seguridad

2.16.1.3.4. Relación no exhaustiva de los trabajos que impliquen riesgos especiales

1. Trabajos con riesgos especialmente graves de desmorone, hundimiento o caída de altura, por las características particulares de la actividad que desarrolla, los procedimientos aplicados o el entorno del puesto de trabajo.
2. Trabajos expuestos a agentes químicos o biológicos, que suponga un riesgo de especial gravedad o aquellos por los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.
3. Trabajos en la proximidad de las líneas eléctricas de alta tensión.
4. Obras de excavación de túneles, pozos u otros trabajos que supongan movimiento de tierra subterránea (poco probable para el proyecto).
5. Trabajos que requieran el montaje o desmontaje de elementos pesados.

2.16.1.3.5. Descripción de los principales materiales utilizados

Durante la ejecución de las obras, los materiales principales que se usarán serán los siguientes:

- Hormigones y morteros
- Aceros tipo B500SD en barras corrugadas para armaduras

2.16.1.3.6. Equipo y maquinaria a utilizar

2.16.1.3.6.1. Movimiento de tierras

Vehículos y maquinaria:

- Retroexcavadora
- Palas cargadoras
- Camión grúa

Medios auxiliares:

- Elementos y sistemas de apoyo y sujeción del terreno

2.16.1.3.6.2. Albañilería

Vehículos y máquinas:

- Camiones
- Sierra de corte cerámico
- Pistolas de fijación

Medios auxiliares:

- Pinzas porta palés de grúa
- Transportadores de palés
- Escaleras manuales
- Bastidas y plataformas de trabajo
- Contenedores de cargas

2.16.1.3.6.3. Instalaciones y acabados generales

Vehículos y máquinas:

- Camiones
- Camiones grúa
- Emuladoras de radiales portátiles
- Grupos de soldadura
- Equipos de oxicorte

Medios auxiliares:

- Bastidas y plataformas de trabajo
- Escaleras manuales
- Banquetes

2.16.1.3.6.4. Durante todas las fases de la obra

Vehículos y máquinas:

- Dumper

Medios auxiliares:

- Cuadros eléctricos
- Eslingas de reparto de cargas

2.16.1.3.6.5. Herramientas de mano

- Brochas, pinceles y rodillos

- Nivel, regla, escuadra y plomada
- Pico, pala, azada y picola
- Sierra de arco para metales
- Sierra de arco y serrucho para PVC
- Tenazas de herrero
- Tenazas, martillos y alicatas

Para el uso y utilización de todos los vehículos, máquinas y medios auxiliares, se seguirán las instrucciones que se emiten al efecto.

2.16.1.4. *Prevención de riesgos: medidas de prevención y protección*

Como criterio general primarán las protecciones colectivas frente las individuales. Además, deberán de mantenerse en buen estado de conservación los medios auxiliares, la maquinaria y las herramientas de trabajo. En cualquiera de los casos, los medios de protección, deberán estar homologados según la normativa vigente.

Así mismo, las medidas relacionadas deberán de tenerse en cuenta para trabajos posteriores previsibles (reparación, mantenimiento...).

2.16.1.4.1. *Medidas de protección individual*

- Uso de casco homologado para todo el personal de la obra, incluso aquel que solo esté para visitas.
- Uso de guantes homologados para evitar el contacto directo con materiales agresivos y minimizar el riesgo de cortes y pinchadas.
- Uso de mascarillas y gafas homologadas contra el polvo y/o proyección de partículas, impactos y gotas.
- Uso de zapatos de seguridad: botas de agua, botas de seguridad.
- Uso de protectores auditivos homologados en ambientes excesivamente ruidosos.
- En todas las zonas elevadas donde no haya sistemas fijos de protección se deberán establecer puntos de anclaje seguros para poder sujetar el cinturón de seguridad homologado, de uso obligatorio.
- Uso de la ropa contra temporal (en caso necesario).

2.16.1.4.2. *Medidas de protección colectiva y señalización*

2.16.1.4.2.1. *Medidas generales*

- Organización y planificación de los trabajos para evitar interferencias entre las diferentes tareas y circulaciones de la obra.
- Señalización de las zonas de peligro.

- Prever el sistema de circulación de vehículos y la señalización óptima, tanto para el interior de la obra, como en relación con los viales exteriores.
- Inmovilización de camiones mediante topes durante las tareas de carga y descarga.
- Respetar las distancias de seguridad con las instalaciones existentes.
- Los elementos de las instalaciones deben tener protecciones aislantes.
- Fundamentación correcta de la maquinaria de obra.
- Montaje de guas por parte de una empresa especializada, con revisiones periódicas, control de carga máxima, delimitación del radio de acción, freno, vuelco, etc.
- Revisión periódica y mantenimiento de maquinaria y equipos de obra.
- Sistema de riego que impida la emisión de polvo en gran cantidad.
- Comprobación de la adecuación de las soluciones de ejecución al estado real de los elementos (subsuelo, edificaciones cercanas...).
- Comprobación de apuntalamientos, condiciones de estribos y pantallas de protección...
- Uso de pavimentos antideslizantes
- Colocación de barreras de protección en zonas con peligro de caídas.
- Colocación de redes horizontales, en caso de haber agujeros.
- Uso de escalera de mano, plataformas de trabajo y bastidas.
- Colocación de plataformas de recepción de materiales en plantas altas.

Se colocarán las protecciones colectivas adecuadas a cada fase de la obra, según las medidas preventivas enumeradas en el punto anterior.

2.16.1.4.2.2. Movimiento de tierras

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas
- A nivel del suelo, se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos.
- Las rampas de acceso de vehículos al área de trabajo serán independientes de los accesos de los viandantes.
- En caso que ambos accesos deban ser comunes necesariamente, se delimitarán a los viandantes mediante tanques, aceras o medios equivalentes.
- Siempre que haya materiales cuyo grosor o forma pueda ocasionar choques con la estructura u otros elementos, se guiará la carga mediante cables o cuerda retenida.
- La maquinaria de movimiento de tierras dispondrá de cabina con pórtico antivuelco, con dispositivo avisador acústico de marcha atrás.

- Se dispondrá de una iluminación con focos fijos o móviles que proporcionen en cualquier momento suficiente visibilidad en la totalidad de las zonas de trabajo y circulación.
- Los materiales sobrantes, procedentes del apuntalamiento, desencofrado o recortes metálicos se apilarán a suficiente distancia de las zonas de circulación y trabajo. Se retirarán los elementos cortantes y/o punzantes que sobresalgan.

2.16.1.4.2.3. Estructura

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Se colocarán barandillas de 0,90m de alto como mínimo, con protección intermedia y que sean capaces de soportar una carga tangencial de 150kg/ml en todos los cantos de los forjados y los agujeros. De no ser así, se dispondrán otras protecciones colectivas con garantía de eficacia.
- A nivel de suelo, se acotarán las áreas de trabajo y se colocará la señal SNS-30 "RIESGO DE CAÍDA DE OBJETOS".
- Siempre que deban realizarse trabajos de forma simultánea a diferentes niveles superpuestos, se protegerá los trabajadores y se dispondrá una red encastrada al cerco de hormigón perimetral.

2.16.1.4.2.4. Desvío de los servicios afectados

Instalación de fontanería y gas:

- Las máquinas y herramientas portátiles accionadas por electricidad serán de doble aislamiento. Nunca se hará uso como hilo neutro o presa de suelo los conductos ya instalados de fontanería o calefacción.
- Comprobación previa al uso de los equipos de oxicorte, escapes de manga o bufadores, válvulas antirretorno de llamarada, estado de los monorreductores y manómetros.
- Las bombonas de gas serán retiradas de las proximidades de todo el frente de calor y se protegerán del sol.
- Comprobación general de las herramientas manuales para evitar choques y cortes.

Instalación de electricidad:

- Comprobación de la ausencia de tensión de las conexiones. Las pruebas que se deban hacer con tensión se realizarán después de comprobar los circuitos, la continuidad, el aislamiento y la operatividad de las protecciones de las instalaciones.
- Revisiones periódicas de la instalación para comprobar la eficacia de las protecciones, conexiones y ausencias de puenteados.

- Zona de trabajo bien iluminada y señalizada.

2.16.1.4.3. Medidas de protección a terceros

2.16.1.4.3.1. Acceso a la obra y señalización

Se señalizará, de acuerdo con la normativa vigente, el enlace de la zona de obras con la calle y se adoptarán las medidas de seguridad que se requieran en cada caso.

- Es necesario establecer un sistema de señalización de Seguridad y Salud a efecto de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros determinados, así como para indicar el emplazamiento de dispositivos que tengan importancia desde el punto de vista de la Seguridad.
- Se señalizarán los accesos naturales a la obra, y se prohibirá el paso a toda persona aliena, colocando un cierre y las indicaciones necesarias.
- Cierre, señalización e iluminación de la obra. En el caso que el cierre invada la calzada, debe preverse un paso protegido para que los viandantes puedan circular. El cierre debe impedir que personas alienas a la obra puedan entrar.

Se tendrá en cuenta, principalmente:

- Diferenciar el acceso de vehículos y personas.
- Prever el sistema de circulación de vehículos, tanto en el interior de la obra como en relación con los viales exteriores.
- La circulación de maquinaria cerca de la obra.
- La interferencia de tareas y operaciones.
- La circulación de los vehículos cerca de la obra.
- Inmovilización de camiones mediante topes durante los trabajos de carga y descarga.

En la presente obra, la señalización será necesaria en:

- Accesos a la obra.
- Circulación en el interior de la misma: horizontales y verticales.
- Lugares de trabajo:
 - En los accesos de la obra se requerirán: uso obligatorio de casco, prohibición de entrada a personas alienas a la obra, entrada y salida por maquinaria.
 - En las circulaciones interiores: peligro por cargas suspendidas, peligro por maniobra de camiones, situación de botiquín, situación de instalaciones de bienestar e higiene, entrada obligatoria a zona de trabajo y tablero de anuncios.

- En las circulaciones verticales: código de señales-maquinistas y obligación de observar medidas de seguridad.
- En los puestos de trabajo: balizamiento en desniveles inferiores a 2m, obligación del uso de casco y acotación de la zona de trabajo.

2.16.1.4.3.2. Circulación externa a la obra para los viales afectados y accesos a edificios, naves industriales y aparcamientos privados

En las calles que no pueda interrumpirse el tráfico, se señalizará adecuadamente toda la zona de obra y se protegerá con tanques y barandillas, debidamente fijadas, que mantengan la suficiente distancia de seguridad de los usuarios a los cortes por las obras, adoptando las medidas de seguridad adicionales que se requieran en cada caso.

La zona de paso deberá quedar claramente definida y delimitada. Así mismo se delimitarán, protegerán y señalizarán los accesos de personas a los edificios y de vehículos a los aparcamientos privados.

En cualquier caso, se informará a los usuarios más directamente afectados (posibles vecinos) con suficiente antelación de las modificaciones de circulación y restricciones de tránsito y accesos. Todas las medidas de restricción y modificación del tráfico de vehículos y de personas deberán contar con el conocimiento y visto bueno del Ayuntamiento. En particular, el contratista deberá estar perfectamente coordinado y en todo momento con la Guardia Urbana de la Ciudad.

2.16.1.4.4. Condiciones de los medios de protección

Todos los equipos de protección individual (EPI) y sistemas de protección colectiva (SPC) tendrán un periodo de vida útil.

Cuando, por circunstancias de trabajo, se produzca un deterioro más rápido de una determinada pieza o equipo, ésta se repondrá, independientemente de la duración prevista o de la fecha de entrega.

Las piezas que por su uso hayan adquirido más tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas de forma inmediata.

El uso de una pieza o un equipo de protección nunca puede representar un riesgo por sí mismo.

2.16.1.4.4.1. Equipos de protección individual (EPI)

Cada contratista llevará el control de entrega de los equipos de protección individual (EPI) de la totalidad del personal que intervenga en la obra.

A continuación, se describe la indumentaria para la protección personal que se haga servir más y con mayor frecuencia en una obra de construcción, en función de los riesgos más comunes a los que están expuestos los trabajadores de dicho sector:

2.16.1.4.4.1.1. Casco

El casco debe ser de uso personal y obligado en las obras de construcción.

Debe estar homologado de acuerdo con la norma técnica reglamentaria MT-1, Resolución de la DG de Trabajo del 14-12-74, BOE núm. 312 de 30-12-74.

Las características principales son:

- Clase N: se puede hacer servir en trabajos con riesgos eléctricos a tensiones inferiores o iguales a 1000V.
- Peso: no debe de sobrepasar los 450g.

Aquellos que hayan sufrido impactos violentos o que tengan más de 4 años, independientemente del uso que tengan, deben ser sustituidos por nuevos.

En casos extremos, los podrán utilizar diferentes trabajadores, siempre y cuando se cambien las piezas interiores (en contacto con la cabeza).

2.16.1.4.4.1.2. Zapato de seguridad

Debdo al riesgo de accidentes mecánicos, y con posibilidad de perforación de las suelas por clavos, es de uso obligatorio el calzado de seguridad (botas) homologado de acuerdo con la Norma Técnica reglamentaria MT-5, resolución de la DG de Trabajo de 31-01-80, BOE núm. 37 de 12-02-80.

Las características principales son:

- Clase: zapatos con puntera (la plantilla será opcional en función del riesgo de punción plantar).
- Peso: no debe sobrepasar los 800g.

Cuando se trabaje en terrenos húmedos o haya la posibilidad de recibir salpicaduras de agua o mortero, las botas deben ser de goma, de acuerdo a la Norma Técnica reglamentaria MT-27, resolución de la DG del Trabajo de 03-12-81, BOE núm. 305 de 22-12-81, clase E.

2.16.1.4.4.1.3. Guantes

Para evitar agresiones en las manos de los trabajadores (dermatitis, cortes, arañazos, picaduras...), debe hacerse uso de guantes. Pueden ser de diferentes materiales:

- Algodón o punto: trabajos ligeros.
- Cuero: manipulación en general.
- Látex rugoso: manipulación de piezas cortantes.
- Lona: manipulación de maderas.

Para la protección contra los agresivos químicos, deben estar homologados según la Norma Técnica reglamentaria MT-1.1, resolución de la DG de Trabajo de 06-05-77, BOE núm. 158 de 04-07-77.

Para tareas que pueda haber riesgo de electrocución, debe haber uso de guantes homologados según la Norma Técnica reglamentaria MT-4, resolución de la DG de Trabajo de 28-07-75, BOE núm. 211 de 02-11-75.

2.16.1.4.4.1.4. Cinturones de seguridad

Cuando se trabaja en un sitio alto, con peligro de caídas eventuales, es preceptivo el uso de cinturones de seguridad homologados según la Norma Técnica reglamentaria MT-13, resolución de la DG de Trabajo de 08-06-77, BOE núm. 210 de 02-09-77.

Las características principales son:

- Clase A: Cinturón de sujeción. Su uso será cuando el trabajador no deba desplazarse o cuando sus desplazamientos sean limitados. El elemento amarrador debe estar siempre tibante para evitar la caída libre.

2.16.1.4.4.1.5. Protectores auditivos

Cuando los trabajadores estén en un sitio o área de trabajo con un nivel de ruido que supera los 80dB (A), es obligatorio el uso de protectores auditivos, que siempre serán de uso individual.

Dichos protectores deben estar homologados de acuerdo con la Norma Técnica reglamentaria MT-2, resolución de la DG de Trabajo de 28-01-75, BOE núm. 209 de 01-09-75.

2.16.1.4.4.1.6. Protectores visuales

Cuando los trabajadores estén expuestos a proyección de partículas, polvo o humo, salpicaduras de líquidos, radiaciones peligrosas o deslumbrantes, deberán de protegerse la vista con unas gafas de seguridad y/o pantallas.

Las gafas y oculares de protección antimpacto deben estar homologadas de acuerdo con la Norma Técnica reglamentaria MT-16, resolución de la DG de Trabajo de 28-06-78, BOE de 09-09-78.

2.16.1.4.4.1.7. Ropa de trabajo

Los trabajadores del sector deben usar ropa de trabajo, preferiblemente del tipo rana, facilitada por la empresa en las condiciones fijadas en el convenio colectivo provincial.

La ropa debe ser de tejido flexible y ligero, ajustado al cuerpo, sin elementos adicionales (bocamangas, giras, etc.) y de fácil limpieza.

En caso que las condiciones meteorológicas lo condicionen (humedad o lluvia), deberá proporcionarse al trabajador ropa impermeable.

2.16.1.4.4.2. Sistemas de protección colectivas (SPC)

Se describe en este apartado las protecciones de carácter colectivo, que tienen como función principal hacer de pantalla entre el foco de una posible agresión y la persona u objeto a proteger.

2.16.1.4.4.2.1. Cierres autónomos de limitación y protección

Tendrán como mínimo 100cm de alto, y serán construidos a base de tubos metálicos. El cierre debe ser estable y no podrá ni moverse ni tumbarse.

2.16.1.4.4.2.2. Barandillas

Envolverán los posibles agujeros verticales con peligro de caída de más de 2m. deberán tener suficiente resistencia (150kg/m) como para garantizar la retención de personas u objetos, y una altura mínima de protección de 90cm, listón intermedio y rodapié.

2.16.1.4.4.2.3. Cables de sujeción de cinturón de seguridad (anclajes)

Tendrán la resistencia suficiente para soportar los esfuerzos a los que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

2.16.1.4.4.2.4. Escalera de mano:

Deberán de ir previstas de zapatos antideslizantes. No se usarán simultáneamente para dos personas. La longitud sobrepasará en 1m el punto superior de desembarco.

Tendrán un anclaje perfectamente resistente a su parte superior para evitar movimientos. Tanto la subida como la bajada por la escalera, se hará siempre de cara a la escalera.

2.16.1.4.5. Información

Todo el personal, al inicio de la obra o cuando se incorpore, deberá recibir de su empresa, la información de riesgos y de las medidas correctoras que hará servir en la realización de sus tareas.

2.16.1.4.6. Formación

El contratista principal debe acreditar que su personal de la obra ha recibido la formación en materia de Seguridad y Salud.

A partir de la tira de personal más cualificado, se designará quien actuará como socorrista en la obra.

2.16.1.4.7. Medicina preventiva

2.16.1.4.7.1. Primeros auxilios

Se dispondrá de un botiquín con el contenido de material especificado a la normativa vigente. Dicho botiquín se revisará mensualmente y se repondrá de forma inmediata el material consumido.

Se informará al inicio de la obra de la situación de los diferentes centros médicos a los cuales se deberán trasladar los accidentados. Se deberá informar con un cartel visible en la obra del emplazamiento de los diversos centros médicos (servicios propios, mutuas patronales, mutuas laborales, ambulatorios, hospitales, etc.) y una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc.; para garantizar el traslado rápido de los posibles accidentados.

2.16.1.4.7.2. Reconocimiento médico

El contratista acreditará que el personal de la obra ha pasado un reconocimiento médico, que se repetirá cada año.

2.16.1.4.8. Instalaciones de higiene y bienestar

Considerando el número previsto de operarios se preverá la realización de las siguientes instalaciones.

2.16.1.4.8.1. Comedores

Se prevé la preparación en el recinto de módulos, los cuales en total tendrán 20m², que dispondrán de iluminación natural y artificial adecuada, ventilación suficiente y estarán dotados de mesas, asientos, pilas para lavar la vajilla, agua potable, elementos para calentar comida y cubos con tapa para depositar los desechos. En invierno, estarán dotados de calefacción.

2.16.1.4.8.2. Vestidores

Se ha previsto la preparación de un recinto, el cual tendrá un total de 20m². Estará dotado de taquillas para cada uno de los trabajadores, proveída de paño y asientos y perchas. En invierno estará dotado de calefacción.

2.16.1.4.8.3. Servicios

Se prevé la instalación de un módulo, cuya área será de 20m². Contará con inodoros en cabina individual, duchas en cabina individual, agua caliente, lavabos, espejo, jabón y agua caliente, jaboneras, porta rollos y toallas.

2.16.1.5. Desvío del tráfico

Aunque no se hayan considerado como unidad constructiva, se deben tener en cuenta las operaciones necesarias para llevar a cabo los desvíos de tránsito que convenga para que las obras interfieran el mínimo en la normal circulación de vehículos.

En los desvíos se señalizarán, de acuerdo con la *“Norma de Carreteras 8.3-IC sobre Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de Obras Fijas en vías fuera de poblado”*.

En la redacción del Plan de Seguridad se rectificarán, con toda la documentación correspondiente y de acuerdo con la Dirección Facultativa, los desvíos con las fases de realización que sean necesarias.

2.16.1.6. Plan de Seguridad y Salud

En cumplimiento con el Artículo 7 del RD 1627/1997 del 24 de octubre de 1997, el Contratista deberá elaborar un Plan de Seguridad y Salud y adaptará este Estudio de Seguridad y Salud a los medios y métodos de ejecución de la obra.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de las obras, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en ejecución de obra.

Este Plan debe llegar a los interesados, según establece el RD 1627/1997, con la finalidad que puedan presentar las sugerencias y alternativas que vean oportunas.

El Plan de Seguridad y Salud, juntamente con la aprobación del Coordinador, lo deberá enviar el Contratista a los Servicios Territoriales de Trabajo de la Generalitat (calle Carrera, número 20-24 de Barcelona), con la comunicación de apertura de centro de trabajo, como es preceptivo.

Cualquier modificación que introduzca el contratista al Plan ya nombrado, que resulte de una alteración o incidencia que pueda producirse en el transcurso de ejecución de la obra, o por variaciones en el proyecto de ejecución que ha servido de base para la elaboración del Estudio de Seguridad y Salud, requerirá la aprobación del Coordinador.

2.16.1.6.1. Libro de incidencias

En la obra habrá un libro de incidencias, bajo el control del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución, a disposición de la Dirección Facultativa, la Autoridad laboral y/o el representante de los trabajadores, los cuales podrán anotar, con la finalidad de control de cumplimiento, aquello que vean necesario.

En caso de anotación, el Coordinador debe enviar una copia del libro a la Inspección de trabajo (Travessera de Gràcia, 303.31 I de Barcelona), dentro de las siguientes 24h.

2.16.1.6.2. Prescripciones generales de seguridad

Todo el personal, inclusive las visitas, la Dirección Facultativa, etc., deberá hacer uso del casco de seguridad en toda el área de ejecución de la obra.

En caso que haya un accidente donde se necesite asistencia facultativa, aunque sea leve y la asistencia médica se reduzca a una primera cura, el responsable de seguridad del contratista realizará una investigación técnica de las causas de tipo humano y de condiciones de trabajo que hayan posibilitado el accidente.

Además de los trámites establecidos oficialmente, la empresa pasará un informe a la Dirección Facultativa de la obra, donde se especificará el nombre del accidentado, la categoría profesional, la empresa por la que trabaja, la hora, día y lugar del accidente, una descripción de lo ocurrido, las causas de tipo personal, las causas de tipo técnico y las medidas preventivas para evitar que se repitan; así como las fechas límite de realización de las medidas preventivas.

Este informe se parará a la Dirección Facultativa y al Coordinador de Seguridad en fase de ejecución el día siguiente al accidente, como muy tarde.

La Dirección Facultativa y el Coordinador de Seguridad podrán aprobar el informe o exigir la adaptación de medidas complementarias no indicadas en el informe.

El cumplimiento de las prescripciones generales de seguridad no va en detrimento de la sujeción de las ordenanzas y reglamentos administrativos de derecho positivo y rango superior, no exime de cumplimiento.

El Contratista llevará el control de las revisiones de mantenimiento preventivo y las de mantenimiento correcto (averías y reparaciones) de la máquina de obra.

En caso que no haya una norma de homologación oficial, serán de calidad adecuada a las prestaciones respectivas.

La maquinaria de obra dispondrá de las protecciones y de los resguardos originales de fábrica, o en su defecto, adaptaciones mejoradas con un aval de un técnico responsable que garantice la operatividad funcional preventiva.

Toda la maquinaria eléctrica que se use durante la ejecución de la obra, tendrá conectadas las carcasas de los motores y los chasis metálicos al suelo, por la cual cosa se instalarán los piquetes de tierra necesarios.

Las conexiones y desconexiones eléctricas a máquina o instalaciones se hará siempre un electricista de la obra.

Queda estrictamente prohibido efectuar el mantenimiento o engrasado de las máquinas en funcionamiento.

2.16.1.6.3. Servicios de prevención

2.16.1.6.3.1. Servicio técnico de seguridad y salud

El contratista debe tener asesoramiento técnico en seguridad y salud, propio o extremo, de acuerdo con el RD 39/1997 sobre servicios de prevención.

2.16.1.6.3.2. Servicio médico

El contratista de esta obra dispondrá de un servicio médico de empresa, propio o mancomunado.

Todo el personal de nuevo ingreso a la contrata, aunque sea eventual o autónomo, debe pasar el reconocimiento médico prelaboral obligatorio. Son también de obligado cumplimiento las revisiones médicas anuales de los trabajadores ya contratados.

2.16.1.6.4. Comité de Seguridad y Salud

Se constituirá el Comité de Seguridad y Salud cuando haga falta, según la legislación vigente y aquello que disponga el convenio colectivo principal del sector.

Se nombrará por escrito socorrista el trabajador voluntario que tenga capacidades y conocimientos acreditados de primeros auxilios, con el visto bueno del servicio médico. Es interesante que participe en el Comité de Seguridad y Salud.

El socorrista revisará manualmente el botiquín, y repondrá inmediatamente lo consumido.

2.16.1.6.5. Instalaciones de salubridad y confort

Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán, por lo que implica a elementos, dimensiones y características, según lo previsto en los artículos 44 de la Ordenanza general de Seguridad e Higiene, y 335, 336 y 337 de la Ordenanza laboral de la construcción, cristal y cerámica.

2.16.1.6.6. Condiciones económicas

El control económico de las partidas que integren el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud que sean abonables al contratista principal, será idéntico al que se aplique al estado de mediciones del proyecto de ejecución.

2.16.1.6.7. Cumplimiento del R.D. 1627/1997 por parte del Promotor:

Coordinador de Seguridad y aviso previo

El Promotor debe designar un Coordinador de Seguridad en la fase de ejecución de las obras para que asuma las funciones que se definen en el R.D. 1627/1997.

El Promotor debe efectuar un aviso a los Servicios Territoriales de la Generalitat (c/ Carrera, 20-24 de Barcelona) antes del inicio de las obras.

El aviso previo se redactará de acuerdo con lo dispuesto en el Anexo 111 del R.D. 1627/1997 del 24 de octubre de 1997.

2.16.1.7. Legislación específica de Seguridad y Salud en las obras de construcción

Prevención de riesgos laborales:

- **Ley 31/1995** del 8 de noviembre de **prevención de riesgos laborales**. *BOE núm. 269 del 10/11/1995.*

Ampliada por:

- **Ley 54/2004** del 12 de diciembre de reforma del marco normativo de la **prevención de riesgos laborales**. *BOE núm. 298 de 13/12/2004*.

Desarrollo de la Ley a través de las siguientes disposiciones:

- **RD 171/2004** del 30 de enero por el que se despliega el Artículo 24 de la Ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales, en materia de **coordinación de actividades empresariales**. *BOE núm. 27 del 31/01/2004*
- **RD 39/1997** del 17 de enero por el que se aprueba el **Reglamento e los Servicios de Prevención**. *BOE núm. 39 de 31/01/1997*.
- **RD 119/2005** del 4 de febrero, por el que se modifica el RD 1254/1999 del 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes de los **accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas**. *BOE núm. 36 de 11/02/2005*.
- **RD 688/2005** el 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las **mutuas de accidentes de trabajo** y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno. *BOE núm. 139 de 11/06/2005*.
- **RD 216/1999** del 5 e febrero, sobre **disposiciones mínimas de Seguridad y Salud** en el trabajo de los trabajadores en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.

Equipos de trabajo:

- **RD 1215/1997** del 18 de julio, sobre **disposiciones mínimas de Seguridad y Salud** para la utilización de los equipos de trabajo. *BOE núm. 188 del 07/08/1997*.
RD 2177/2004 del 12 de noviembre de 2004.
- **Directiva 89/269/CEE** del 30 de noviembre de 1989, modificada por la Directiva 98/63/CE el 5 de diciembre de 1995, establece las **Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud** para la utilización de los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo.
- **RD 2177/2004** del 12 de noviembre, por el que se modifica el RD 1215/1997 del 18 de julio, por el que se establecen las **disposiciones mínimas de Seguridad y Salud** para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura. *BOE núm. 274 de 13/11/2003*.
- **Directiva 2001/45/CE** del 27 de junio de 2001, del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se modifica la Directiva 89/655/CEE del Consejo relativa a las **disposiciones mínimas de Seguridad y Salud** para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo. (2ª Directiva específica con arreglo en el apartado 1 del Artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE).
- **Convenio 119 de la OIT**, relativo a la **protección de la maquinaria**.

- **RD 773/1997** del 30 de mayo, sobre las **disposiciones mínimas de seguridad y salud** relativas a la utilización de **equipos de protección individual**. *BOE núm. 140 de 12/06/1997.*
- **Directiva 89/656/CEE**, fija las disposiciones mínimas de seguridad y salud que **garanticen una protección adecuada del trabajador en la utilización de equipos de protección individual en el trabajo.**

Puesto de trabajo y ergonomía:

- **RD 485/1997** del 14 de abril, sobre **disposiciones mínimas en material de señalización**, de seguridad y salud en el trabajo. *BOE núm. 97 de 23/04/1997.*
- **RD 486/1997** del 14 de abril por el que se establecen las **disposiciones mínimas de seguridad y salud** en los **lugares de trabajo**. *BOE 23/04/97: en el Capítulo 1 se excluyen las obras de construcción, aunque el RD 1627/1997 hace referencia en cuanto a escaleras de mano.*
- **RD 16277/1997** del 24 de octubre, **disposiciones mínimas de SS en las obras de construcción**. *BOE núm. 256 de 25/10/1997.*
Transposición de la Directiva 92/57/CEE del 24 de junio, **disposiciones mínimas de SS que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles.**
Derroca el RD 555/86 sobre la obligatoriedad de inclusión de Estudios de Seguridad e Higiene en proyectos de edificación y obras públicas.
- **RD 604/2006** del 19 de mayo, por el que se modifica el RD 39/1997 del 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y el RD 1627/1997 del 24 de octubre, por el que se establecen **disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción**. *BOE núm. 127 de 29/05/2006.*
- **RD 487/1997** del 14 de abril, sobre **disposiciones mínimas de SS relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso lumbar**, para los trabajadores. *BOE núm. 97 de 23/04/1997.*
- **RD 413/1997** del 21 de marzo, sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada. *BOE 16/04/1997.*
- **RD 1311/2005** del 4 de noviembre, sobre la **protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que se puedan derivar de la exposición a vibraciones mecánicas**. *BOE núm. 265 de 05/11/2005.*

- **RD 286/2006** del 11 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores **contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**. *BOE núm. 60 del 11/03/2006*.
Derroca el RD 1316/1989 del 27 de octubre, sobre la protección a los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
Transpone el derecho español la Directiva Europea 2003/10/CE.
- **RD 396/2006** del 31 de marzo, por el que se establecen las **disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**. *BOE núm. 86 de 11/04/2006*.
- **RD 374/2001** del 6 de abril, sobre la **protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos** durante el trabajo. *BOE núm. 104 del 01/05/2001*.
- **RD 664/1997** del 12 de mayo sobre la **protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos** durante el trabajo. *BOE núm. 124 del 24/05/1997*.
- **RD 349/2003** del 21 de marzo, por el que se modifica el RD 665/1997 del 12 de mayo sobre la **protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos** durante el trabajo y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los **agentes mutágenos**. *BOE núm. 82 del 05/04/2003*.
- **Directiva 90/269/CEE** del 29 de mayo de 1990, establece que las **disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbar**, para los trabajadores.
- **Orden ministerial** del 25 de marzo de 1998, por la que **se adapta** en función del progreso técnico el RD 664/1997 del 12 de mayo, sobre la **protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos** durante el trabajo.
- **Convenio 148 de la OIT**, sobre la **protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debido a la contaminación del aire, ruido y las vibraciones** en el lugar de trabajo.
- **Convenio 127 de la OIT**, relativo al **peso máximo de la carga transportada** por uno de los trabajadores.
- **Convenio 162 de la OIT**, relativo al **uso del asbesto** en condiciones de seguridad.

Electricidad:

- **RD 614/2001** del 8 de junio, sobre **disposiciones mínimas para la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico**. *BOE núm. 148 de 21/06/2001*.
- **RD 842/2002** del 2 de agosto, por el que **se aprueba el Reglamento Electrotécnico para baja tensión**. *BOE núm. 224 de 18/09/2002*.
- **RD 681/2003** del 12 de junio, sobre la **protección de la salud y la seguridad de los trabajadores por trabajos derivados de atmósferas explosivas** en el lugar de trabajo. *BOE núm. 145 de 185/64/2003*.

Varios:

- **RD 836/2003** del 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 y otras aplicaciones. *BOE núm. 170 del 07/07/2003*.
- **Ordenanza del 9 de marzo de 1971**, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. *BOE 16 y 17/03/71*. Corrección de erratas en el *BOE 06/04/71* y modificado en el *BOE del 02/11/1989*.
- **Orden ministerial del 27 de junio de 1999** por la que se **determinan las condiciones que deben reunir los extintores de incendios instalados en los vehículos de transporte** de personas o de mercaderías.

Medios de seguridad:

- **H.D.-1000** (UNE 76502) julio de 1999. Bastida e servicio y de trabajo con elementos prefabricados.
- **E.N.-74** (UNE 76503) julio 1998. Uniones, ajustables y placas de asiento por bastidas de trabajo y puntales de apuntalamientos de tubos de acero. Requisitos y ensayos.
- **H.D.-1039** (UNE 76505) marzo 1990. Tubos de acero para puntales de apuntalamiento y vestidas de trabajo. Condiciones generales y ensayos.
- **UNTE 81.650.80**. Redes de Seguridad. Características y ensayos.

Comunicación de apertura de centros de trabajos y accidentes:

- **Orden del 6 de mayo de 1988** (*BOE núm. 117 del 16/05/88*) en la que se determinan los requisitos de datos que se deben reunir las comunicaciones de apertura de los centros de trabajo.

Modificada por:

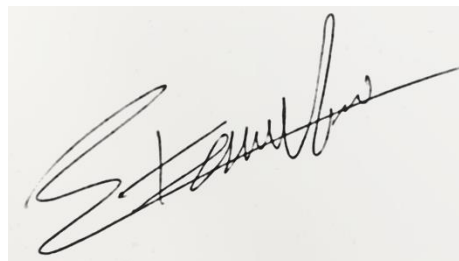
- **Orden del 29 de abril de 1999**, por la que se modifica la Orden del 6 de mayo de 1988, de Requisitos y Datos de las Comunicaciones de Apertura Previa o Representación de Actividades.
- **Orden del 16 de diciembre de 1987**, por la que se establecen nuevos modelos parra la notificación de accidentes de trabajos y se dan instrucciones para su relleno y tramitación.
- **Orden TAS/2926/2002 del 19 de noviembre**, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.
- **Resolución del 26 de noviembre de 2002**, de la subsecretaria, por la cual se regula el uso del Sistema de Declaración Electrónica de Accidentes de Trabajo (DeltA), que posibilita la transmisión por procesos electrónicos de los nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo, aprobados por el Orden TAS/2926/2002 del 19 de noviembre.
- **Resolución del 18 de mayo de 2006**, por la que se da publicidad a la *Versió Catalana i Castellana* del Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

Normativa de ámbito local (ordenanzas municipales):

- **Ordenanza municipal sobre la calidad de las obras que tienen implantación e incidencia en el ámbito de dominio público** (BOP-BCN 05/05/2001).

Vilanova i la Geltrú, agosto de 2019

Beatriz Bravo i Ferrando.





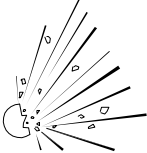
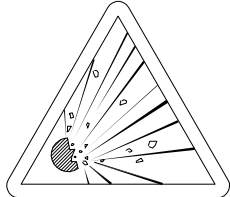
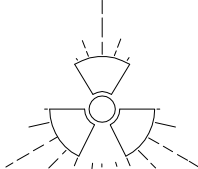
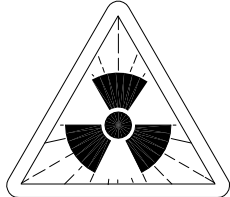
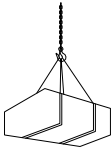
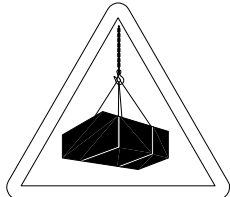


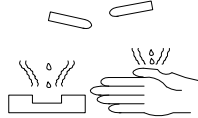
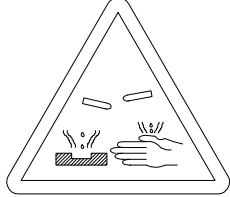
2.16.2. Planos

2.16.2.1. Índice



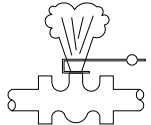
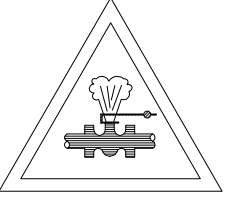

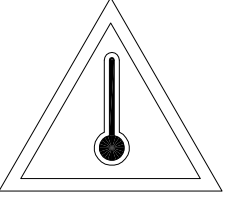

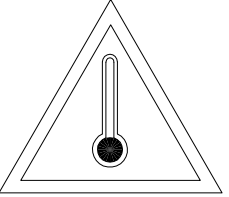
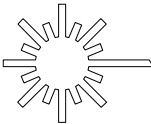
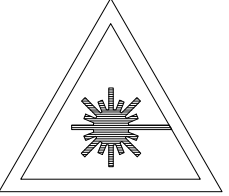

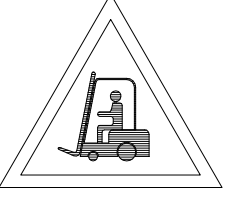
- Plano 1: Estudio de Seguridad y Salud: señales de seguridad 1
- Plano 2: Estudio de Seguridad y Salud: señales de seguridad 2
- Plano 3: Estudio de Seguridad y Salud: señales de seguridad 3
- Plano 4: Estudio de Seguridad y Salud: señales de seguridad 4

- Plano 5: Estudio de Seguridad y Salud: señales de seguridad 5
- Plano 6: Estudio de Seguridad y Salud: señales de seguridad 6
- Plano 7: Estudio de Seguridad y Salud: instalaciones eléctricas 1
- Plano 8: Estudio de Seguridad y Salud: instalaciones eléctricas 2
- Plano 9: Estudio de Seguridad y Salud: balizamiento
- Plano 10: Estudio de Seguridad y Salud: seguridad vial
- Plano 11: Estudio de Seguridad y Salud: servicios afectados
- Plano 12: Estudio de Seguridad y Salud: topes y cargas
- Plano 13: Estudio de Seguridad y Salud: escaleras, anclajes y plataformas 1
- Plano 14: Estudio de Seguridad y Salud: escaleras, anclajes y plataformas 2
- Plano 15: Estudio de Seguridad y Salud: señales de seguridad escaleras, anclajes y plataformas 3
- Plano 16: Estudio de Seguridad y Salud: equipos de protección individual 1
- Plano 17: Estudio de Seguridad y Salud: equipos de protección individual 2
- Plano 18: Estudio de Seguridad y Salud: equipos de protección individual 3

SEÑALES DE ADVERTENCIA (Hoja I)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIAL RADIOACTIVO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SEÑALES DE ADVERTENCIA (Hoja II)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE ADVERTENCIA
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CAIDAS AL MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA PRESION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
BAJA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RADIACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CARRETIILLAS DE MANUTENCION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

SEÑALES DE SALVAMENTO

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DUCHA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE (Hoja I)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
DIRECCIONAL		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRAFICO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
CONO		ROJO	BLANCO	BLANCO	

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE (Hoja II)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PIQUETE		ROJO	BLANCO	BLANCO	
BALIZA DE BORDE DERECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
BALIZA DE BORDE DERECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE		NARANJA	NARANJA	NARANJA	
GUIRNALDA		ROJO BLANCO	ROJO BLANCO	ROJO BLANCO	
BASTIDOR MOVIL		ROJO AMBAR (Segun señales interiores)	BLANCO	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una se?al hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ve la se?al y SD la superficie en metros de la se?al.

EL COLOR EN LA SEGURIDAD

COLOR	ESTIMULACION
ROJO	* PELIGRO, EXCITACION, PASION.
ANARANJADO	* INQUIETUD.
AMARILLO	* ACTIVIDAD.
VERDE	* QUIETUD, REPOSO, RELAJACION.
AZUL	* FRIO, LENTITUD.
VIOLETA	* APATIA, DEJADEZ.

POR LO TANTO, EN LA INDUSTRIA, NO DEBERAN SER UTILIZADOS COLORES FUERTES O SEDANTES, PUESTO QUE AMBOS EXTREMOS SON PERJUDICIALES.

LA REFLEXION DE LA LUZ EN TECHOS Y PAREDES, VARIA SEGUN EL COLOR Y SERA:

COLOR	REFLEXION
BLANCO	85 %
MARFIL	70 %
CREMA	65 %
AZUL CELESTE	65 %
VERDE CLARO	60 %
AZUL CLARO	50 %

COLOR	SIGNIFICADO	APLICACION
ROJO	PARADA PROHIBICION	* Señales de parada. * Señales de prohibicion. * Dispositivos de conexion de urgencia. * Localización y señalización contra incendios.
AMARILLO	ATENCION ZONA DE PELIGRO	* Señales de parada. * Señales de prohibicion. * Dispositivos de conexion de urgencia.
VERDE	SITUACION DE SEGURIDAD	* Señalización de pasillos de salidas de socorro.
AZUL	OBLIGACION	* Obligacion de llevar equipo de proteccion personal.

COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE	COLOR DE SIMBOLO
ROJO	BLANCO	NEGRO
AMARILLO	NEGRO	NEGRO
VERDE	BLANCO	BLANCO
AZUL	BLANCO	BLANCO

PARA EVITAR LOS INCONVENIENTES DERIVADOS DE LA DIFICULTAD QUE ALGUNAS PERSONAS TIENE PARA DISTINGUIR LOS COLORES, ESTOS SE COMPLEMENTAN CON FORMAS GEOMETRICAS.

FORMA GEOMETRICA DE LA SEÑAL	ESPECIFICACION
	OBLIGACION O PROHIBICION
	ADVERTENCIA DE PELIGRO
	INFORMACION

SEÑALES MANUALES

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
BANDERA ROJA		ROJO	ROJO	ROJO	
DISCO AZUL DE PASO PERMITIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
DISCO DE STOP DE PASO PERMITIDO	STOP	BLANCO	ROJO	BLANCO	

SEÑALES DE SEGURIDAD (UNE 81.501)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

SEÑALES DE INDICACION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA (3 a 2)		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (3 a 2)		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA (2 a 1)		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (2 a 1)		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
FIN DE LIMITACION DE VELOCIDAD		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
FIN DE PROHIBICION DE ADELANTAMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
FIN DE PROHIBICION DE ADELANTAMIENTO PARA CAMIONES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
PRESEÑALIZACION DE DIRECCIONES	↑ CIUDAD CIUDAD →	NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
LONGITUD DEL TRAMO PELIGROSO O SUJETO A PRESCRIPCION	↑ Num. Km ↑	NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
PANEL GENERICO CON LA INSCRIPCION QUE CORRESPONDA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SEÑALES DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD (Hoja I)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO		ROJO NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PRIORIDAD RESPECTO AL SENTIDO CONTRARIO		ROJO BLANCO	AZUL	BLANCO	
ENTRADA PROHIBIDA		AMARILLO	ROJO	ROJO	
ENTRADA PROHIBIDA A VEHICULOS DE TRANSPORTE DE MERCANCIAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
LIMITACION DE PESO	5,5t	NEGRO	AMARILLO	ROJO	
LIMITACION DE ANCHURA	2^m	NEGRO	AMARILLO	ROJO	
LIMITACION DE ALTURA	3,5m	NEGRO	AMARILLO	ROJO	



















SEÑALES DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD (Hoja II)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
VELOCIDAD MAXIMA	40	NEGRO	AMARILLO	ROJO	
GIRO A LA DERECHA PROHIBIDO		NEGRO	AMARILLO	BLANCO	
GIRO A LA IZQUIERDA PROHIBIDO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ADELANTAMIENTO PROHIBIDO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ADELANTAMIENTO PROHIBIDO A CAMIONES		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESTACIONAMIENTO PROHIBIDO		ROJO	AZUL	ROJO	
SENTIDO OBLIGATORIO		BLANCO	AZUL	BLANCO	



















SEÑALES DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD (Hoja III)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
SENTIDO OBLIGATORIO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PASO OBLIGATORIO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PASO OBLIGATORIO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
FIN DE PROHIBICIONES		NEGRO	BLANCO	NEGRO	
FIN DE LIMITACION DE VELOCIDAD		NEGRO GRIS	BLANCO	NEGRO	
FIN DE PROHIBICION DE ADELANTAMIENTO		NEGRO GRIS	BLANCO	NEGRO	
FIN DE PROHIBICION DE ADELANTAMIENTO PARA CAMIONES		NEGRO GRIS	BLANCO	NEGRO	



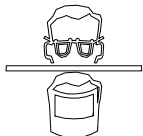
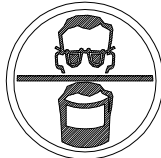
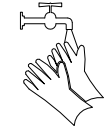
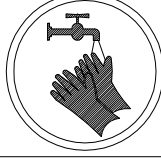
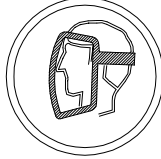

SEÑALES DE PELIGRO (Hoja I)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
SEMAFOROS		ROJO AMBAR NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A DERECHA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A IZQUIERDA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVAS PELIGROSAS A DERECHAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PELIGROSAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
IRREGULAR		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
RESALTO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
BADEN		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESTRECHAMIENTO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	

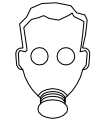




SEÑALES DE PELIGRO (Hoja II)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
SEMAFOROS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A DERECHA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A IZQUIERDA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVAS PELIGROSAS A DERECHAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVAS PELIGROSAS A IZQUIERDAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PERFIL IRREGULAR		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
RESALTO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
BADEN		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESTRECHAMIENTO DE CALZADA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	

SEÑALES DE OBLIGACION (II)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
USO OBLIGATORIO DE CINTUROS DE SEGURIDAD		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE GAFAS O PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
OBLIGACION DE LAVARSE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE CALZADO ANTIESTATICO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
EMPUJAR NO ARRASTRAR		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO	

SEÑALES DE OBLIGACION (I)

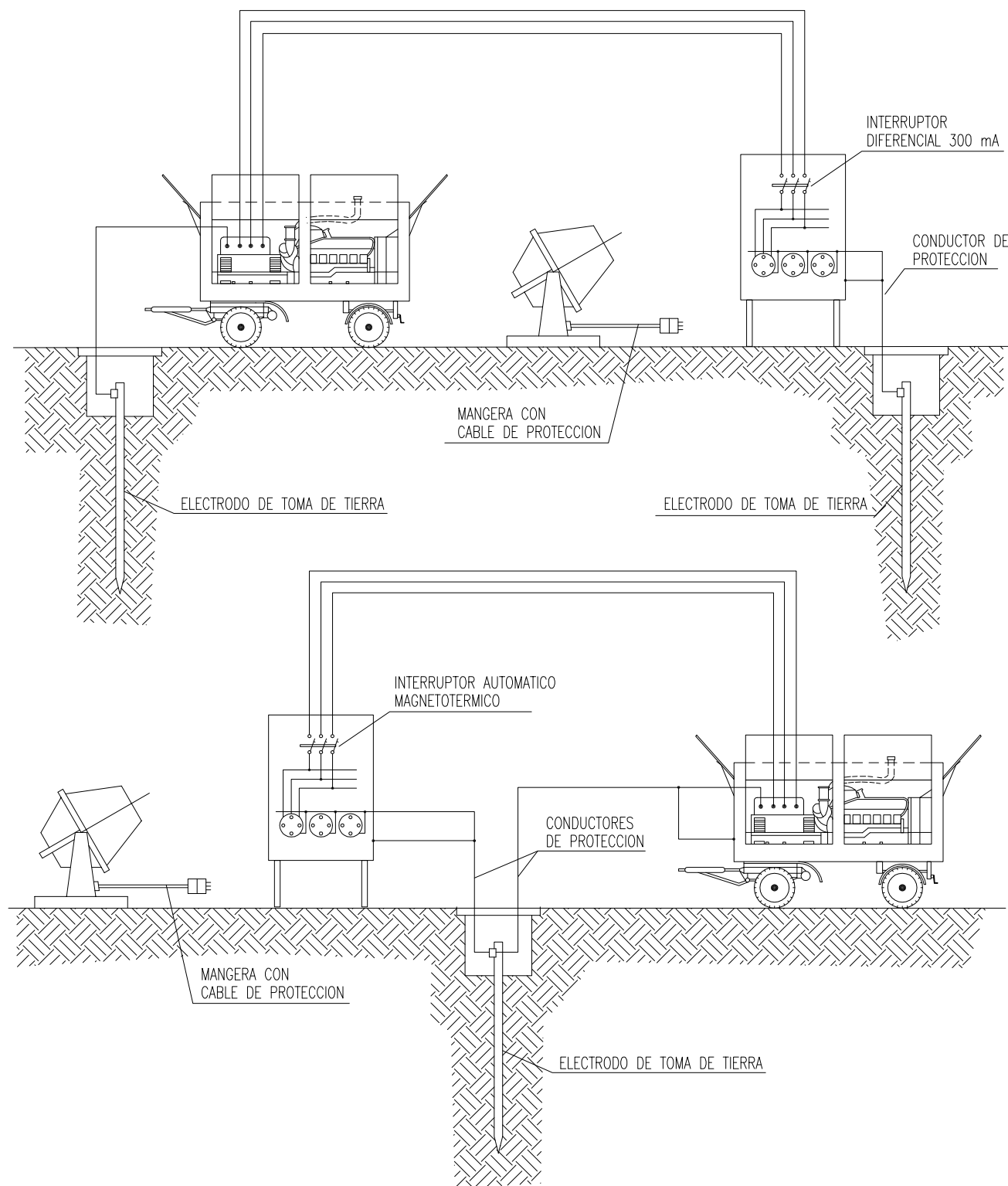
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal

INSTALACION DE GRUPOS ELECTROGENOS

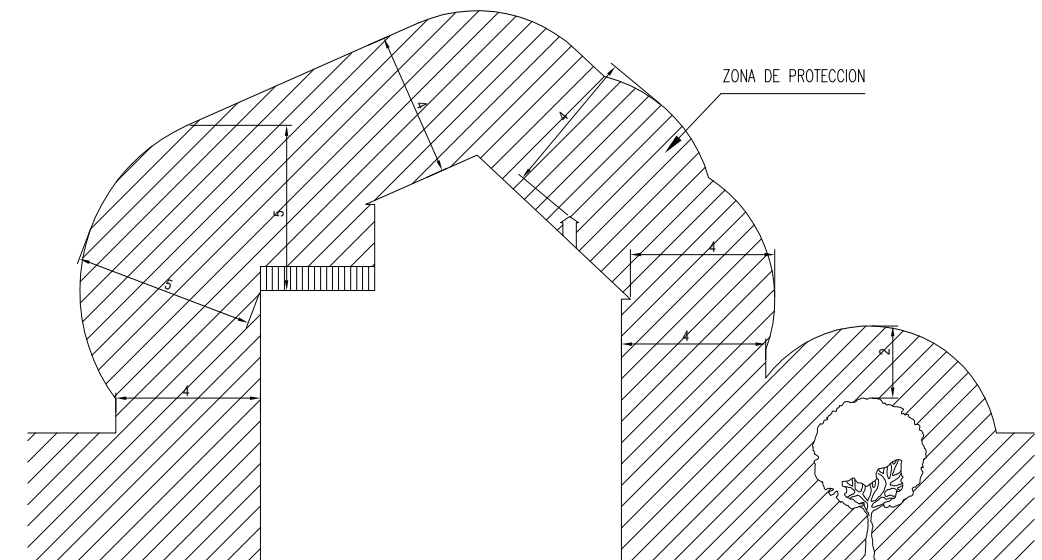
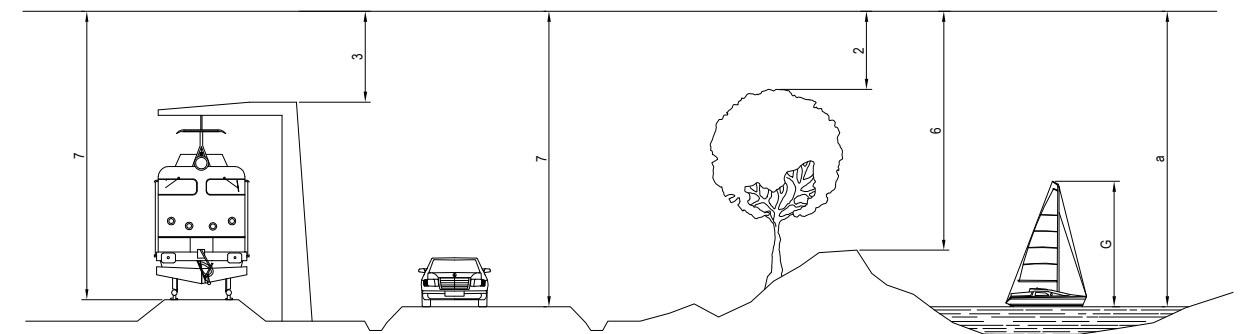


DISTANCIA DE SEGURIDAD A CONDUCCIONES ELECTRICAS

DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES A SU ENTORNO

SOBRE	TERRENO	CARRETERA	FC. S/ ELECT.	CATENAR. FC. ELECT.	RIO-CANAL NAVEGABLE	ARBOLES	EDIFICIOS	
							ACCESIBLE	NO ACCES.
DISTANCIA (m)	6	7	7	3	* a	2	5	4

* a = 2'5 + G como minimo de 7'20 m., siendo G el galibo

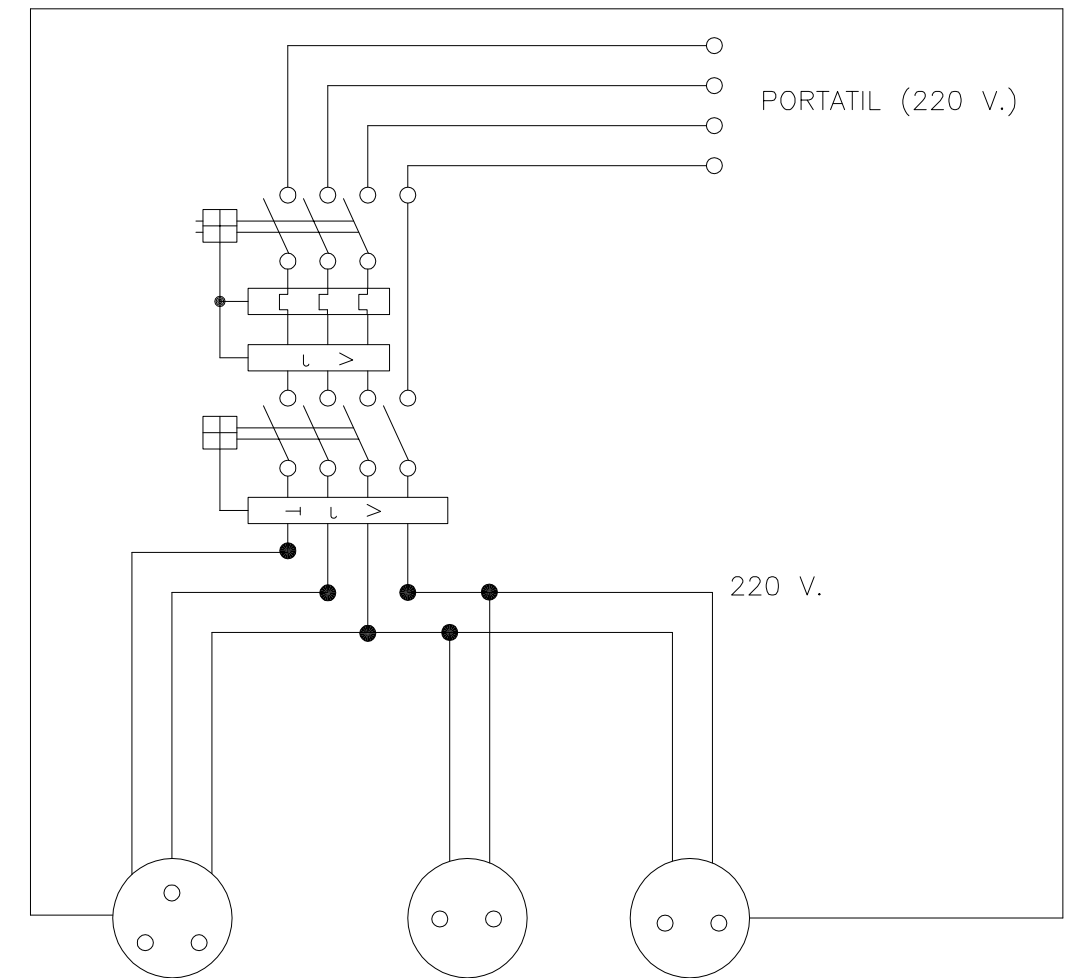
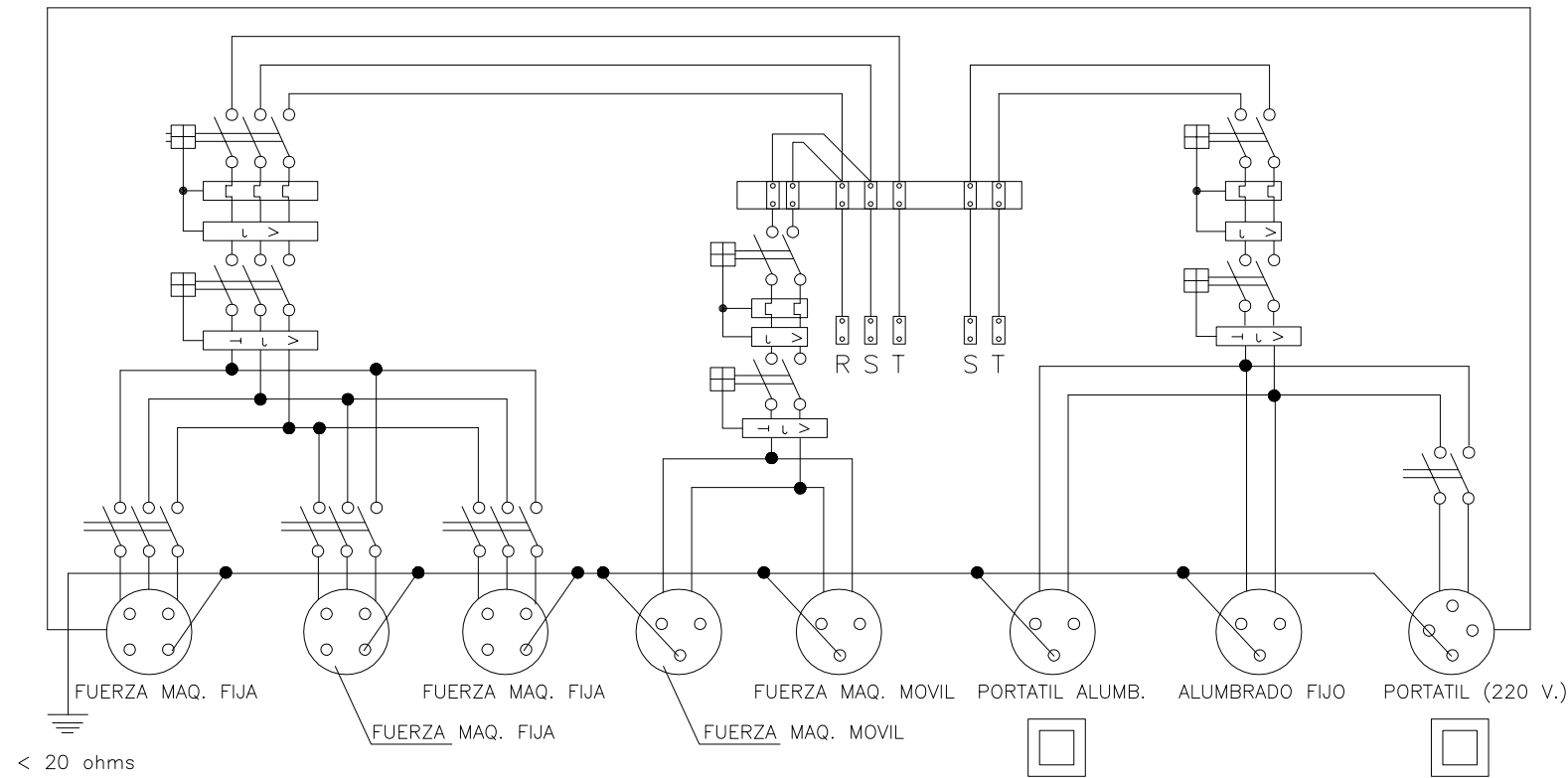


NOTA: Estas distancias minimas seran radiales y se tienen que conservar en las condiciones mas desfavorables de temperatura (aumento de flecha por calor o por manguito de hielo).

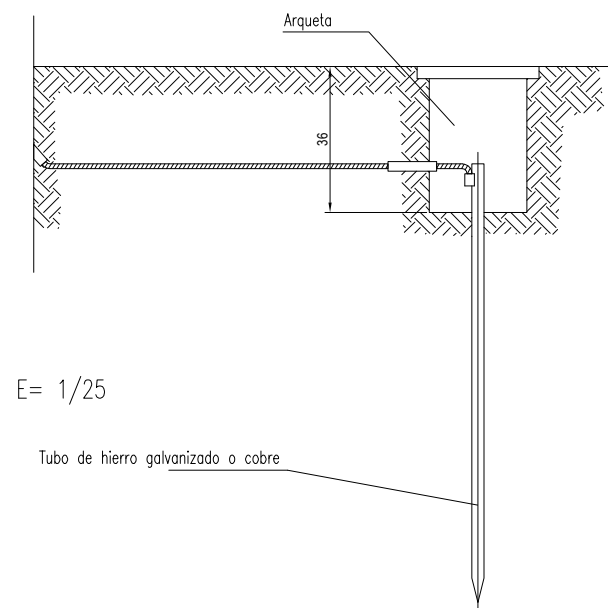
En general, puede existir una variacion del orden de 1 m. en la flecha de un conductor

entre epocas de frio y de calor.

ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO ELECTRICO DE OBRA



DETALLE DE ARQUETA O REGISTRO DE LA TOMA DE TIERRA



E= 1/25

Tubo de hierro galvanizado o cobre

Las picas de acero galvanizado seran como minimo de 25 mm. de diametro. Las picas de cobre seran como minimo de 14 mm. de diametro. Si se colocan perfiles de acero galvanizado, estos tendran como minimo 60 mm. de lado.

Los cables de union entre electrodos o entre electrodos y el cuadro electrico de obra, no tendran una seccion inferior a 16 mm². Los conductores de proteccion estaran incluidos en la manguera que alimenta las maquinas a proteger y se distinguira por el color de su aislamiento, es decir amarillo/verde.

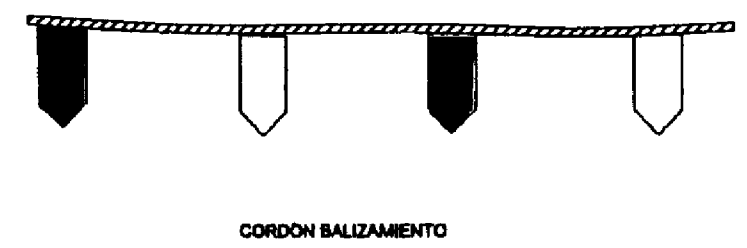
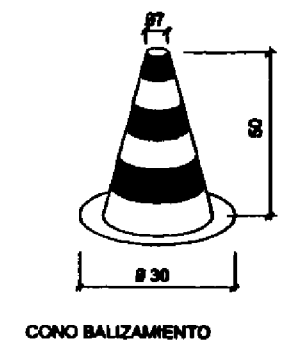
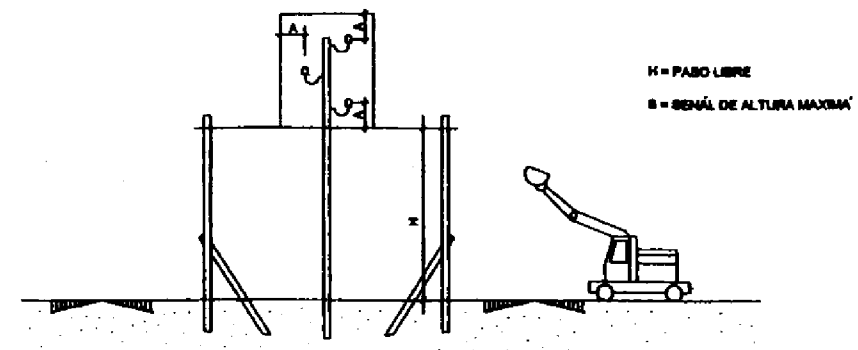
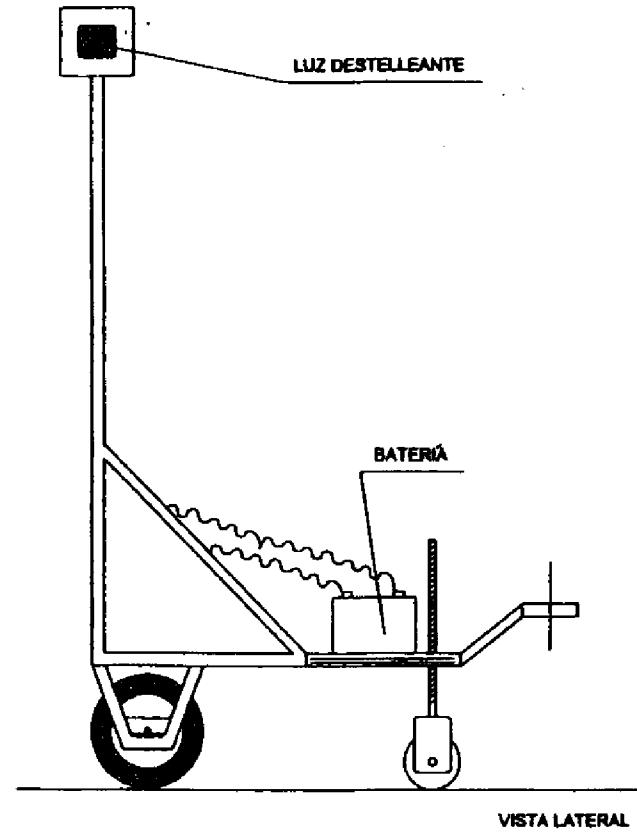
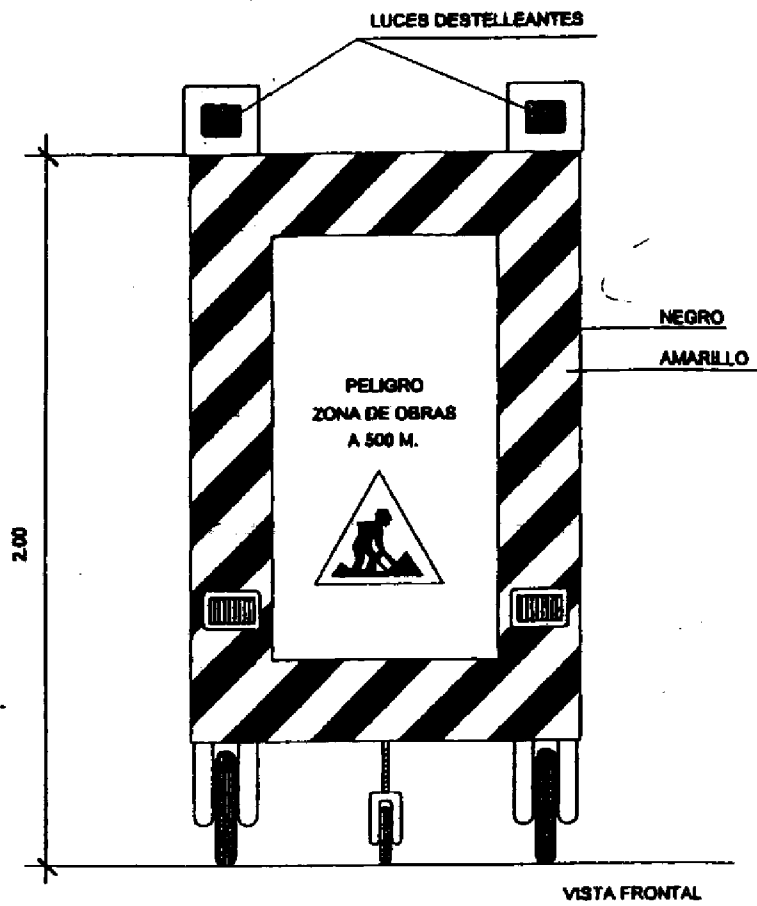
La seccion del conductor de proteccion sera como minimo la indicada en la siguiente tabla, para un conductor del mismo metal que el de los conductores activos y que este ubicado en el mismo cable o canalizacion que estos ultimos. Si el conductor de proteccion no estuviera ubicado en el mismo cable que los conductores activos, la seccion minima obtenida en la tabla debera ser como minimo 4 mm².

Seccion de los conductores de fase de la instalacion S (mm ²)	Sección mínima de los conductores de proteccion Sp (mm ²)
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S/2

Cuadro con proteccion frente a cortocircuitos y corrientes de defecto. Se instalara en las plantas o zonas en donde se precise su utilizacion.

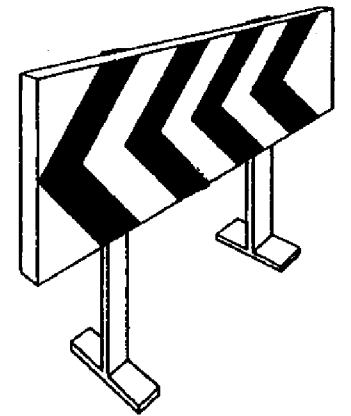
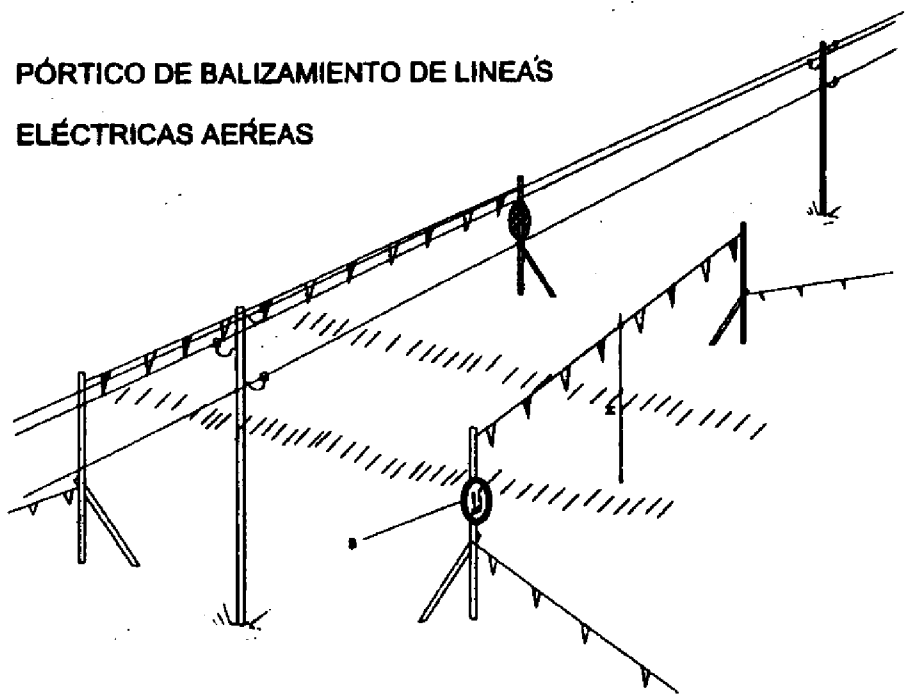
ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO AUXILIAR ELECTRICO DE OBRA PARA MAQUINARIA PORTATIL.

SEÑAL MÓVIL DE APROXIMACIÓN A OBRA

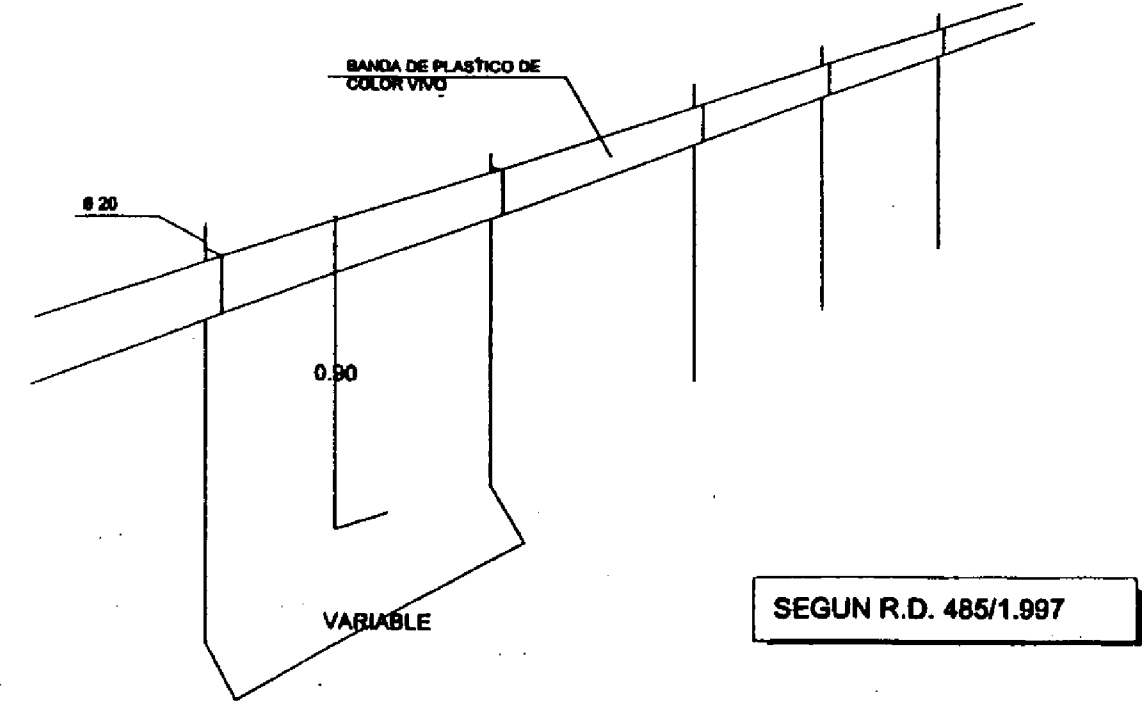


BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRA

PÓRTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELÉCTRICAS AÉREAS

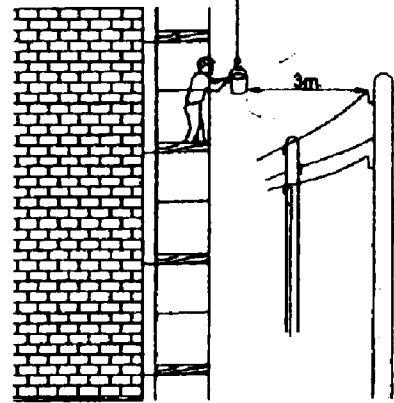


BANDAS DE BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRA

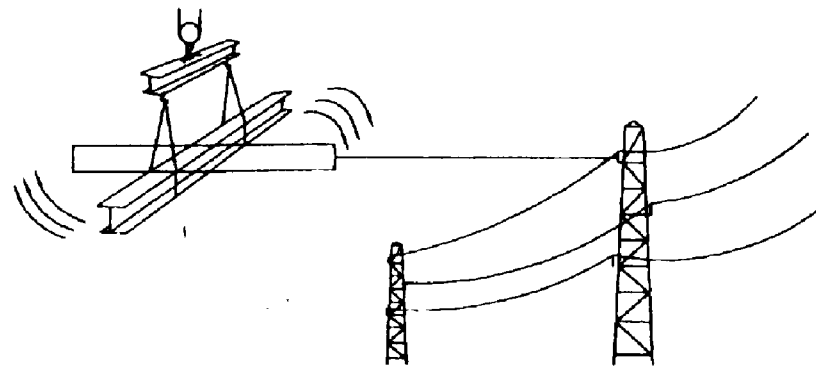


DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD CON RESPECTO A LINEAS AÉREAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSION.

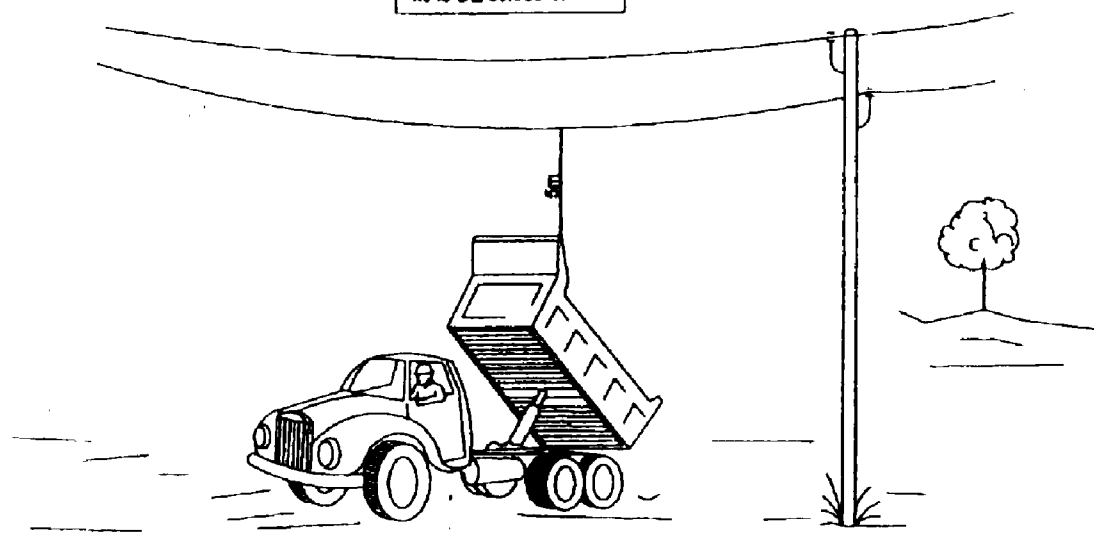
MENOS DE 66.000 V.



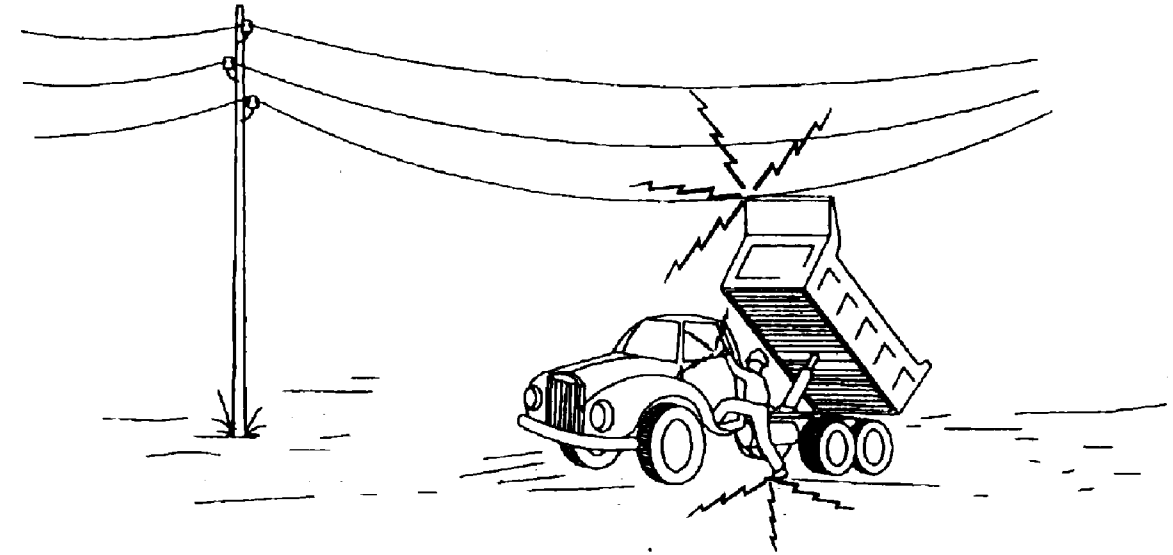
SIEMPRE TENER EN CUENTA LA SITUACIÓN MAS DESFAVORABLE.



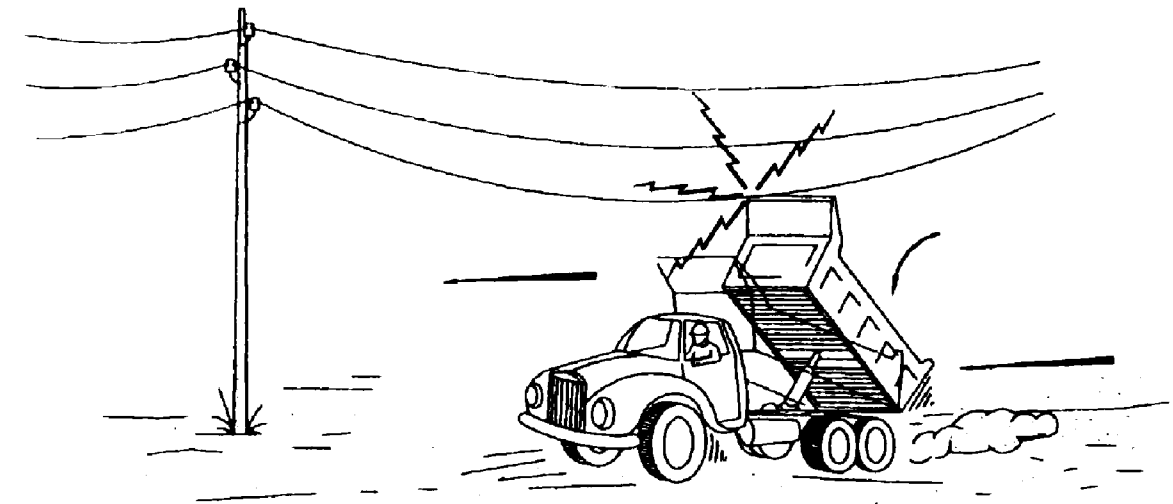
MÁS DE 66.000 V.



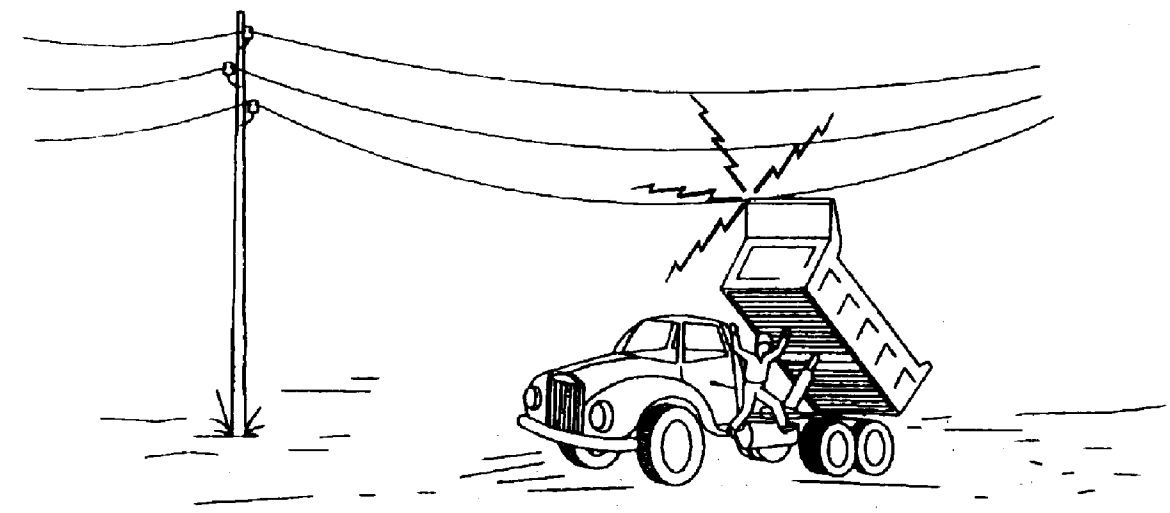
ATENCIÓN AL BASCULANTE



1- EN NINGUN CASO DESCIENDA LENTAMENTE.

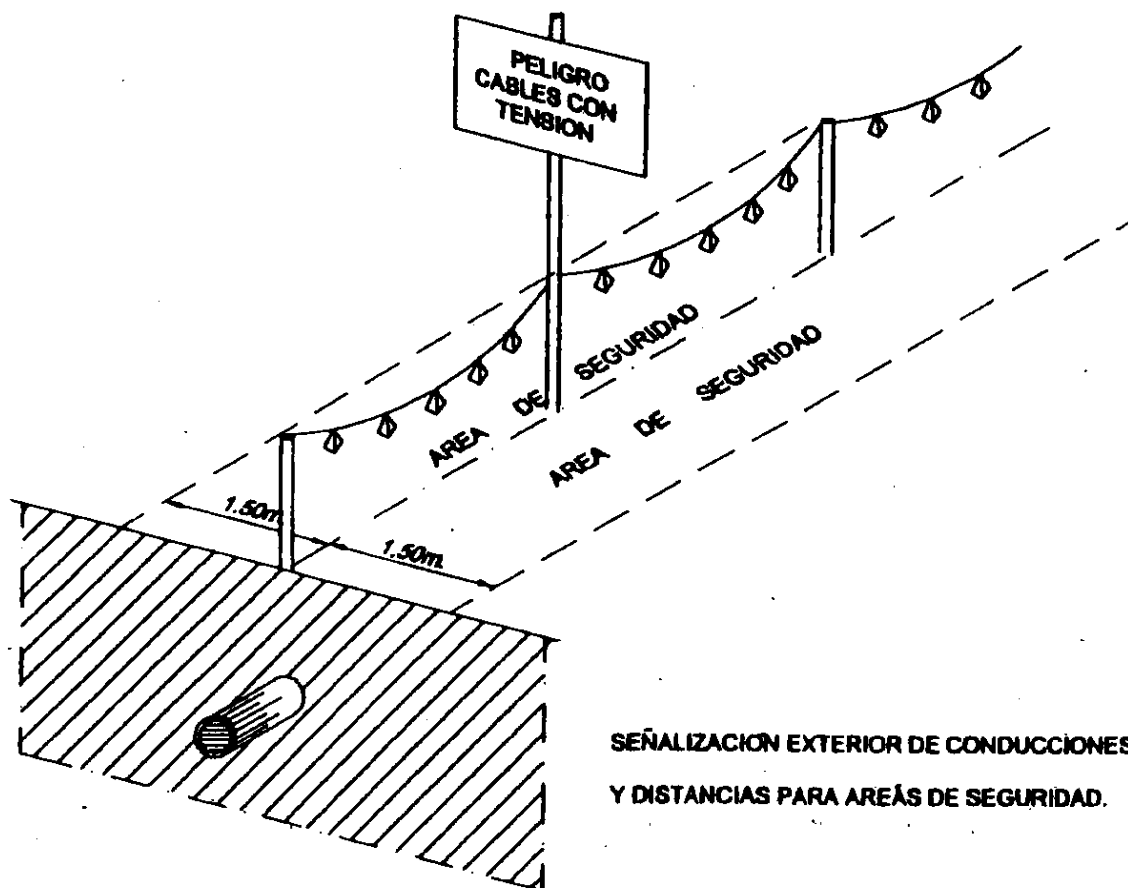
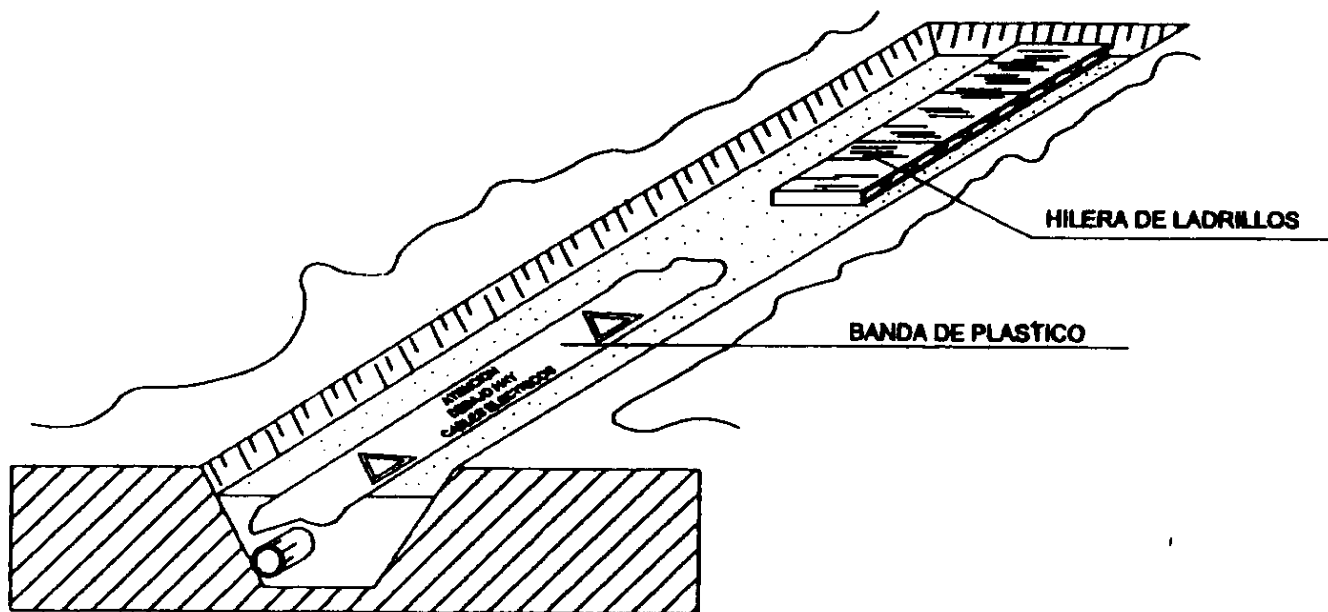


2- SI CONTACTO, NO ABANDONE LA CABINA. INTENTE EN PRIMER LUGAR BAJARLO Y ALEJARSE.

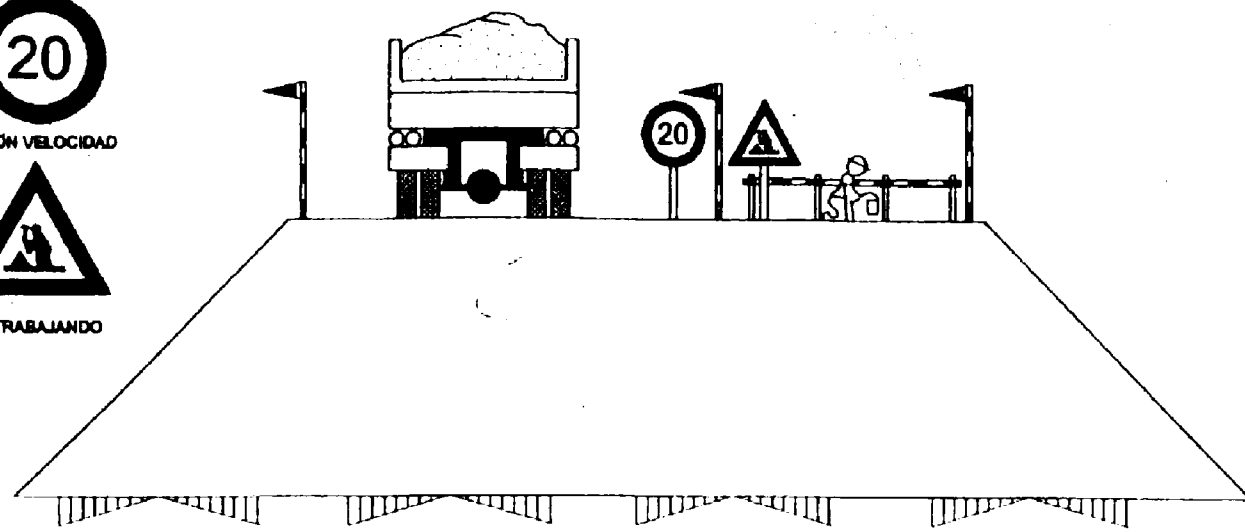


3- SI NO CONSIGUE QUE BAJE, SALTE DEL CAMION LO MAS LEJOS POSIBLE.

**FORMAS MAS USUALES DE SENALIZACION INTERIOR Y PROTECCION
EMPLEADAS EN CONSTRUCCIONES ELECTRICAS**

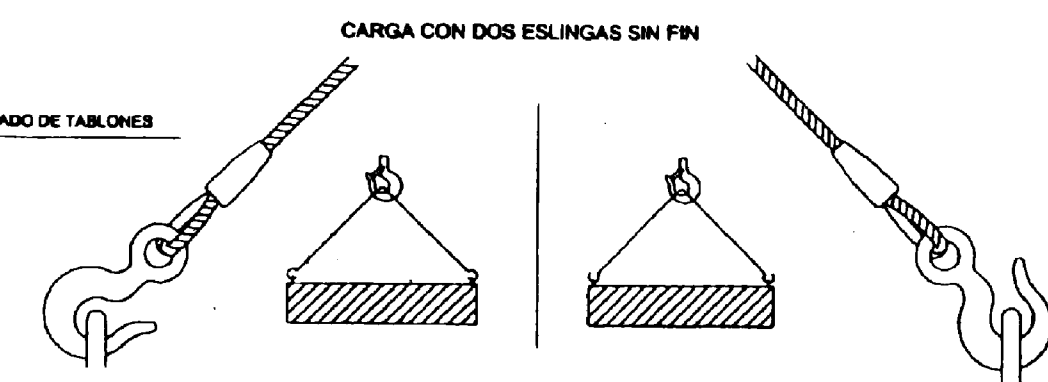
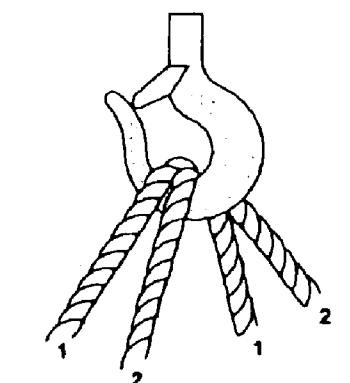
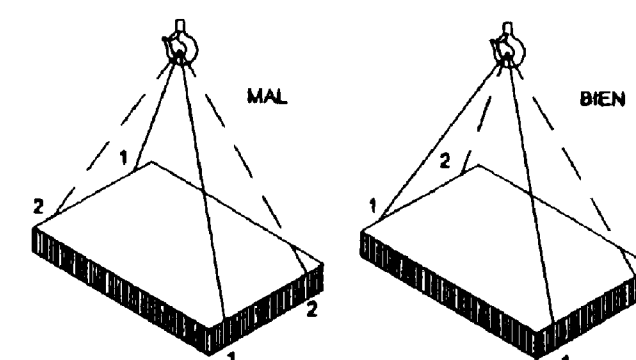
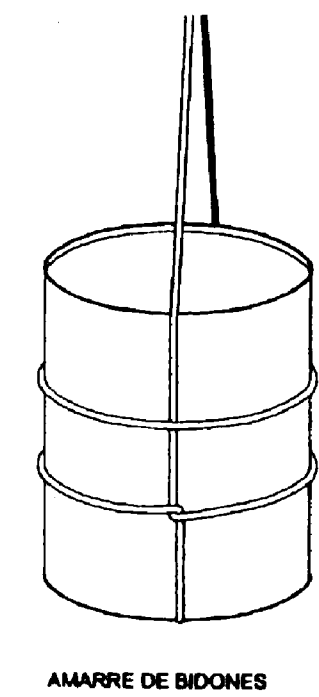
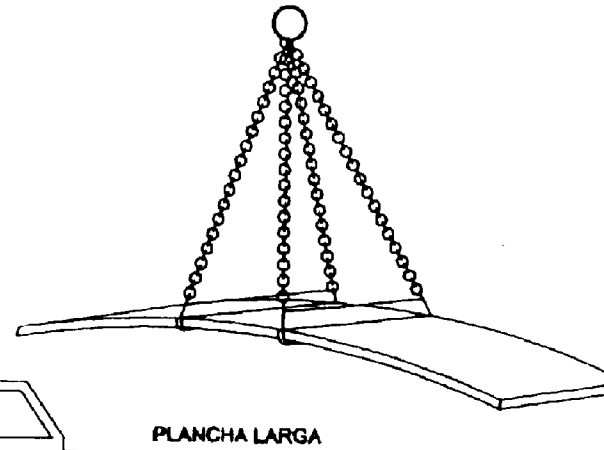
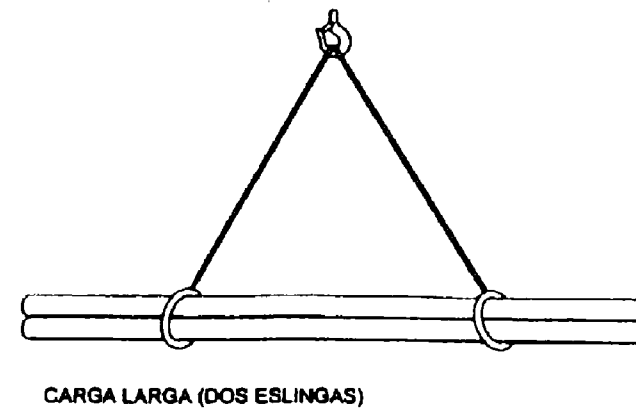
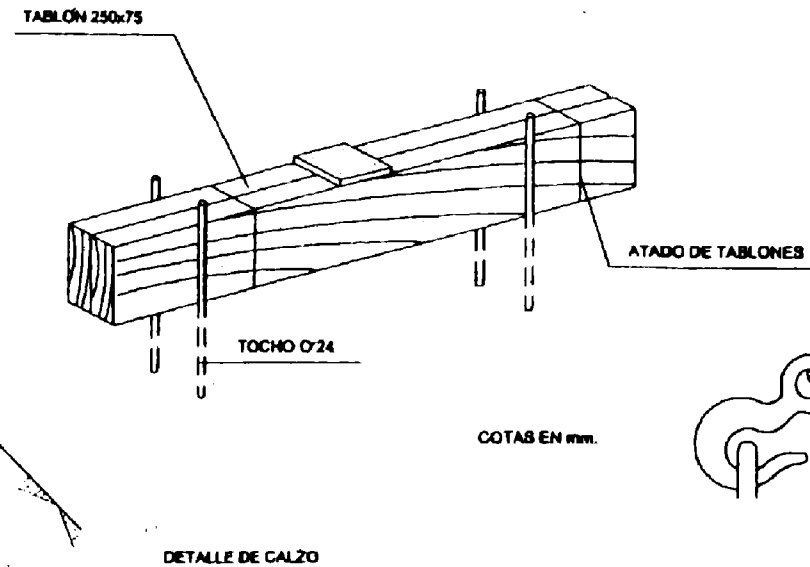
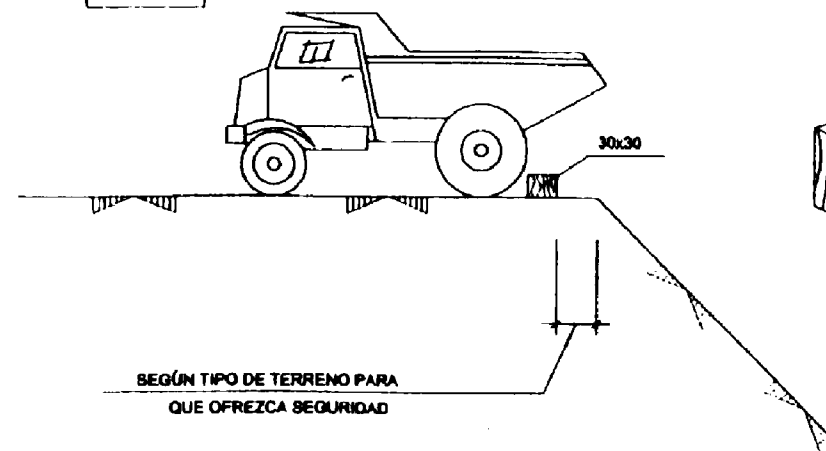
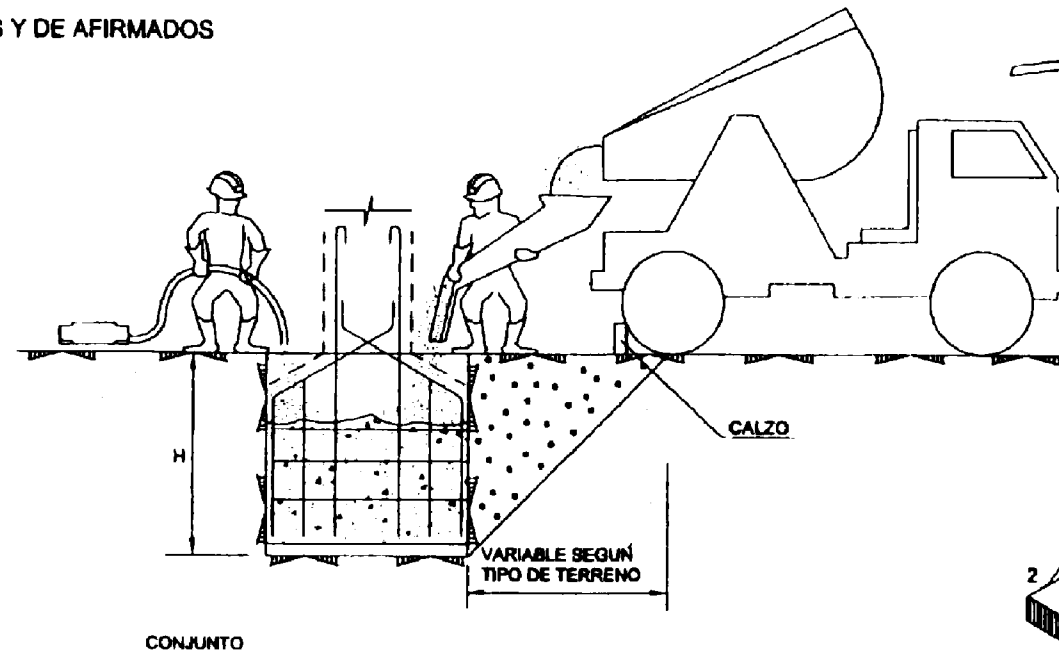
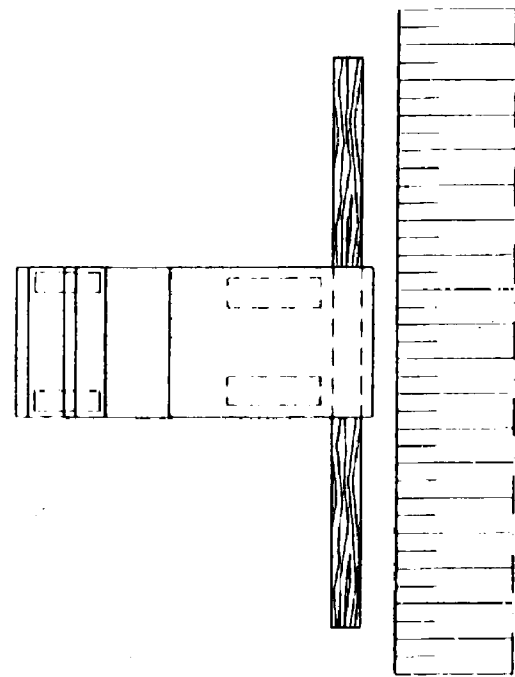


**SEÑALIZACION EXTERIOR DE CONDUCCIONES DE ELECTRICIDAD
Y DISTANCIAS PARA AREAS DE SEGURIDAD.**

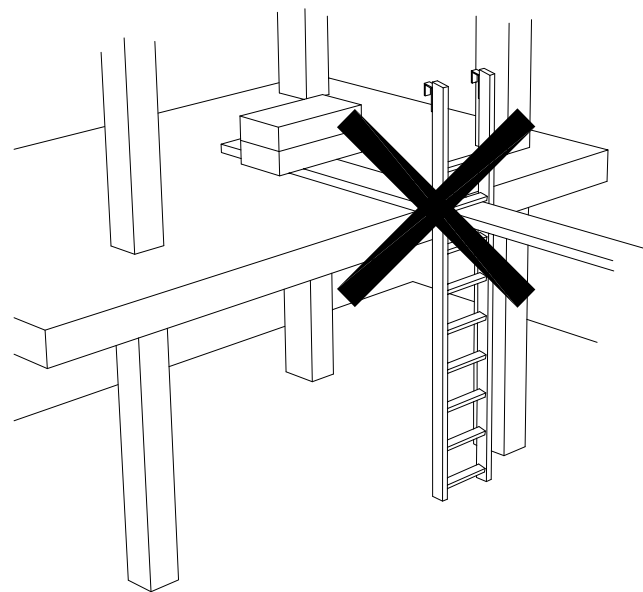
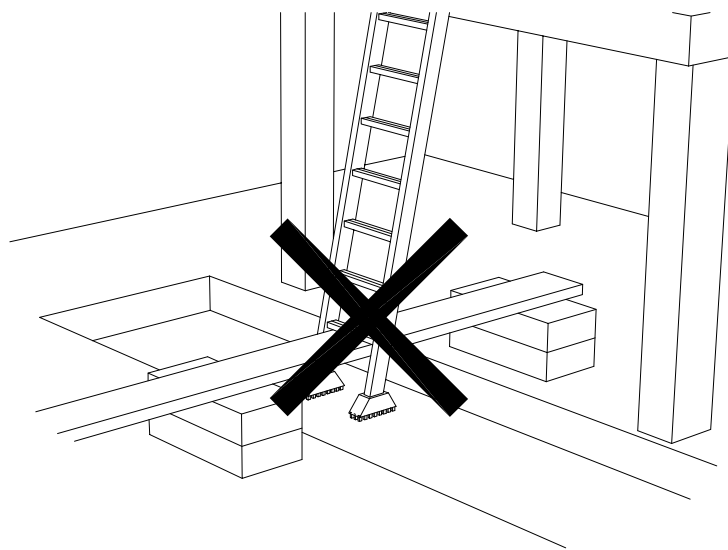


EJECUCION DE TERRAPLENES Y DE AFIRMADOS

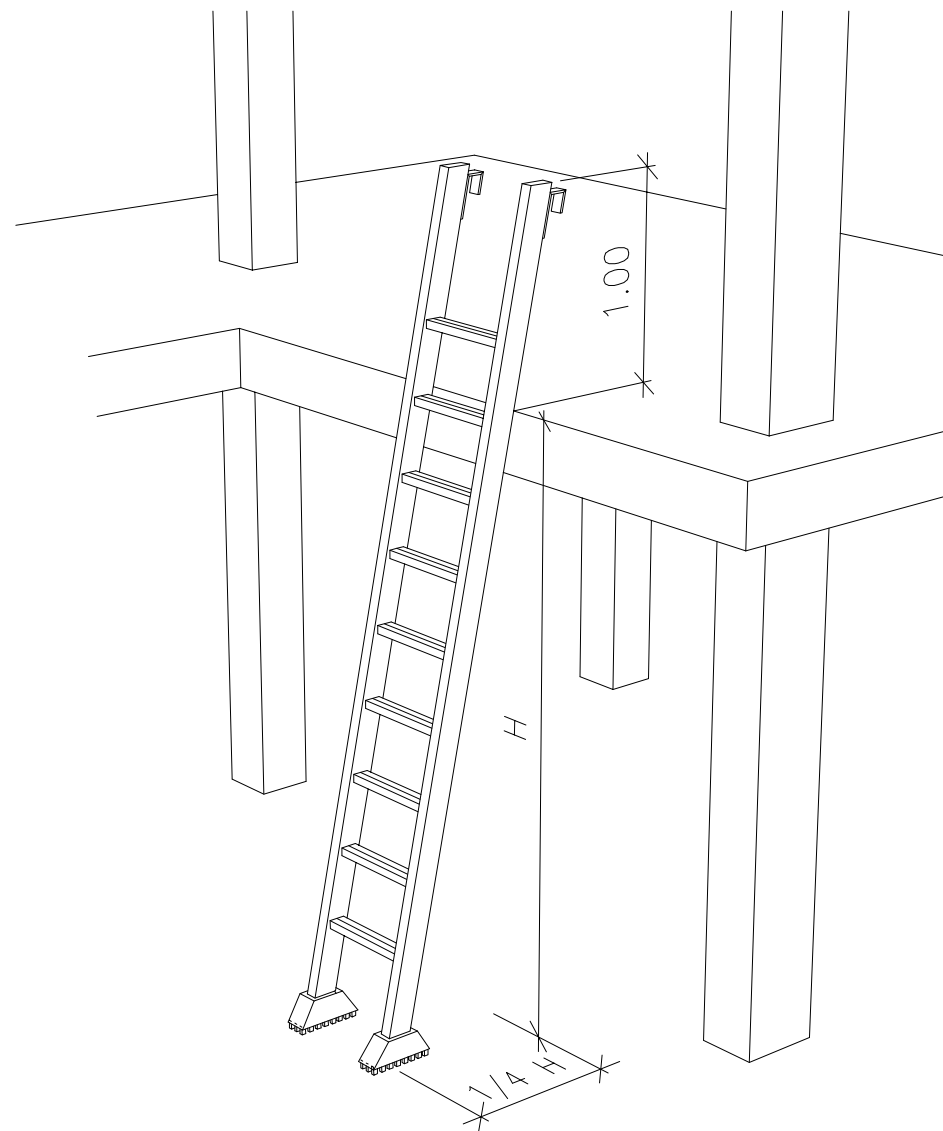
TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



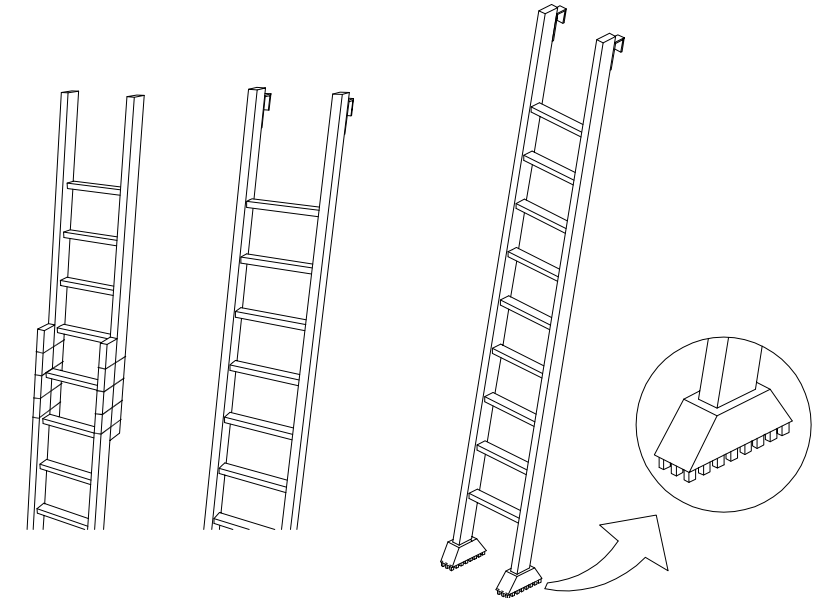
POSICIONES INCORRECTAS DE ESCALERAS DE MANO



POSICION CORRECTA DE ESCALERAS DE MANO

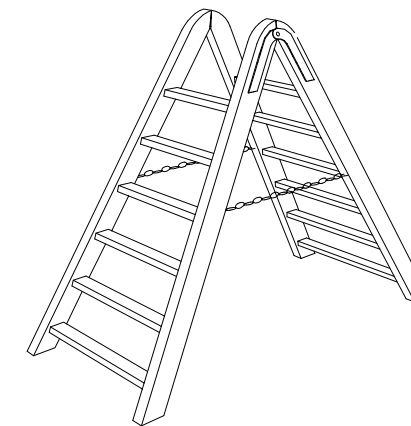


PRECAUCIONES EN EL USO DE ESCALERAS DE MANO

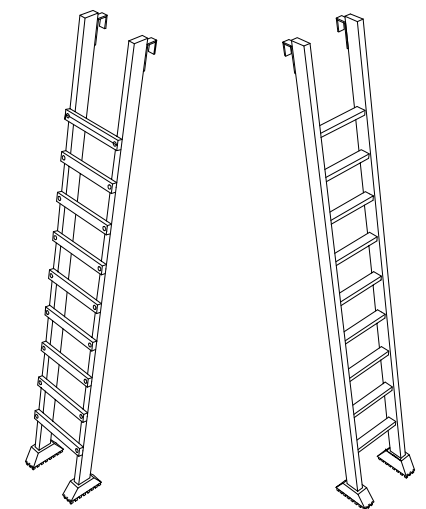


NO SE DEBE REALIZAR NUNCA EL EMPALME IMPROVISADO DE DOS ESCALERAS.

EQUIPAR LAS ESCALERAS PORTATILES CON BASES ANTIRRESBALADIZAS PARA UNA MEJOR ESTABILIDAD.

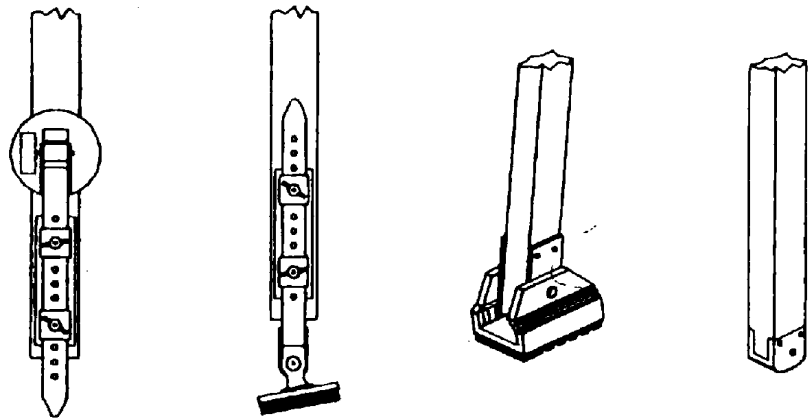


TOPE Y CADENA PARA IMPEDIR LA APERTURA.

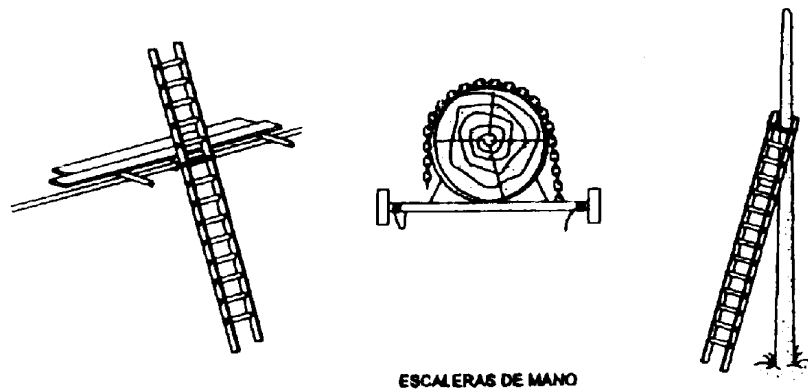


LOS LARGEROS SERAN DE UNA SOLA PIEZA Y LOS PELDANOS ESTARAN BIEN ENSAMBLADOS Y NO CLABADOS.

MECANISMOS ANTIDESLIZANTES

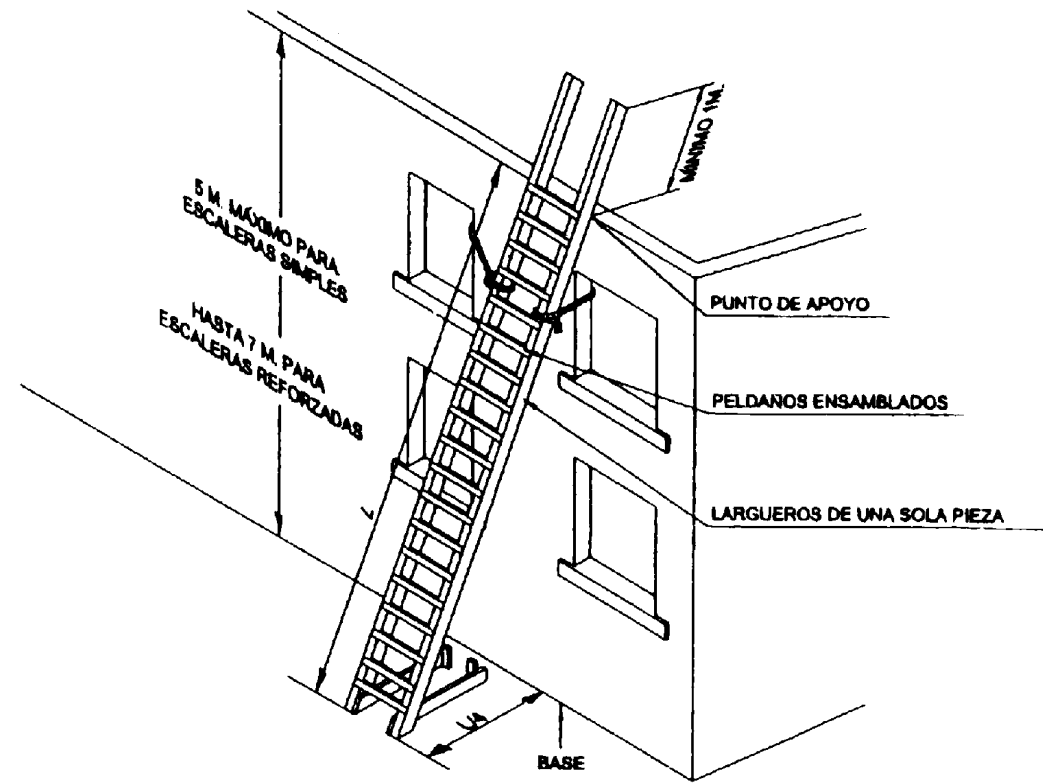
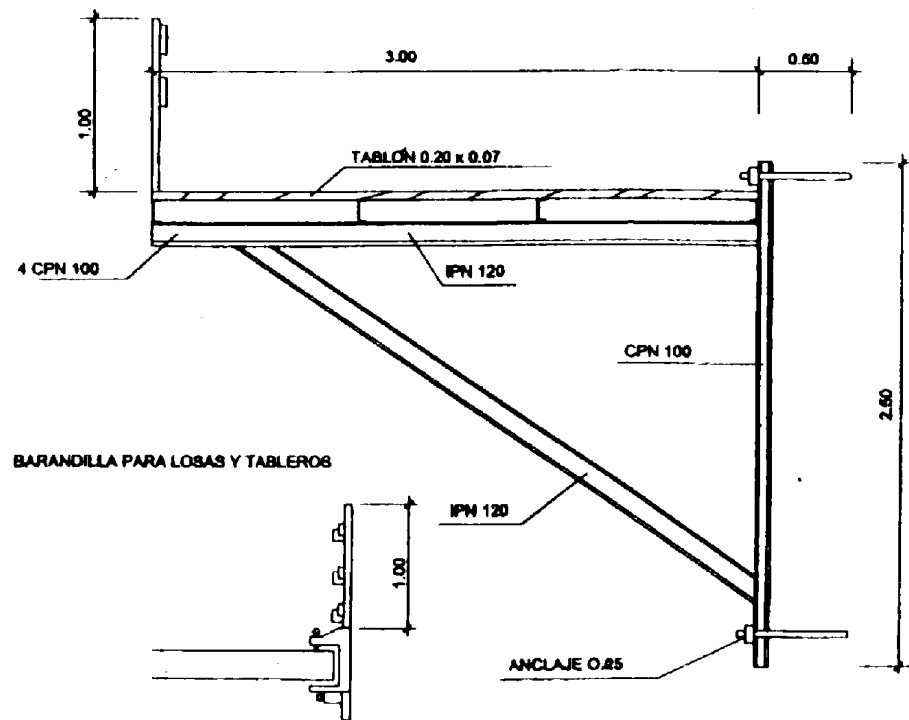


SUJECIÓN EN LA PARTE SUPERIOR

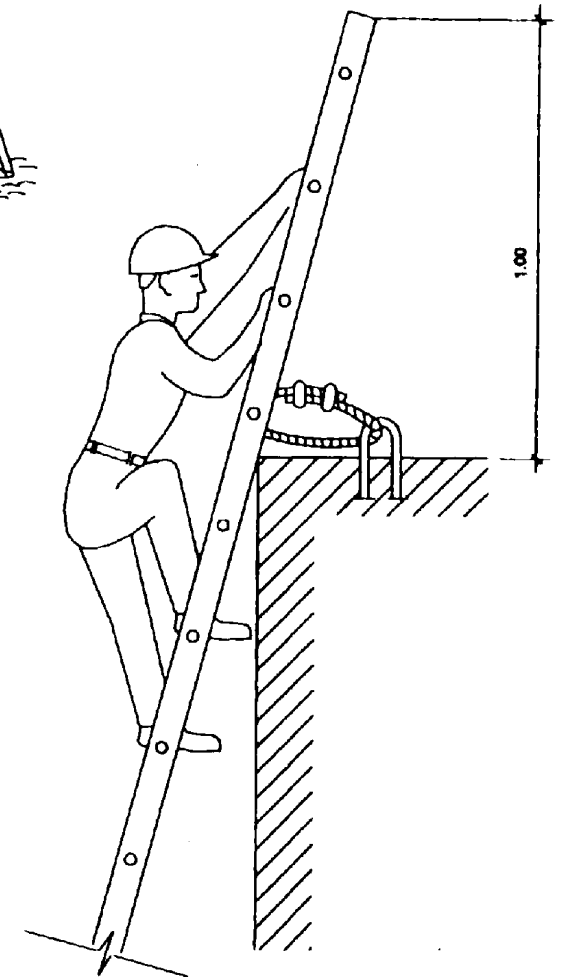
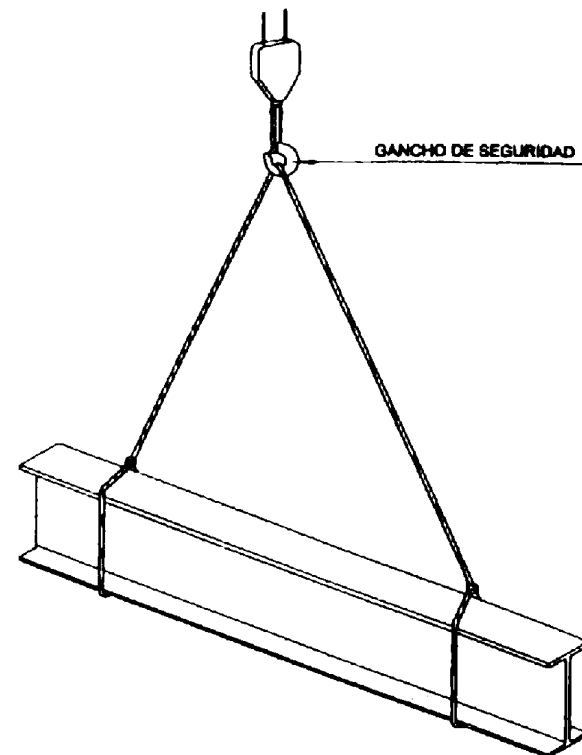
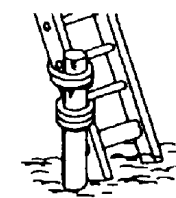
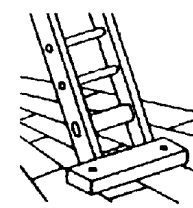


ESCALERAS DE MANO

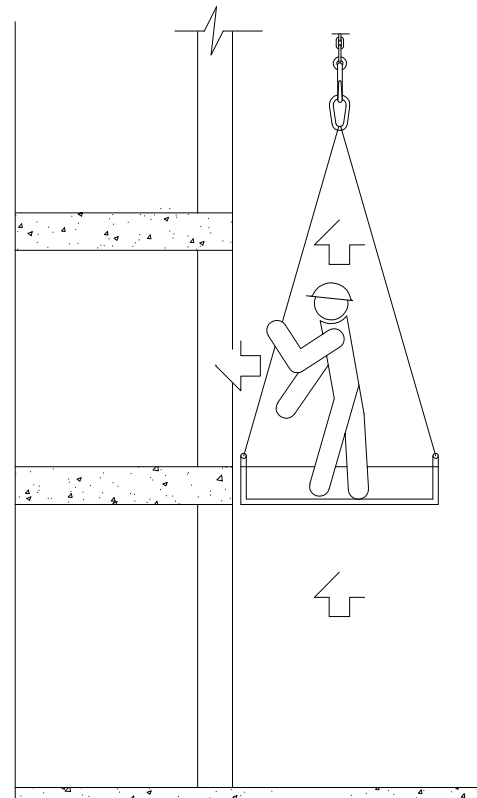
PLATAFORMA DE TRABAJO



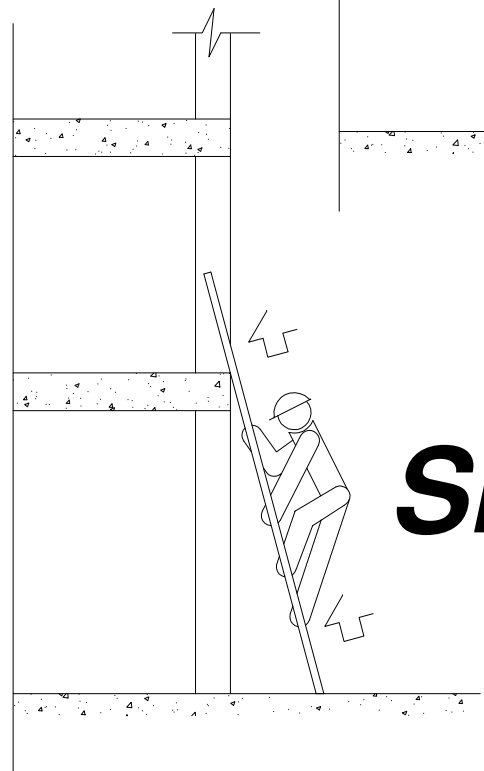
AFIANZAMIENTO SÓLIDO DE ESCALERAS DE MANO
SOBREPASARÁN AL MENOS 1 m. AL LUGAR DONDE SE QUIERE LLEGAR.



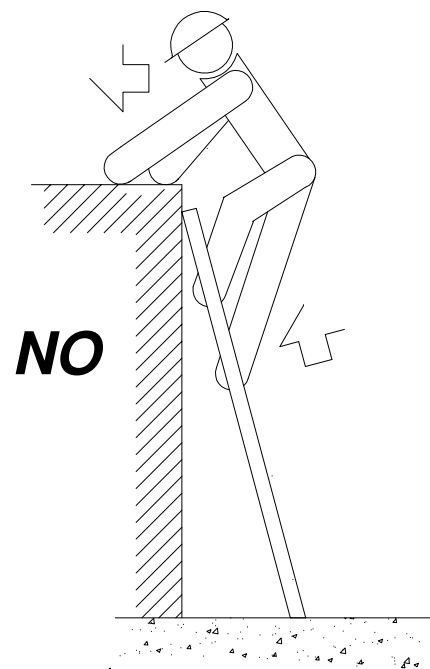
ESCALERAS DE MANO
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA
EN SUBIDAS A PLANTAS)



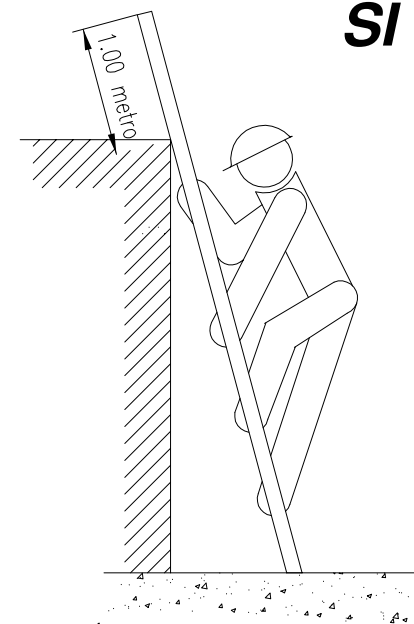
NO



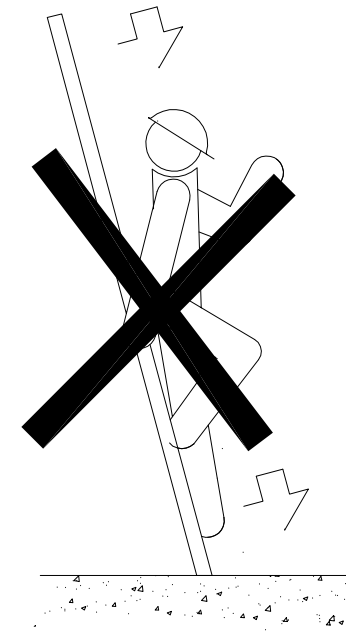
SI



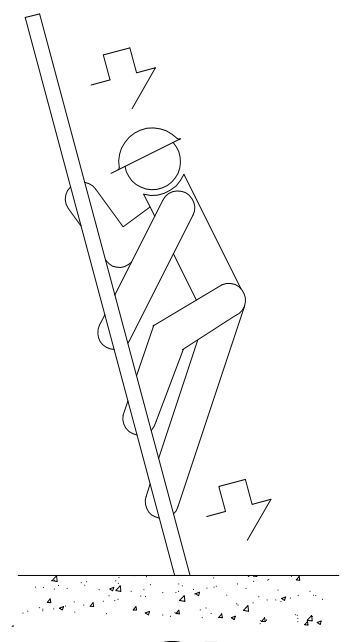
NO



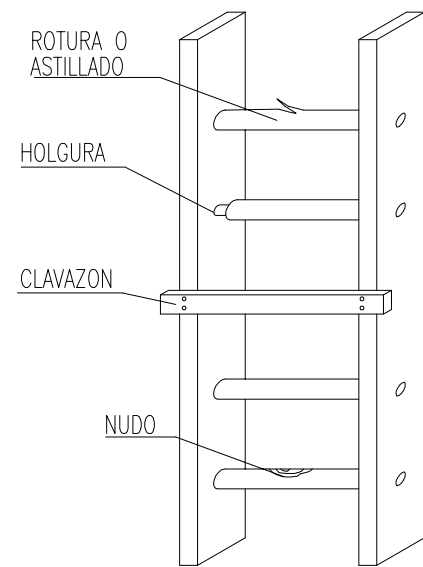
SI



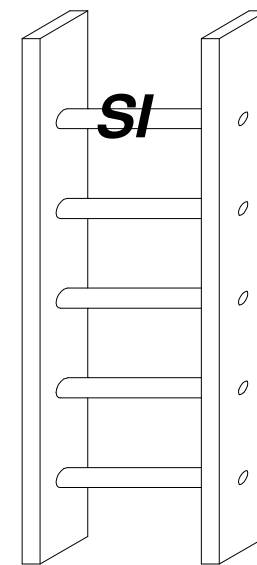
NO



SI

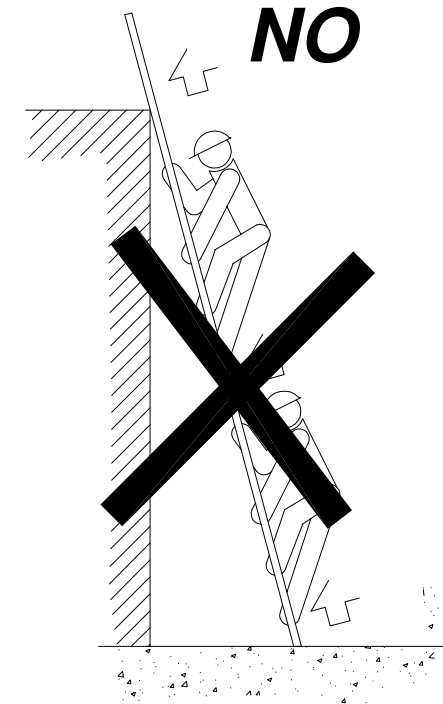


NO

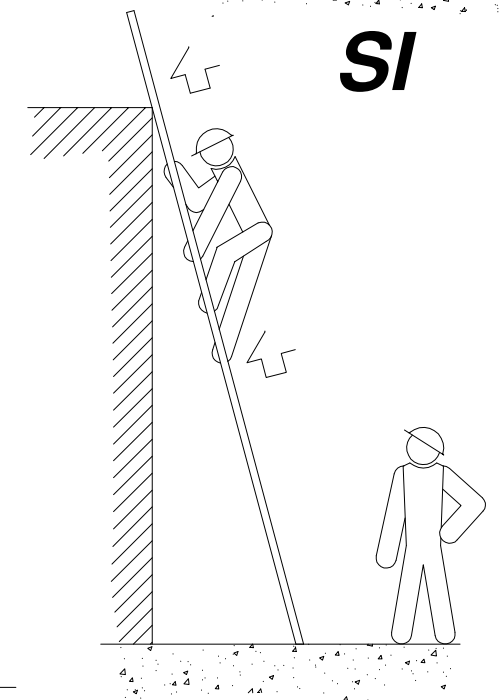


SI

ESCALERAS DE MANO
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA)



NO

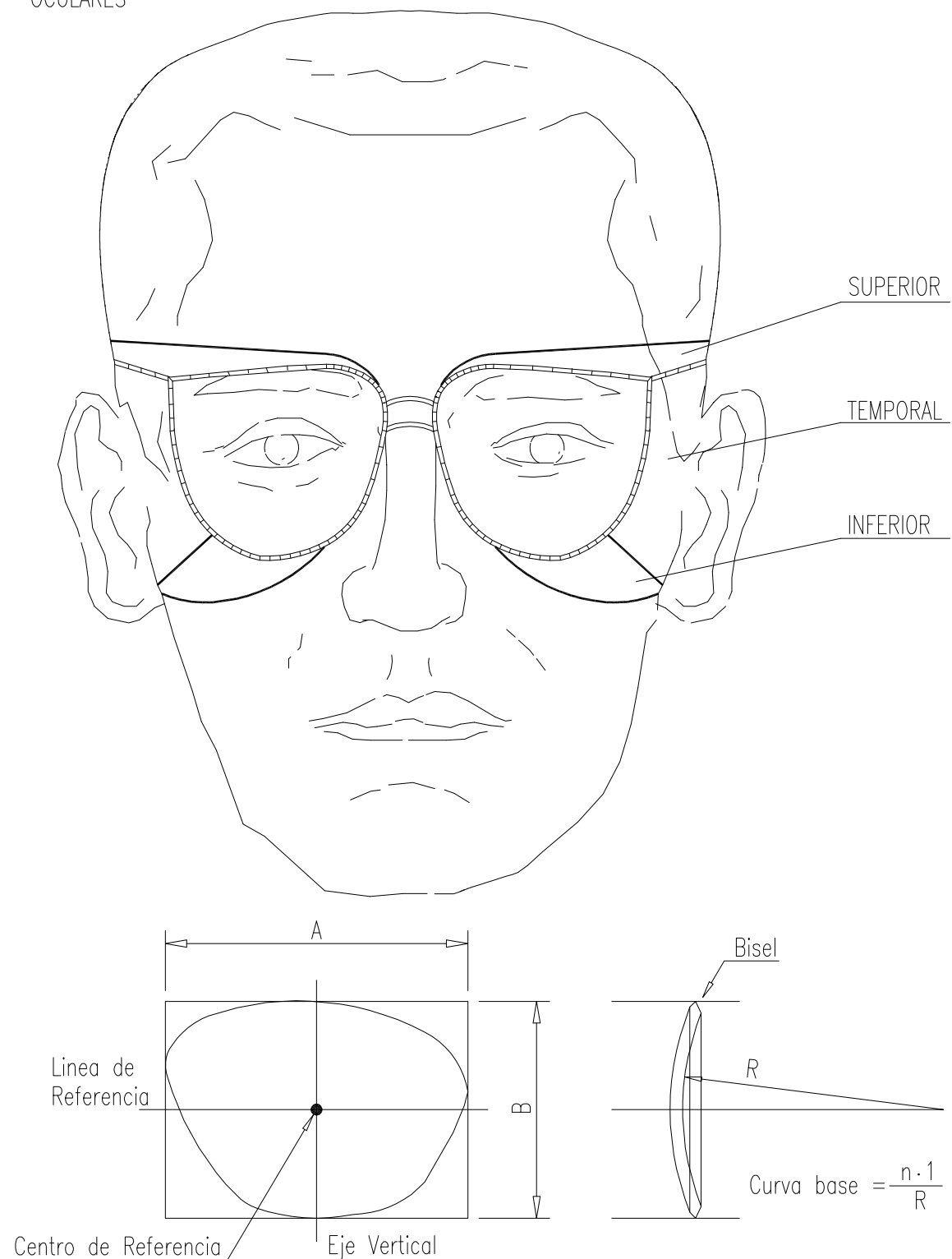


SI

ESCALERAS DE MANO
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA
EN SU SUBIDA Y BAJADA)

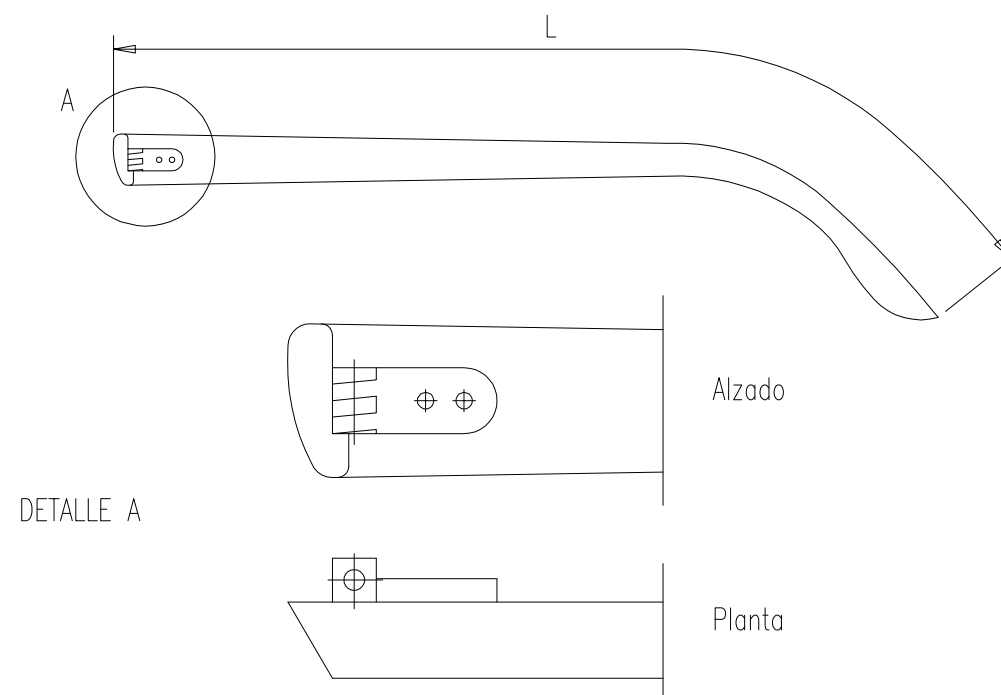
PROTECCIONES INDIVIDUALES (GAFAS DE SEGURIDAD II)

OCULARES

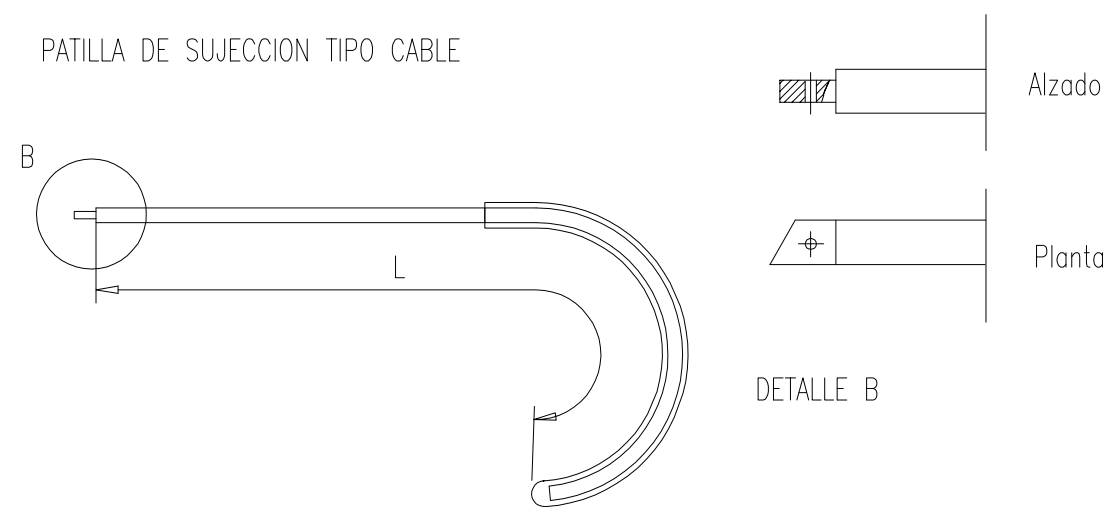


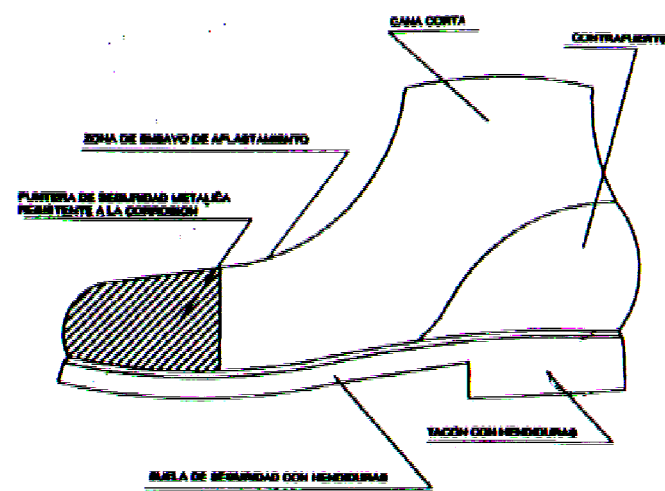
PROTECCIONES INDIVIDUALES (GAFAS DE SEGURIDAD I)

PATILLA DE SUJECCION TIPO ESPATULA

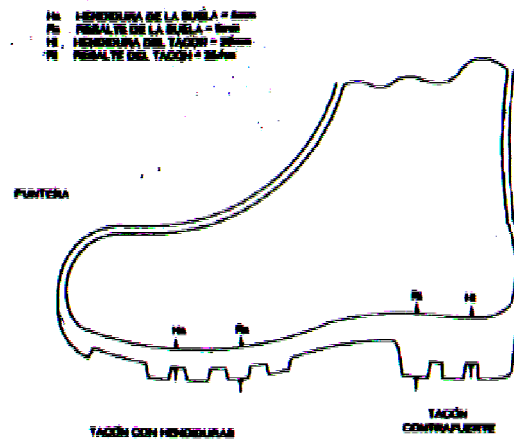


PATILLA DE SUJECCION TIPO CABLE

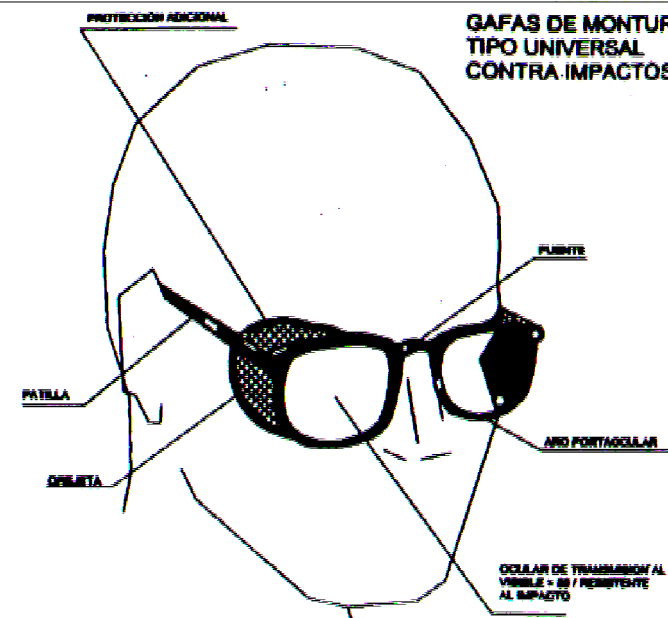




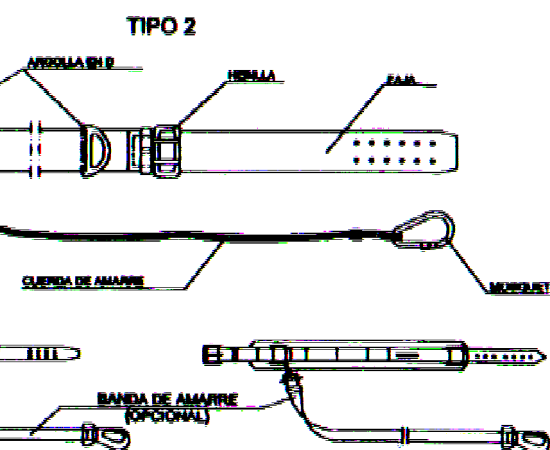
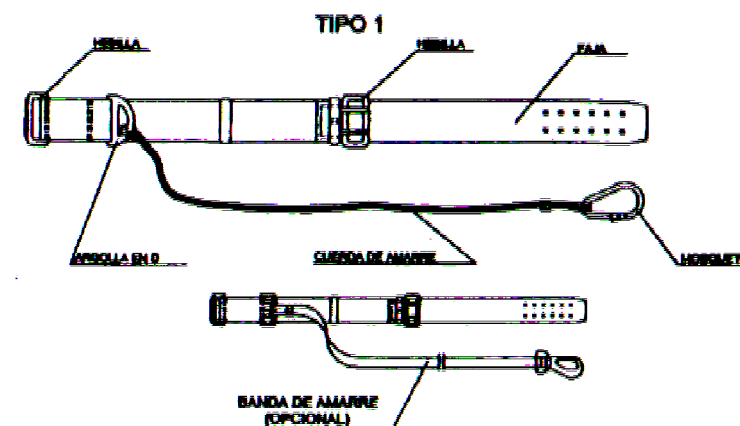
BOTA DE SEGURIDAD



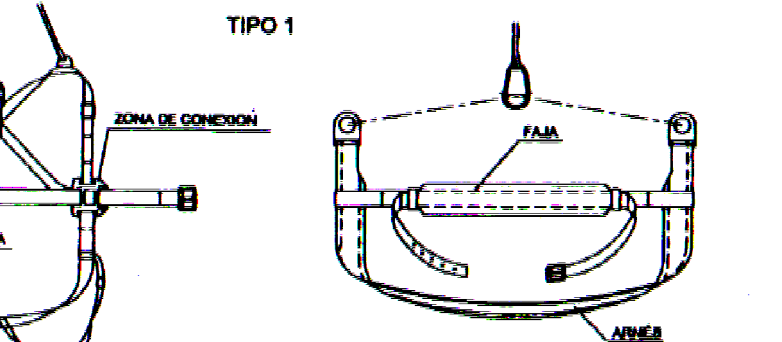
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



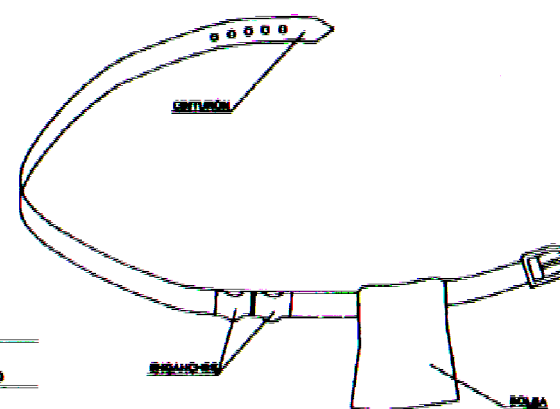
GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



CINTURON DE SEGURIDAD DE SUSPENSION

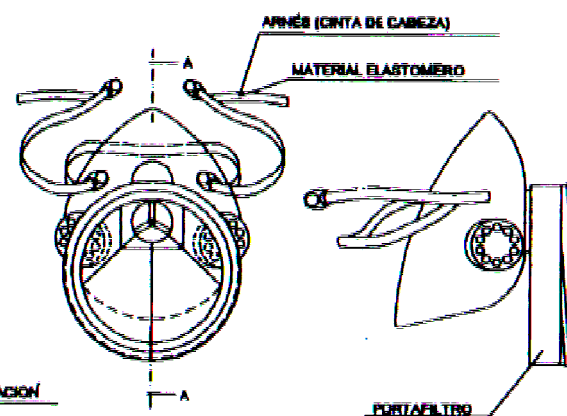


TIPO 1

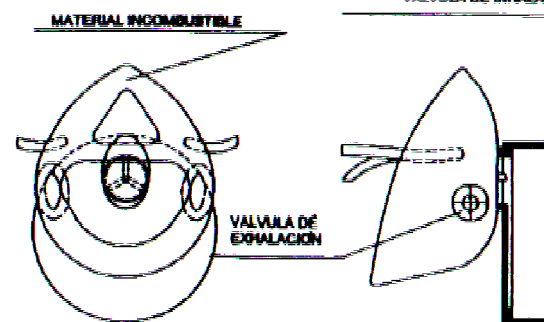


PORTAHERRAMIENTAS

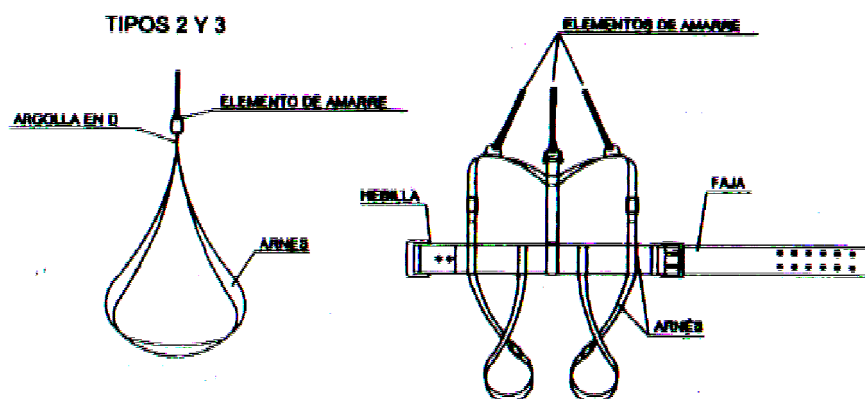
1. PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVILIRSE
2. EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
3. NO ESTRE DEBE DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE EN USO



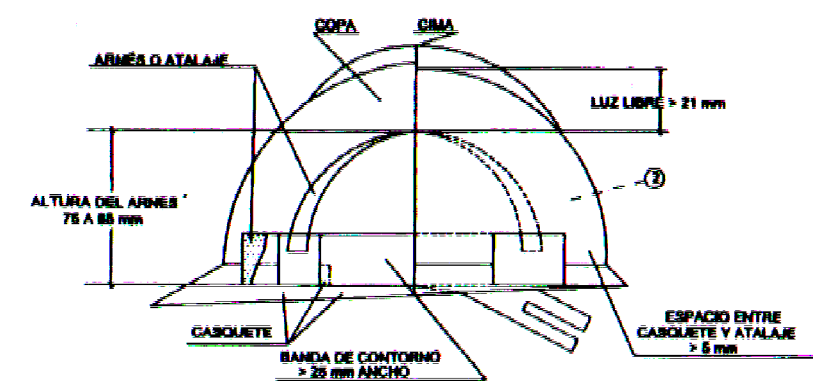
VÁLVULA DE INHALACION



MASCARILLA ANTIPOLVO



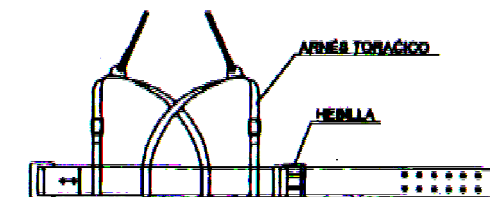
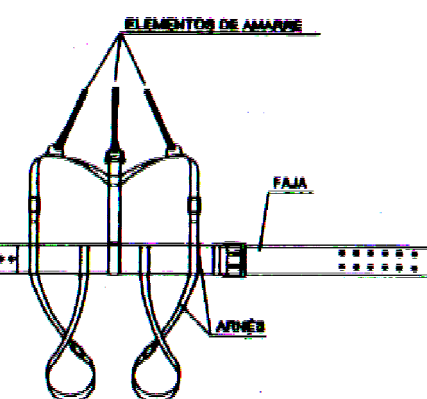
TIPOS 2 Y 3



CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO

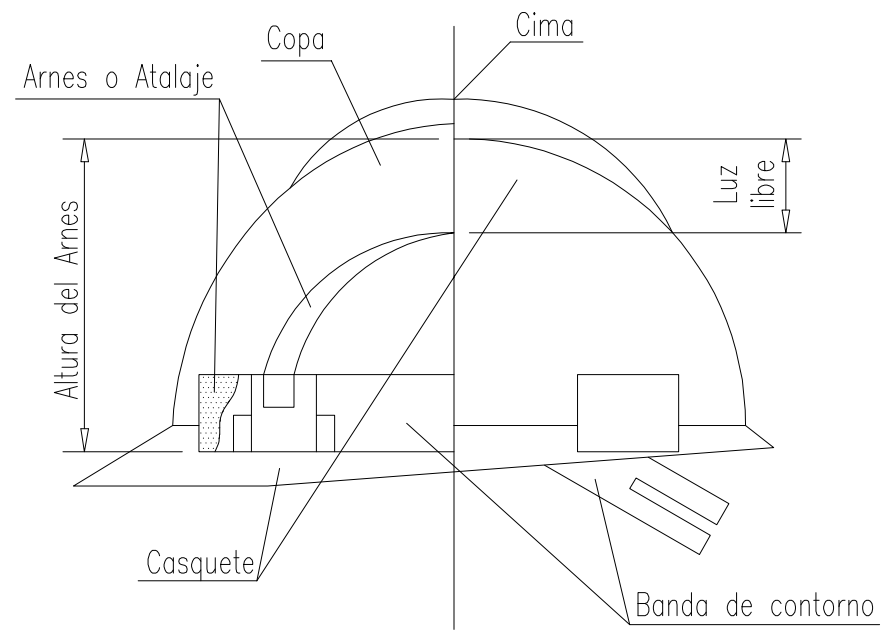
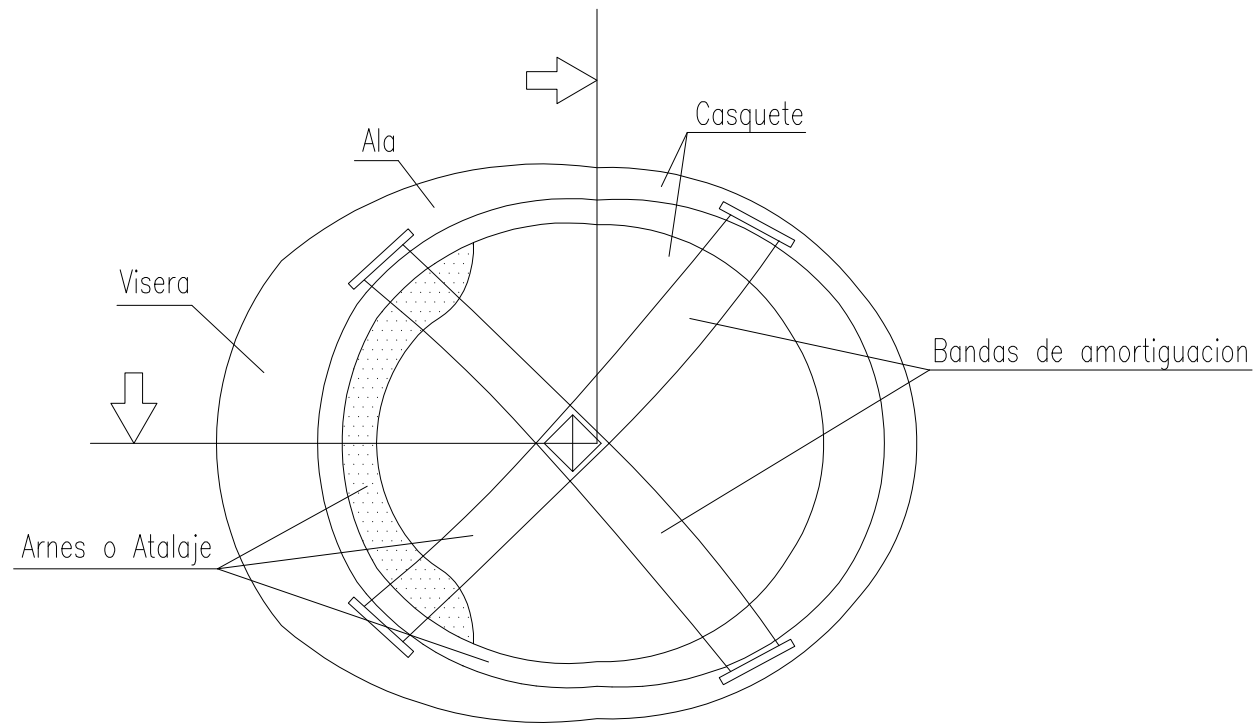
SEGUN R.D. 773/1.997
Y R.D. 1407/1.992

1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RIGIDO HIDROFUOGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION



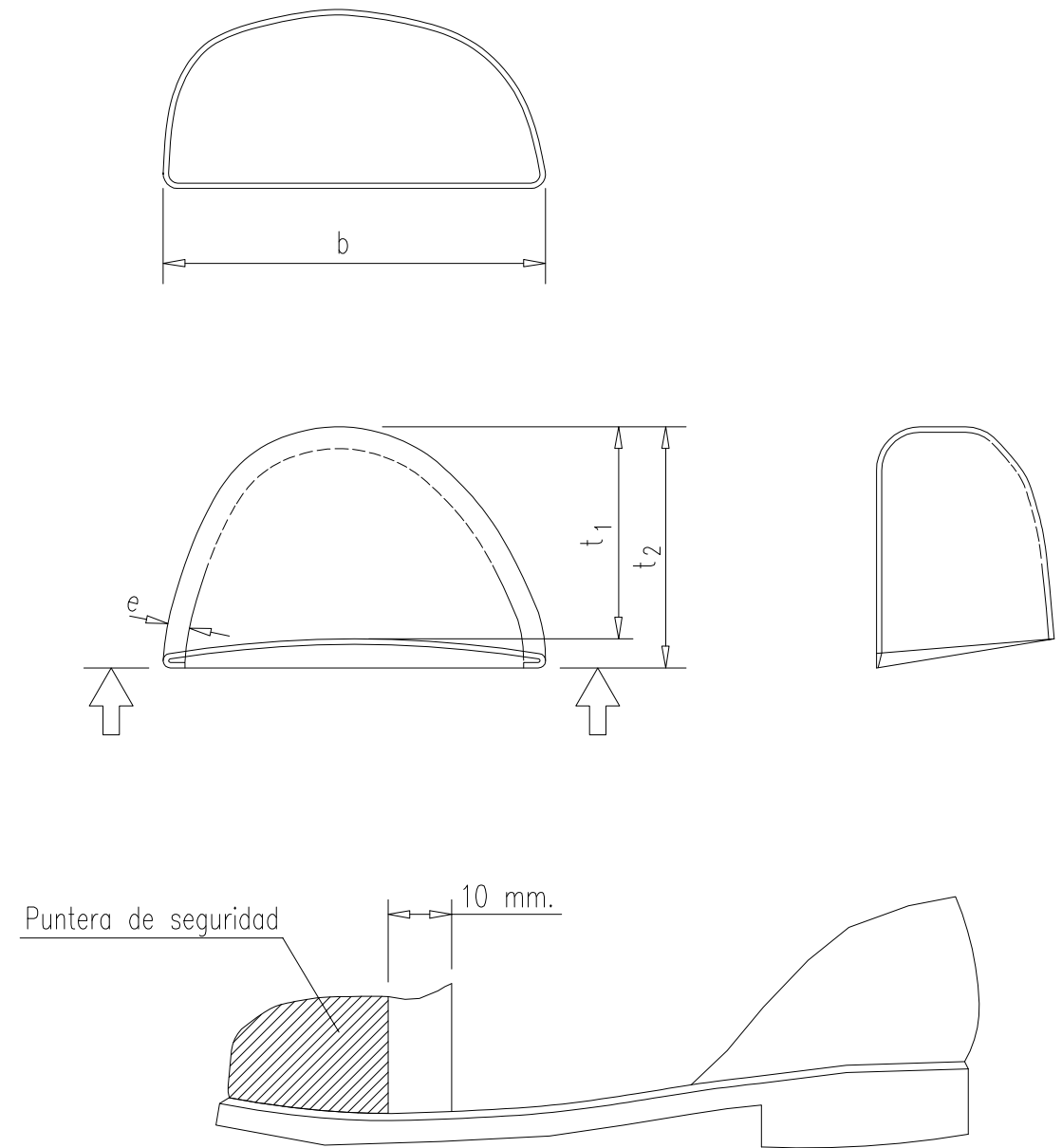
SIN ESCALA

PROTECCIONES INDIVIDUALES (CASCO DE SEGURIDAD)



PROTECCIONES INDIVIDUALES (BOTAS DE SEGURIDAD -REFUERZOS -)

PUNTERA



2.16.3. Presupuesto

2.16.3.1. Mediciones

Obra 01 Presupuesto ESS-pasarela

Capítulo 01 Protecciones individuales

Núm.	Código	UA	Descripción		
1	H1411111	u	Casco de seguridad para uso normal, contra golpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g, homologado según UNE-EN 812		
				MEDICIÓN DIRECTA	15
2	H1411117	u	Casco de seguridad para uso normal, contra golpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g, con protectores auditivos, homologado según UNE-EN 812 y UNE-EN 352-3		
				MEDICIÓN DIRECTA	5
3	H1421110	u	Gafas de seguridad antiimpactos estándar, con montura universal, con visor transparente y tratamiento contra lo empañó, homologadas según UNE-EN 167 y UNE-EN 168		
				MEDICIÓN DIRECTA	10
4	H142BB00	u	Pantalla facial para proteger contra la proyección de partículas y al cebado de arcos eléctricos, de policarbonato transparente, abatible y para acoplar al casco con arnés dieléctrico		
				MEDICIÓN DIRECTA	5
5	H1431101	u	Protector auditivo de tapón de espuma, homologado según UNE-EN 352-2 y UNE-EN 458		
				MEDICIÓN DIRECTA	15
6	H1432012	u	Protector auditivo de auricular, acoplado en la cabeza con arnés y gafas antiruido, homologado según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458		
				MEDICIÓN DIRECTA	10
7	H1441201	u	Mascarilla autofiltrante contra partículas de polvo y vapores tóxicos, homologada según UNE-EN 405		
				MEDICIÓN DIRECTA	15

8	H1451110	u	Par de guantes para uso general, con palma, nudillos, uñas y dedos índice y pulgar de piel, dorso de la mano y manguito de algodón, forro interior, y sujeción elástica a la muñeca	MEDICIÓN DIRECTA	30
9	H1455710	u	Par de guantes de alta resistencia al corte y a la abrasión para ferrallista, con dedos y palma de caucho rugoso sobre apoyo de algodón, y sujeción elástica a la muñeca, homologados según UNE-EN 388 y UNE-EN 420	MEDICIÓN DIRECTA	6
10	H145E003	u	Par de guantes contra agentes químicos y microorganismos, homologados según UNE-EN 374-1,-2,-3 y UNE-EN 420	MEDICIÓN DIRECTA	6
11	H145K397	u	Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 1, logotipo color blanco, tensión máxima 7500 V, homologados según UNE-EN 420	MEDICIÓN DIRECTA	6
12	H1461164	u	Par de botas de agua de PVC de caña alta, por puesta en obra del hormigón, con plantilla metálica, con suela antideslizante y forradas de nailon lavable, homologadas según UNE-EN 344, UNE-EN 344/A1, UNE-EN 344-2, UNE-EN 345, UNE-EN 345/A1, UNE-EN 345-2, UNE-EN 346, UNE-EN 346/A1, UNE-EN 346-2, UNE-EN 347, UNE-EN 347/A1, UNE-EN 347-2 y UNE-EN 12568	MEDICIÓN DIRECTA	6
13	H1463253	u	Par de botas dieléctricas resistentes a la humedad, de piel rectificada, con rodeando del tobillo almohadillado, suela antideslizante y antiestática, falca amortiguadora para el talón, lengüeta de fuelle, de desprendimiento rápido, sin herramienta metálica, con puntera reforzada, homologadas segundos DIN 4843	MEDICIÓN DIRECTA	5
14	H1465275	u	Par de botas bajas de seguridad industrial, para trabajos de construcción en general, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con rodeando del tobillo almohadillado, con puntera metálica, suela antideslizante, falca amortiguadora de impactos al talón y sin plantilla metálica, homologadas según UNE-EN 344, UNE-EN 344/A1, UNE-EN 344-2, UNE-		

EN 345, UNE-EN 345/A1, UNE-EN 345-2, UNE-EN 346, UNE-EN 346/A1,
UNE-EN 346-2, UNE-EN 347, UNE-EN 347/A y UNE-EN 347-2

			MEDICIÓN DIRECTA	15
15	H146J364	u	Par de plantillas anticlavos de fleje de acero de 0,4 mm de grosor, de 120 kg de resistencia a la perforación, pintadas con pinturas epoxi y forradas, homologadas según UNE-EN 344-2 y UNE-EN 12568	
			MEDICIÓN DIRECTA	15
16	H1473203	u	Cinturón de seguridad de sujeción, suspensión y anticaída, clases A, B y C, de poliéster y herramienta estampada, con arneses de sujeción para el tronco y para las extremidades inferiores, homologado según CE	
			MEDICIÓN DIRECTA	4
17	H1474600	u	Cinturón antivibración, ajustable y de tejido transpirable	
			MEDICIÓN DIRECTA	4
18	H147A300	u	Dispositivo antivuelco, para sujetar el cinturón de seguridad a una cuerda de 16 mm de D, de aleación ligera, de calidad F5	
			MEDICIÓN DIRECTA	4
19	H147N000	u	Faja de protección dorsolumbar	
			MEDICIÓN DIRECTA	4
20	H1481131	u	Mono de trabajo, de poliéster y algodón, con bolsillos exteriores	
			MEDICIÓN DIRECTA	12
21	H1485800	u	Chaleco para senyalista con tiras reflectantes a la cintura, al pecho y a las espaldas, homologada según UNE-EN 471	
			MEDICIÓN DIRECTA	3
22	H1487460	u	Impermeable con chaqueta, capucha y pantalones, para obras públicas, de PVC soldado de 0,4 mm de grosor, de color vive, homologado según UNE-EN 340	
			MEDICIÓN DIRECTA	10

Obra 01 Presupuesto ESS-pasarela

Capítulo 02 Protecciones colectivas

Núm.	Código	UA	Descripción
1	H153A9F1	u	Tope para descarga de camiones en excavaciones, de 4m de anchura con tablón de madera y perfiles IPN 100 clavados al terreno y con el desmontaje incluido

				MEDICIÓN DIRECTA	2
2	H152J105	m	Cable fiador para el cinturón de seguridad, fijado en anclajes de servicio y con el desmontaje incluido.		
				MEDICIÓN DIRECTA	30
3	H15B2002	u	Banquillo aislante de patas fijas para trabajos en tensión, según UNE 204001		
				MEDICIÓN DIRECTA	1
4	H15B6006	u	Aislante de caucho para conductor de tendido eléctrico en tensión, de longitud 3m		
				MEDICIÓN DIRECTA	5
5	HG623000	u	Funda termorretráctil antihumedad para conexiones eléctricas de intemperie		
				MEDICIÓN DIRECTA	10
6	HBC1KJ00	m	Valla móvil metálica de 2,5m de longitud y 1m de estatura, incluido desmontaje.		
				MEDICIÓN DIRECTA	20
7	H152L561	m	Barandilla de protección, confeccionada con puntales de material metálico horizontales, de altura 1 m, fijada por presión contra los menajes laterales verticales y con el desmontaje incluido		
				MEDICIÓN DIRECTA	40
8	H6PVCOOT	m	Cierre provisional de plástico perforado de color naranja con apoyos cada 3 m. Desmontaje incluido		
				MEDICIÓN DIRECTA	100
9	H6AA111	m	Valla móvil, de 2m de altura, de acero galvanizado, con mallazo, de 90x150 mm y de 4,5 y 3,5mm de diámetro, bastidor de 3,50x2m de tubo de 40mm de diámetro, fijado a pies prefabricados de hormigón, tipo RIVISA. Incluye la pp de los desplazamientos y su mantenimiento y reparación durante la obra, así como el desmontaje.		
				MEDICIÓN DIRECTA	100
10	H6AZ2111	m	Suministro y colocación de malla mosquitera semiopaca de filamentos de PE, con refuerzos, color verde-negro, de 55 >gr/m ² , para revestimiento y protección de valla metálica de obra tipo REVISA de hasta 2,5 m de altura o similar, incluida pp de sujeciones y la pp de su		

mantenimiento y reparación durante la obra. Desmontaje incluido.

Mesurada por longitud efectiva de valla revestida.

MEDICIÓN DIRECTA 120

11 H15118D1 m2 Protección con vela de lona de polietileno para protecciones superficiales contra caídas, con malla de refuerzo y ojales perimetrales, cuerda de sujeción, de diámetro 12mm, con el desmontaje incluido.

MEDICIÓN DIRECTA 100

12 H6AZ59A1 m Suministro y colocación de puerta de plancha preformada de acero galvanizado, de 3m de anchura y 2m de altura, con bastimento de tubo de acero galvanizado, para valla móvil de malla metálica. Incluidos el basamento y su desmontaje.

MEDICIÓN DIRECTA 1

13 H1511015 m2 Protección con red de seguridad horizontal bajo vigas en viaductos o puentes, anclada a apoyos metálicos, y con el desmontaje incluido.

MEDICIÓN DIRECTA 100

14 H1511017 m2 Protección con red de seguridad horizontal en tramos laterales en viaductos o puentes, anclada a apoyos metálicos, voladizos, y con el desmontaje incluido.

MEDICIÓN DIRECTA 70

18 HM161J u Extintor de polvo seco, de 6kg de carga, con presión incorporada, pintado, con apoyo a la pared y con el desmontaje incluido.

MEDICIÓN DIRECTA 2

Obra 01 Presupuesto ESS-pasarela

Capítulo 03 Señalización Protecciones colectivas

Núm.	Código	UA	Descripción
1	HBB11111	u	Placa reflectante triangular, de 70 cm de lado, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido
			MEDICIÓN DIRECTA 4
2	HBB11251	u	Placa reflectante circular, de 60 cm de diámetro, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido
			MEDICIÓN DIRECTA 4

3	HBB11351	u	Placa reflectante octogonal, de 60 cm de diámetro, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido	MEDICIÓN DIRECTA	4
4	HBB21201	u	Placa reflectante cuadrada de 60 cm de lado, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido	MEDICIÓN DIRECTA	4
5	HBBZ1111	m	Apoyo rectangular de acero galvanizado de 80X40X2 mm, colocado en tierra, clavado y con el desmontaje incluido	MEDICIÓN DIRECTA	16
6	HBBA1511	u	Placa de señalización de seguridad laboral, de plancha de acero lisa serigrafiada, de 40x33cm, fijada mecánicamente y con el desmontaje incluido	MEDICIÓN DIRECTA	2
7	HBC12300	u	Cono de plástico reflector de 50cm de alto	MEDICIÓN DIRECTA	25
8	HBC16632	u	Pieza reflectante de una cara de 30x40x100 cm con piqueta de 70cm de estatura. Clavada.	MEDICIÓN DIRECTA	5
9	HB2A1111	m	Perfil longitudinal flexible de acero galvanizado, de sección de doble onda con características AASHTO, para guardarraíles, colocado sobre apoyo y con el desmontaje incluido.	MEDICIÓN DIRECTA	5
10	HB2B3311	u	Apoyo de perfil IPN 120 para guardarraíl flexible, entre 1,25 y 1,50m de longitud sin amortiguadores, colocado clavado y con el desmontaje incluido.	MEDICIÓN DIRECTA	3
11	HBC1EAJ1	u	Espumillón luminoso de 25m de longitud, 6 lámparas, con energía de batería de 12V. Desmontaje incluido.	MEDICIÓN DIRECTA	5
12	HBC1MPP1	m	Barrera de PVC inyectado de 0,70x1,00m con depósito de agua de lastre y de unión machihembrada. Desmontaje incluido.	MEDICIÓN DIRECTA	10

Obra 01 Presupuesto ESS-pasarela

Capítulo 04 Instalación provisional en la obra

Núm.	Código	UA	Descripción
1	HD7F000C	u	Acometida de saneamiento a la red pública de alcantarillado para las instalaciones provisionales de obra.
			MEDICIÓN DIRECTA 1
2	HFB1000E	u	Acometida de fontanería para las instalaciones provisionales de obra
			MEDICIÓN DIRECTA 1
3	EJA26311	u	Acumulador eléctrico de 100 l de capacidad, con cubeto de acero esmaltado, de potencia 750/1500 W, tipo 1, colocado en posición vertical, con fijaciones murales y conectado.
			MEDICIÓN DIRECTA 1
4	HQU22301	u	Armario metálico individual, con doble compartimento interior, de 0,40 X 0,50 X 1,80 m, colocado y con el desmontaje incluido.
			MEDICIÓN DIRECTA 10
5	HQU25701	u	Banco de madera, de 3,5m de longitud y 0,4m de anchura, con capacidad para 5 personas, colocado y con el desmontaje incluido
			MEDICIÓN DIRECTA 1
6	HQU27902	u	Tabla de madera con tablero de melamina, de 3,5m de longitud y 0,8m de anchura, con capacidad para 10 personas, colocada y con el desmontaje incluido
			MEDICIÓN DIRECTA 1
7	HQU2E001	u	Horno microondas para calentar comidas, colocado y con el desmontaje incluido.
			MEDICIÓN DIRECTA 1
8	HQU2GF01	u	Recipiente para recogida de basura, de 100L de capacidad, colocado y con el desmontaje incluido
			MEDICIÓN DIRECTA 1
9	HQU2AF02	u	Nevera eléctrica, de 100L de capacidad, colocada y con el desmontaje incluido
			MEDICIÓN DIRECTA 1

10 HQU1U501 u Alquiler mensual de módulo prefabricado de oficinas de 8,2x2,5x2,3 m de plafón de acero lacado o aislamiento de poliuretano de 35mm de grosor, revestimiento de paredes con tablero fenólico, pavimento de delgas de acero galvanizado con aislamiento de fibra de vidrio y tablero fenólico, instalación eléctrica, 4 puntos de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial, colocado y con el desmontaje incluido. Para 10 usos.

MEDICIÓN DIRECTA 4

11 HQU1531A mes Módulo prefabricado de sanitarios de 3,7x2,3x2,3 m de plafón de acero lacado y aislamiento de poliuretano de 35mm de grosor, revestimiento de paredes con tablero fenólico, pavimento de delgas de acero galvanizado, con instalación de fontanería, 1 lavabo colectivo con 3 grifos, 2 placas turcas, 2 duchas, espejo y complementos de baño, con instalación eléctrica, 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial

MEDICIÓN DIRECTA 4

12 HQU1A50A mes Módulo prefabricado de vestuarios de 8,2x2,5x2,3 m de plafón de acero lacado y aislamiento de poliuretano de 35 mm de grosor, revestimiento de paredes con tablero fenólico, pavimento de delgas de acero galvanizado con aislamiento de fibra de vidrio y tablero fenólico, , con instalación eléctrica, 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial

MEDICIÓN DIRECTA 4

13 HQU1H53A mes Módulo prefabricado de comedor de 6x2,3x2,6m de plafón de acero lacado y aislamiento de 35mm de grosor, revestimiento de paredes con tablero fenólico, pavimento de delgas de acero galvanizado con aislamiento de fibra de vidrio y tablero fenólico, con instalación de fontanería, fregadero de 2 picas con grifo y azulejo, con instalación eléctrica, 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial

MEDICIÓN DIRECTA 4

Núm.	Código	UA	Descripción	
1	HQUA2100	u	Botiquín portátil de urgencia, con el contenido que establece la Ordenanza general de Seguridad y Salud en el trabajo	
				MEDICIÓN DIRECTA 1
2	HQUA3100	u	Material sanitario para abastecer un botiquín con el contenido que establece la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el trabajo	
				MEDICIÓN DIRECTA 4
3	HQUAM000	u	Reconocimiento médico	
				MEDICIÓN DIRECTA 15

01 Presupuesto ESS-pasarela

06 Formación, reuniones de cumplimiento obligatorio, otros

Núm.	Código	UA	Descripción	
1	HS100001	h	Mano de obra de seguridad para el mantenimiento y reparación de protecciones	
				MEDICIÓN DIRECTA 50
2	HS100003	h	Mano de obra del técnico de seguridad a pie de obra	
				MEDICIÓN DIRECTA 20
3	HS100004	h	Mano de obra del auxiliar técnico sanitario a pie de obra	
				MEDICIÓN DIRECTA 20
4	HS100005	h	Mano de obra para la limpieza de las instalaciones provisionales de obra	
				MEDICIÓN DIRECTA 80
5	HS100007	h	Mano de un señalista de maniobras	
				MEDICIÓN DIRECTA 45
6	H16F1003	u	Reunión mensual del comité de Seguridad y Salud constituido por 6 personas	
				MEDICIÓN DIRECTA 4
7	H16F1004	h	Formación en Seguridad y Salud	
				MEDICIÓN DIRECTA 20

2.16.3.2. Cuadro de precios número 1

Núm.	Código	UA	Descripción	Precio
------	--------	----	-------------	--------

P-1	EJA26311	u	Acumulador eléctrico de 100L de capacidad, con cubeto de acero esmaltado, de potencia 750/1500 W, tipo 1, colocado en posición vertical, con fijaciones murales y conectado.	175,06 €
P-2	H1411111	u	Casco de seguridad para uso normal, contra golpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g, homologado según UNE-EN 812	6,51 €
P-3	H1411117	u	Casco de seguridad para uso normal, contra golpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g, con protectores auditivos, homologado según UNE-EN 812 y UNE-EN 352-3	34,06 €
P-4	H1421110	u	Gafas de seguridad antiimpactos estándar, con montura universal, con visor transparente y tratamiento contra lo empañó, homologadas según UNE-EN 167 y UNE-EN 168	5,27 €
P-5	H142BB00	u	Pantalla facial para proteger contra la proyección de partículas y al cebado de arcos eléctricos, de policarbonato transparente, abatible y para acoplar al casco con arnés dieléctrico	8,72 €
P-6	H1431101	u	Protector auditivo de tapón de espuma, homologado según UNE-EN 352-2 y UNE-EN 458	0,24 €
P-7	H1432012	u	Protector auditivo de auricular, acoplado en la cabeza con arnés y gafas antiruido, homologado según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458	16,27 €
P-8	H1441201	u	Mascarilla autofiltrante contra partículas de polvo y vapores tóxicos, homologada según UNE-EN 405	0,70 €
P-9	H1451110	u	Par de guantes para uso general, con palma, nudillos, uñas y dedos índice y pulgar de piel, dorso de la mano y manguito de algodón, forro interior, y sujeción elástica a la muñeca	1,11 €
P-10	H1455710	u	Par de guantes de alta resistencia al corte y a lo abrasión para ferrallista, con dedos y palma de caucho rugoso sobre apoyo de algodón, y sujeción elástica a la muñeca, homologados según UNE-EN 388 y UNE-EN 420	2,20 €
P-11	H145E003	u	Par de guantes contra agentes químicos y microorganismos, homologados según UNE-EN 374-1,-2,-3 y UNE-EN 420	3,17 €

P-12	H145K397	u	Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 1, logotipo color blanco, tensión máxima 7500 V, homologados según UNE-EN 420	36,78 €
P-13	H1461164	u	Par de botas de agua de PVC de caña alta, por puesta en obra del hormigón, con plantilla metálica, con suela antideslizante y forradas de nailon lavable, homologadas según UNE-EN 344, UNE-EN 344/A1, UNE-EN 344-2, UNE-EN 345, UNE-EN 345/A1, UNE-EN 345-2, UNE-EN346, UNE-EN 346/A1, UNE-EN 346-2, UNE-EN 347, UNE-EN 347/A1, UNE-EN 347-2 y UNE-EN 12568	14,13 €
P-14	H1463253	u	Par de botas dieléctricas resistentes a la humedad, de piel rectificada, con rodeando del tobillo almohadillado, suela antideslizante y antiestática, falca amortiguadora para el talón, lengüeta de fuelle, de desprendimiento rápido, sin herramienta metálica, con puntera reforzada, homologadas segundos DIN 4843	55,73 €
P-15	H1465275	u	Par de botas bajas de seguridad industrial, para trabajos de construcción en general, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con rodeando del tobillo almohadillado, con puntera metálica, suela antideslizante, falca amortiguadora de impactos al talón y sin plantilla metálica, homologadas según UNE-EN 344, UNE-EN 344/A1, UNE-EN 344-2, UNE-EN 345, UNE-EN 345/A1, UNE-EN 345-2, UNE-EN 346, UNE-EN 346/A1, UNE-EN 346-2, UNE-EN 347, UNE-EN 347/A y UNE-EN 347-2	20,75 €
P-16	H146J364	u	Par de plantillas anticlavos de fleje de acero de 0,4 mm de grosor, de 120 kg de resistencia a la perforación, pintadas con pinturas epoxi y forradas, homologadas según UNE-EN 344-2 y UNE-EN 12568	2,14 €
P-17	H1473203	u	Cinturón de seguridad de sujeción, suspensión y anticaída, clases A, B y C, de poliéster y herramienta estampada, con arneses de sujeción para el tronco y para las extremidades inferiores, homologado según CE	107,23 €
P-18	H1474600	u	Cinturón antivibración, ajustable y de tejido transpirable	13,19 €
P-19	H147A300	u	Dispositivo antivuelco, para sujetar el cinturón de seguridad a una cuerda de 16 mm de D, de aleación ligera, de calidad F5	91,10 €

Beatriz Bravo Ferrando
Remodelación de la Pasarela del Parque de Ribes Roges

P-20	H147N000	u	Faja de protección dorsolumbar	22,43 €
P-21	H1481131	u	Mono de trabajo, de poliéster y algodón, con bolsillos exteriores	10,53 €
P-22	H1485800	u	Chaleco para señalista con tiras reflectantes a la cintura, al pecho y a las espaldas, homologada según UNE-EN 471	17,68 €
P-23	H1487460	u	Impermeable con chaqueta, capucha y pantalones, para obras públicas, de PVC soldado de 0,4 mm de grosor, de color vive, homologado según UNE-EN 340	6,05 €
P-24	H1511015	m2	Protección con red de seguridad horizontal bajo vigas en viaductos o puentes, anclada a apoyos metálicos, y con el desmontaje incluido.	8,00 €
P-25	H1511017	m2	Protección con red de seguridad horizontal en tramos laterales en viaductos o puentes, anclada a apoyos metálicos, voladizos, y con el desmontaje incluido.	11,26 €
P-26	H15118D1	m2	Protección con vela de lona de polietileno para protecciones superficiales contra caídas, con malla de refuerzo y ojales perimetrales, cuerda de sujeción, de diámetro 12mm, con el desmontaje incluido.	6,73 €
P-27	H152J105	m	Cable fiador para el cinturón de seguridad, fijado en anclajes de servicio y con el desmontaje incluido.	4,16 €
P-28	H152L561	m	Barandilla de protección, confeccionada con puntales de material metálico horizontales, de altura 1 m, fijada por presión contra los menajes laterales verticales y con el desmontaje incluido	14,22 €
P-29	H153A9F1	u	Tope para descarga de camiones en excavaciones, de 4m de anchura con tablón de madera y perfiles IPN 100 clavados al terreno y con el desmontaje incluido	18,39 €
P-30	H15B2002	u	Banquillo aislante de patas fijas para trabajos en tensión, según UNE 204001	59,46 €
P-31	H15B6006	u	Aislante de caucho para conductor de tendido eléctrico en tensión, de longitud 3m	15,03 €
P-32	H16F1003	u	Reunión mensual del comité de Seguridad y Salud constituido por 6 personas	85,20 €
P-33	H16F1004	h	Formación en Seguridad y Salud	15,97 €

P-34	H6AA111	m	Valla móvil, de 2m de altura, de acero galvanizado, con mallazo, de 90x150 mm y de 4,5 y 3,5mm de diámetro, bastidor de 3,50x2m de tubo de 40mm de diámetro, fijado a pies prefabricados de hormigón, tipo RIVISA. Incluye la pp de los desplazamientos y su mantenimiento y reparación durante la obra, así como el desmontaje.	11,46 €
P-35	H6AZ2111	m	Suministro y colocación de malla mosquitera semiopaca de filamentos de PE, con refuerzos, color verde-negro, de 55 >gr/m2, para revestimiento y protección de valla metálica de obra tipo REVISA de hasta 2,5 m de altura o similar, incluida pp de sujeciones y la pp de su mantenimiento y reparación durante la obra. Desmontaje incluido. Mesurada por longitud efectiva de valla revestida.	2,10 €
P-36	H6AZ59A1	m	Suministro y colocación de puerta de plancha preformada de acero galvanizado, de 3m de anchura y 2m de altura, con bastimento de tubo de acero galvanizado, para valla móvil de malla metálica. Incluidos el basamento y su desmontaje.	147,90 €
P-37	H6PVCOOT	m	Cierre provisional de plástico perforado de color naranja con apoyos cada 3 m. Desmontaje incluido	1,20 €
P-38	HB2A1111	m	Perfil longitudinal flexible de acero galvanizado, de sección de doble onda con características AASHTO, para guardarraíles, colocado sobre apoyo y con el desmontaje incluido.	18,62 €
P-39	HB2B3311	u	Apoyo de perfil IPN 120 para guardarraíl flexible, entre 1,25 y 1,50m de longitud sin amortiguadores, colocado clavado y con el desmontaje incluido.	29,95 €
P-40	HBB11111	u	Placa reflectante triangular, de 70 cm de lado, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido	41,15 €
P-41	HBB11251	u	Placa reflectante circular, de 60 cm de diámetro, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido	47,26 €
P-42	HBB11351	u	Placa reflectante octogonal, de 60 cm de diámetro, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido	57,04 €
P-43	HBB21201	u	Placa reflectante cuadrada de 60 cm de lado, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido	46,96 €

Beatriz Bravo Ferrando
Remodelación de la Pasarela del Parque de Ribes Roges

P-44	HBBA1511	u	Apoyo rectangular de acero galvanizado de 80X40X2 mm, colocado en tierra, clavado y con el desmontaje incluido	8,93 €
P-45	HBBZ1111	m	Placa de señalización de seguridad laboral, de plancha de acero lisa serigrafiada, de 40x33cm, fijada mecánicamente y con el desmontaje incluido	15,81 €
P-46	HBC12300	u	Cono de plástico reflector de 50cm de alto	10,06 €
P-47	HBC16632	u	Pieza reflectante de una cara de 30x40x100 cm con piqueta de 70cm de estatura. Clavada.	6,78 €
P-48	HBC1EAJ1	u	Espumillón luminoso de 25m de longitud, 6 lámparas, con energía de batería de 12V. Desmontaje incluido.	62,73 €
P-49	HBC1KJ00	m	Valla móvil metálica de 2,5m de longitud y 1m de estatura, incluido desmontaje.	5,70 €
P-50	HBC1MPP1	m	Barrera de PVC inyectado de 0,70x1,00m con depósito de agua de lastre y de unión machihembrada. Desmontaje incluido.	80,18 €
P-51	HD7F000C	u	Acometida de saneamiento a la red pública de alcantarillado para las instalaciones provisionales de obra.	369,52 €
P-52	HFB1000E	u	Acometida de fontanería para las instalaciones provisionales de obra	237,39 €
P-53	HG623000	u	Funda termorretráctil antihumedad para conexiones eléctricas de intemperie	1,33 €
P-54	HM161J	u	Extintor de polvo seco, de 6kg de carga, con presión incorporada, pintado, con apoyo a la pared y con el desmontaje incluido.	36,34 €
P-55	HQU1531A	mes	Módulo prefabricado de sanitarios de 3,7x2,3x2,3 m de plafón de acero lacado y aislamiento de poliuretano de 35mm de grosor, revestimiento de paredes con tablero fenólico, pavimento de delgas de acero galvanizado, con instalación de fontanería, 1 lavabo colectivo con 3 grifos, 2 placas turcas, 2 duchas, espejo y complementos de baño, con instalación eléctrica, 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial	215,10 €
P-56	HQU1A50A	mes	Módulo prefabricado de vestuarios de 8,2x2,5x2,3 m de plafón de acero lacado y aislamiento de poliuretano de 35 mm de grosor, revestimiento de paredes con tablero fenólico, pavimento de delgas de acero galvanizado con aislamiento de	150,03 €

			fibra de vidrio y tablero fenólico, , con instalación eléctrica, 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial	
P-57	HQU1H53A	mes	Módulo prefabricado de comedor de 6x2,3x2,6m de plafón de acero lacado y aislamiento de 35mm de grosor, revestimiento de paredes con tablero fenólico, pavimento de delgas de acero galvanizado con aislamiento de fibra de vidrio y tablero fenólico, con instalación de fontanería, fregadero de 2 picas con grifo y azulejo, con instalación eléctrica, 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial	140,46 €
P-58	HQU1U501	u	Alquiler mensual de módulo prefabricado de oficinas de 8,2x2,5x2,3 m de plafón de acero lacado o aislamiento de poliuretano de 35mm de grosor, revestimiento de paredes con tablero fenólico, pavimento de delgas de acero galvanizado con aislamiento de fibra de vidrio y tablero fenólico, instalación eléctrica, 4 puntos de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial, colocado y con el desmontaje incluido. Para 10 usos.	137,07 €
P-59	HQU22301	u	Armario metálico individual, con doble compartimento interior, de 0,40 X 0,50 X 1,80 m, colocado y con el desmontaje incluido.	50,73 €
P-60	HQU25701	u	Banco de madera, de 3,5m de longitud y 0,4m de anchura, con capacidad para 5 personas, colocado y con el desmontaje incluido	401,33 €
P-61	HQU27902	u	Tabla de madera con tablero de melamina, de 3,5m de longitud y 0,8m de anchura, con capacidad para 10 personas, colocada y con el desmontaje incluido	86,68 €
P-62	HQU2AF02	u	Nevera eléctrica, de 100L de capacidad, colocada y con el desmontaje incluido	104,08 €
P-63	HQU2E001	u	Horno microondas para calentar comidas, colocado y con el desmontaje incluido.	79,56 €
P-64	HQU2GF01	u	Recipiente para recogida de basura, de 100L de capacidad, colocado y con el desmontaje incluido	48,21 €
P-65	HQUA2100	u	Botiquín portátil de urgencia, con el contenido que establece la Ordenanza general de Seguridad y Salud en el trabajo	100,91 €

P-66	HQUA3100	u	Material sanitario para abastecer un botiquín con el contenido que establece la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el trabajo	67,27 €
P-67	HQUAM000	u	Reconocimiento médico	28,35 €
P-68	HS100001	h	Mano de obra de seguridad para el mantenimiento y reparación de protecciones	13,30 €
P-69	HS100003	h	Mano de obra del técnico de seguridad a pie de obra	20,61 €
P-70	HS100004	h	Mano de obra del auxiliar técnico sanitario a pie de obra	23,27 €
P-71	HS100005	h	Mano de obra para la limpieza de las instalaciones provisionales de obra	12,93 €
P-72	HS100007	h	Mano de un señalista de maniobras	13,30 €

2.16.3.3. Cuadro de precios número 2

Núm.	Código	UA	Descripción	Precio
P-1	EJA26311	u	Acumulador eléctrico de 100 l de capacidad, con cubeto de acero esmaltado, de potencia 750/1500 W, tipo 1, colocado en posición vertical, con fijaciones murales y conectado.	175,06 €
	BOA61600	U	Taco de nilo de 6 a 8 mm de diámetro como máximo, con vis	0,480000
	BJA26310	U	Acumulador eléctrico de 100 litros de capacidad, con cubeta de acero esmaltada	156,020000
			Otros conceptos	18,560000
				0
P-2	H1411111	u	Casco de seguridad para uso normal, contra golpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g, homologado según UNE-EN 812	6,51 €
	B1411111	u	Casco de seguridad para uso normal, contra golpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g	6,510000
			Otros conceptos	0,000000
P-3	H1411117	u	Casco de seguridad para uso normal, contra golpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g, con protectores auditivos, homologado según UNE-EN 812 y UNE-EN 352-3	34,06 €
	B1411117	u	Casco de seguridad para uso normal, contra golpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g	34,060000
				0

			Otros conceptos	0,000000
P-4	H1421110	u	Gafas de seguridad antiimpactos estándar, con montura universal, con visor transparente y tratamiento contra lo empañó, homologadas según UNE-EN 167 y UNE-EN 168	5,27 €
	B1421110	u	Gafas de seguridad antiimpactos estandar, con montura universal, con visor transparente	5,270000
			Otros conceptos	0,000000
P-5	H142BB0	u		8,72 €
	0		Pantalla facial para proteger contra la proyección de partículas y al cebado de arcos eléctricos, de policarbonato transparente, abatible y para acoplar al casco con arnés dieléctrico	
	B142BB00	u	Pantalla facial para proteger contra la proyección de partículas y encebamiento de arcos eléctricos	8,720000
			Otros conceptos	0,000000
P-6	H1431101	u	Protector auditivo de tapón de espuma, homologado según UNE-EN 352-2 y UNE-EN 458	0,24 €
	B1431101	u	Protector auditivo de tapón de espuma, homologado según UNE-EN 352-2 y UNE-EN 458	0,240000
			Otros conceptos	0,000000
P-7	H1432012	u	Protector auditivo de auricular, acoplado en la cabeza con arnés y gafas antiruido, homologado según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458	16,27 €
	B1432012	u	Protector auditivo de auricular, acoplado en la cabeza con arnés y gafas antiruido, homologado según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458	16,270000
			Otros conceptos	0,000000
P-8	H1441201	u	Mascarilla autofiltrante contra partículas de polvo y vapores tóxicos, homologada según UNE-EN 405	0,70 €
	B1441201	u	Mascarilla autofiltrante contra partículas de polvo y vapores tóxicos, homologada según UNE-EN 405	0,700000
			Otros conceptos	0,000000

P-9	H1451110	u	Par de guantes para uso general, con palma, nudillos, uñas y dedos índice y pulgar de piel, dorso de la mano y manguito de algodón, forro interior, y sujeción elástica a la muñeca	1,11 €
	B1451110	u	Par de guantes para uso general, con palma, nudillos, uñas y dedos índice y pulgar de piel, dorso de la mano y manguito de algodón, forro interior	1,110000
			Otros conceptos	0,000000
P-10	H1455710	u	Par de guantes de alta resistencia al corte y a lo abrasión para ferrallista, con dedos y palma de caucho rugoso sobre apoyo de algodón, y sujeción elástica a la muñeca, homologados según UNE-EN 388 y UNE-EN 420	2,20 €
	B1455710	u	Par de guantes de alta resistencia al corte y a lo abrasión para ferrallista	2,200000
			Otros conceptos	0,000000
P-11	H145E003	u	Par de guantes contra agentes químicos y microorganismos, homologados según UNE-EN 374-1,-2,-3 y UNE-EN 420	3,17 €
	B145E003	u	Par de guantes contra agentes químicos y microorganismos	3,170000
			Otros conceptos	0,000000
P-12	H145K39	u	Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 1, logotipo color blanco, tensión máxima 7500 V, homologados según UNE-EN 420	36,78 €
	B145K397	u	Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 1, logotipo color blanco	36,78000
			Otros conceptos	0
			Otros conceptos	0,000000
P-13	H1461164	u	Par de botas de agua de PVC de caña alta, por puesta en obra del hormigón, con plantilla metálica, con suela antideslizante y forradas de nailon lavable, homologadas según UNE-EN 344, UNE-EN 344/A1, UNE-EN 344-2, UNE-EN 345, UNE-EN 345/A1, UNE-EN 345-2, UNE-EN346, UNE-EN 346/A1, UNE-EN 346-2, UNE-EN 347, UNE-EN 347/A1, UNE-EN 347-2 y UNE-EN 12568	14,13 €
	B1461164	u	Par de botas de agua de PVC de caña alta, por puesta en obra del hormigón, con plantilla metálica, con suela antideslizante y forradas de nailon lavable, homologadas según UNE-EN 344,	14,13000
				0

			UNE-EN 344/A1, UNE-EN 344-2, UNE-EN 345, UNE-EN 345/A1, UNE-EN 345-2, U	
			Otros conceptos	0,000000
P-14	H1463253	u	Par de botas dieléctricas resistentes a la humedad, de piel rectificada, con rodeando del tobillo almohadillado, suela antideslizante y antiestática, falca amortiguadora para el talón, lengüeta de fuelle, de desprendimiento rápido, sin herramienta metálica, con puntera reforzada, homologadas segundos DIN 4843	55,73 €
	B1463253	u	Par de botas dieléctricas resistentes a la humedad, de piel rectificada, con rodeando del tobillo almohadillado, suela antideslizante y antiestática, falca amortiguadora para el talón, lengüeta de fuelle, de desprendimiento rápido	55,73000 0
			Otros conceptos	0,000000
P-15	H1465275	u	Par de botas bajas de seguridad industrial, para trabajos de construcción en general, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con rodeando del tobillo almohadillado, con puntera metálica, suela antideslizante, falca amortiguadora de impactos al talón y sin plantilla metálica, homologadas según UNE-EN 344, UNE-EN 344/A1, UNE-EN 344-2, UNE-EN 345, UNE-EN 345/A1, UNE-EN 345-2, UNE-EN 346, UNE-EN 346/A1, UNE-EN 346-2, UNE-EN 347, UNE-EN 347/A y UNE-EN 347-2	20,75 €
	B1465275	u	Par de botas bajas de seguridad industrial, para trabajos de construcción en general	20,75000 0
			Otros conceptos	0,000000
P-16	H146J364	u	Par de plantillas anticlavos de fleje de acero de 0,4 mm de grosor, de 120 kg de resistencia a la perforación, pintadas con pinturas epoxi y forradas, homologadas según UNE-EN 344-2 y UNE-EN 12568	2,14 €
	B146J364	u	Par de plantillas anticlavos de fleje de acero de 0,4 mm de grosor, de 120 kg de resistencia a la perforación	2,140000
			Otros conceptos	0,000000
P-17	H1473203	u	Cinturón de seguridad de sujeción, suspensión y anticaída, clases A, B y C, de poliéster y herramienta estampada, con	107,23 €

			arneses de sujeción para el tronco y para las extremidades inferiores, homologado según CE	
	B1473203	u	Cinturón de seguridad de sujeción, suspensión y anticaída, clases A, B y C, de poliéster y herramienta estampada	107,2300 00
			Otros conceptos	0,000000
P-18	H1474600	u	Cinturón antivibración, ajustable y de tejido transpirable	13,19 €
	B1474600	u	Cinturón antivibración, ajustable y de tejido transpirable	13,19000 0
			Otros conceptos	0,000000
P-19	H147A30	u	Dispositivo antivuelco, para sujetar el cinturón de seguridad a una cuerda de 16 mm de D, de aleación ligera, de calidad F5	91,10 €
	0			
	B147A300	u	Dispositivo antivuelco, para sujetar el cinturón de seguridad a una cuerda de 16 mm de D, de aleación ligera, de calidad F5	91,10000 0
			Otros conceptos	0,000000
P-20	H147N00	u	Faja de protección dorsolumbar	22,43 €
	0			
	B147N00	u	Faja de protección dorsolumbar	22,43000 0
	0			
			Otros conceptos	0,000000
P-21	H1481131	u	Mono de trabajo, de poliéster y algodón, con bolsillos exteriores	10,53 €
	B1481131	u	Mono de trabajo, de poliéster y algodón, con bolsillos exteriores	10,53000 0
			Otros conceptos	0,000000
P-22	H1485800	u	Chaleco para señalista con tiras reflectantes a la cintura, al pecho y a las espaldas, homologada según UNE-EN 471	17,68 €
	B1485800	u	Chaleco para señalista con tiras reflectantes a la cintura, al pecho y a las espaldas, homologada según UNE-EN 471	17,68000 0
			Otros conceptos	0,000000
P-23	H1487460	u	Impermeable con chaqueta, capucha y pantalones, para obras públicas, de PVC soldado de 0,4 mm de grosor, de color vive, homologado según UNE-EN 340	6,05 €
	B1487460	u	Impermeable con chaqueta, capucha y pantalones, para obras públicas	6,050000

			Otros conceptos	0,000000
P-24	H1511015	m2	Protección con red de seguridad horizontal bajo vigas en viaductos o puentes, anclada a apoyos metálicos, y con el desmontaje incluido.	8,00 €
	B1511215	m2	Red de hilo trenzado de poliamida no regenerada, de alta tenacidad, de 4 mm de diámetro y 80x8	0,256000
	B1520003	m2	Anclaje de red bajo puentes o viaductos con angular de acero L 50.5 para soporte	0,456000
			Otros conceptos	7,288000
P-25	H1511017	m2	Protección con red de seguridad horizontal en tramos laterales en viaductos o puentes, anclada a apoyos metálicos, voladizos, y con el desmontaje incluido.	11,26 €
	B0AC112 D	m	Cable de acero galvanizado rígido de composición 1x7+0 y diámetro 9 mm	1,896000
	B1520007	U	Conjunto de soporte con barra, puerta, red y mordaza para módulo de 4x3 m, para 8 u	1,502400
	B1511215	m2	Red de hilo trenzado de poliamida no regenerada, de alta tenacidad, de 4 mm de diámetro y 80x8	0,256000
			Otros conceptos	7,605600
P-26	H15118D 1	m2	Protección con vela de lona de polietileno para protecciones superficiales contra caídas, con malla de refuerzo y ojales perimetrales, cuerda de sujeción, de diámetro 12mm, con el desmontaje incluido.	6,73 €
	B151K050	m2	Lona de polietileno, con malla de refuerzo y ojales perimetrales	3,372000
	B15Z1500	m	Cuerda de poliamida de 12 mm de diámetro	0,102500
			Otros conceptos	3,255500
P-27	H152J105	m	Cable fiador para el cinturón de seguridad, fijado en anclajes de servicio y con el desmontaje incluido.	4,16 €
	B0AC112 D	m	Cable de acero galvanizado rígido de composición 1x7+0 y diámetro 9 mm	0,948000
			Otros conceptos	3,212000
P-28	H152L561	m	Barandilla de protección, confeccionada con puntales de material metálico horizontales, de altura 1 m, fijada por	14,22 €

			presión contra los menajes laterales verticales y con el desmontaje incluido	
	B0D732A	m2	Tablón elaborado con aglomerado de madera, de 25 mm de grosor, para 2 usos	3,584000
	0			
	B0D625A	u	Puntal metálico i telescópico para 3 m de altura i 150 usos	0,136600
	0			
			Otros conceptos	10,49940
				0
P-29	H153A9F	u	Tope para descarga de camiones en excavaciones, de 4m de anchura con tablón de madera y perfiles IPN 100 clavados al terreno y con el desmontaje incluido	18,39 €
	1			
	B0D2103	m	Tablón de madera de pino para 10 usos	4,200000
	0			
	B44Z501A	kg	Acero A/42B, en perfiles laminado serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM, UPN, TRE	8,500000
			Otros conceptos	5,690000
			Otros conceptos	63,70000
				0
P-30	H15B200	u	Banquillo aislante de patas fijas para trabajos en tensión, según UNE 204001	59,46 €
	2			
	B15B0002	u	Banquillo aislante de patas fijas para trabajos en tensión, según UNE 204001	59,46000
				0
			Otros conceptos	0,000000
P-31	H15B600	u	Aislante de caucho para conductor de tendido eléctrico en tensión, de longitud 3m	15,03 €
	6			
	B15B0006	u	Aislante de caucho para conductor de tendido eléctrico en tensión, de longitud 3m	15,03000
				0
			Otros conceptos	0,000000
P-32	H16F1003	u	Reunión mensual del comité de Seguridad y Salud constituido por 6 personas	85,20 €
			Otros conceptos	0,000000
P-33	H16F1004	h	Formación en Seguridad y Salud	15,97 €
			Otros conceptos	0,000000

P-34	H6AA111	m	Valla móvil, de 2m de altura, de acero galvanizado, con mallazo, de 90x150 mm y de 4,5 y 3,5mm de diámetro, bastidor de 3,50x2m de tubo de 40mm de diámetro, fijado a pies prefabricados de hormigón, tipo RIVISA. Incluye la pp de los desplazamientos y su mantenimiento y reparación durante la obra, así como el desmontaje.	11,46 €
	B6AA211	m	Valla móvil, de 2m de altura, de acero galvanizado, con mallazo	0,750000
	A			
	B6AZAF0	u	Dado de hormigón de 38 kg para pie de valla móvil de malla de acero	0,102000
	A		Otros conceptos	10,608000
				0
P-35	H6AZ211	m	Suministro y colocación de malla mosquitera semiopaca de filamentos de PE, con refuerzos, color verde-negro, de 55 >gr/m2, para revestimiento y protección de valla metálica de obra tipo REVISA de hasta 2,5 m de altura o similar, incluida pp de sujeciones y la pp de su mantenimiento y reparación durante la obra. Desmontaje incluido. Mesurada por longitud efectiva de valla revestida.	2,10 €
	1		Sin descoposición	2,100000
P-36	H6AZ59A	m	Suministro y colocación de puerta de plancha preformada de acero galvanizado, de 3m de anchura y 2m de altura, con bastimento de tubo de acero galvanizado, para valla móvil de malla metálica. Incluidos el basamento y su desmontaje.	147,90 €
	1			
	B6AZ59A	u	Puerta de plancha preformada de acero galvanizado	129,8100
	1		Otros conceptos	18,090000
				0
P-37	H6PVCOO	m	Cierre provisional de plástico perforado de color naranja con apoyos cada 3 m. Desmontaje incluido	1,20 €
	T			
	B6PVCOO	u	Soporte para valla de plástico	0,039960
	U			
	B6PVCOO	m	Cierre plástico perforado de color naranja 90cm de altura	0,540600
	T			

Beatriz Bravo Ferrando
Remodelación de la Pasarela del Parque de Ribes Roges

			Otros conceptos	0,619440
P-38	HB2A111	m	Perfil longitudinal flexible de acero galvanizado, de sección de	18,62 €
	1		doble onda con características AASHTO, para guardarraíles, colocado sobre apoyo y con el desmontaje incluido.	
	BBMZP01	m	Parte proporcional de elementos de fijación para barreras de	0,920000
	0		seguridad	
	BBM2AA0	m	Barrera de seguridad flexible de acero galvanizado	14,54000
	0			0
			Otros conceptos	3,160000
P-39	HB2B331	u	Apoyo de perfil IPN 120 para guardarraíl flexible, entre 1,25 y	29,95 €
	1		1,50m de longitud sin amortiguadores, colocado clavado y con el desmontaje incluido.	
	BBMZ121	m	Soporte de perfil de acero galvanizado IPN 120 por barreras	23,22150
	0		de seguridad	0
			Otros conceptos	6,728500
P-40	HBB1111	u	Placa reflectante triangular, de 70 cm de lado, para señales de	41,15 €
	1		tráfico, fijada y con el desmontaje incluido	
	BBL11102	u	Placa triangular con pintura reflectora, para 2 usos	25,31000
				0
			Otros conceptos	15,84000
				0
P-41	HBB1125	u	Placa reflectante circular, de 60 cm de diámetro, para señales	47,26 €
	1		de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido	
	BBL12602	u	Placa circular con pintura reflectora, 2 usos	30,83000
				0
			Otros conceptos	16,43000
				0
P-42	HBB1135	u	Placa reflectante octogonal, de 60 cm de diámetro, para	57,04 €
	1		señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido	
	BBL13602	u	Placa octogonal de 60cm con pintura reflectora para 2usos	39,65000
				0
			Otros conceptos	17,39000
				0

Beatriz Bravo Ferrando
Remodelación de la Pasarela del Parque de Ribes Roges

P-43	HBB2120	u	Placa reflectante cuadrada de 60 cm de lado, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido	46,96 €
	1			
	BBL1AHA	u	Placa informativa de 60x60cm, con pintura reflectora para 2 usos	30,75000
	2			0
			Otros conceptos	16,21000
				0
P-44	HBBA151	u	Apoyo rectangular de acero galvanizado de 80X40X2 mm, colocado en tierra, clavado y con el desmontaje incluido	15,81 €
	1			
	BBBA150	u	Placas de señalización de seguridad laboral	12,46000
	0			0
	BOA41000		Placas para madera o tacos de PVC	0,040000
			Otros conceptos	3,310000
P-45	HBBZ111	m	Placa de señalización de seguridad laboral, de plancha de acero lisa serigrafiada, de 40x33cm, fijada mecánicamente y con el desmontaje incluido	8,93 €
	1			
	BBLZ2112	m	Suporte de tubo de acero galvanizado	4,660000
			Otros conceptos	4,270000
P-46	HBC1230	u	Cono de plástico reflector de 50cm de alto	10,06 €
	0			
	BBC12302	u	Con de plástico reflector 50cm de altura, 2 usos	9,170000
			Otros conceptos	0,890000
P-47	HBC1663	u	Pieza reflectante de una cara de 30x40x100 cm con piqueta de 70cm de estatura. Clavada.	6,78 €
	2			
	BBC16600	u	Piqueta de jalonamiento con pieza reflectora	6,050000
			Otros conceptos	0,730000
P-48	HBC1EAJ1	u	Espumillón luminoso de 25m de longitud, 6 lámparas, con energía de batería de 12V. Desmontaje incluido.	62,73 €
	BBC1EAJ0	u	Espumillón luminoso de 25m de longitud, 6 lámparas, con energía	38,42000
				0
			Otros conceptos	24,31000
				0
P-49	HBC1KJ00	m	Valla móvil metálica de 2,5m de longitud y 1m de estatura, incluido desmontaje.	5,70 €

Beatriz Bravo Ferrando
Remodelación de la Pasarela del Parque de Ribes Roges

	BBC1MPP	m	Valla móvil metálica de 2,5m de longitud y 1m de estatura,	3,996000
	2		incluido desmontaje.	
			Otros conceptos	1,704000
P-50	HBC1MPP	m	Barrera de PVC inyectado de 0,70x1,00m con depósito de	80,18 €
	1		agua de lastre y de unión machihembrada. Desmontaje	
			incluido.	
	BBC1MPP	m	Barrera de PVC inyectado de 0,70x1,00m con depósito de	66,99000
	2		agua de lastre	0
			Otros conceptos	13,19000
				0
P-51	HD7F000	u	Acometida de saneamiento a la red pública de alcantarillado	369,52 €
	C		para las instalaciones provisionales de obra.	
	BD7F000	u	Material para la conexión de saneamiento a la red	271,3000
	C			00
			Otros conceptos	98,22000
				0
P-52	HFB1000E	u	Acometida de fontanería para las instalaciones provisionales	237,39 €
			de obra	
	BFB1000E	u	Material para la acometida de fontanería	131,6900
				00
			Otros conceptos	105,7000
				00
P-53	HG62300	u	Funda termorretráctil antihumedad para conexiones	1,33 €
	0		eléctricas de intemperie	
	BG62300	u	Funda termorretráctil antihumedad	0,650000
	0			
			Otros conceptos	0,680000
P-54	HM161J	u	Extintor de polvo seco, de 6kg de carga, con presión	36,34 €
			incorporada, pintado, con apoyo a la pared y con el	
			desmontaje incluido.	
	BMY3100	u	Parte proporcional de elementos especiales para exintores	0,220000
	0			
	BM31161	u	Extintor de polvo seco de 6kg de carga, con presión	36,67000
	1		incorporada	0

Beatriz Bravo Ferrando
Remodelación de la Pasarela del Parque de Ribes Roges

			Otros conceptos	5,450000
P-55	HQU1531 A	mes	Módulo prefabricado de sanitarios de 3,7x2,3x2,3 m de plafón de acero lacado y aislamiento de poliuretano de 35mm de grosor, revestimiento de paredes con tablero fenólico, pavimento de delgas de acero galvanizado, con instalación de fontanería, 1 lavabo colectivo con 3 grifos, 2 placas turcas, 2 duchas, espejo y complementos de baño, con instalación eléctrica, 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial	215,10 €
	BQU1531 A	mes	Módulo prefabricado de sanitarios	215,1000 00
			Otros conceptos	0,000000
P-56	HQU1A50 A	mes	Módulo prefabricado de vestuarios de 8,2x2,5x2,3 m de plafón de acero lacado y aislamiento de poliuretano de 35 mm de grosor, revestimiento de paredes con tablero fenólico, pavimento de delgas de acero galvanizado con aislamiento de fibra de vidrio y tablero fenólico, , con instalación eléctrica, 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial	150,03 €
	BQU1A50 A	mes	Módulo prefabricado de vestuarios	150,0300 00
			Otros conceptos	0,000000
P-57	HQU1H53 A	mes	Módulo prefabricado de comedor de 6x2,3x2,6m de plafón de acero lacado y aislamiento de 35mm de grosor, revestimiento de paredes con tablero fenólico, pavimento de delgas de acero galvanizado con aislamiento de fibra de vidrio y tablero fenólico, con instalación de fontanería, fregadero de 2 picas con grifo y azulejo, con instalación eléctrica, 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial	140,46 €
	BQU1H53 A	mes	Módulo prefabricado de comedor de 6x2,3x2,6m	140,4600 00
			Otros conceptos	0,000000
P-58	HQU1U50 1	u	Alquiler mensual de módulo prefabricado de oficinas de 8,2x2,5x2,3 m de plafón de acero lacado o aislamiento de poliuretano de 35mm de grosor, revestimiento de paredes	137,07 €

			con tablero fenólico, pavimento de delgas de acero galvanizado con aislamiento de fibra de vidrio y tablero fenólico, instalación eléctrica, 4 puntos de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial, colocado y con el desmontaje incluido. Para 10 usos.	
	BQU1U50	u	Módulo prefabricado de oficina	124,5520
	1			00
			Otros conceptos	12,51800
				0
P-59	HQU2230	u	Armario metálico individual, con doble compartimento interior, de 0,40x0,50x1,80m, colocado y con el desmontaje incluido.	50,73 €
	1			
	BQU2230	u	Armario metálico individual, con doble compartimento interior	46,74000
	3			0
			Otros conceptos	3,990000
P-60	HQU2570	u	Banco de madera, de 3,5m de longitud y 0,4m de anchura, con capacidad para 5 personas, colocado y con el desmontaje incluido	401,33 €
	1			
	BQU2570	u	Banco de madera de 3,5m de longitud y 0,4m de ancho, capacidad 5p.	399,5500
	0			00
			Otros conceptos	1,780000
P-61	HQU2790	u	Tabla de madera con tablero de melamina, de 3,5m de longitud y 0,8m de anchura, con capacidad para 10 personas, colocada y con el desmontaje incluido	86,68 €
	2			
	BQU2790	u	Tabla de madera con tablero de melamina, de 3,5m de longitud y 0,8m de anchura	82,52000
	0			0
			Otros conceptos	4,160000
P-62	HQU2AF0	u	Nevera eléctrica, de 100L de capacidad, colocada y con el desmontaje incluido	104,08 €
	2			
	BQU2AF0	u	Nevera eléctrica de 100L de capacidad	99,92000
	2			0
			Otros conceptos	4,160000
P-63	HQU2E00	u	Horno microondas para calentar comidas, colocado y con el desmontaje incluido.	79,56 €
	1			

Beatriz Bravo Ferrando
Remodelación de la Pasarela del Parque de Ribes Roges

	BQU2E00	u	Horno microondas para 2 usos	78,95000
	2			0
			Otros conceptos	0,610000
P-64	HQU2GF0	u	Recipiente para recogida de basura, de 100L de capacidad,	48,21 €
	1		colocado y con el desmontaje incluido	
	BQU2GF0	u	Recipiente para recogida de basura de 100L de capacidad	47,02000
	0			0
			Otros conceptos	1,190000
P-65	HQUA210	u	Botiquín portatil de urgencia, con el contenido que establece	100,91 €
	0		la Ordenanza general de Seguridad y Salud en el trabajo	
	BQUA210	u	Botiquín portátil de urgencia, con el contenido establecido a	100,9100
	0		la ordenanza general de	00
			Otros conceptos	0,000000
P-66	HQUA310	u	Material sanitario para abastecer un botiquín con el	67,27 €
	0		contenido que establece la Ordenanza General de Seguridad y	
			Salud en el trabajo	
	BQUA310	u	Material sanitario para abastecer un botiquín con el	67,27000
	0		contenido establecido en la ordenanza	0
			Otros conceptos	0,000000
P-67	HQUAM0	u	Reconocimiento médico	28,35 €
	00			
	BQUAM0	u	Reconocimiento médico	28,35000
	00			0
			Otros conceptos	0,000000
P-68	HS100001	h	Mano de obra de seguridad para el mantenimiento y	13,30 €
			reparación de protecciones	
			Otros conceptos	13,30000
				0
P-69	HS100003	h	Mano de obra del técnico de seguridad a pie de obra	20,61 €
			Otros conceptos	20,61000
				0
P-70	HS100004	h	Mano de obra del auxiliar técnico sanitario a pie de obra	23,27 €
			Otros conceptos	23,27000
				0

6	H1432012	u	Protector auditivo de auricular, acoplado en la cabeza con arnés y gafas antiruido, homologado según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458	16,27 €	10	162,70 €
7	H1441201	u	Mascarilla autofiltrante contra partículas de polvo y vapores tóxicos, homologada según UNE-EN 405	0,70 €	15	10,50 €
8	H1451110	u	Par de guantes para uso general, con palma, nudillos, uñas y dedos índice y pulgar de piel, dorso de la mano y manguito de algodón, forro interior, y sujeción elástica a la muñeca	1,11 €	30	33,30 €
9	H1455710	u	Par de guantes de alta resistencia al corte y a lo abrasión para ferrallista, con dedos y palma de caucho rugoso sobre apoyo de algodón, y sujeción elástica a la muñeca, homologados según UNE-EN 388 y UNE-EN 420	2,20 €	6	13,20 €
10	H145E003	u	Par de guantes contra agentes químicos y microorganismos, homologados según UNE-EN 374-1,-2,-3 y UNE-EN 420	3,17 €	6	19,02 €
11	H145K397	u	Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 1, logotipo color blanco, tensión máxima 7500 V, homologados según UNE-EN 420	36,78 €	6	220,68 €
12	H1461164	u	Par de botas de agua de PVC de caña alta, por puesta en obra del hormigón, con plantilla metálica, con suela antideslizante y forradas de nailon lavable, homologadas según UNE-EN 344, UNE-EN 344/A1, UNE-EN 344-2, UNE-EN 345, UNE-EN 345/A1, UNE-EN 345-2, UNE-EN346, UNE-EN 346/A1, UNE-EN 346-2, UNE-EN 347, UNE-EN 347/A1, UNE-EN 347-2 y UNE-EN 12568	14,13 €	6	84,78 €

			Par de botas dieléctricas resistentes a la humedad, de piel rectificada, con rodeando del tobillo almohadillado, suela antideslizante y antiestática, falca amortiguadora para el talón, lengüeta de fuelle, de desprendimiento rápido, sin herramienta metálica, con puntera			
13	H1463253	u	reforzada, homologadas segundos DIN 4843	55,73 €	5	278,65 €
			Par de botas bajas de seguridad industrial, para trabajos de construcción en general, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con rodeando del tobillo almohadillado, con puntera metálica, suela antideslizante, falca amortiguadora de impactos al talón y sin plantilla metálica, homologadas según UNE-EN 344, UNE-EN 344/A1, UNE-EN 344-2, UNE-EN 345, UNE-EN 345/A1, UNE-EN 345-2, UNE-EN 346, UNE-EN 346/A1, UNE-EN 346-2,			
14	H1465275	u	UNE-EN 347, UNE-EN 347/A y UNE-EN 347-2	20,75 €	15	311,25 €
			Par de plantillas anticlavos de fleje de acero de 0,4 mm de grosor, de 120 kg de resistencia a la perforación, pintadas con pinturas epoxi y forradas, homologadas según UNE-EN 344-2 y UNE-EN 12568			
15	H146J364	u	Cinturón de seguridad de sujeción, suspensión y anticaída, clases A, B y C, de poliéster y herramienta estampada, con arneses de sujeción para el tronco y para las extremidades inferiores, homologado según	2,14 €	15	32,10 €
			CE			
16	H1473203	u	Cinturón antivibración, ajustable y de tejido	107,23 €	4	428,92 €
			transpirable			
17	H1474600	u		13,19 €	4	52,76 €

			Dispositivo antivuelco, para sujetar el cinturón de seguridad a una cuerda de 16			
18	H147A300	u	mm de D, de aleación ligera, de calidad F5	91,10 €	4	364,40 €
19	H147N000	u	Faja de protección dorsolumbar	22,43 €	4	89,72 €
			Mono de trabajo, de poliéster y algodón, con bolsillos exteriores			
20	H1481131	u		10,53 €	12	126,36 €
			Chaleco para senyalista con tiras reflectantes a la cintura, al pecho y a las espaldas,			
21	H1485800	u	homologada según UNE-EN 471	17,68 €	3	53,04 €
			Impermeable con chaqueta, capucha y pantalones, para obras públicas, de PVC soldado de 0,4 mm de grosor, de color vive,			
22	H1487460	u	homologado según UNE-EN 340	6,05 €	10	60,50 €
						2.709,73
					TOTAL	€

Obra

01 Presupuesto ESS-pasarela

Capítulo

02 Protecciones colectivas

Núm.	Código	UA	Descripción	Precio	Medición	Importe
			Tope para descarga de camiones en excavaciones, de 4m de anchura con tablón de madera y perfiles IPN 100 clavados al terreno y con el desmontaje incluido			
1	H153A9F1	u		18,39 €	2	36,78 €
			Cable fiador para el cinturón de seguridad, fijado en anclajes de servicio y con el desmontaje incluido.			
2	H152J105	m		4,16 €	30	124,80 €
			Banquillo aislante de patas fijas para trabajos en tensión, según UNE 204001			
3	H15B2002	u		59,46 €	1	59,46 €
			Aislante de caucho para conductor de tendido eléctrico en tensión, de longitud 3m			
4	H15B6006	u		15,03 €	5	75,15 €
			Funda termorretráctil antihumedad para conexiones eléctricas de intemperie			
5	HG623000	u		1,33 €	10	13,30 €
			Valla móvil metálica de 2,5m de longitud y 1m de estatura, incluido desmontaje.			
6	HBC1KJ00	m		5,70 €	20	114,00 €

			Barandilla de protección, confeccionada con puntales de material metálico horizontales, de altura 1 m, fijada por presión contra los menajes laterales verticales y con el			
7	H152L561	m	desmontaje incluido	14,22 €	40	568,80 €
			Cierre provisional de plástico perforado de color naranja con apoyos cada 3 m.			
8	H6PVCOOT	m	Desmontaje incluido	1,20 €	100	120,00 €
			Valla móvil, de 2m de altura, de acero galvanizado, con mallazo, de 90x150 mm y de 4,5 y 3,5mm de diámetro, bastidor de 3,50x2m de tubo de 40mm de diámetro, fijado a pies prefabricados de hormigón, tipo RIVISA. Incluye la pp de los desplazamientos y su mantenimiento y reparación durante la			1.146,00
9	H6AA111	m	obra, así como el desmontaje.	11,46 €	100	€
			Suministro y colocación de malla mosquitera semiopaca de filamentos de PE, con refuerzos, color verde-negro, de 55 >gr/m2, para revestimiento y protección de valla metálica de obra tipo REVISA de hasta 2,5 m de altura o similar, incluida pp de sujeciones y la pp de su mantenimiento y reparación durante la obra. Desmontaje incluido.			
			Mesurada por longitud efectiva de valla			
10	H6AZ2111	m	revestida.	2,10 €	120	252,00 €
			Protección con vela de lona de polietileno para protecciones superficiales contra caídas, con malla de refuerzo y ojales perimetrales, cuerda de sujeción, de			
11	H15118D1	m2	diámetro 12mm, con el desmontaje incluido.	6,73 €	100	673,00 €
			Suministro y colocación de puerta de plancha preformada de acero galvanizado,			
12	H6AZ59A1	m	de 3m de anchura y 2m de altura, con	147,90 €	1	147,90 €

			bastimento de tubo de acero galvanizado, para valla móvil de malla metálica. Incluidos el basamento y su desmontaje.			
			Protección con red de seguridad horizontal bajo vigas en viaductos o puentes, anclada a apoyos metálicos, y con el desmontaje incluido.	8,00 €	100	800,00 €
13	H1511015	m2				
			Protección con red de seguridad horizontal en tramos laterales en viaductos o puentes, anclada a apoyos metálicos, voladizos, y con el desmontaje incluido.	11,26 €	70	788,20 €
14	H1511017	m2				
			Extintor de polvo seco, de 6kg de carga, con presión incorporada, pintado, con apoyo a la pared y con el desmontaje incluido.	36,34 €	2	72,68 €
18	HM161J	u				
						4.992,07
						TOTAL
						€

Obra

01 Presupuesto ESS-pasarela

Capítulo

03 Señalización Protecciones colectivas

Núm.	Código	UA	Descripción	Precio	Medición	Importe
1	HBB11111	u	Placa reflectante triangular, de 70 cm de lado, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido	41,15 €	4	164,60 €
2	HBB11251	u	Placa reflectante circular, de 60 cm de diámetro, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido	47,26 €	4	189,04 €
3	HBB11351	u	Placa reflectante octogonal, de 60 cm de diámetro, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido	57,04 €	4	228,16 €
4	HBB21201	u	Placa reflectante cuadrada de 60 cm de lado, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido	46,96 €	4	187,84 €
5	HBBZ1111	m	Apoyo rectangular de acero galvanizado de 80X40X2 mm, colocado en tierra, clavado y con el desmontaje incluido	8,93 €	16	142,88 €

			Placa de señalización de seguridad laboral, de plancha de acero lisa serigrafiada, de 40x33cm, fijada mecánicamente y con el			
6	HBBA1511	u	desmontaje incluido	15,81 €	2	31,62 €
7	HBC12300	u	Cono de plástico reflector de 50cm de alto Pieza reflectante de una cara de 30x40x100 cm con piqueta de 70cm de estatura.	10,06 €	25	251,50 €
8	HBC16632	u	Clavada. Perfil longitudinal flexible de acero galvanizado, de sección de doble onda con características AASHTO, para guardarraíles, colocado sobre apoyo y con el desmontaje	6,78 €	5	33,90 €
9	HB2A1111	m	incluido. Apoyo de perfil IPN 120 para guardarraíl flexible, entre 1,25 y 1,50m de longitud sin amortiguadores, colocado clavado y con el	18,62 €	5	93,10 €
10	HB2B3311	u	desmontaje incluido. Espumillón luminoso de 25m de longitud, 6 lámparas, con energía de batería de 12V.	29,95 €	3	89,85 €
11	HBC1EAJ1	u	Desmontaje incluido. Barrera de PVC inyectado de 0,70x1,00m con depósito de agua de lastre y de unión	62,73 €	5	313,65 €
12	HBC1MPP1	m	machihembrada. Desmontaje incluido.	80,18 €	10	801,80 €
						2.527,94
						TOTAL
						€

Obra 01 Presupuesto ESS-pasarela
Capítulo 04 Instalación provisional en la obra

Núm.	Código	UA	Descripción	Precio	Medición	Importe
			Acometida de saneamiento a la red pública de alcantarillado para las instalaciones provisionales de obra.			
1	HD7F000C	u		369,52 €	1	369,52 €
			Acometida de fontanería para las instalaciones provisionales de obra			
2	HFB1000E	u		237,39 €	1	237,39 €

3	EJA26311	u	Acumulador eléctrico de 100 l de capacidad, con cubeto de acero esmaltado, de potencia 750/1500 W, tipo 1, colocado en posición vertical, con fijaciones murales y conectado.	175,06 €	1	175,06 €
4	HQU22301	u	Armario metálico individual, con doble compartimento interior, de 0,40 X 0,50 X 1,80 m, colocado y con el desmontaje incluido.	50,73 €	10	507,30 €
5	HQU25701	u	Banco de madera, de 3,5m de longitud y 0,4m de anchura, con capacidad para 5 personas, colocado y con el desmontaje incluido	401,33 €	1	401,33 €
6	HQU27902	u	Tabla de madera con tablero de melamina, de 3,5m de longitud y 0,8m de anchura, con capacidad para 10 personas, colocada y con el desmontaje incluido	86,68 €	1	86,68 €
7	HQU2E001	u	Horno microondas para calentar comidas, colocado y con el desmontaje incluido.	79,56 €	1	79,56 €
8	HQU2GF01	u	Recipiente para recogida de basura, de 100L de capacidad, colocado y con el desmontaje incluido	48,21 €	1	48,21 €
9	HQU2AF02	u	Nevera eléctrica, de 100L de capacidad, colocada y con el desmontaje incluido	104,08 €	1	104,08 €
10	HQU1U501	u	Alquiler mensual de módulo prefabricado de oficinas de 8,2x2,5x2,3 m de plafón de acero lacado o aislamiento de poliuretano de 35mm de grosor, revestimiento de paredes con tablero fenólico, pavimento de delgas de acero galvanizado con aislamiento de fibra de vidrio y tablero fenólico, instalación eléctrica, 4 puntos de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial, colocado y con el desmontaje incluido. Para 10 usos.	137,07 €	4	548,28 €
11	HQU1531A	s	Módulo prefabricado de sanitarios de 3,7x2,3x2,3 m de plafón de acero lacado y	215,10 €	4	860,40 €

			aislamiento de poliuretano de 35mm de grosor, revestimiento de paredes con tablero fenólico, pavimento de delgas de acero galvanizado, con instalación de fontanería, 1 lavabo colectivo con 3 grifos, 2 placas turcas, 2 duchas, espejo y complementos de baño, con instalación eléctrica, 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial			
			Módulo prefabricado de vestuarios de 8,2x2,5x2,3 m de plafón de acero lacado y aislamiento de poliuretano de 35 mm de grosor, revestimiento de paredes con tablero fenólico, pavimento de delgas de acero galvanizado con aislamiento de fibra de vidrio y tablero fenólico, , con instalación eléctrica, 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial			
12	HQU1A50A	s		150,03 €	4	600,12 €
			Módulo prefabricado de comedor de 6x2,3x2,6m de plafón de acero lacado y aislamiento de 35mm de grosor, revestimiento de paredes con tablero fenólico, pavimento de delgas de acero galvanizado con aislamiento de fibra de vidrio y tablero fenólico, con instalación de fontanería, fregadero de 2 picas con grifo y azulejo, con instalación eléctrica, 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial			
13	HQU1H53A	s		140,46 €	4	561,84 €
						4.579,77
					TOTAL	€

Obra 01 Presupuesto ESS-pasarela
Capítulo 05 Primeros
o auxilios

Núm.	Código	UA	Descripción	Precio	Medición	Importe
1	HQUA2100	u	Botiquín portátil de urgencia, con el contenido que establece la Ordenanza general de Seguridad y Salud en el trabajo	100,91 €	1	100,91 €
2	HQUA3100 HQUAM00	u	Material sanitario para abastecer un botiquín con el contenido que establece la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el trabajo	67,27 €	4	269,08 €
3	0	u	Reconocimiento médico	28,35 €	15	425,25 €
					TOTAL	795,24 €

	Obra	01 Presupuesto ESS-pasarela
--	------	-----------------------------

Capítulo 06 Formación, reuniones de cumplimiento obligatorio, otros

Núm.	Código	UA	Descripción	Precio	Medición	Importe
1	HS100001	h	Mano de obra de seguridad para el mantenimiento y reparación de protecciones	13,30 €	50	665,00 €
2	HS100003	h	Mano de obra del técnico de seguridad a pie de obra	20,61 €	20	412,20 €
3	HS100004	h	Mano de obra del auxiliar técnico sanitario a pie de obra	23,27 €	20	465,40 €
4	HS100005	h	Mano de obra para la limpieza de las instalaciones provisionales de obra	12,93 €	80	€
5	HS100007	h	Mano de un señalista de maniobras	13,30 €	45	598,50 €
6	H16F1003	u	Reunión mensual del comité de Seguridad y Salud constituido por 6 personas	85,20 €	4	340,80 €
7	H16F1004	h	Formación en Seguridad y Salud	15,97 €	20	319,40 €

PRESUPUESTO RESUMEN

Nivel 2: Capítulo				Importe
Capítulo	01.01	Protecciones individuales		2.709,73 €
Capítulo	01.02	Protecciones colectivas		4.992,07 €
Capítulo	01.03	Señalización		2.527,94 €
Capítulo	01.04	Instalaciones provisionales en la obra		4.579,77 €
Capítulo	01.05	Primeros auxilios		795,24 €

Beatriz Bravo Ferrando
Remodelación de la Pasarela del Parque de Ribes Roges

		Formación, reuniones de cumplimiento obligatorios,	
Capítulo	01.06	otros	3.835,70 €
Obra	01	Presupuesto ESS-pasarela	19.440,45 €
Nivel 1: Obra			
Obra	01	Presupuesto ESS-pasarela	19.440,45 €
			19.440,45 €

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATO	
Presupuesto de ejecución material	19.440,45 €
13% Gastos generales sobre PM	2.527,26 €
6% Beneficio Industrial sobre PM	1.166,43 €
Subtotal	23.134,14 €
21% IVA sobre 24.240,08€	4.858,17 €
TOTAL PRESUPUESTO ESS	27.992,30 €

(Veintisiete mil novecientos noventa y dos euros con treinta céntimos)

2.17. Anejo número 17: Aspectos ambientales

Durante la fase de diseño de la infraestructura se preverá la minimización del impacto (final y de ejecución) y la naturalidad de los elementos constituyentes de la estructura, utilizando materiales de la zona siempre que sea técnica y económicamente posible.

Queda abierta la posibilidad de utilizar materiales provenientes de reciclado, siempre que cumplan los requerimientos propios de su función, o que puedan ser reutilizables en un futuro, al terminar su utilidad en la pasarela.

Se tendrá en cuenta los pasos tradicionales o históricos, así como la presencia de obras existentes y su posibilidad de restauración y/o acondicionamiento.

2.18. Anejo número 18: Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

Índice

2.18.1. Memoria.....	232
2.18.1.1. Introducción.....	232
2.18.1.2. Objetivo.....	232
2.18.1.3. Datos generales.....	232
2.18.1.3.1. Definiciones.....	232
2.18.1.3.2. Ámbito de aplicación.....	234
2.18.1.3.3. Obligaciones del productor de residuos de construcción y de demolición	234
2.18.1.3.4. Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y de demolición	234
2.18.1.4. Minimización y prevención de residuos.....	234
2.18.1.5. Estimación y tipología de los residuos.....	236
2.18.1.5.1. Clasificación LER y estimación de los residuos.....	236
2.18.1.5.2. Inventario de Residuos Especiales.....	236
2.18.1.5.2.1. Inventario de RE para las actividades de nueva construcción.....	236
2.18.1.5.2.2. Inventario de RE para las actividades de derribo.....	237
2.18.1.6. Operaciones de gestión de residuos.....	238
2.18.1.6.1. Operaciones de gestión de residuos dentro de la obra.....	239
2.18.1.6.2. Operaciones de gestión de residuos fuera de la obra.....	241
2.18.1.7. Marco legislativo.....	242
2.18.2. Planos de las instalaciones para la gestión de residuos.....	242
2.18.3. Pliego de Prescripciones Técnicas.....	242
2.18.3.1. Definición y alcance del Pliego.....	242
2.18.3.1.1. Identificación de las obras.....	242
2.18.3.1.2. Objeto.....	242
2.18.3.2. Definiciones y competencias de los agentes.....	243
2.18.3.2.1. Productor de residuos de construcción y de demolición (promotor).....	243
2.18.3.2.2. Poseedor de residuos de construcción y de demolición (contratista).....	247
2.18.3.2.3. Gestor de residuos de construcción y de demolición.....	248

2.18.3.2.4.	Coordinador de seguridad y salud en obra.....	250
2.18.3.2.5.	Director de obra.....	251
2.18.3.3.	Requisitos legales.....	252
2.18.3.4.	Condiciones económicas.....	252
2.18.3.4.1.	Criterios de aplicación.....	252
2.18.3.4.2.	Definición de las actividades consideradas en el Estudio de Gestión de Residuos.....	253
2.18.3.4.3.	Certificación del Presupuesto de Gestión de Residuos.....	253
2.18.3.5.	Presupuesto.....	254

Este anejo y según la normativa legal vigente, Art. 4.1.a) del R.D. 105/2008 del 1 de febrero, sobre “Obligaciones del Productor de Residuos de la Construcción y Demolición”, el Estudio de Gestión de Residuos de la construcción y de la demolición debe formar parte del Proyecto de Ejecución de la Obra y ser coherente con su contenido, recogiendo medidas y procedimientos para la gestión de los residuos dentro y fuera de la obra, así como contener como mínimo los siguientes documentos: Memoria, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto (adjunto al *Documento número 3*), Planos (adjuntos al *Documento número 2*), Mediciones y Presupuesto (adjuntos al *Documento número 4*).

2.18.1. Memoria

2.18.1.1. Introducción

El presente anejo se redacta por tal de dar consentimiento al R.D. 105/2008 del 1 de febrero, así como al Decreto 89/2010 del 29 de junio, por el cual se regula la producción y gestión de residuos de construcción y de demolición. Éste se aplica al Proyecto Constructivo de las Remodelación de la Pasarela del Parque de Ribes Roges.

2.18.1.2. Objetivo

La entidad que licite las obras será el productor de residuos y, por tanto, deberá velar por el cumplimiento de la normativa específica vigente, fomentando la prevención de residuos de la obra, la reutilización, el reciclaje y otras formas de valoración; todo ello asegurando el trato adecuado con el objetivo de conseguir un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

2.18.1.3. Datos generales

2.18.1.3.1. Definiciones

Según el Artículo 2 de RD 105/2008 y el Artículo 3 de la Ley 22/2011:

Tipos de residuo:

- **Residuo de construcción y derribo:** cualquier sustancia u objeto generado en una obra de construcción o de demolición, del cual su poseedor (contratista) se desprenderá o tendrá intención u obligación de desprenderse.
- **Residuo especial:** residuo que presenta una o diversas de las características peligrosas, y el que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con el que establecen la normativa europea o los convenios internacionales de los cuales España forme parte, así como los recipientes y envases que los hayan contenido.
- **Residuo inerte:** residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales puede tener contacto de manera que pueda contaminar ambientalmente o perjudicar a la salud humana. La lixiviación total, el contenido de contaminante del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes y, en particular, no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.
- **Residuo no especial:** todo residuo que no se clasifica como inerte o especial.

Productor de residuos de construcción y demolición (promotor):

- Persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o de demolición. En las obras que no sea necesaria la licencia urbanística, se considerará productor de residuos la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o de demolición.
- La persona física o jurídica que realiza operaciones de tratamiento, mezcla u otra tipología, que ocasione un cambio en la naturaleza o la composición de los residuos.
- El importador o adquiridor de residuos de construcción o demolición en cualquier estado de la Unión Europea.

Poseedor de residuos de construcción y de demolición (constructor):

La persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y de demolición y no ostente la condición de gestor de residuos. Tendrá la consideración de poseedor de residuos la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o de demolición, como el constructor, los subcontratistas y los trabajadores autónomos. No tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y de demolición los trabajadores por cuenta propia.

2.18.1.3.2. Ámbito de aplicación

1. El ámbito de aplicación del R.D. 105/2008 afecta a todos los residuos de construcción y de demolición definidos en el artículo 2, salvo de:

- Las tierras y las piedras no contaminadas reutilizadas en la misma obra o en otras distintas, siempre que se pueda acreditar el destino de reutilización (Art. 3).

2. A los residuos que se generen en obras de construcción o de demolición y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y de demolición, les será aplicado este R.D. en esos aspectos contemplados en dicha legislación.

2.18.1.3.3. Obligaciones del productor de residuos de construcción y de demolición

Las obligaciones del productor de residuos de construcción y de demolición están definidas en el *Documento Número 3. Pliego de Prescripciones Técnicas* de dicho Estudio de Gestión de Residuos.

2.18.1.3.4. Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y de demolición

De la misma manera que en el punto anterior, las obligaciones del poseedor de residuos de construcción y de demolición están definidas en el *Documento Número 3. Pliego de Prescripciones Técnicas* de dicho Estudio de Gestión de Residuos.

2.18.1.4. Minimización y prevención de residuos

Las acciones de minimización que considera el Proyecto para prevenir la generación de residuos de construcción y de demolición durante la fase de obra o de reducir la producción se indican en la siguiente tabla:

Acciones de minimización y prevención des de la fase de proyecto		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
1	Se ha programado el volumen de tierras excavadas para minimizar los sobrantes de tierra y para utilizarlos en el mismo emplazamiento.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Se han optimizado las secciones resistentes para intentar reducir el peso de la construcción y, por tanto, la cantidad de material a utilizar.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Se han usado sistemas de encofrado reutilizables.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Se han detectado aquellas partidas que pueden admitir materiales reutilizados de la misma obra.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	La reutilización de los materiales en obra hace que pierdan la consideración de residuos. Se deberán reutilizar aquellos materiales que contengan unas características físicas/químicas adecuadas y reguladas en el Pliego de Prescripciones Técnicas.		
5	Se ha previsto el paso de instalaciones por cielo raso registrable y tabiques de cartón-yeso para evitar la realización de regatas durante la fase de instalaciones.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Se ha modulado el proyecto (pavimentos, acabados, etc.) para minimizar los recortes.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<p>¿Se han tenido en cuenta criterios de deconstrucción o desmontabilidad?</p> <p>Se considerará en el proceso de diseño unir de manera irreversible solo esos materiales que tienen el mismo potencial de reciclabilidad, o se prevén fijaciones fácilmente desmontables, de manera que sea viable la separación una vez finalizada su vida útil.</p> <p>Algunas de las soluciones posibles son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Soluciones de impermeabilización o de aislamiento térmico no adherido - Soluciones de parqué flotante enfrente del encolado - Soluciones de fachadas industrializadas - Soluciones de estructuras industrializadas - Soluciones de pavimentos continuos 	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Desde un punto de vista de la disminución de la producción de residuos de una forma global, se han usado materiales que incorporan material reciclado en su producción, como son los neumáticos, lodos de depuradora, ceniza...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Se han planificado las obras complementarias: apliques de tierra, accesos, depósitos de materiales y de residuos, en un punto donde el efecto sea mínimo.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Se ha reservado la primera capa de suelo superficial durante el desbroce para la revegetación posterior.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Se han gestionado adecuadamente los préstamos y vertederos, teniendo en cuenta la distancia a la obra y contemplando la posibilidad de aprovechar materiales de otras obras cercanas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Se ha estudiado la calidad y composición del terreno donde se situará la obra a efectos de su futuro reaprovechamiento y tratamiento.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Se ha potenciado el uso de materiales de larga durabilidad.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Se ha evaluado la toxicidad de los materiales a utilizar y actuar al respecto para reducir el impacto, como pasa con betunes, emulsiones, aerosoles, fibrocementos, CFC...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Se han definido los tipos de contenedores necesarios en función del residuo que pueden admitir.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	Se han considerado los medios más adecuados para la clasificación según la etapa de la obra (contenedores, sacos, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tabla 23. Acciones de minimización y prevención desde la fase de proyecto. Fuente: Guía para la redacción del Estudio de Gestión y Residuos de construcción y derribo. Estudio PROGROC JUL08_CO080724.

2.18.1.5. *Estimación y tipología de los residuos*

2.18.1.5.1. *Clasificación LER y estimación de los residuos*

La estimación y tipología de residuos que se prevé generar durante la ejecución de la obra se ha determinado mediante el programa TCQGMA. Su relación, según la separación selectiva que dicta el R.D. 105/2008, se muestra en la siguiente tabla:

Material y Código LER	TOTAL DE LA OBRA	
	Pes (t)	m ³
Inertes o mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que no contienen sustancias peligrosas (170107)		
Hormigón (170101)		
Tejas y materiales cerámicos (170103)		
Cristal (170202)		
Metales mezclados (170407)		
Madera (170201)		
Plástico (170203)		
Envases de papel y cartón (150101)		
No especiales (170904)		
Especiales* (170903)		
Tierra y piedras que no contienen sustancias peligrosas (170504)		

Tabla 24. Estimación y tipología de residuos que se prevé generar durante la ejecución de la obra. Fuente: TCQGMA.

2.18.1.5.2. *Inventario de Residuos Especiales*

Para facilitar la correcta planificación de la gestión interna y externa de los Residuos Especiales que se generan durante las actividades de nueva construcción y derribo, de reparación o de reforma, se tiene que incluir un inventario de tipos de residuos.

2.18.1.5.2.1. *Inventario de RE para las actividades de nueva construcción*

Para el inventario de Residuos Especiales generados en las actividades de nueva construcción, se hará una lista en forma de tabla:

Inventario de residuos especiales para las actividades de nueva construcción <small>(incluye también la parte de obra nueva de las reparaciones o reformas)</small>	Código LER	¿Se usan?	
		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
<i>Residuos de envases, absorbentes, paño de limpieza; materiales de filtración y ropa de protección</i>			
- Envases que contienen sustancias peligrosas o están contaminadas por estas	150101*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

- Envases que contienen sustancias peligrosas o están contaminadas por ellos (pinturas, barnices, disolventes, adhesivos, siliconas, aerosoles, etc.)	150101*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Residuos de la FFDU y del decapado o de la eliminación de pintura y barniz			
- Residuos de decapado o eliminación de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	080117*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
- Residuos de decapado o desbarnizarte	080121*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
- Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	080111*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Residuos de la fabricación, formulación, distribución y utilización (FFDU) de productos químicos orgánicos de base			
- Disolventes	070103* / 070403*/070404*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Residuos de la FFDU de adhesivos y de sellantes (incluidos los productos impermeabilizantes)			
- Residuos adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	080409*	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Residuos de la FFDU de plásticos, de caucho sintético y de fibras artificiales			
- Residuos que contienen siliconas peligrosas	070216*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Otros residuos de construcción y de demolición			
- Restos de desencofrantes	170903*	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Otros residuos de construcción y de demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas	170903*	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Residuos recogidos de manera selectiva			
- Tubos fluorescentes y lámparas de vapor de mercurio defectuosas	200121*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Tabla 25. Inventario de residuos especiales para las actividades de nueva construcción. Fuente: Guía para la redacción del Estudio de Gestión y Residuos de construcción y derribo. Estudio PROGROC JUL08_CO080724.

2.18.1.5.2.2. Inventario de RE para las actividades de derribo

Análogamente al punto anterior, se listan a continuación los Residuos Especiales que se generan durante la fase de residuo:

Inventario de residuos especiales para las actividades de derribo (incluye derribo, reparación o reforma)	Código LER	¿Se ha detectado?		Cantidad		
		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	T	m ³	u.
Tierras contaminadas						

Beatriz Bravo Ferrando
Remodelación de la Pasarela del Parque de Ribes Roges

- Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas (tierras contaminadas)	170503*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Amianto²¹						
- Flocaje con amianto de estructuras metálicas	170605*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
- Protecciones individuales durante la eliminación de amianto (filtros, carteles, etc.)	170605*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
- Calorifugado de tuberías con amianto	170605*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
- Placas de fibrocemento con amianto	170605*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
- Tuberías y bajantes de fibrocemento con amianto	170605*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
- Depósito de fibrocemento con amianto	170605*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
- Tabiques pluviales de placas de fibrocemento con amianto	170605*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
- Placas de cielo raso que contienen amianto	170605*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
- Pavimentos vinílicos que contienen amianto	170605*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
TOTAL AMIANTO						
Residuos recogidos de manera selectiva						
- Tubos fluorescentes y lámparas de vapor de mercurio defectuoso	200121*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Otros Residuos de construcción y de demolición						
- Madera tratada con sustancias peligrosas	070216*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
- Cualquier elemento, material o envase que pueda contener sustancias peligrosas (detergentes, combustibles, pinturas, disolventes, adhesivos, aerosoles...)	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
- Otros residuos de construcción y de demolición (incluidos los residuos mezclados que contienen sustancias peligrosas)	170903*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

Tabla 26. Inventario de residuos especiales para las actividades de derribo. Fuente: Guía para la redacción del Estudio de Gestión y Residuos de construcción y derribo. Estudio PROGROC JUL08_CO080724.

2.18.1.6. Operaciones de gestión de residuos

La gestión dentro y fuera de la obra se hace de acuerdo a:

²¹ Los productos de amianto se clasifican en dos grandes grupos:



















- Amianto no fiable: las fibras se encuentran mezcladas con otros materiales (habitualmente cemento o cola, en productos como fibrocemento, placas onduladas, paneles, depósitos, conductos de aire, etc.)
- Amianto fiable: se introducen al organismo por las vías respiratorias y, por tanto, el riesgo de amianto es en función de la cantidad de fibras que se encuentran en suspensión en el aire. En caso de detección de elementos susceptibles de contener amianto, se deberá pedir con antelación los permisos pertinentes a la autoridad laboral competente, y cumplir con los requisitos ambientales y de seguridad y salud exigidos por la legislación vigente.

- El espacio disponible para la separación selectiva de los residuos de la obra.
- La posibilidad de reutilización y reciclaje *in situ*.
- La proximidad de valorizadores de residuos de la construcción y de demolición y de la distancia a los depósitos controlados, los costes económicos asociados a cada opción de gestión, etc.

2.18.1.6.1. Operaciones de gestión de residuos dentro de la obra

A continuación, se adjunta, en forma de tabla, una ficha para identificar las operaciones de gestión de residuos dentro de la obra:

Ficha resumen de la Gestión de Residuos dentro de la obra							
1	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center; vertical-align: middle;">Separación según tipología de residuo</td> <td style="padding: 5px;"> Separación mínima obligatoria si los materiales siguientes superan las fracciones indicadas a continuación (según RD 105/2008): <input type="checkbox"/> Hormigón: 80T <input type="checkbox"/> Ladrillos, tejas, cerámicas: 40T <input type="checkbox"/> Metal: 2T <input type="checkbox"/> Madera: 1T <input type="checkbox"/> Cristal: 1T <input type="checkbox"/> Plástico: 0,5T <input type="checkbox"/> Papel y cartón: 0,5T </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">Especiales</td> <td style="padding: 5px;"> <input type="checkbox"/> Zona habilitada para los Residuos Especiales (con tantos bidones como haga falta) La legislación de Residuos Especiales obliga a tener una zona adecuada para el almacenamiento de este tipo de residuos. Entre otras recomendaciones, se destacan las siguientes: - No tenerlos almacenados más de 6 meses en la obra. - El contenedor de Residuos Especiales deberá situarse en un lugar llano y fuera del tránsito habitual de la maquinaria de obra, para evitar posibles accidentes de derrames. - Señalizar correctamente los diferentes contenedores donde deban situarse los envases del producto especial, teniendo en cuenta las incompatibilidades según el símbolo de peligrosidad representado en las etiquetas. - Tapar los contenedores y protegerlos de agentes eternos: lluvia, radiación, etc. - Almacenar los bidones que contienen líquidos peligrosos (aceites, desencofrantes, etc.) en posición vertical y sobre cubetas de retención de líquidos para evitar posibles fugas. - Impermeabilizar el suelo donde se sitúan los contenedores de residuos especiales. </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">Inertes</td> <td style="padding: 5px;"> <input type="checkbox"/> contenedor para inertes mezclados <input type="checkbox"/> contenedor para inertes de hormigón <input type="checkbox"/> contenedor para inertes cerámicos <input type="checkbox"/> contenedor para otros inertes <input type="checkbox"/> contenedor o zona de acopio para tierras que van a vertedero </td> </tr> </table>	Separación según tipología de residuo	Separación mínima obligatoria si los materiales siguientes superan las fracciones indicadas a continuación (según RD 105/2008): <input type="checkbox"/> Hormigón: 80T <input type="checkbox"/> Ladrillos, tejas, cerámicas: 40T <input type="checkbox"/> Metal: 2T <input type="checkbox"/> Madera: 1T <input type="checkbox"/> Cristal: 1T <input type="checkbox"/> Plástico: 0,5T <input type="checkbox"/> Papel y cartón: 0,5T	Especiales	<input type="checkbox"/> Zona habilitada para los Residuos Especiales (con tantos bidones como haga falta) La legislación de Residuos Especiales obliga a tener una zona adecuada para el almacenamiento de este tipo de residuos. Entre otras recomendaciones, se destacan las siguientes: - No tenerlos almacenados más de 6 meses en la obra. - El contenedor de Residuos Especiales deberá situarse en un lugar llano y fuera del tránsito habitual de la maquinaria de obra, para evitar posibles accidentes de derrames. - Señalizar correctamente los diferentes contenedores donde deban situarse los envases del producto especial, teniendo en cuenta las incompatibilidades según el símbolo de peligrosidad representado en las etiquetas. - Tapar los contenedores y protegerlos de agentes eternos: lluvia, radiación, etc. - Almacenar los bidones que contienen líquidos peligrosos (aceites, desencofrantes, etc.) en posición vertical y sobre cubetas de retención de líquidos para evitar posibles fugas. - Impermeabilizar el suelo donde se sitúan los contenedores de residuos especiales.	Inertes	<input type="checkbox"/> contenedor para inertes mezclados <input type="checkbox"/> contenedor para inertes de hormigón <input type="checkbox"/> contenedor para inertes cerámicos <input type="checkbox"/> contenedor para otros inertes <input type="checkbox"/> contenedor o zona de acopio para tierras que van a vertedero
Separación según tipología de residuo	Separación mínima obligatoria si los materiales siguientes superan las fracciones indicadas a continuación (según RD 105/2008): <input type="checkbox"/> Hormigón: 80T <input type="checkbox"/> Ladrillos, tejas, cerámicas: 40T <input type="checkbox"/> Metal: 2T <input type="checkbox"/> Madera: 1T <input type="checkbox"/> Cristal: 1T <input type="checkbox"/> Plástico: 0,5T <input type="checkbox"/> Papel y cartón: 0,5T						
Especiales	<input type="checkbox"/> Zona habilitada para los Residuos Especiales (con tantos bidones como haga falta) La legislación de Residuos Especiales obliga a tener una zona adecuada para el almacenamiento de este tipo de residuos. Entre otras recomendaciones, se destacan las siguientes: - No tenerlos almacenados más de 6 meses en la obra. - El contenedor de Residuos Especiales deberá situarse en un lugar llano y fuera del tránsito habitual de la maquinaria de obra, para evitar posibles accidentes de derrames. - Señalizar correctamente los diferentes contenedores donde deban situarse los envases del producto especial, teniendo en cuenta las incompatibilidades según el símbolo de peligrosidad representado en las etiquetas. - Tapar los contenedores y protegerlos de agentes eternos: lluvia, radiación, etc. - Almacenar los bidones que contienen líquidos peligrosos (aceites, desencofrantes, etc.) en posición vertical y sobre cubetas de retención de líquidos para evitar posibles fugas. - Impermeabilizar el suelo donde se sitúan los contenedores de residuos especiales.						
Inertes	<input type="checkbox"/> contenedor para inertes mezclados <input type="checkbox"/> contenedor para inertes de hormigón <input type="checkbox"/> contenedor para inertes cerámicos <input type="checkbox"/> contenedor para otros inertes <input type="checkbox"/> contenedor o zona de acopio para tierras que van a vertedero						

	<p>No Especiales</p> <p><input type="checkbox"/> contenedor para metal <input type="checkbox"/> contenedor para madera</p> <p><input type="checkbox"/> contenedor para plástico <input type="checkbox"/> contenedor para papel y cartón</p> <p><input type="checkbox"/> contenedor para los residuos restantes No especiales mezclados</p> <p><input type="checkbox"/> contenedor para TOTOS los residuos No Especiales mezclados</p>										
	<p>Inertes + no especiales</p> <p>inertes + No Especiales: <input type="checkbox"/> contenedor con inertes y No Especiales mezclados²².</p>										
2	<p>Reciclaje de residuos pétreos inertes en l' obra</p> <p><input type="checkbox"/> Se prevé machacar residuos pétreos en la obra para reutilizar, posteriormente, en el mismo emplazamiento.</p> <p>Cantidad de residuos que se prevé reciclar y que se evita llevar al vertedero:</p> <p>kg: m3:</p> <p>Cantidad de árido machacado resultante: (debe tenerse en cuenta que el árido resultante, una vez machacado será, aproximadamente, un 30% menor al volumen inicial de residuos pétreos):</p> <p>kg: m3:</p>										
3	<p>Señalización de los contenedores</p> <p>Los contenedores deberán señalizarse en función del tipo de residuo que contengan, de acuerdo con la separación selectiva prevista.</p>										
	<p>Inertes</p>  <p>Residuos admitidos: cerámica, hormigón, piedras, etc.</p> <p>CÓDIGOS LER: 170107, 170504... (códigos admitidos en los depósitos de tierras y ruinas)</p>										
	<p>No Especiales Mezclados</p>  <p>Residuos admitidos: madera, metal, plástico, papel y cartón, cartón-yeso, etc.</p> <p>CÓDIGOS LER: 170201, 170407, 150101, 170203, 170401... (códigos admitidos en depósitos de residuos no especiales).</p> <p>Dicho símbolo identifica los residuos No Especiales mezclados, no obstante, en caso de optar por una separación selectiva más exigente, debería hacerse uso de un cartel específico para cada tipo de residuo:</p>										
	<table border="1"> <tr> <td>Madera (LER 170201)</td> <td>Chatarra (LER 170407)</td> <td>Papel y cartón (LER 150101)</td> <td>Plástico (LER 170203)</td> <td>Cables eléctricos (LER 170411)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Madera (LER 170201)	Chatarra (LER 170407)	Papel y cartón (LER 150101)	Plástico (LER 170203)	Cables eléctricos (LER 170411)					
	Madera (LER 170201)	Chatarra (LER 170407)	Papel y cartón (LER 150101)	Plástico (LER 170203)	Cables eléctricos (LER 170411)						
											
<p>Especiales</p>  <p>CÓDIGOS LER: (los códigos dependerán del tipo de residuos).</p> <p>Este símbolo identifica los Residuos Especiales de manera genérica y puede servir para señalar la zona de acopio habilitada para los Residuos Especiales, no obstante, a la hora de almacenarlos se debe tener en cuenta los símbolos de peligrosidad que identifican cada</p>											

²² Solo cuando sea técnicamente inviable. En este caso, desviar todo a un gestor que haga un tratamiento previo.

uno de estos recursos y señalar los bidones o contenedores de acordó con la legislación de Residuos Especiales. Los símbolos de peligrosidad son los siguientes:			
T: Tóxico T+: Muy tóxico	C: Corrosivo	F: Fácilmente inflamable F+: Extremadamente inflamable	E: Explosivo
			
N: Peligroso para el medioambiente	O: Comburente	X _n : Nocivo. X _i : Irritante.	
			

Tabla 27. Ficha resumen de la Gestión de Residuos dentro de la obra. Fuente: Guía para la redacción del Estudio de Gestión y Residuos de construcción y derribo. Estudio PROGROC JUL08_CO080724.

2.18.1.6.2. Operaciones de gestión de residuos fuera de la obra

A continuación, se facilita un resumen de la gestión de residuos fuera de la obra:

Ficha resumen de la Gestión de Residuos fuera de la obra					
Destino de los residuos según la tipología					
Inertes	Cantidad estimada		Gestor		Observaciones
	Tonas	m ³	Código	Nombre	
<input type="checkbox"/> Reciclaje					
<input type="checkbox"/> Planta de transferencia					
<input type="checkbox"/> Planta de selección					
<input type="checkbox"/> Depósito					
Residuos No Especiales	Cantidad estimada		Gestor		Observaciones
	Tonas	m ³	Código	Tonas	m ³
Reciclaje:					
<input type="checkbox"/> Reciclaje de metal					
<input type="checkbox"/> Reciclaje de madera					
<input type="checkbox"/> Reciclaje de plástico					
<input type="checkbox"/> Reciclaje papel-cartón					
<input type="checkbox"/> Otros reciclajes					
<input type="checkbox"/> Planta de transferencia					
<input type="checkbox"/> Planta de selección					

<input type="checkbox"/> Depósito					
Residuos Especiales	Cantidad estimada		Gestor		Observaciones
	Tonas	m³	Código	Tonas	m³
<input type="checkbox"/> Instalación de gestión de Residuos Especiales					

Tabla 28. Ficha resumen de la Gestión de Residuos fuera de la obra. Fuente: Guía para la redacción del Estudio de Gestión y Residuos de construcción y derribo. Estudio PROGROC JUL08_CO080724.

2.18.1.7. Marco legislativo

A título orientativo y sin carácter limitativo, en el *Documento Número 3. Pliego de Prescripciones Técnicas* de este estudio de Gestión de Residuos, se adjunta una relación de requisitos legales aplicables tanto por el Estudio de Gestión de Residuos como para el Plan de Gestión de Residuos.

2.18.2. Planos de las instalaciones para la gestión de residuos

Los planos podrán ser modificados posteriormente en la fase de ejecución de las obras con el objetivo de poder adaptar las características de la obra, siempre que exista un acuerdo previo con la dirección facultativa.

2.18.3. Pliego de Prescripciones Técnicas

2.18.3.1. Definición y alcance del Pliego

2.18.3.1.1. Identificación de las obras

Las obras que se proyectan tienen como finalidad cumplir como encargo del Ayuntamiento de Vilanova i la Geltrú, para la redacción del Proyecto de la Remodelación de la Pasarela del Parque de Ribes Roges.

2.18.3.1.2. Objeto

Este Pliego de Condiciones del Estudio de Gestión de Residuos²³ (EGR) de la construcción y de la demolición comprende el conjunto de especificaciones que debe cumplir el Plan de Gestión de Residuos del contratista y de su materialización en obra.

El Plan de Gestión de Residuos deberá concretar cómo se aplicará el EGR siguiendo, como mínimo, el tipo de operaciones de gestión que se haya determinado en él o, en caso contrario, justificarlo. Por tanto, deberá incorporar:

- Medidas de minimización y prevención de residuos
- Estimación de la generación de residuos

²³ Pliego que se redacta para dar cumplimiento al R.D. 105/2008, y modificaciones posteriores.

- Operaciones de gestión de residuos
- Pliego de Condiciones Técnicas
- Documentación gráfica de las instalaciones para la gestión de residuos
- Presupuesto
- Documentación adicional referente a:
 - o El acta de aprobación del Plan de Gestión de Residuos de construcción y de demolición.
 - o Plan de formación de obra.
 - o Documentación de control de obra.

Una vez se haya aprobado el Estudio por parte del promotor y la Dirección Facultativa, el Plan formará parte de la documentación contractual de la obra, tal como se establece en el Art. 5.1. del R.D. 105/2008.

2.18.3.2. Definiciones y competencias de los agentes

A continuación, se establece la definición de las partes que intervienen en el proceso constructivo y están obligados a tomar decisiones ajustándose a los contenidos de:

1. Controlar los residuos de construcción y de demolición en todas las fases de las obras.
2. Evaluar los residuos que no se pueden evitar y su gestión.
3. Tener en cuenta la evolución de la técnica para poder adaptar las actividades de las obras, métodos de trabajo y de producción a la minoración de los impactos medioambientales debido al efecto de los residuos.
4. Planificar y adoptar medidas que den prioridad a la información, con instrucciones colectivas a los trabajadores, respecto a la organización del trabajo, las condiciones laborales, y la influencia de los factores ambientales en el trabajo, todos relacionados con la fase de producción de residuos de construcción y de demolición.

2.18.3.2.1. Productor de residuos de construcción y de demolición (promotor)

Los efectos del presente Estudio de Gestión de Residuos y de acuerdo con el Art. 2 del R.D. 105/2008, será considerado promotor:

- La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o de demolición; en las obras que no sea necesaria dicha licencia, se considerará productor de residuos la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o de demolición.

- La persona física o jurídica que lleve a cabo operaciones de tratamiento, de mezcla o de otra tipología; que ocasione un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
- El importador o adquiridor en cualquier estado de la Unión Europea de residuos de construcción o de demolición.

Las obligaciones del promotor en materia de gestión de residuos de la construcción y de la demolición según el Artículo 4 del R.D. 105/2008 (legislación estatal) y e Decreto 89/2010 del 29 de junio, por el cual se aprueba el Programa de Gestión de Residuos de la Construcción de Cataluña (PROGROC), se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y de la demolición, y el canon sobre la deposición controlada de los residuos de la construcción (legislación autonómica):

1. A parte de los requisitos que se exigen según la legislación vigente sobre residuos, el promotor deberá cumplir las siguientes obligaciones:

1.1. Incluir en el proyecto de ejecución de obra un Estudio de Gestión de Residuos de construcción y de demolición que tendrá como mínimo:

1º. Una estimación e la cantidad, expresada en tonas y metros cúbicos, de los residuos de construcción y de demolición que se generarán en la obra, codificados de acuerdo con la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002 del 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y de eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.

2º. Las medidas para la prevención de residuos a la obra objeto del proyecto.

3º. Las operaciones de reutilización, de valorización o de eliminación de del destino de los residuos que se generarán en la obra.

4º. Las medidas para la separación de los residuos de la obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de dichos residuos, de obligación establecida en el Apartado 5, artículo

5º. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, el manejo, la separación y, en otros casos, otras operaciones de gestión de residuos de construcción y de demolición dentro de la obra. Posteriormente, estos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, con un previo acuerdo con la dirección facultativa de la obra.

6º. Las prescripciones del PPTP del proyecto, en relación con el almacenamiento, el manejo, la separación y, en otros casos, otras operaciones de gestión de residuos de construcción y de demolición dentro de la obra.

7º. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción que formará parte del presupuesto del proyecto en un capítulo independiente.

- 1.2. En obras de demolición, de rehabilitación, de reparación o de reforma, hacer un inventario de los residuos de peligrosidad que se generarán, que deberán incluir en el EGR como se refiere la letra a) del Apartado 1 de este documento, así como prevenir la retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre sí con otros residuos no peligrosos, y asegurar la remisión a gestores autorizados de residuos peligrosos.
- 1.3. En el caso de obras sometidas a licencia urbanística, construir, cuando proceda, con los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas, la fianza o la garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y de demolición de la obra.

Adicionalmente, se establecen otras obligaciones para el promotor de residuos de la construcción y de la demolición con la entrada en vigor del Decreto 89/2010:

Artículo 14.1. Cada entrega de residuos de la construcción y de la demolición tiene que constar de un documento de seguimiento independiente donde se especifique:

- La persona productora o poseedora del residuo
- La obra de la que proviene dicho residuo de construcción y de demolición y el número de licencia de las obras.
- La cantidad (t o m³, o en ambos siempre que sea posible) de residuos a gestionar y su codificación, de acuerdo con el Catálogo Europeo de Residuos.
- Las personas gestoras
- El transportista

Artículo 14.2. La persona productora o poseedora de residuos y las personas gestoras deben disponer de un ejemplar del documento de seguimiento, así como mantener los ejemplares correspondientes a cada año natural durante los 5 años siguientes.

Artículo 15.2. La persona solicitante de la licencia debe presentar al Ayuntamiento correspondiente el certificado acreditativo de la gestión de los residuos referente a la calidad y el tipo de residuos entregados. Este documento es necesario para el retorno de la fianza establecida, de acuerdo con el Artículo 11 del Decreto 89/2010.

Artículo 15.3. En caso que en el EGR y en el correspondiente Plan de Gestión se haya previsto la reutilización de residuos generados en la misma obra, en una obra diferente o una actividad de

restauración, condicionamiento o colmatación, es necesario que la licencia de obras determine la forma de acreditación de esta gestión. Esta acreditación puede realizarse:

- a) Mediante los servicios técnicos del mismo ayuntamiento, o:
- b) Mediante empresas acreditadas externas.

El coste de esta acreditación ha de asumirse por el productor de residuos.

Toda la documentación que contemplan los artículos 14 y 14 del Decreto 89/2010 restará en el Documento final de Obra, aunque no es necesaria la licencia de obras.

2.18.3.2.2. Poseedor de residuos de construcción y de demolición (contratista)

A efectos del presente EGR, y de acuerdo con el Artículo 2 del R.D. 105/2008, será considerado contratista:

La persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de la construcción y de la demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. Tendrá la consideración de poseedor de residuos la persona física o jurídica que ejecute las obras de construcción o de demolición, como el constructor, los subcontratistas y los trabajadores autónomos. No tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y de demolición los trabajadores por cuenta ajena.

Las obligaciones del poseedor de residuos de construcción y de demolición según el Artículo 5 del R.D. 105/2008 (legislación estatal) y el Decreto 89/2010 (legislación autonómica), son:

Lo que se refiere a los requisitos exigidos por la legislación vigente sobre residuos, el poseedor de residuos deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

1. Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de ésta un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones relacionadas con los residuos de la construcción y de demolición que se producen en la obra, en particular las recogidas en el artículo 4.1. y en este artículo. El plan, una vez se haya aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la Propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
2. El poseedor de residuos de construcción y de demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicios de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a liberarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración por su gestión. Los residuos de construcción y de demolición se destinarán

preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, de reciclaje o a otras formas de valorización.

3. La entrega de los residuos de construcción y de demolición a un gestor por parte del poseedor deberá incluir un documento fehaciente (denominado “documento de seguimiento”, Art. 14 del Decreto 89/2010), en el cual figure, al menos, la identificación del poseedor y el productor, la obra de procedencia y el número de licencia de la obra, la cantidad (expresada en toneladas o metros cúbicos y, si es posible, en ambas medidas), el tipo de residuo entregado (codificado de acuerdo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002 del 8 de febrero, o Norma que la sustituya) y la identificación del gestor de las operaciones de destino. Con la entrada en vigor del Decreto 89/2010 se debe identificar también la persona transportista (Art. 14.1.).

Cuando el gestor, al cual el poseedor dé los residuos de construcción y de demolición, efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, de transferencia o de transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al cual se destinarán los residuos.

4. El poseedor de residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impidan o dificulten su posterior valorización o eliminación.
5. Los residuos de construcción y de demolición deberán separarse en las fracciones que se muestran a continuación, cuando, de forma individualizada por cada fracción dicha, la cantidad prevista de generación por el total de la obra supere las cantidades siguientes:

Hormigón: 80t.

Cristal: 1t.

Ladrillos, tejas, cerámicos: 40t.

Plástico: 0,5t.

Metal: 2t.

Papel y cartón: 0,5t.

Madera: 1t.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y de demolición dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio físico a 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 cierre de residuos de construcción y de demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación la documentación acreditativa conforme éste ha cumplido, en su nombre, la obligación de recogida en el presente apartado.

6. El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se sitúa la obra, de forma excepcional y siempre que la separación de residuos no se haya

especificado y presupuestado en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y de demolición de la obligación de separar alguna o todas las anteriores fracciones.

7. El poseedor de los residuos de construcción y de demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos a la que hace referencia el apartado 3, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco siguientes. En los certificados de gestión constará la identificación de obra (Art. 15.1. del Decreto 89/2010).

2.18.3.2.3. Gestor de residuos de construcción y de demolición

A los efectos del presente Estudio de Gestión de Residuos, y de acuerdo al Artículo 3 de la Ley 22/2011, será considerado gestor.

La persona o entidad, pública o privada, registrada mediante la autorización o comunicación, que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, siendo o no el productor.

Las obligaciones generales del gestor de residuos de construcción y de demolición según el Artículo 7 del R.D. 105/2008. Además de las recogidas en la legislación sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y de demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

- a) En el caso de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el cual, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados (expresada en toneladas y en metros cúbicos), el tipo de residuos (codificados de acuerdo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002 del 8 de febrero, o Norma que la sustituya), la identificación del productor, la del poseedor de la obra donde procedan (o del gestor, cuando procedan otras operaciones anteriores 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 éstas, la información contenida en el registro mencionado en el anterior subapartado (a). La información referida a cada año natural deberá de mantenerse durante los 5 siguientes.
- c) Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y de demolición, según los términos recogidos en este 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, de almacenaje, de transferencia o de transporte, además deberá transmitir al poseedor o al gestor al que entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente donde fueron destinados los residuos.

- d) En el caso que carezcan de autorización para gestionar residuos peligrosos, se deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos a la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detecten y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos, esos que tengan carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y de demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que puedan incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado estos residuos a la instalación.

2.18.3.2.4. Coordinador de seguridad y salud en obra

El coordinador de seguridad y de salud en obra será, a efectos del presente EGR, cualquier persona física legalmente habilitada por sus conocimientos específicos y que cuente con titulación académica de construcción.

El coordinador de seguridad y salud forma parte de la dirección de obra o dirección facultativa / dirección de ejecución.

Las funciones del coordinador de seguridad y de salud en materia de seguridad y salud en la gestión de residuos:

El coordinador de seguridad y de salud en fase de ejecución de obra, es designado por el Promotor en todos aquellos casos que interviene más de una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos.

Las funciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de obra, derivados de la actividad de gestión y de residuos, según el R.D. 1627/1997 del 24 de octubre, por lo que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud a las obras de construcción, son las siguientes:

1. Coordinar la aplicación de los Principios Generales de la Acción Preventiva (Art. 15 L. 31/1995):
 - a. En el momento de tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar las diferentes tareas o fases de trabajo que se deban desarrollar

- simultáneamente o sucesiva, referidas a las operaciones de reutilización de residuos y su gestión.
- b. En la estimación de la duración requerida para la ejecución de estos trabajos o fases de trabajo.
2. Coordinar las actividades de la obra, relacionadas con los residuos de la construcción y las demoliciones, para garantizar que los contratistas, y si hay, los subcontratistas y trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que recoge el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (L. 31/1995 del 8 de noviembre) durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades de seguridad y de salud a las obras de construcción:
 - a. El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza
 - b. La elección del emplazamiento de los lugares y áreas de trabajo, donde se tengan previstas las separaciones de las fracciones de los residuos en la misma obra, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o las zonas de desplazamiento o circulación.
 - c. La manipulación de los diferentes materiales y la utilización de los medios auxiliares.
 - d. El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y de los dispositivos necesarios para la reducción de residuos durante la ejecución de la obra, a fin de corregir los defectos que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.
 - e. La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenaje y de depósito de los diferentes materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas (residuos especiales).
 - f. La recogida de los materiales peligrosos usados.
 - g. El almacenamiento y la eliminación o evacuación a monodipósito de los residuos y los desechos.
 3. Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
 4. Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo durante la fase de producción y de gestión de los residuos.
 5. Adoptar las medidas necesarias para que, en la obra, sólo sea accesible a las zonas de clasificación y de separación de los residuos para las personas autorizadas.

Además, el Coordinador de Seguridad y Salud tendrá en cuenta los contenidos de la Memoria del Estudio de Seguridad y Salud, concretamente los apartados “19. Áreas Auxiliares, 19.1. Zonas de acopio, 20. Tratamiento de residuos, 21. Tratamiento de materiales y/o sustancias peligrosas, 21.1. Manipulación, 21.2. Delimitación/Condicionamiento de las zonas de acopio”.

2.18.3.2.5. Director de obra

A efectos del presente Estudio de Gestión de Residuos, se considera director de obra:

Al técnico habilitado profesionalmente que, formando parte de la dirección de obra, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el Proyecto que lo define, la licencia constructiva y otras autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objetivo de asegurar la adecuación del fin propuesto.

Las funciones del director de obra en materia de gestión de residuos:

1. Suscribir el Acta de Replanteo o comienzo de la obra, colindante previamente la existencia previa del Acta de Aprobación del Plan de Gestión de Residuos del contratista.
2. Aprobar y firmar el Plan de Gestión de Residuos (PGR) que desarrollará el Estudio de Gestión de Residuos del Proyecto. El contratista podrá incorporar las sugerencias de mejora correspondiente a su especialización en el Plan de Gestión de Residuos y presentarlos a la aprobación del promotor y de la dirección facultativa.
3. Verificar la influencia de las condiciones ambientales durante la realización de los trabajos de demoliciones y de movimiento de tierras, de acuerdo con el Proyecto y el EGR.
4. Exigir al contratista que disponga y acredite que los residuos de construcción y de demolición producidos durante la obra han estado realmente gestionados, en su caso, en obra; o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por un gestor de residuos autorizado, para incluirlas en la documentación final de la obra.
5. Certificar el final de la obra, con la comprobación de todas las fichas de seguimiento de la gestión de residuos que sean perceptivas.
6. Elaborar y suscribir la Memoria de Gestión de Residuos de la Obra finalizada, para librarla al promotor, con la documentación y los certificados que sean perceptivos.

2.18.3.3. *Requisitos legales*

Para la realización el Plan de Gestión de Residuos (PGR), el contratista tendrá en cuenta la legislación y la normativa existente y vigente.

A título orientativo, y sin carácter limitativo, se adjunta una relación de requisitos legales aplicables. El contratista, no obstante, añadirá a la lista siguiente las enmiendas de carácter técnico particular que no estén en relación y corresponda aplicar en su Plan:

- Orden del 6 de setiembre del 1988, sobre prescripciones en el cierre y la eliminación de aceites usados.
- Decreto 115/1994 del 6 de abril, regulador del Registro General de Gestores de Residuos.
- Decreto 34/1996 del 9 de enero, por el que se aprueba el Catálogo de Residuos de Cataluña.
- Decreto 1/1997 del 7 de enero, sobre la disposición del rechazo de los residuos en dispositivos controlados.
- Decreto 92/1999 del 6 de abril, de modificación del Decreto 34/1996 del 9 de enero, por el cual se aprueba el Catálogo de Residuos de Cataluña.
- Decreto 93/1999 del 6 de abril, sobre Procedimientos de Gestión de Residuos.
- Decreto 219/2001 del 1 de agosto, por el que se deroga la disposición adicional tercera del Decreto 93/1999 del 6 de abril, sobre procedimientos de gestión de residuos.
- Real Decreto 833/1988 del 20 de julio, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la Ley 207/1986. Básica de residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 108/1991 del 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medioambiente producida por el amianto.
- Real Decreto 952/1997 el 20 de junio, por el que se modifica el reglamento para la ejecución de la Ley 20/1996 del 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante el Real Decreto 833/1988 del 20 de julio.
- Real Decreto 1481/2001 del 27 de diciembre, por el cual se regula la eliminación de residuos mediante depósitos en el vertedero.
- Orden 304/MAM/2002 del 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 396/2006 del 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos de riesgo de exposición al amianto.

- Real Decreto 679/2006 del 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 105/2008 del 1 de febrero, por el que se regula la producción y la gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Decreto Legislativo 1/2009 del 21 de julio, por el cual se aprueba el texto refundido de la Ley reguladora de los residuos.
- Decreto 89/2010 del 29 de junio, por el que se aprueba el Programa de Gestión de Residuos de la Construcción de Cataluña (PROGROC), se regula la producción y la gestión de los residuos de la construcción y de la demolición, y el canon sobre la deposición controlada de los residuos de la construcción.
- Ley 22/2011 del 28 de julio, de Residuos y suelos contaminados.

a) Todos aquellos contenidos que hagan referencia a la producción y la gestión de residuos:

- Documento Número 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto.

- “Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, para la Contratación de Obras de la MMAMB”.

b) Las normativas de las compañías subministradoras de servicios públicos de gestión de residuos en todo lo que haga referencia a la gestión de residuos.

2.18.3.4. Condiciones económicas

2.18.3.4.1. Criterios de aplicación

Las mediciones y el presupuesto, referentes al Estudio de Gestión de Residuos de la construcción y de demolición forman parte de las mediciones y del presupuesto del proyecto, Documento número 4, en el capítulo independiente, tal como se establece en el Artículo 4.1.a), punto 7º del R.D. 105/2008 del 1 de febrero, y según se detalla a continuación:


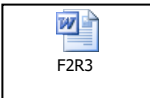
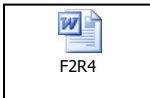
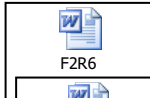


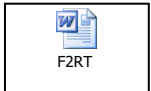
“Capítulo de gestión de residuos:

Tanto en la gestión interna como en la externa, las partidas que representen un porcentaje substancial comparadas con las otras partidas de cada subcapítulo, están detalladas por precios unitarios. Las restantes están consideradas en una partida alzada de abono íntegro obtenida en base a la suma de las otras partidas.”

Tanto las mediciones como el presupuesto del E.G.R. se han determinado con el que establece el Capítulo de Gestión de Residuos del banco de precios del AMB.

2.18.3.4.2. Definición de las actividades consideradas en el Estudio de Gestión de Residuos

Las definiciones de las actividades contempladas al EGR, así como las unidades y criterios de mediciones que se desprenden de cada una, será la dispuesta en el Pliego de Condiciones Técnicas del banco de precios del AMB, en el capítulo de Gestión de Residuos y que comprende:

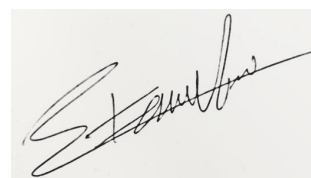
- Clasificación de residuos. 
- Transporte o carga y transporte de residuos de excavación, de construcción o de demolición a instalación autorizada de gestión de residuos.   
- Disposición de residuos a instalación autorizada de gestión de residuos. 
- Machaqueo de residuos pétreos en la obra. 
- Trituración de residuos no pétreos en la obra. 

Se deberán incorporar y definir las actividades consideradas al EFG. Debido a que se ha hecho uso del banco de precios del AMB (coincidente con el de ITEC), las definiciones de las actividades vienen dadas en los archivos adjuntos en este punto.

2.18.3.4.3. Certificación del Presupuesto de Gestión de Residuos

El Presupuesto de Gestión de Residuos está incluido en un capítulo independiente del Documento número 4. Presupuesto del Proyecto, y se abonará con certificaciones mensuales. En cualquier caso, el Presupuesto de Gestión de Residuos se abonará de acuerdo con lo que indique en contrato de obra correspondiente.

Vilanova i la Geltrú,
Beatriz Bravo i Ferrando.



2.18.3.5. Presupuesto

El presupuesto de gestión de construcción y derribo generados en la obra asciende a: 2.719,01 (DOR MIL SETECIENTOS DIECINUEVE EUROS CON UN CÉNTIMO).

Las mediciones y el presupuesto referentes al Estudio de Gestión de Residuos de construcción y demolición forman parte de las mediciones y del presupuesto del Proyecto, *Documento Numero 4*, en el capítulo independiente, tal y como se establece en el Art. 4.a) punto 7º del R.D. 105/2008 del 1 de febrero, y según se detalla a continuación:

“Capítulo de Gestión de Residuos:

Tanto en la gestión interna como en la externa, las partidas que representan un porcentaje substancial respecto al resto de partidas de cada subcapítulo están detalladas por precios unitarios. El resto está considerado en una partida alzada de suscripción íntegra obtenida en base a la suma del resto de partidas.”

2.19. Anejo número 19: Accesibilidad

Índice

2.19.1. Introducción.....	255
2.19.2. Diseño.....	255
2.19.2.1. Itinerarios peatonales.....	255
2.19.2.2. Rampa.....	256
2.19.2.3. Barreras de protección.....	256
2.19.2.3.1. Altura y pasamanos.....	256
2.19.2.3.2. Características constructivas.....	257
2.19.2.4. Pavimento.....	257
2.19.2.5. Rejillas, alcorques y tapas de instalación.....	257
2.19.3. Normativa vigente.....	258

2.19.1. Introducción

Como se ha determinado en anteriores capítulos del proyecto presente, la inquietud de la remodelación viene propiamente incentivada por una falta de accesibilidad a las pasarelas que unen el parque de la separación que hace el torrente.

Es por ello que se presenta un diseño con unas características de accesibilidad de acuerdo a la normativa vigente, a la vez que adecuada al paisaje y cumpliendo con criterios de seguridad y durabilidad.

A continuación, se detalla el diseño de acuerdo a unos parámetros principales, regidos por la normativa vigente:

2.19.2. Diseño

2.19.2.1. Itinerarios peatonales

Corresponde al artículo 5 de la *Orden VIV 561/2010*, que para el Nivel Practicable/Nivel accesible, disponga de las siguientes restricciones conjuntas resumidas:

- **Peldaños y resaltos:** No deberá haber peldaños aislados ni resaltes, ni cualquier otra interrupción brusca del itinerario. Los desniveles contruidos por un único peldaño deberán ser substituidos por una rampa que cumpla con los requisitos de las mismas, que quedarán expresados más adelante, de acuerdo a la normativa vigente. En todo caso, las pequeñas diferencias serán absorbidas a lo largo del recorrido.
- **Anchura libre de paso mínima:** 1,80m.

- **Altura libre de paso mínima:** 2,20m.
- **Pendiente transversal máxima:** 2%.
- **Pendiente longitudinal máxima:** 6%.
- **Iluminación mínima:** 20 luxes, luz homogénea y sin deslumbramiento.
- **Bordillos:** iguales o menores a 18cm, salvo en plataformas de acceso.

2.19.2.2. Rampa

Según la norma estatal Orden VIV 561/2010, en concreto el capítulo V, *Artículo 14. Rampas*, en un itinerario peatonal accesible, debe cumplir las siguientes características:

- a) Los tramos de las rampas tendrán una anchura mínima libre de paso de 1,8m y una longitud máxima de 10m.
- b) La pendiente longitudinal máxima será del 10% únicamente en tramos de hasta 3m de longitud y del 8% en tramos de hasta 10m de longitud.
- c) La pendiente transversal máxima será del 2%.
- d) Los rellanos situados entre tramos de una rampa tendrán el mismo ancho que ésta y una profundidad mínima de 1,8m cuando exista un cambio de dirección entre tramos o 1,5m en caso de directriz recta (incluido el tramo inicio/final).
- e) El pavimento cumplirá con las características de diseño e instalación establecidas en el punto 2.19.2.4 de este mismo documento.

2.19.2.3. Barreras de protección

El diseño de la barrera de protección será planteado teniendo en cuenta que se trata de un itinerario accesible.

2.19.2.3.1. Altura y pasamanos

Como se determina en el CTE DB-SUA1, punto 3.2.1., las barreras de protección serán de 0,90m, debido que la diferencia de cota que protege, medida verticalmente desde el suelo hasta el límite superior de la barrera, es menor a 6m.

Para el diseño del pasamanos y aplicando el CTE DB-SUA1, punto 4.3.4., será continuo debido a que la diferencia de altura supera los 18,5cm, incluido mesetas, en ambos lados y se prolongarán hasta 30cm más allá del final de cada tramo. Su altura estará comprendida entre los 90 y 110cm, incluyendo otro cuya altura se encuentre entre 65 y 75cm.

2.19.2.3.2. Características constructivas

Aplicando la normativa CTE DB-SUA1, punto 3.2.3., en las zonas de uso público, las barreras de protección de las rampas, estarán diseñadas de forma que:

- a) No puedan ser fácilmente escaladas por los niños y no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15cm de fondo.
- b) No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10cm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla.

Siempre serán barreras homologadas según EN 14122-4 y conforme al CTE, de acero inoxidable y construcción modular.

2.19.2.4. *Pavimento*

Según el *Artículo 11. Pavimentos*, el cual se encuentra en el Capítulo 10 de la Orden VIV 561/2010, el pavimento del itinerario peatonal accesible será duro, estable, antideslizante en seco y en mojado, sin piezas ni elementos sueltos, con independencia del sistema constructivo que, en todo caso, impedirá movimiento de las mismas. Su colocación y mantenimiento asegurará continuidad y la inexistencia de resaltes.

Además, se usarán franjas de pavimento táctil, indicador de dirección y de advertencia, siguiendo los parámetros establecidos en el *Artículo 45* y el *46* de la misma Orden:

- a) No constituirán ningún peligro ni molestia para el tránsito peatonal en su conjunto.
- b) El material que se empleará será antideslizante y permitirá una fácil detección y recepción de información mediante el pie o bastón blanco por parte de las personas con discapacidad visual. Se dispondrá conformando franjas de orientación y ancho variable que contrastarán cromáticamente de modo suficiente con el suelo circundante.
Se utilizarán franjas de tipo direccional (profundidad máxima de 5mm y acabado superficial continuo de acanaladuras rectas y paralelas), en ambos extremos de la rampa y en sentido transversal al tránsito peatonal. El ancho de dichas franjas coincidirá con el del acceso.

2.19.2.5. *Rejillas, alcorques y tapas de instalación*

Su regulación corresponde al artículo 12 de la Orden VIV/516, exigiendo el cumplimiento de las siguientes restricciones:

- **General:** Las rejillas, alcorques y tapas de instalación ubicadas en áreas de uso peatonal no invadirán el itinerario peatonal accesible, salvo en casos que se coloquen en plataforma única o próximas a la línea de fachada o parcela.
- **Ubicación de las rejillas:** No se instalarán rejillas en la cota inferior de un vado a menos de 0,50 m de los límites laterales externos del paso peatonal.

- **Dimensión de las aberturas de las rejillas:** Deben orientarse en sentido perpendicular a la marcha. La anchura de rejillas y huecos no superará los 2 cm en su dimensión mayor y de 1cm en áreas de uso peatonal.
- **Alcorques:** Los alcorques estarán cubiertos por rejillas o relleno de material compactado, enrasado con el nivel del pavimento circundante.

2.19.3. Normativa vigente

El proyecto debe dar cumplimiento a la legislación de accesibilidad siguiente:

- Ley 51/2003 del 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no-discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.
- Real decreto 505/2007 del 30 de abril, por el cual se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no-discriminación de las personas con discapacidad por el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.
- Orden VIV/561/2010 del 1 de febrero, por el que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no-discriminación por el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados.
- Real Decreto 173/2010 del 19 de febrero, por el que se modifica el CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006 del 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no-discriminación de las personas con discapacidad.
- Real Decreto 135/1995 del 25 de marzo, despliegue de la Ley 20/1991 del 25 de noviembre, de promoción de la Accesibilidad y de eliminación de barreras arquitectónicas y la aprobación del Código de accesibilidad.

Toda la normativa nombrada con anterioridad, concuerda con lo decretado en las ordenanzas municipales y leyes y normativas autonómicas, por ello no se han citado.

2.20. Anejo número 20: Desvíos de tránsito y fases de ejecución y de accesibilidad durante las obras

No serán necesarios desvíos de tránsito durante la fase de ejecución de las obras, salvo cuando se traslade desde el parque de fabricación, que se ubica en el parking que hay a 100m de la zona de ejecución. Dicho traslado se propone con transporte especial, sin previsión de desvío del tránsito, ya que solamente será en ese momento. De ese modo, se establecerá en horarios de baja concurrencia y con la seguridad que se establece bajo la ley.

2.21. Anejo número 21: Plan de obra

Índice

2.21.1. Duración de la obra y personal.....	260
2.21.2. Justificación del plan.....	260
2.21.2.1. Aspectos climatológicos.....	260
2.21.2.2. Ubicación.....	261
2.21.3. Diagrama de Gantt.....	261

En este apartado se detallará el plan de obra, de manera complementaria al proceso constructivo que se ha desarrollado en el apartado 2.11.6 del presente proyecto.

2.21.1. Duración de la obra y personal

La duración de la obra se ha hecho a través del *software* Project. Para ello, se ha dividido el proceso en pequeños trabajos.

La ejecución de la remodelación se hará desde principios de diciembre y durará hasta principios de marzo. El número de trabajadores será un máximo de 15 de forma simultánea.

2.21.2. Justificación del plan

2.21.2.1. Aspectos climatológicos

Dicha elección no es en vano, debido a que se han tenido en cuenta no solo el tiempo de construcción, sino también las precipitaciones y la temperatura ambiente mensuales y que se detallan en el apartado de climatología de este proyecto.

Los factores climatológicos son de vital importancia debido a que la mezcla de los componentes del hormigón está ligada directamente con la resistencia final del mismo. Como se ha determinado con anterioridad, la relación agua/cemento se calcula en función de la resistencia que se quiere obtener y una derivación en ella puede reducir su fuerza en gran medida: la lluvia podría hacer aumentar el agua, mientras que altas temperaturas la harían evaporarse.

A pesar que no es recomendable la mezcla del agua de la lluvia con el hormigón durante la mezcla, el transporte, la colocación, la compactación y el acabado; el momento más delicado se da durante el fraguado. Es por ello, que durante este tiempo (en condiciones normales son 24h), se debe proteger la zona con plástico o un material cuya cobertura sea la misma; todo ello para evitar una afectación en la consistencia del hormigón.

De ese modo, el momento óptimo si se piensa en circunstancias meteorológicas es aquél cuya temperatura e irradiación solar no sea extremadamente caluroso (el frío se obvia debido a que no hay temperaturas bajo cero), y tampoco lluvioso.

Por ello, teniendo en cuenta la duración total de la obra, se proponen los meses de diciembre a marzo, donde no hay una temperatura o irradiación solar altas y no ha empezado todavía la época de lluvia.

2.21.2.2. *Ubicación*

También es un factor influyente la ubicación: no se debe olvidar que la pasarela se encuentra a primera línea de playa y, en consecuencia, la afluencia de gente es muy variada dependiendo de la época del año en la que nos encontremos.

Para una mayor seguridad, debido al bajo volumen de peatones que hay en invierno, será la época que se proponga para su construcción.

2.21.3. Diagrama de Gantt

Finalmente, para exponer de una manera gráfica el tiempo de dedicación previsto para las diferentes actividades a lo largo de toda la ejecución de la obra, se ha desarrollado un diagrama de Gantt, así como la tabla explicativa. Se adjunta a continuación:



Diagrama y tabla
de Gantt.pdf

2.22. Anejo número 22: Justificación de precios

La justificación de precios de la ejecución de la obra se ha determinado con la ayuda del *software TCQ2000*. Se adjunta a continuación:

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MANO DE OBRA

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
A010V010	h	Conservador- restaurador director de la intervención	26,45 €
A0121000	h	Oficial 1a	18,83 €
A0122000	h	Oficial 1a albañil	18,83 €
A0123000	h	Oficial 1a encofrador	18,83 €
A0124000	h	Oficial 1a ferrallista	18,83 €
A0125000	h	Oficial 1a soldador	19,15 €
A0127000	h	Oficial 1a colocador	18,83 €
A012H000	h	Oficial 1a electricista	19,46 €
A012N000	h	Oficial 1a de obra pública	18,83 €
A012P000	h	Oficial 1a jardinero	28,01 €
A0133000	h	Ayudante encofrador	17,53 €
A0134000	h	Ayudante ferrallista	17,53 €
A0135000	h	Ayudante soldador	17,60 €
A013H000	h	Ayudante electricista	17,51 €
A0140000	h	Peón	16,62 €
A0149000	h	Peón yesero	16,62 €
A0150000	h	Peón especialista	17,13 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MAQUINARIA

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
C1101200	h	Compresor con dos martillos neumáticos	15,65 €
C1311430	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 8 a 14 t	73,78 €
C1311440	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 15 a 20 t	89,49 €
C1313330	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	50,90 €
C1316100	h	Minicargadora sobre neumáticos de 2 a 5.9 t	45,00 €
C1331100	h	Motoniveladora pequeña	59,15 €
C1331200	h	Motoniveladora mediana	65,39 €
C13350C0	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t	67,39 €
C133A0J0	h	Pisón vibrante con placa de 30x30 cm	5,66 €
C1501700	h	Camión para transporte de 7 t	32,53 €
C1501800	h	Camión para transporte de 12 t	38,77 €
C1502D00	h	Camión cisterna de 6 m3	41,67 €
C1503500	h	Camión grúa de 5 t	47,81 €
C150G800	h	Grúa autopropulsada de 12 t	49,86 €
C1704200	h	Mezclador continuo para mortero preparado en sacos	1,42 €
C1705600	h	Hormigonera de 165 l	1,71 €
C170U101	u	Inyector autónomo de mortero, con placas	6,53 €
C200S000	h	Equipo y elementos auxiliares para corte oxiacetilénico	6,61 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
B0111000	m3	Agua	1,63 €
B0310020	t	Arena de cantera para morteros	17,04 €
B03D4000	m3	Tierra sin clasificar	5,67 €
B0512401	t	Cemento pórtland con caliza CEM II/B-L 32,5 R según UNE-EN 197-1, en sacos	103,30 €
B0532310	kg	Cal aérea hidratada CL 90-S, en sacos	0,22 €
B064300C	m3	Hormigón HM-20/P/20/I de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, con \geq 200 kg/m ³ de cemento, apto para clase de exposición I	59,55 €
B065LH0B	m3	Hormigón HA-35/B/20/IIIa de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 20 mm, con \geq 300 kg/m ³ de cemento, apto para clase de exposición IIIa	77,25 €
B0710250	t	Mortero para albañilería, clase M 5 (5 N/mm ²), a granel, de designación (G) según norma UNE-EN 998-2	30,93 €
B0A14200	kg	Alambre recocido de diámetro 1.3 mm	1,22 €
B0A31000	kg	Clavo de acero	1,36 €
B0B2C000	kg	Acero en barras corrugadas B500SD de límite elástico \geq 500 N/mm ²	0,64 €
B0D21030	m	Tablón de madera de pino para 10 usos	0,35 €
B0D31000	m3	Lata de madera de pino	242,53 €
B0D625A0	cu	Puntal metálico y telescópico para 3 m de altura y 150 usos	9,37 €
B0D71120	m2	Tablero elaborado con madera de pino, de 22 mm de espesor, para 5 usos	2,56 €
B0DZA000	l	Desencofrante	2,75 €
B0F1D2A1	u	Ladrillo perforado, de 290x140x100 mm, para revestir, categoría I, HD, según la norma UNE-EN 771-1	0,18 €
B0G19L04	m2	Piedra calcárea nacional con una cara pulida y abillantada, precio medio, de 30 mm de espesor con arista viva en los cuatro bordes	78,12 €
B2RA7LP0	m3	Deposición controlada en vertedero autorizado de residuos de tierra inertes con una densidad 1.6 t/m ³ , procedentes de excavación, con código 170504 según la Lista Europea de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	3,15 €
B4PA1232	m	Viga prefabricada de hormigón con armaduras pretensadas de sección en doble T, de \leq 20 m de luz como máximo, con un momento de inercia entre 50000 y 100000 cm ⁴ , y una sección entre 100 y 500 cm ²	106,11 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
B755B111	kg	Mortero impermeabilizante de capa fina, por el método de membrana rígida, monocomponente, de base cemento	0,96 €
B7Z1AA00	m2	Lámina de neopreno de 10 mm de espesor	50,13 €
B9CZ2000	kg	Lechada de color	0,92 €
BD7PAN04	m	Tubo circular de acero galvanizado corrugado, con tornillos y tuercas, de diámetro 3 m y 3 mm de espesor	677,74 €
BDDZ51D0	u	Pate para pozo de registro de fundición nodular, de 200x200x200 mm y 1.7 kg de peso	2,72 €
BDDZAHB0	u	Marco cuadrado aparente y tapa circular de fundición dúctil para pozo de registro, abatible, paso libre de 700 mm de diámetro y clase B125 según norma UNE-EN 124	165,41 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ELEMENTOS COMPUESTOS

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO	
D0701821	m3	Mortero de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L y arena, con 380 kg/m3 de cemento, con una proporción en volumen 1:4 y 10 N/mm2 de resistencia a compresión, elaborado en obra	Rend.: 1,000		83,98 €	
			Unidades	Precio €	Parcial	Importe
Mano de obra:						
A0150000	h	Peón especialista	1,000 /R	x 17,13000 =	17,13000	
				Subtotal...	17,13000	17,13000
Maquinaria:						
C1705600	h	Hormigonera de 165 l	0,700 /R	x 1,71000 =	1,19700	
				Subtotal...	1,19700	1,19700
Materiales:						
B0111000	m3	Agua	0,200	x 1,63000 =	0,32600	
B0310020	t	Arena de cantera para morteros	1,520	x 17,04000 =	25,90080	
B0512401	t	Cemento pórtland con caliza CEM II/B-L 32,5 R según UNE-EN 197-1, en sacos	0,380	x 103,30000 =	39,25400	
				Subtotal...	65,48080	65,48080
			GASTOS AUXILIARES	1,00%		0,17130
			COSTE DIRECTO			83,97910
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			83,97910
D070A4D1	m3	Mortero mixto de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L, cal y arena, con 200 kg/m3 de cemento, con una proporción en volumen 1:2:10 y 2.5 N/mm2 de resistencia a compresión, elaborado en obra	Rend.: 1,000		154,46 €	
			Unidades	Precio €	Parcial	Importe
Mano de obra:						
A0150000	h	Peón especialista	1,050 /R	x 17,13000 =	17,98650	
				Subtotal...	17,98650	17,98650
Maquinaria:						
C1705600	h	Hormigonera de 165 l	0,725 /R	x 1,71000 =	1,23975	
				Subtotal...	1,23975	1,23975
Materiales:						
B0111000	m3	Agua	0,200	x 1,63000 =	0,32600	
B0310020	t	Arena de cantera para morteros	1,530	x 17,04000 =	26,07120	
B0512401	t	Cemento pórtland con caliza CEM II/B-L 32,5 R según UNE-EN 197-1, en sacos	0,200	x 103,30000 =	20,66000	
B0532310	kg	Cal aérea hidratada CL 90-S, en sacos	400,000	x 0,22000 =	88,00000	
				Subtotal...	135,05720	135,05720
			GASTOS AUXILIARES	1,00%		0,17987
			COSTE DIRECTO			154,46332

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ELEMENTOS COMPUESTOS

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		154,46332
D070A8B1	m3	Mortero mixto de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L, cal y arena, con 380 kg/m3 de cemento, con una proporción en volumen 1:0,5:4 y 10 N/mm2 de resistencia a compresión, elaborado en obra	Rend.: 1,000		124,30 €
			Unidades	Precio €	Parcial
					Importe
Mano de obra:					
A0150000	h	Peón especialista	1,050 /R	x 17,13000 =	17,98650
			Subtotal...		17,98650
Maquinaria:					
C1705600	h	Hormigonera de 165 l	0,725 /R	x 1,71000 =	1,23975
			Subtotal...		1,23975
Materiales:					
B0111000	m3	Agua	0,200	x 1,63000 =	0,32600
B0310020	t	Arena de cantera para morteros	1,380	x 17,04000 =	23,51520
B0512401	t	Cemento pórtland con caliza CEM II/B-L 32,5 R según UNE-EN 197-1, en sacos	0,380	x 103,30000 =	39,25400
B0532310	kg	Cal aérea hidratada CL 90-S, en sacos	190,000	x 0,22000 =	41,80000
			Subtotal...		104,89520
			GASTOS AUXILIARES	1,00%	0,17987
			COSTE DIRECTO		124,30132
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		124,30132
D0B2C100	kg	Acero en barras corrugadas elaborado en obra y manipulado en taller B500SD, de límite elástico >= 500 N/mm2	Rend.: 1,000		0,87 €
			Unidades	Precio €	Parcial
					Importe
Mano de obra:					
A0124000	h	Oficial 1a ferrallista	0,005 /R	x 18,83000 =	0,09415
A0134000	h	Ayudante ferrallista	0,005 /R	x 17,53000 =	0,08765
			Subtotal...		0,18180
Materiales:					
B0A14200	kg	Alambre recocido de diámetro 1.3 mm	0,0102	x 1,22000 =	0,01244
B0B2C000	kg	Acero en barras corrugadas B500SD de límite elástico >= 500 N/mm2	1,050	x 0,64000 =	0,67200
			Subtotal...		0,68444
			GASTOS AUXILIARES	1,00%	0,00182
			COSTE DIRECTO		0,86806
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		0,86806

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ELEMENTOS COMPUESTOS

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
---------------	-----------	--------------------	---------------

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO	
	01BARAN	m	Barandilla			Rend.: 1,000	0,00 €	
	2DB18425	u	Pozo circular de registro de diámetro 100 cm, de 3.5 m de profundidad, con solera con media caña de hormigón HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor mínimo y de planta 1.2x1.2 m para tubo de diámetro 40 cm, pared para pozo circular de D=100 cm, de espesor 14 cm de ladrillo perforado, enfoscada y enlucida por dentro con mortero mixto 1:0,5:4 marco cuadrado aparente y tapa circular de fundición dúctil para pozo de registro, abatible, paso libre de 700 mm de diámetro y clase B125 según norma UNE-EN 124 y pate para pozo de registro			Rend.: 1,000	1.145,00 €	
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
Partidas de obra:								
	FDB27469	u	Solera con media caña de hormigón HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor mínimo y de planta 1.2x1.2 m para tubo de diámetro 40 cm	1,000	x	44,09624 =	44,09624	
	FDD1A529	m	Pared para pozo circular de D=100 cm, de espesor 14 cm de ladrillo perforado, enfoscada y enlucida por dentro con mortero mixto 1:0,5:4	3,500	x	212,36915 =	743,29203	
	FDDZ51D9	u	Peldaño para pozo de registro con fundición nodular, de 200x200x200 mm, y 1.7 kg de peso, colocado con mortero mixto 1:0,5:4	12,000	x	14,69539 =	176,34468	
	FDDZAHB4	u	Marco cuadrado aparente de fundición dúctil para pozo de registro y tapa abatible, paso libre de 700 mm de diámetro y clase B125 según norma UNE-EN 124, colocado con mortero	1,000	x	181,26672 =	181,26672	
						Subtotal...	1.144,99967	1.144,99967
						COSTE DIRECTO		1.144,99967
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		1.144,99967
	B9M21EQ3	kg	Mortero de resinas epoxi y cuarzo para capa de acabado, para pavimento continuo			Rend.: 1,000	11,98 €	
	BALDOSA	u	Baldosa gr			Rend.: 1,000	98,00 €	
	E2412035	m3	Transporte de tierras para reutilizar en obra, con camión de 7 t y tiempo de espera para la carga con medios mecánicos, con un recorrido de más de 2 y hasta 5 km			Rend.: 1,000	3,25 €	
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
Maquinaria:								
	C1501700	h	Camión para transporte de 7 t	0,100	/R x	32,53000 =	3,25300	
						Subtotal...	3,25300	3,25300
						COSTE DIRECTO		3,25300
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		3,25300

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
	E2R24200	m3	Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según REAL DECRETO 105/2008, con medios manuales	Rend.: 1,000		16,87 €
				Unidades	Precio €	Parcial
Mano de obra:						Importe
	A0140000	h	Peón	1,000 /R	x 16,62000 =	16,62000
					Subtotal...	16,62000
					GASTOS AUXILIARES 1,50%	0,24930
					COSTE DIRECTO	16,86930
					DESPESES INDIRECTES 0,00%	
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	16,86930
	F2412035	m3	Transporte de tierras para reutilizar en obra, con camión de 7 t y tiempo de espera para la carga con medios mecánicos, con un recorrido de más de 2 y hasta 5 km	Rend.: 1,000		2,93 €
				Unidades	Precio €	Parcial
Maquinaria:						Importe
	C1501700	h	Camión para transporte de 7 t	0,090 /R	x 32,53000 =	2,92770
					Subtotal...	2,92770
					COSTE DIRECTO	2,92770
					DESPESES INDIRECTES 0,00%	
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	2,92770
	F2412065	m3	Transporte de tierras para reutilizar en obra, con camión de 12 t y tiempo de espera para la carga con medios mecánicos, con un recorrido de más de 2 y hasta 5 km	Rend.: 1,000		2,25 €
				Unidades	Precio €	Parcial
Maquinaria:						Importe
	C1501800	h	Camión para transporte de 12 t	0,058 /R	x 38,77000 =	2,24866
					Subtotal...	2,24866
					COSTE DIRECTO	2,24866
					DESPESES INDIRECTES 0,00%	
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	2,24866
	F2431230	m3	Transporte de residuos dentro de la obra, con camión de 7 t y tiempo de espera para la carga a máquina	Rend.: 1,000		1,76 €
				Unidades	Precio €	Parcial
Maquinaria:						Importe

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			181,26672
	G2131223	m3	Derribo de cimiento de hormigón en masa, con compresor y carga manual y mecánica de escombros sobre camión	Rend.: 1,000			39,81 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
Mano de obra:							
	A0140000	h	Peón	0,500 /R x	16,62000 =	8,31000	
	A0150000	h	Peón especialista	1,000 /R x	17,13000 =	17,13000	
				Subtotal...		25,44000	25,44000
Maquinaria:							
	C1101200	h	Compresor con dos martillos neumáticos	0,500 /R x	15,65000 =	7,82500	
	C1313330	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,121 /R x	50,90000 =	6,15890	
				Subtotal...		13,98390	13,98390
				GASTOS AUXILIARES	1,50%		0,38160
							39,80550
							39,80550
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			39,80550
	G2143301	m3	Derribo de estructuras de hormigón en masa, con medios mecánicos y carga manual y mecánica de escombros sobre camión o contenedor	Rend.: 1,000			23,22 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
Mano de obra:							
	A0140000	h	Peón	0,400 /R x	16,62000 =	6,64800	
	A0150000	h	Peón especialista	0,440 /R x	17,13000 =	7,53720	
				Subtotal...		14,18520	14,18520
Maquinaria:							
	C1101200	h	Compresor con dos martillos neumáticos	0,220 /R x	15,65000 =	3,44300	
	C1311430	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 8 a 14 t	0,0729 /R x	73,78000 =	5,37856	
				Subtotal...		8,82156	8,82156
				GASTOS AUXILIARES	1,50%		0,21278
							23,21954
							23,21954
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			23,21954
	G4L11121	m	Viga prefabricada de hormigón con armaduras pretensadas de sección en doble T, hasta 20 m, 50000 y 100000 cm4 de inercia y 100 y 500 cm2 de sección, colocada con grúa	Rend.: 1,000			123,28 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
Mano de obra:							

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
Maquinaria:						
	C1331100	h	Motoniveladora pequeña	0,050 /R	x 59,15000 =	2,95750
Subtotal...						2,95750
GASTOS AUXILIARES 1,50%						0,00168
COSTE DIRECTO						3,07122
DESPESES INDIRECTES 0,00%						
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						3,07122
	K2131221	m3	Derribo de cimiento corrido de hormigón en masa, con compresor y carga manual de escombros sobre camión o contenedor	Rend.: 1,000		131,29 €
				Unidades	Precio €	Parcial
						Importe
Mano de obra:						
	A0140000	h	Peón	3,000 /R	x 16,62000 =	49,86000
	A0150000	h	Peón especialista	3,200 /R	x 17,13000 =	54,81600
Subtotal...						104,67600
104,67600						104,67600
Maquinaria:						
	C1101200	h	Compresor con dos martillos neumáticos	1,600 /R	x 15,65000 =	25,04000
Subtotal...						25,04000
25,04000						25,04000
GASTOS AUXILIARES 1,50%						1,57014
COSTE DIRECTO						131,28614
DESPESES INDIRECTES 0,00%						
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						131,28614
	K2192311	m3	Derribo de solera de hormigón en masa, con compresor y carga manual y mecánica de escombros sobre camión o contenedor	Rend.: 1,000		116,20 €
				Unidades	Precio €	Parcial
						Importe
Mano de obra:						
	A0140000	h	Peón	0,400 /R	x 16,62000 =	6,64800
	A0150000	h	Peón especialista	4,000 /R	x 17,13000 =	68,52000
Subtotal...						75,16800
75,16800						75,16800
Maquinaria:						
	C1101200	h	Compresor con dos martillos neumáticos	2,000 /R	x 15,65000 =	31,30000
	C1313330	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,1691 /R	x 50,90000 =	8,60719
Subtotal...						39,90719
39,90719						39,90719
GASTOS AUXILIARES 1,50%						1,12752
COSTE DIRECTO						116,20271
DESPESES INDIRECTES 0,00%						
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						116,20271

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
	K2194621	m2	Arranque de pavimento de piedra natural, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor	Rend.: 1,000		8,43 €
				Unidades	Precio €	Parcial
	Mano de obra:					Importe
	A0140000	h	Peón	0,500 /R x	16,62000 =	8,31000
				Subtotal...		8,31000
				GASTOS AUXILIARES	1,50%	0,12465
				COSTE DIRECTO		8,43465
				DESPESES INDIRECTES	0,00%	
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		8,43465
	K21BUR01	m	Desmontaje de barandilla metálica con valor patrimonial, supervisado por restaurador, con medios manuales, acopio para su reutilización y carga de escombros sobre camión o contenedor	Rend.: 1,000		6,91 €
				Unidades	Precio €	Parcial
	Mano de obra:					Importe
	A010V010	h	Conservador- restaurador director de la intervención	0,050 /R x	26,45000 =	1,32250
	A0125000	h	Oficial 1a soldador	0,050 /R x	19,15000 =	0,95750
	A0135000	h	Ayudante soldador	0,050 /R x	17,60000 =	0,88000
	A0140000	h	Peón	0,200 /R x	16,62000 =	3,32400
				Subtotal...		6,48400
	Maquinaria:					
	C200S000	h	Equipo y elementos auxiliares para corte oxiacetilénico	0,050 /R x	6,61000 =	0,33050
				Subtotal...		0,33050
				GASTOS AUXILIARES	1,50%	0,09726
				COSTE DIRECTO		6,91176
				DESPESES INDIRECTES	0,00%	
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		6,91176
	K222121C	m3	Excavación de zanja y pozo de hasta 2 m de profundidad, en terreno blando (SPT <20), realizada con medios manuales y carga manual sobre contenedor	Rend.: 1,000		59,04 €
				Unidades	Precio €	Parcial
	Mano de obra:					Importe
	A0140000	h	Peón	3,500 /R x	16,62000 =	58,17000
				Subtotal...		58,17000
				GASTOS AUXILIARES	1,50%	0,87255
				COSTE DIRECTO		59,04255
				DESPESES INDIRECTES	0,00%	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			59,04255
	K225277A	m3	Terraplenado y compactado en zanjas y pozos con tierras adecuadas, en tongadas de hasta 25 cm, con una compactación del 90% del PM	Rend.: 1,000			14,97 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
Mano de obra:							
	A0140000	h	Peón	0,025 /R x	16,62000 =	0,41550	
	A0150000	h	Peón especialista	0,600 /R x	17,13000 =	10,27800	
				Subtotal...		10,69350	10,69350
Maquinaria:							
	C1316100	h	Minicargadora sobre neumáticos de 2 a 5.9 t	0,016 /R x	45,00000 =	0,72000	
	C133A0J0	h	Pisón vibrante con placa de 30x30 cm	0,600 /R x	5,66000 =	3,39600	
				Subtotal...		4,11600	4,11600
				GASTOS AUXILIARES	1,50%		0,16040
							14,96990
							14,96990
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			14,96990
	K81111B0	m2	Enfoscado previo sobre paramento vertical interior, a 3,00 m de altura, como máximo, con mortero de cemento 1:4	Rend.: 1,000			11,93 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
Mano de obra:							
	A0122000	h	Oficial 1a albañil	0,380 /R x	18,83000 =	7,15540	
	A0140000	h	Peón	0,190 /R x	16,62000 =	3,15780	
				Subtotal...		10,31320	10,31320
Materiales:							
	D0701821	m3	Mortero de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L y arena, con 380 kg/m3 de cemento, con una proporción en volumen 1:4 y 10 N/mm2 de resistencia a compresión, elaborado en obra	0,0162 x	83,97910 =	1,36046	
				Subtotal...		1,36046	1,36046
				GASTOS AUXILIARES	2,50%		0,25783
							11,93149
							11,93149
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			11,93149
	K93615B0	m2	Solera de hormigón HM-20/P/20/I, de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de espesor 15 cm, colocado desde camión	Rend.: 1,000			15,35 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
Mano de obra:							

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
Partidas de obra:							
	K2131221	m3	Derribo de cimiento corrido de hormigón en masa, con compresor y carga manual de escombros sobre camión o contenedor	0,014	x	131,28614 =	1,83801
	K2192311	m3	Derribo de solera de hormigón en masa, con compresor y carga manual y mecánica de escombros sobre camión o contenedor	0,150	x	116,20271 =	17,43041
	K2194621	m2	Arranque de pavimento de piedra natural, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor	1,000	x	8,43465 =	8,43465
	K222121C	m3	Excavación de zanja y pozo de hasta 2 m de profundidad, en terreno blando (SPT <20), realizada con medios manuales y carga manual sobre contenedor	1,050	x	59,04255 =	61,99468
	K225277A	m3	Terraplenado y compactado en zanjas y pozos con tierras adecuadas, en tongadas de hasta 25 cm, con una compactación del 90% del PM	1,050	x	14,96990 =	15,71840
	K81111B0	m2	Enfoscado previo sobre paramento vertical interior, a 3,00 m de altura, como máximo, con mortero de cemento 1:4	0,280	x	11,93149 =	3,34082
	K93615B0	m2	Solera de hormigón HM-20/P/20/I, de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de espesor 15 cm, colocado desde camión	1,000	x	15,35148 =	15,35148
	K9B393CK	m2	Pavimento con piezas de piedra natural calcárea nacional con una cara pulida y abrigantada, precio medio, de 30 mm de espesor y de 1251 a 2500 cm2, colocada a pique de maceta con mortero mixto 1:2:10	1,000	x	103,17959 =	103,17959
			Subtotal...			227,28804	227,28804
			COSTE DIRECTO				227,28804
			DESPESES INDIRECTES 0,00%				
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				227,28804
P- 3	B06B1300	m3	Hormigón para pavimentos HF-3.5 MPa de resistencia a flexotracción y consistencia plástica			Rend.: 1,000	20,54 €
			Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0122000	h	Oficial 1a albañil	1,000 /R	x	18,83000 =	18,83000
			Subtotal...			18,83000	18,83000
	Maquinaria:						
	C1705600	h	Hormigonera de 165 l	1,000 /R	x	1,71000 =	1,71000
			Subtotal...			1,71000	1,71000
			COSTE DIRECTO				20,54000
			DESPESES INDIRECTES 0,00%				
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				20,54000
P- 4	B07101A0	t	Mortero para albañilería, clase M 10 (10 N/mm2), en sacos, de designación (G) según norma UNE-EN 998-2			Rend.: 1,000	39,37 €
			Unidades		Precio €	Parcial	Importe

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
	Mano de obra:					
	A0122000	h	Oficial 1a albañil	2,000 /R	x 18,83000 =	37,66000
					Subtotal...	37,66000
						37,66000
	Maquinaria:					
	C1705600	h	Hormigonera de 165 l	1,000 /R	x 1,71000 =	1,71000
					Subtotal...	1,71000
						1,71000
					COSTE DIRECTO	39,37000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%	
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	39,37000
P- 5	B7C100G2	m3	Mortero de escayola y perlita, de densidad 450 a 500 kg/m3, para aislamiento, en sacos		Rend.: 1,000	16,62 €
				Unidades	Precio €	Parcial
						Importe
	Mano de obra:					
	A0140000	h	Peón	1,000 /R	x 16,62000 =	16,62000
					Subtotal...	16,62000
						16,62000
					COSTE DIRECTO	16,62000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%	
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	16,62000
P- 6	BALDOSAS	m2	Baldosas granalladas antideslizante		Rend.: 1,000	56,49 €
				Unidades	Precio €	Parcial
						Importe
	Mano de obra:					
	A0122000	h	Oficial 1a albañil	3,000 /R	x 18,83000 =	56,49000
					Subtotal...	56,49000
						56,49000
					COSTE DIRECTO	56,49000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%	
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	56,49000
P- 7	BD7FQ910	m	Tubo de PVC-U de pared maciza para saneamiento sin presión, de DN 630 mm y de SN 2 (2 kN/m2) de rigidez anular, según norma UNE-EN 1401-1, para unión elástica con anilla elastomérica		Rend.: 1,000	37,67 €
				Unidades	Precio €	Parcial
						Importe
	Mano de obra:					

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO
	A012N000	h	Oficial 1a de obra pública	1,000	/R	x	18,83000 = 18,83000
	A0150000	h	Peón especialista	1,000	/R	x	17,13000 = 17,13000
						Subtotal...	35,96000 35,96000
	Maquinaria:						
	C1705600	h	Hormigonera de 165 l	1,000	/R	x	1,71000 = 1,71000
						Subtotal...	1,71000 1,71000
						COSTE DIRECTO	37,67000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	37,67000
P- 8	BDY3BF00	u	Elemento de montaje para tubo de PVC de D=630 mm			Rend.: 1,000	5,54 €
P- 9	CDC	u	Presupuesto asociado al control de calidad			Rend.: 1,000	4.454,03 €
P- 10	CDMTAOL	u	Modificación de ubicación de cuadro de mandos y recolocación posterior			Rend.: 1,000	36,97 €
				Unidades		Precio €	Parcial Importe
	Mano de obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	1,000	/R	x	19,46000 = 19,46000
	A013H000	h	Ayudante electricista	1,000	/R	x	17,51000 = 17,51000
						Subtotal...	36,97000 36,97000
						COSTE DIRECTO	36,97000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	36,97000
P- 11	D06L1CH1	m3	Hormigón ligero de arcilla expandida, 20 a 25 N/mm2 de resistencia a la compresión, de densidad 1400 a 1600 kg/m3, elaborado en obra con hormigonera de 165 l			Rend.: 1,000	16,62 €
				Unidades		Precio €	Parcial Importe
	Mano de obra:						
	A0149000	h	Peón yesero	1,000	/R	x	16,62000 = 16,62000
						Subtotal...	16,62000 16,62000
						COSTE DIRECTO	16,62000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		16,62000
P- 12	E4531BH3	m3	Hormigón para vigas, HA-35/B/20/IIIa, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido con cubilote	Rend.: 1,000		110,98 €
				Unidades	Precio €	Parcial
						Importe
Mano de obra:						
	A0122000	h	Oficial 1a albañil	0,340 /R	x 18,83000 =	6,40220
	A0140000	h	Peón	1,368 /R	x 16,62000 =	22,73616
				Subtotal...		29,13836
						29,13836
Materiales:						
	B065LH0B	m3	Hormigón HA-35/B/20/IIIa de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 300 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición IIIa	1,050	x 77,25000 =	81,11250
				Subtotal...		81,11250
						81,11250
				GASTOS AUXILIARES	2,50%	0,72846
						110,97932
						110,97932
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		110,97932
P- 13	E4Z11411	m2	Lámina de neopreno de 10 mm de espesor para apoyos estructurales elásticos, colocada sin adherir	Rend.: 1,000		70,25 €
				Unidades	Precio €	Parcial
						Importe
Mano de obra:						
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000 /R	x 18,83000 =	18,83000
				Subtotal...		18,83000
						18,83000
Materiales:						
	B7Z1AA00	m2	Lámina de neopreno de 10 mm de espesor	1,020	x 50,13000 =	51,13260
				Subtotal...		51,13260
						51,13260
				GASTOS AUXILIARES	1,50%	0,28245
						70,24505
						70,24505
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		70,24505
P- 14	E7861110	m2	Impermeabilización de paramento horizontal de hormigón con mortero impermeabilizante de capa fina, por el método de membrana rígida, monocomponeente, de base cemento con una dotación de 1.5 kg/m2 aplicado en dos capas	Rend.: 1,000		3,32 €
				Unidades	Precio €	Parcial
						Importe
Mano de obra:						

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	A0127000	h	Oficial 1a colocador	0,064	/R	x	18,83000 =	1,20512
	A0140000	h	Peón	0,032	/R	x	16,62000 =	0,53184
							Subtotal...	1,73696
								1,73696
	Maquinaria:							
	C1704200	h	Mezclador continuo para mortero preparado en sacos	0,032	/R	x	1,42000 =	0,04544
							Subtotal...	0,04544
								0,04544
	Materiales:							
	B0111000	m3	Agua	0,0006	x		1,63000 =	0,00098
	B755B111	kg	Mortero impermeabilizante de capa fina, por el método de membrana rígida, monocomponente, de base cemento	1,575	x		0,96000 =	1,51200
							Subtotal...	1,51298
							GASTOS AUXILIARES	1,50%
								0,02605
							COSTE DIRECTO	3,32143
							DESPESES INDIRECTES	0,00%
							COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	3,32143
P- 15	E7861210	m2	Impermeabilización de paramento vertical de hormigón con mortero impermeabilizante de capa fina, por el método de membrana rígida, monocomponente, de base cemento con una dotación de 1.5 kg/m2 aplicado en dos capas				Rend.: 1,000	4,51 €
				Unidades			Precio €	Parcial
								Importe
	Mano de obra:							
	A0127000	h	Oficial 1a colocador	0,106	/R	x	18,83000 =	1,99598
	A0140000	h	Peón	0,053	/R	x	16,62000 =	0,88086
							Subtotal...	2,87684
								2,87684
	Maquinaria:							
	C1704200	h	Mezclador continuo para mortero preparado en sacos	0,053	/R	x	1,42000 =	0,07526
							Subtotal...	0,07526
								0,07526
	Materiales:							
	B0111000	m3	Agua	0,0006	x		1,63000 =	0,00098
	B755B111	kg	Mortero impermeabilizante de capa fina, por el método de membrana rígida, monocomponente, de base cemento	1,575	x		0,96000 =	1,51200
							Subtotal...	1,51298
							GASTOS AUXILIARES	1,50%
								0,04315
							COSTE DIRECTO	4,50823
							DESPESES INDIRECTES	0,00%
							COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	4,50823
P- 16	ESS	pa	Presupuesto ESS				Rend.: 1,000	19.440,45 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO				
P- 17	F226120F	m3	Terraplenado y compactación para caja de pavimento con material tolerable de la propia excavación, en tongadas de hasta 25 cm, con una compactación del 95 % del PM	Rend.: 1,000				6,03 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe	
	Maquinaria:							
	C1311440	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 15 a 20 t	0,026 /R	x 89,49000 =	2,32674		
	C13350C0	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t	0,055 /R	x 67,39000 =	3,70645		
				Subtotal...		6,03319	6,03319	
				COSTE DIRECTO			6,03319	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%				
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			6,03319	
P- 18	F2412067	m3	Transporte de tierras para reutilizar en obra, con camión de 12 t y tiempo de espera para la carga con medios mecánicos, con un recorrido de más de 5 y hasta 10 km	Rend.: 1,000				4,11 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe	
	Maquinaria:							
	C1501800	h	Camión para transporte de 12 t	0,106 /R	x 38,77000 =	4,10962		
				Subtotal...		4,10962	4,10962	
				COSTE DIRECTO			4,10962	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%				
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			4,10962	
P- 19	F2RA7LP0	m3	Deposición controlada en vertedero autorizado de residuos de tierra inertes con una densidad 1.6 t/m3, procedentes de excavación, con código 170504 según la Lista Europea de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	Rend.: 1,000				3,15 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe	
	Materiales:							
	B2RA7LP0	m3	Deposición controlada en vertedero autorizado de residuos de tierra inertes con una densidad 1.6 t/m3, procedentes de excavación, con código 170504 según la Lista Europea de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	1,000	x 3,15000 =	3,15000		
				Subtotal...		3,15000	3,15000	
				COSTE DIRECTO			3,15000	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%				

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			3,15000
P- 20	G2131323	m3	Derribo de cimient de hormigón armado, con compresor y carga manual y mecánica de escombros sobre camión		Rend.: 1,000		55,27 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0125000	h	Oficial 1a soldador	0,400 /R x	19,15000 =	7,66000	
	A0140000	h	Peón	0,500 /R x	16,62000 =	8,31000	
	A0150000	h	Peón especialista	1,200 /R x	17,13000 =	20,55600	
					Subtotal...	36,52600	36,52600
	Maquinaria:						
	C1101200	h	Compresor con dos martillos neumáticos	0,600 /R x	15,65000 =	9,39000	
	C1313330	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,121 /R x	50,90000 =	6,15890	
	C200S000	h	Equipo y elementos auxiliares para corte oxiacetilénico	0,400 /R x	6,61000 =	2,64400	
					Subtotal...	18,19290	18,19290
					GASTOS AUXILIARES 1,50%		0,54789
					COSTE DIRECTO		55,26679
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		55,26679
P- 21	G2144301	m3	Derribo de estructuras de hormigón armado, con medios mecánicos y carga manual y mecánica de escombros sobre camión o contenedor		Rend.: 1,000		40,70 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0125000	h	Oficial 1a soldador	0,400 /R x	19,15000 =	7,66000	
	A0140000	h	Peón	0,400 /R x	16,62000 =	6,64800	
	A0150000	h	Peón especialista	0,720 /R x	17,13000 =	12,33360	
					Subtotal...	26,64160	26,64160
	Maquinaria:						
	C1101200	h	Compresor con dos martillos neumáticos	0,360 /R x	15,65000 =	5,63400	
	C1311430	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 8 a 14 t	0,0729 /R x	73,78000 =	5,37856	
	C200S000	h	Equipo y elementos auxiliares para corte oxiacetilénico	0,400 /R x	6,61000 =	2,64400	
					Subtotal...	13,65656	13,65656
					GASTOS AUXILIARES 1,50%		0,39962
					COSTE DIRECTO		40,69778
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		40,69778

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
				COSTE DIRECTO		44,44000	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		44,44000	
P- 25	G4B36101	kg	Armatura para vigas AP500 SD en barras de diámetro como máximo 16 mm, de acero en barras corrugadas B500SD de límite elástico >= 500 N/mm2	Rend.: 1,000		1,25 €	
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
Mano de obra:							
	A0124000	h	Oficial 1a ferrallista	0,010 /R x	18,83000 =	0,18830	
	A0134000	h	Ayudante ferrallista	0,010 /R x	17,53000 =	0,17530	
				Subtotal...		0,36360	0,36360
Materiales:							
	B0A14200	kg	Alambre recocido de diámetro 1.3 mm	0,009 x	1,22000 =	0,01098	
	D0B2C100	kg	Acero en barras corrugadas elaborado en obra y manipulado en taller B500SD, de límite elástico >= 500 N/mm2	1,000 x	0,86806 =	0,86806	
				Subtotal...		0,87904	0,87904
				GASTOS AUXILIARES 1,50%		0,00545	
				COSTE DIRECTO		1,24809	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		1,24809	
P- 26	G4B36201	kg	Armatura para vigas AP500 SD en barras de diámetro superior a 16 mm, de acero en barras corrugadas B500SD de límite elástico >= 500 N/mm2	Rend.: 1,000		1,21 €	
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
Mano de obra:							
	A0124000	h	Oficial 1a ferrallista	0,009 /R x	18,83000 =	0,16947	
	A0134000	h	Ayudante ferrallista	0,009 /R x	17,53000 =	0,15777	
				Subtotal...		0,32724	0,32724
Materiales:							
	B0A14200	kg	Alambre recocido de diámetro 1.3 mm	0,009 x	1,22000 =	0,01098	
	D0B2C100	kg	Acero en barras corrugadas elaborado en obra y manipulado en taller B500SD, de límite elástico >= 500 N/mm2	1,000 x	0,86806 =	0,86806	
				Subtotal...		0,87904	0,87904
				GASTOS AUXILIARES 1,50%		0,00491	
				COSTE DIRECTO		1,21119	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO
P- 29	K2R24200	m3	Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según REAL DECRETO 105/2008, con medios manuales		Rend.: 1,000		16,87 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0140000	h	Peón	1,000 /R x	16,62000 =	16,62000	
					Subtotal...	16,62000	16,62000
	Maquinaria:						
	C1311430	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 8 a 14 t	0,000 /R x	73,78000 =		
					Subtotal...		
					GASTOS AUXILIARES 1,50%		0,24930
					COSTE DIRECTO		16,86930
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		16,86930
P- 30	K2R45065	m3	Carga con medios mecánicos y transporte de tierras a instalación autorizada de gestión de residuos, con camión de 12 t, con un recorrido de más de 2 y hasta 5 km		Rend.: 1,000		2,95 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Maquinaria:						
	C1311440	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 15 a 20 t	0,007 /R x	89,49000 =	0,62643	
	C1501800	h	Camión para transporte de 12 t	0,060 /R x	38,77000 =	2,32620	
					Subtotal...	2,95263	2,95263
					COSTE DIRECTO		2,95263
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		2,95263
P- 31	P01ME501	l	Lechada para inyecciones y rellenos,de granulometría 0,4 mm, MASTERFLOW 110, de BASF-CC, ref. P01ME501 de la serie Lechada para inyección y relleno de huecos y fisuras de BASF-CC		Rend.: 1,000		25,36 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000 /R x	18,83000 =	18,83000	
					Subtotal...	18,83000	18,83000
	Maquinaria:						
	C170U101	u	Inyector autónomo de mortero, con placas	1,000 /R x	6,53000 =	6,53000	
					Subtotal...	6,53000	6,53000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO
							25,36000
							25,36000
							25,36000
P- 32	REJ01	u	Rejilla tipo IMPU			Rend.: 1,000	64,90 €
P- 33	V001	m2	Transporte y colocación de viga			Rend.: 1,000	7,09 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
			Mano de obra:				
	A0121000	h	Oficial 1a	0,200 /R	x 18,83000 =	3,76600	
	A0140000	h	Peón	0,200 /R	x 16,62000 =	3,32400	
					Subtotal...	7,09000	7,09000
			Maquinaria:				
	C150G800	h	Grúa autopulsada de 12 t	0,000 /R	x 49,86000 =		
					Subtotal...		
							7,09000
							7,09000
							7,09000

3. Bibliografía

- AEMET. (01 de 09 de 2019). *Visor del Atlas climático de la Península y Baleares*. Obtenido de <http://agroclimap.aemet.es/#>
- Agencia Estatal. (11 de marzo de 2010). *Boletín Oficial del Estado (BOE), núm. 61*. Obtenido de <https://www.boe.es/boe/dias/2010/03/11/pdfs/BOE-A-2010-4057.pdf>
- Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. (15 de marzo de 2008). *Vocabulario común de contratos públicos (CPV)*. doi:DOUE-L-2008-80475
- Ajuntament de Vilanova i la Geltrú. (24 de 09 de 2019). *Urbanisme*. Obtenido de https://www.vilanova.cat/espai_public/plans_parcials_dordenacio
- ALMACENES AGRUPADOS, S.L. (20 de 09 de 2019). *Algru*. Obtenido de <https://www.algru.es/default/fabregas-reja-corta-aguas-750-x-200-d5.html>
- Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB). (14 de julio de 2015). *Redacció de projectes executius*. Recuperado el 06 de 04 de 2019, de <https://docs.amb.cat/alfresco/api/-default-/public/alfresco/versions/1/nodes/5c7029ae-43c2-49d6-ab15-efffab33890/content/Pg%20730.02%20Redacci%C3%B3%20de%20projectes.pdf?attachment=false&mimeType=application/pdf&sizeInBytes=300424>
- Computers and Structures, Inc. (2016). *SAP2000 Ultimate*. California, USA.
- Departament de vicepresidència i d'Economia i Hisenda. (08 de 11 de 2017). *Sobre Digital 2.0*. Obtenido de http://economia.gencat.cat/ca/ambits-actuacio/contractacio-publica/junta_consultiva_de_contractacio_administrativa/contractacio_electronica/sobre-digital-2.0/#bloc1
- Diputació de Barcelona. (2010). *Inventari del Patrimoni històric, Arquitectònic i Ambiental de Vilanova i La Geltrú (Garraf)*. Obtenido de https://www.diba.cat/spal/inventari_v_i_g
- Dirección General de Gobernanza Pública. (18 de 07 de 2019). *Registro de Administraciones*. Obtenido de Registro General del Ayuntamiento de Vilanova i la Geltrú: <https://administracion.gob.es/pagFront/atencionCiudadana/oficinas/detalleOficina.htm?idOficina=000011855&nivAdmon=Administraci%C3%B3n%20Local&direccion=&especialidad=Informacion%20y%20registro%20general&mostrarMapa=N&numPaginaActual=1&coordenadaX=1.725936>
- Generalitat de Catalunya. (11 de 06 de 2004). *DECRET 135/1995, de 24 de març, de desplegament de la Llei 20/1991, de 25 de novembre, de promoció de l'accessibilitat i de supressió de barreres arquitectòniques, i d'aprovació del Codi d'accessibilitat*. Recuperado el 18 de 07 de 2019, de

- https://portaljuridic.gencat.cat/ca/pjur_ocults/pjur_resultats_fitxa/?documentId=111610&action=fitxa
- Generalitat de Catalunya. (03 de 05 de 2019). *Institut Cartogràfic i Geogràfic de Catalunya*.
Obtenido de <http://www.icgc.cat/>
- Generalitat de Catalunya. (03 de 09 de 2019). *Petició d'informes i dades meteorològiques*.
Obtenido de <http://www.meteo.cat/wpweb/serveis/formularis/peticio-dinformes-i-dades-meteorologiques/>
- Generalitat de Catalunya. (s.f.). *Servei meteorològic de Catalunya*. Recuperado el 01 de 09 de 2019, de El clima a Catalunya: <http://www.meteo.cat/wpweb/climatologia/>
- Gobierno de España. (08 de 09 de 2019). *Portal Institucional del Ministerio de Hacienda*.
Obtenido de Clasificación de empresas: <http://www.hacienda.gob.es/es-ES/Areas%20Tematicas/Contratacion/Junta%20Consultiva%20de%20Contratacion%20Administrativa/Paginas/ClasificacionDeEmpresas.aspx>
- Gobierno de España. (03 de 05 de 2019). *Sede Electrónica del Catastro*. Obtenido de <https://www1.sedecatastro.gob.es/Cartografia/mapa.aspx?pest=rustica&from=OVCBuqueda&ZV=NO&RCCompleta=&pol=&par=&DescProv=BARCELONA&prov=8&muni=308&DescMuni=VILANOVA%20I%20LA%20GELTRU&TipUR=R&tc=R&del=8&mun=308>
- Grupo Roca Gómez. (26 de 09 de 2019). *Servicio de contenedores homologados*. Obtenido de <http://www.gruporocagomez.com/>
- IDESCAT. (26 de 01 de 1996). *CNPA-96 (es) Classificació nacional de productes per activitats*.
Obtenido de <http://www.idescat.cat/Classif/Classif?TC=6&V0=3&V1=24&V3=452>
- ITEC. (s.f.). TCQ2000 v.8.
- Jefatura del Estado. (09 de 12 de 2013). *Boletín Oficial del Estado, núm. 296*. Obtenido de Disposiciones Generales: https://www.fomento.gob.es/recursos_mfom/ley_212013_ea.pdf
- METALESA SEGURIDAD VIAL. (s.f.). *Barandillas de acero*. Recuperado el 16 de 09 de 2019, de Sistemas de contención para peatones: <https://metalesa.com/productos/barandillas/>
- Microsoft. (2019). Microsoft Project. EEUU.
- Ministerio de Fomento. (05 de 2000). *Obras de paso de nueva construcción*. (C. d. Publicaciones, Ed.) doi:625.745.1
- Ministerio de Fomento. (2008). *Norma de Construcción Sismorresistente*. (C. d. Publicaciones, Ed.) Recuperado el 16 de 09 de 2019, de https://iisee.kenken.go.jp/worldlist/49_Spain/NCSP-07.pdf
- Ministerio de Fomento. (2011). *Instrucción de hormigón estructural*. (S. G. Técnica, Ed.) doi:161-11-150-2

Ministerio de fomento. (29 de junio de 2018). *Código Técnico de la Edificación (CTE)*. Obtenido de Documento Básico SUA: <https://coatlugo.com/archivos/docs/565%20DB-SUA%20COMENTADO.pdf>

Soriano, Z. R. (12 de enero de 2015). *Prontuario Informático del Hormigón en Excel*. Obtenido de <http://estructurando.net/2015/01/12/prontuario-informatico-del-hormigon-en-excel/>

Susí, X., & Teixidor, P. (03 / 1987). *Projecte del Parc de Ribes Roges*. Vilanova i la Geltrú, Barcelona, Espanya. Consultat el 28 / 08 / 2019