



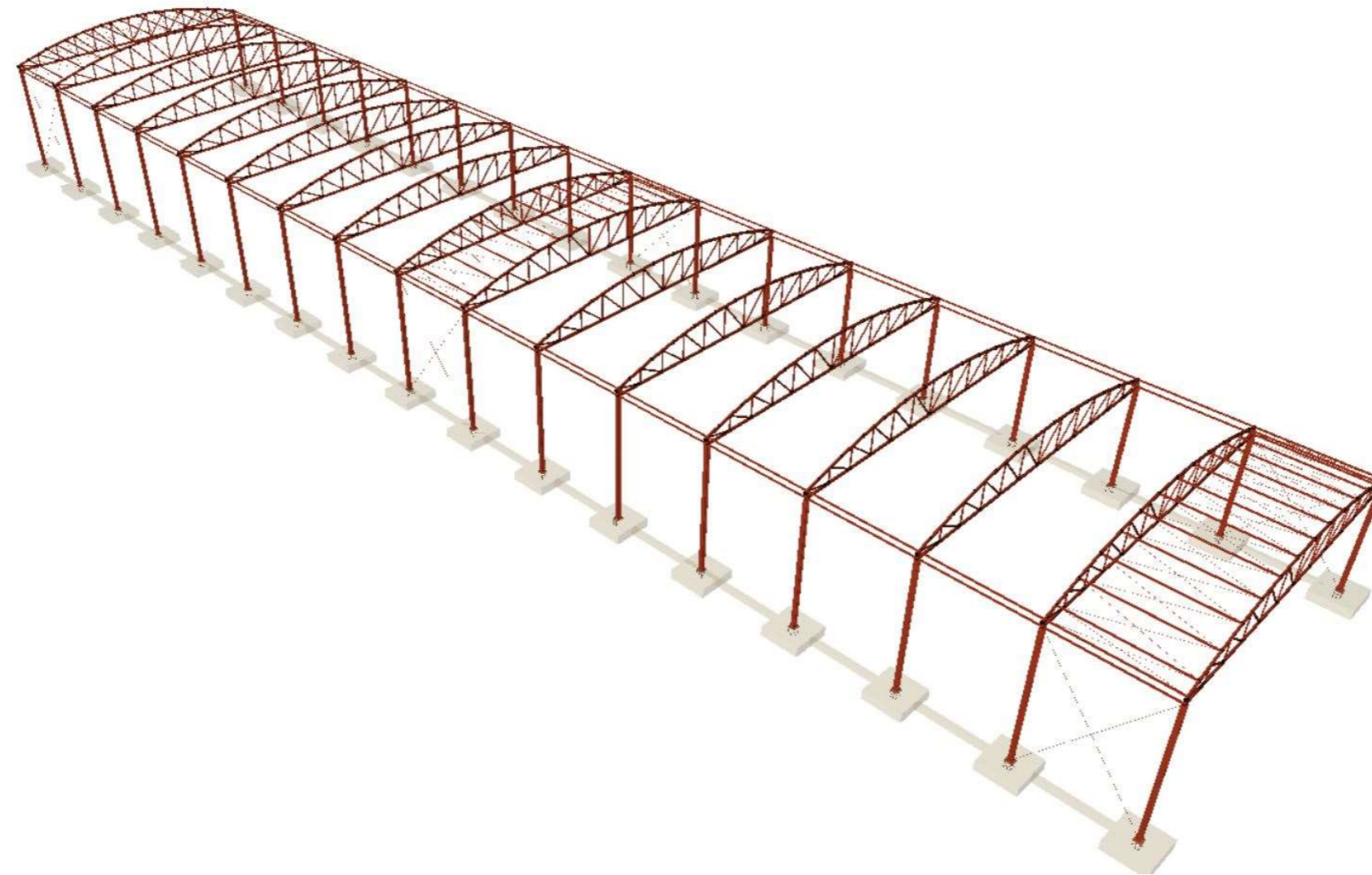
Escuela Técnica Superior de
Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



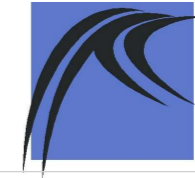
Fundación de la
Ingeniería Civil de Galicia



CUBIERTA Y REMODELACIÓN DE LAS PISTAS MUNICIPALES DE TENIS DE AS CANCELAS

COVERING AND REARRANGEMENT OF THE MUNICIPALITY TENNIS COURTS IN AS CANCELAS

DANIEL FREIJEIRO LONGUEIRA
GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS
PROYECTO FIN DE GRADO JUNIO 2023



INDICE GENERAL DE DOCUMENTOS DEL PROYECTO

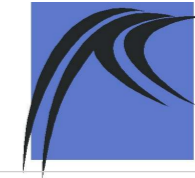
DOCUMENTO Nº1: Memoria

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. Antecedentes.
2. Objeto del proyecto.
3. Justificación del proyecto.
4. Situación y accesibilidad.
5. Justificación de la solución adoptada.
6. Datos básicos del proyecto
7. Descripción de las obras.
8. Topografía y replanteo.
9. Geología y geotecnia.
10. Sismicidad.
11. Proceso constructivo.
12. Cumplimiento de la normativa básica en edificación.
13. Legislación urbanística vigente.
14. Servicios afectados y expropiaciones.
15. Estudio ambiental.
16. Estudio de gestión de residuos.
17. Plan de obra: plazo de ejecución y garantía.
18. Justificación de precios.
19. Fórmula de revisión de precios.
20. Clasificación del contratista.
21. Estudio de seguridad y salud en el trabajo.
22. Presupuesto.
23. Informe de supervisión.
24. Declaración de obra completa.
25. Índice general del proyecto.
26. Conclusión.

MEMORIA JUSTIFICATIVA

- Anejo nº1: Antecedentes.
- Anejo nº2: Topografía, Cartografía y Replanteo.
- Anejo nº3: Geología.
- Anejo nº4: Geotecnia.
- Anejo nº5: Sismicidad.
- Anejo nº6: Estudio de alternativas.
- Anejo nº7: Servicios.
- Anejo nº8: Cálculo de estructuras.
- Anejo nº9: Saneamiento.
- Anejo nº10: Iluminación.
- Anejo nº11: Seguridad de utilización.
- Anejo nº12: Trazado de pistas.
- Anejo nº13: Legislación y normativa.
- Anejo nº14: Gestión de residuos.
- Anejo nº15: Estudio de seguridad y salud.
- Anejo nº16: Justificación de precios.
- Anejo nº17: Revisión de precios.
- Anejo nº18: Clasificación del contratista.
- Anejo nº19: Plan de obra.
- Anejo nº20: Presupuesto para el conocimiento de la administración.
- Anejo nº21: Reportaje fotográfico.



DOCUMENTO Nº2: PLANOS.

1. Planos de situación.
2. Definición general de cubierta.
3. Replanteo
4. Cimentación
5. Estructura.
6. Instalaciones.
7. Pavimentos.
8. Normas NIDE

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

1. Definición y alcance del pliego.
2. Descripción de las obras.
3. Proceso constructivo.
4. Condiciones de los materiales.
5. Condiciones para la ejecución, medición y valoración de las unidades de obra.
6. Disposiciones generales.

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO.

1. Mediciones.
 2. Cuadro de precios Nº1.
 3. Cuadro de precios Nº2.
 4. Presupuesto.
 5. Resumen del presupuesto.
-



MEMORIA DESCRIPTIVA



ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	2	18. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.....	6
2. OBJETO	2	19. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS	7
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2	20. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	7
4. SITUACIÓN Y ACCESIBILIDAD	2	21. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	7
5. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	2	22. PRESUPUESTO	7
6. DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO	3	23. INFORME DE SUPERVISIÓN	7
6.1. DIMENSIONES	3	24. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA	7
7. DESCRIPCIÓN DE LA OBRAS	3	25. ÍNDICE GENERAL DE DOCUMENTOS DEL PROYECTO	8
7.1. TRABAJOS PREVIOS Y DEMOLICIONES	3	26. CONCLUSIÓN.....	9
7.2. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	3		
7.3. CIMENTACIONES.....	3		
7.4. ESTRUCTURA DE ACERO.....	3		
7.5. CUBIERTA.....	3		
7.6. PAVIMENTOS	3		
7.7. INSTALACIONES	3		
7.7.1. SANEAMIENTO	4		
7.7.2. ILUMINACIÓN.....	4		
7.8. CERRAMIENTOS	4		
8. TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO	4		
8.1. TOPOGRAFÍA DEL ÁREA DE ACTUACIÓN.....	4		
8.2. BASES DE REPLANTEO	4		
9. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA	4		
10. SISMICIDAD	5		
11. PROCESO CONSTRUCTIVO	5		
12. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA BÁSICA DE EDIFICACIÓN	5		
13. LEGISLACIÓN URBANÍSTICA VIGENTE	5		
14. SERVICIOS AFECTADOS Y EXPROPIACIONES	5		
15. ESTUDIO AMBIENTAL	5		
16. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESÍDUOS.....	6		
17. PLAN DE OBRA: PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA	6		



1. ANTECEDENTES

El objetivo principal de este proyecto es cumplir con los requisitos establecidos en la asignatura "Proyecto fin de grado", y para ello es necesario realizar un proyecto original que abarque uno de los campos de estudio de la ingeniería civil.

Conforme a los requisitos exigidos nos decantamos por la realización del proyecto denominado: "Cubierta y remodelación de las pistas municipales de tenis de As Cancelas".

Durante el desarrollo del proyecto académico, se ha procurado utilizar información verídica y cumplir con la normativa vigente en ese momento. En casos en los que no se disponía de datos precisos, se han realizado suposiciones basadas en situaciones similares y manteniendo la coherencia con el tipo de proyecto y su ubicación. El objetivo ha sido asegurar la integridad y la fidelidad del trabajo académico, dentro de las limitaciones propias del proyecto..

2. OBJETO

El objetivo de este proyecto es, mediante la elaboración de los documentos necesarios, establecer los parámetros técnicos que guiarán la ejecución de la obra, asegurando que se cumplan los estándares y normativas pertinentes. Además, se definirán los aspectos constructivos, como los materiales a utilizar, los métodos de construcción y los procesos de instalación necesarios para llevar a cabo la cubierta.

Asimismo, se realizará un análisis económico que permitirá determinar los costos asociados al proyecto, incluyendo los materiales, la mano de obra, los equipos y cualquier otro gasto relacionado. Esto garantizará una planificación adecuada y un control financiero eficiente durante la ejecución de la obra.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El propósito principal de este proyecto es mejorar las instalaciones deportivas de As Cancelas mediante la construcción de pistas de tenis cubiertas. Esto permitirá su uso durante todo el año, ya que actualmente no existen instalaciones con estas características en Santiago.

Es importante destacar que, a pesar de su estado de deterioro y de no estar cubiertas, estas pistas de tenis son muy solicitadas en la ciudad.

Con la construcción de estas nuevas pistas cubiertas, se busca proporcionar un espacio exclusivamente dedicado al deporte de raqueta, satisfaciendo la demanda de la ciudad y promoviendo un entorno adecuado para la práctica deportiva.

4. SITUACIÓN Y ACCESIBILIDAD

La parcela donde se encuentran las pistas sobre las que se va a actuar se encuentra muy próxima al edificio administrativo de la Xunta de Galicia y la estación de autobuses y limitando su contorno con la Avenida de Rodríguez de Viguri, la Avenida do Camiño Francés y un pequeño camino peatonal por su parte sur.

A la parcela se puede acceder por tráfico rodado a través de la Avenida do Camiño Francés y a pie por prácticamente cualquier parte del perímetro dado que es en su mayoría zona verde.

5. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Durante el análisis de alternativas, se busca identificar la opción más adecuada en términos de viabilidad técnica, impacto visual, rentabilidad económica, capacidad estructural, funcionalidad y consideraciones medioambientales. Este proceso permite tomar decisiones fundamentadas y seleccionar la solución óptima para la realización de las obras.

Se ha llegado a la conclusión de que la mejor alternativa es la tercera, en parte por ser una estructura de acero y encaja con la climatología de la zona, ya que con las alternativas 1 y 4 a pesar de que estéticamente encajarían mejor con un entorno verde, requerirían un mantenimiento mucho mayor debido al clima de la ciudad, además, la alternativa 3 al estar formada por cerchas tipo Pratt cuyas diagonales trabajan a tracción se requiere menos sección para los perfiles que la componen lo mejora el apartado económico y porque además hemos dado prioridad a la funcionalidad y estética permitiendo así una mejor evacuación de aguas siendo una cubierta curva y una mejor disposición en la parcela, además de favorecer una gran entrada de luz natural.



6. DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO

6.1. DIMENSIONES

- La cubierta tiene unas dimensiones de 120x24 m.
- La zona deportiva tiene unas dimensiones de 120x18 m.
- La altura libre dentro de la cubierta es de 9,14 m.

7. DESCRIPCIÓN DE LA OBRAS

7.1. TRABAJOS PREVIOS Y DEMOLICIONES

Se comenzará por la desinstalación del cerramiento y demás elementos dentro de las pistas, así como la demolición y desmantelamiento de las pistas y parte del muro de la pista norte donde se instalará la nueva grada.

7.2. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Se excavará en zanja lo necesario para la ejecución de las vigas de atado y pozos para la ejecución de las zapatas aisladas.

7.3. CIMENTACIONES

Los tipos de cimentación empleados, teniendo en cuenta el tipo de terreno, la magnitud de las cargas actuantes y los elementos a través de los cuales se transmiten las mismas se reducen a cimentaciones superficiales y zapatas aisladas bajo los pilares. Todas ellas apoyan sobre el terreno unidas entre sí por vigas de atado que permiten uniformizar los asientos en cada zapata reduciendo así los asientos diferenciales.

Para una mayor sencillez constructiva se han uniformizado las zapatas, las cuales tienen las mismas dimensiones siendo estas de 275x275x70 cm. Todas las zapatas se ejecutan con hormigón armado HA-25, siendo el acero B-500 S.

7.4. ESTRUCTURA DE ACERO

La tipología estructural empleada será los pórticos metálicos de acero, siendo éste el material principal de la estructura que compone la cubierta. Las distintas partes que constituyen la estructura se desglosan a continuación:

- Pilares

Para los pilares de esta estructura se han elegido los perfiles tubulares HE280B. Dichos pilares irán empotrados mediante el uso de placas de anclaje que garanticen la integridad estructural.

- Vigas
 - Celosía (Tipo Pratt):

Está compuesto por perfiles tubulares RHS 200x120x6.0 tanto el cordón superior como inferior. Las diagonales y montantes de la celosía están compuestas por perfiles tubulares RHS 120x60x4.0.

- Correas

Las correas metálicas empleadas tendrán un perfil IPE 220.

- Tirantes

Se han seleccionado perfiles laminados en caliente R 16, colocados con uniones atornilladas en obra.

7.5. CUBIERTA

El material de cubrición que irá sobre el entramado de correas y vigas, será, paneles tipo sándwich aislantes de acero, de 80 mm de espesor y 1000 mm de ancho, alma aislante de lana de roca, con una pendiente variable. Sus juntas estarán machihembradas para poder conseguir la máxima capacidad aislante posible.

7.6. PAVIMENTOS

Se repondrán los pavimentos de las tres pistas de tenis y el pavimento de hormigón que las une entre ellas y con las gradas. Para ello se utilizará hormigón en masa HM-30/B/12/IIa. Se tratará y pulirá la superficie de la pista, y posteriormente se pintará con pinturas acrílicas a base de resinas.

7.7. INSTALACIONES

Todos los puntos tratados a continuación serán tratados en profundidad y dimensionados en sus anejos correspondientes y en el Documento nº2: Planos.



7.7.1. SANEAMIENTO

Se ha diseñado un sistema de evacuación de aguas pluviales mediante canalones, bajantes, conectores y arquetas para desviar el agua de lluvia hacia la red general de saneamiento, que se detalla tanto en el Documento Nº2. Planos como en el Anejo Nº9. Saneamiento.

7.7.2. ILUMINACIÓN

Las canalizaciones se colocarán bajo el ángulo que forman los pilares con las cerchas y de ahí se derivará a cada foco individualmente. Estas están formadas por conductores aislados, de tensión nominal no inferior a 750 V, colocados bajo tubos protectores, de tipo no propagador de la llama, preferentemente empotrados.

Cada foco está formado por dos luminarias LED de manera que cada pista disponga de 3 focos a cada lado de la misma.

De la misma manera los detalles se pueden consultar en el Documento Nº2. Planos como y en el Anejo Nº10. Iluminación.

7.8 CERRAMIENTOS

Las pistas de tenis se cerrarán con una malla de simple torsión de 4 m de altura, y cada pista contará con una puerta.

8. TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

8.1. TOPOGRAFÍA DEL ÁREA DE ACTUACIÓN

Aunque la parcela tiene un desnivel ligeramente pronunciado, se ha optado por hacer los pilares del lado este 2 metros más cortos que los pilares del lado oeste para que de esta manera la cubierta quede horizontal y perfectamente instalada sin necesidad de movimientos de tierras, ya que modificaría drásticamente la geometría de una zona verde que está perfectamente integrada de por sí con el resto de instalaciones.

8.2. BASES DE REPLANTEO

Se utilizan un total de 4 bases de replanteo y 4 puntos de replanteo que será donde se asentarán las zapatas de los cuatro extremos, pudiendo consultar en el Documento Nº2: Planos su localización sobre el terreno.

Tanto bases como puntos están en coordenadas UTM dentro de la zona 29. A continuación se muestran donde se sitúan las 4 bases de replanteo:

BASES DE REPLANTEO				
ESTE	NORTE	USO	HEMISFERIO	COTA
B1 (UTM)				
538189.765	4748443.667	29	NORTE	0.000
B2 (UTM)				
538221.312	4748441.225	29	NORTE	0.000
B3 (UTM)				
538234.191	4748571.842	29	NORTE	0.000
B4 (UTM)				
538202.834	4748580.831	29	NORTE	0.000
PUNTOS DE REPLANTEO				
ESTE	NORTE	USO	HEMISFERIO	COTA
P1 (UTM)				
538188.277	4748448.829	29	NORTE	0.000
P2 (UTM)				
538213.685	4748446.778	29	NORTE	2.000
P3 (UTM)				
538224.227	4748560.102	29	NORTE	2.000
P4 (UTM)				
538200.356	4748561.060	29	NORTE	0.000

9. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

En el Anejo nº 3: Geología y en el Anejo nº4: Geotecnia, viene definido de manera más amplia lo aquí expuesto.

La información utilizada para este anejo se ha obtenido de fuentes como el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), específicamente la Hoja número 94 (04-07) del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 y la Hoja 7 (1-2) del Mapa Geotécnico de España a escala 1:200.000. Además, se han consultado las memorias relacionadas con estas hojas para obtener datos adicionales.

En relación a la Hoja número 94, se ha identificado que Santiago de Compostela se encuentra en un área dominada por rocas migmatíticas y graníticas. Los tipos de rocas predominantes en esta zona son los esquistos y los ortogneis glandulares. Desde el punto de vista de la tectónica, la estructura actual de la región está principalmente influenciada por las fases de deformación hercínicas.



En cuanto al aspecto geotécnico, Santiago de Compostela se ubica en el área I2, según la Hoja 7. En esta zona, se encuentran rocas con una textura orientada que son fácilmente erosionables y se descomponen en lascas. Estas rocas suelen tener colores marrones rojizos y verdes oscuros, y presentan un grosor considerable. Los grupos litológicos presentes en esta área incluyen micacitas, micaesquistos, esquistos, esquistos micáceos, serpentina, anfíbolitas, así como aureolas de contacto metamórfico. En general, las rocas consolidadas en esta zona exhiben características mecánicas que varían entre favorables y aceptables. No es común encontrar problemas significativos, aparte de los posibles deslizamientos en estas rocas.

10. SISMICIDAD

Tal y como se explica en el Anejo nº 5: Sismicidad, no será necesario aplicar la norma de construcción sismorresistente a las edificaciones de nuestro proyecto.

11. PROCESO CONSTRUCTIVO

En esta etapa se establece el orden secuencial para la ejecución de los diferentes elementos del proyecto. Aunque no es obligatorio seguir este orden de manera estricta, cada fase requerirá la realización de pasos previos que deberán ser autorizados por la Dirección Facultativa antes de su ejecución. Estos pasos previos serán llevados a cabo por un profesional con competencia en cálculo de estructuras y con un nivel de titulación superior.

Es importante resaltar que este enfoque garantiza un control y seguimiento adecuados del proyecto, asegurando que cada fase se lleve a cabo de manera apropiada y cumpliendo con los requisitos establecidos. Además, al requerir la autorización previa de la Dirección Facultativa, se garantiza el cumplimiento de los estándares y normativas pertinentes. El orden cronológico de las obras a desarrollar será el siguiente:

- Realización de los trabajos previos. Se desmontarán los portes de iluminación existentes junto con la malla de cierre existente y se desmantelará los pavimentos de las pistas existentes, además de demoler parte del muro donde irá encajada la grada prefabricada.
- Ejecución de la cimentación de zapatas y vigas de atado.
- Levantamiento simultáneo de toda la estructura de pilares de acero.

- Ensamblaje de los cordones superiores e inferiores, diagonales y montantes.
- Instalación de correas, arriostamientos y material de cubrición.
- Colocación de elementos de evacuación de aguas pluviales e iluminación.
- Ejecución del pavimento de la pista, y de los cerramientos perimetrales.
- Colocación de la grada prefabricada.
- Pintado de las pistas de tenis.
- Colocación del equipamiento deportivo.

12. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA BÁSICA DE EDIFICACIÓN

Este proyecto da cumplimiento a toda la legislación relativa a la ejecución de una obra de estas características, la cual se dispone en el Anejo nº 13: Legislación y normativa, que recoge una relación completa de la normativa seguida que hace referencia a las edificaciones y zonas que se proyectan.

13. LEGISLACIÓN URBANÍSTICA VIGENTE

El suelo de la parcela de este proyecto es urbano consolidado con uso deportivo, se incluye dentro del Plan Xeral de Ordenación Municipal.

14. SERVICIOS AFECTADOS Y EXPROPIACIONES

No se verá ningún servicio afectado excepto el uso de las pistas durante la ejecución de los trabajos, y no existe ninguna instalación afectada tanto aérea como enterrada.

Tampoco será necesario realizar ninguna expropiación.

15. ESTUDIO AMBIENTAL

De acuerdo con la legislación vigente en materia de Impacto Ambiental, tanto de ámbito estatal como de ámbito comunitario, en la redacción del presente Proyecto no existe la obligación de realizar el Estudio de Impacto Ambiental.



16. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESÍDUOS

Según lo dispuesto en el R.D. 105/2008, se establece la obligatoriedad de incluir en el proyecto de ejecución de todas las obras el estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, con los siguientes contenidos:

- Una estimación de la cantidad de residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra.
- Las operaciones de valorización o eliminación a que se destinarán los residuos generados.
- Las medidas para la separación de los distintos tipos de residuos de obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y/u otras operaciones de gestión de residuos de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

En el Anejo nº 14. Gestión de Residuos se define el análisis realizado, en el que se describen los residuos generados en obra y sus cantidades, las medidas de prevención y gestión a realizar, los condicionantes y los costes derivados de esta gestión.

Además, se establecen las medidas de prevención y gestión que se deben llevar a cabo para minimizar el impacto ambiental y garantizar una adecuada gestión de los residuos. Estas medidas pueden incluir la segregación en origen, el almacenamiento temporal, el transporte adecuado, la recogida selectiva y la disposición final de los residuos de acuerdo con la normativa vigente.

También se analizan los costes asociados a la gestión de residuos, incluyendo los gastos de transporte, tratamiento y eliminación de los mismos. Esto permite tener una visión clara de los recursos económicos necesarios para llevar a cabo una gestión adecuada de los residuos generados durante la obra.

17. PLAN DE OBRA: PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

Como plazo de ejecución de las obras de este proyecto se propone el de SIETE MESES.

Este plazo es de carácter orientativo, debiéndose fijar el plazo definitivo en el Pliego de Cláusulas Administrativas del propio contrato de las obras.

El plazo de ejecución se justifica en base al plan de obra, en tiempo y coste óptimos, que se recoge en el Anejo nº 19: Plan de obra.

El plazo de garantía de las obras será de un año. Durante el plazo de garantía, la conservación de las obras será a cuenta del Contratista, debiendo entenderse que los gastos que tal conservación origine, están incluidos en los precios de las distintas unidades de obra y partidas alzadas contempladas tanto en el Proyecto como en los documentos complementarios definidos durante la ejecución de las obras.

Los deterioros que ocurran en las obras durante el plazo de garantía que no provengan ni de la mala calidad de los materiales ni de la mala ejecución de los trabajos ni por falta del Contratista, serán reparados por él a petición del Ingeniero Director, el cual establecerá de común acuerdo con aquel las condiciones de ejecución y abono. Terminado este plazo se procederá al reconocimiento de las obras, y si no hubiera objeciones por parte de la Administración, quedará extinguida la responsabilidad del Contratista.

18. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

El objetivo principal del anejo de "Justificación de precios" es proporcionar una base sólida y transparente para la determinación de los precios de las unidades de obra. Se realiza un análisis detallado de los costes involucrados en cada unidad de obra, considerando todos los aspectos relevantes para su ejecución.

Además, es importante destacar que los precios obtenidos a través de este anejo son fundamentales para la elaboración del presupuesto general de la obra. Estos precios proporcionan una estimación precisa de los costes totales y permiten una adecuada planificación y control económico durante la ejecución del proyecto.

El estudio de los costes correspondientes a los materiales, mano de obra y maquinaria se ha realizado a partir de la información contenida en diferentes Bases de Precios de la Construcción actualizadas.



19. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

El Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, proporciona un marco normativo para la revisión de precios en contratos públicos, estableciendo los criterios y procedimientos que deben seguirse. En dicho decreto se incluyen las fórmulas tipo de revisión de precios, que consideran diversos factores como la evolución de los costes de los materiales, la mano de obra, los equipos y los gastos generales, quedando definido en el Anejo Nº17. Justificación de precios.

20. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Para la clasificación del contratista se han seguido los criterios establecidos en el Real Decreto 1098/2001, que asegura que se cumplan los requisitos legales y se promueva una competencia justa y equitativa entre los diferentes licitadores. Además, garantiza que el Contratista seleccionado tenga la capacidad y los recursos necesarios para cumplir con las obligaciones contractuales de manera eficiente y efectiva., tal y como se justifica en el Anejo nº 18: Clasificación del Contratista:

- GRUPO C
- SUBGRUPO 3
- CATEGORIA 3

21. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El Real Decreto 1627/1997 establece la obligatoriedad de incluir un "Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo" en los proyectos de edificación y obras públicas. Este estudio tiene como finalidad analizar los posibles riesgos laborales asociados a la ejecución de la obra, identificar medidas preventivas y establecer las directrices necesarias para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores durante la realización de los trabajos.

El estudio se realiza para proporcionar a la empresa constructora las pautas básicas que le permitan cumplir con sus obligaciones en el ámbito de la prevención de riesgos laborales. Esto se lleva a cabo bajo la supervisión y control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, del 24 de octubre.

22. PRESUPUESTO

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de: NOVECIENTOS OCHENTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS CUARENTA Y SIETE CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (984.547,49€)

Tras añadir los gastos generales 13% y el beneficio industrial del 6% y aplicarle a todo lo anterior el 21% de IVA, resulta en el presupuesto base de licitación con IVA la cantidad de: UN MILLÓN CUATROCIENTOS DIECISIETE MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y NUEVE CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS (1.417.649,93€)

23. INFORME DE SUPERVISIÓN

De acuerdo con el Real Decreto 3/2011 de 14 de noviembre, antes de la aprobación del proyecto, cuando la cuantía del contrato de obras sea igual o superior a 350.000 euros, los órganos de contratación deberán solicitar un informe de las correspondientes oficinas o unidades de supervisión de los proyectos encargadas de verificar que se han tenido en cuenta las disposiciones generales de carácter legal o reglamentario así como la normativa técnica que resulten de aplicación para cada tipo de proyecto.

Con lo cual, teniendo en cuenta que el presupuesto base de licitación sin IVA supera los 350.000€ será obligatorio la solicitud de dicho informe.

24. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

De acuerdo con la de Contratos del Sector Público, consolidado de 8 de noviembre de 2017, el Ingeniero autor de este Proyecto, Daniel Freijeiro Longueira, declara que el presente Proyecto comprende una unidad de obra completa, siendo susceptible de construcción y posterior entrega al uso general o al servicio correspondiente, de acuerdo con el artículo 13 de la citada Ley.



25. ÍNDICE GENERAL DE DOCUMENTOS DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº1: Memoria

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. Antecedentes.
2. Objeto del proyecto.
3. Justificación del proyecto.
4. Situación y accesibilidad.
5. Justificación de la solución adoptada.
6. Datos básicos del proyecto
7. Descripción de las obras.
8. Topografía y replanteo.
9. Geología y geotecnia.
10. Sismicidad.
11. Proceso constructivo.
12. Cumplimiento de la normativa básica en edificación.
13. Legislación urbanística vigente.
14. Servicios afectados y expropiaciones.
15. Estudio ambiental.
16. Estudio de gestión de residuos.
17. Plan de obra: plazo de ejecución y garantía.
18. Justificación de precios.
19. Fórmula de revisión de precios.
20. Clasificación del contratista.
21. Estudio de seguridad y salud en el trabajo.
22. Presupuesto.
23. Informe de supervisión.
24. Declaración de obra completa.
25. Índice general del proyecto.
26. Conclusión.

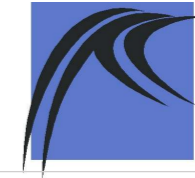
MEMORIA JUSTIFICATIVA

- Anejo nº1: Antecedentes.
- Anejo nº2: Topografía, Cartografía y Replanteo.
- Anejo nº3: Geología.
- Anejo nº4: Geotecnia.
- Anejo nº5: Sismicidad.
- Anejo nº6: Estudio de alternativas.

- Anejo nº7: Servicios.
- Anejo nº8: Cálculo de estructuras.
- Anejo nº9: Saneamiento.
- Anejo nº10: Iluminación.
- Anejo nº11: Seguridad de utilización.
- Anejo nº12: Trazado de pistas.
- Anejo nº13: Legislación y normativa.
- Anejo nº14: Gestión de residuos.
- Anejo nº15: Estudio de seguridad y salud.
- Anejo nº16: Justificación de precios.
- Anejo nº17: Revisión de precios.
- Anejo nº18: Clasificación del contratista.
- Anejo nº19: Plan de obra.
- Anejo nº20: Presupuesto para el conocimiento de la administración.
- Anejo nº21: Reportaje fotográfico.

DOCUMENTO Nº2: PLANOS.

1. Planos de situación.
 - 1.1. Ortofoto de la parcela.
 - 1.2. Situación general.
 - 1.3. Situación actual.
 - 1.4. Planta tras la actuación.
2. Definición general de la cubierta.
 - 2.1. Planta general-Alzado.
 - 2.2. Cubierta-Alzado general.
3. Replanteo.
 - 3.1. Bases y puntos de replanteo.
 - 3.2. Replanteo de pilares.
4. Cimentación.
 - 4.1. Planta de cimentación.
 - 4.2. Detalle de zapatas.
 - 4.3. Detalle de vigas de atado.
 - 4.4. Detalle de placa base.
5. Estructura.
 - 5.1. Planta y alzado cubierta.
 - 5.2. Pórtico tipo.
 - 5.3. Unión cercha-pilar.



- 5.4. Detalle unión cercha 1.
- 5.5. Detalle unión cercha 2.
- 5.6. Detalle unión cercha 3.
- 5.7. Vistas 3D.
- 6. Instalaciones.
 - 6.1. Evacuación de aguas pluviales.
 - 6.2. Iluminación.
 - 6.3. Detalle panel sándwich.
- 7. Pavimentos.
 - 7.1. Distribución de pavimentos.
 - 7.2. Detalle de pavimento.
- 8. Normas NIDE.
 - 8.1. Dimensiones del campo de juego.
 - 8.2. Dimensiones de la red y los postes.

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

- 1. Definición y alcance del pliego.
- 2. Descripción de las obras.
- 3. Proceso constructivo.
- 4. Condiciones de los materiales.
- 5. Condiciones para la ejecución, medición y valoración de las unidades de obra.
- 6. Disposiciones generales.

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO.

- 1. Mediciones.
- 2. Cuadro de precios Nº1.
- 3. Cuadro de precios Nº2.
- 4. Presupuesto.
- 5. Resumen del presupuesto.

26. CONCLUSIÓN

El presente proyecto de construcción “Cubierta y remodelación de las pistas municipales de tenis de As Cancelas” cumple con la Normativa en vigor de la Presidencia del Gobierno, del Ministerio de Fomento y las normativas autonómicas de la Xunta de Galicia.

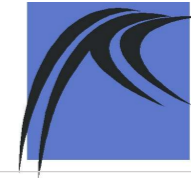
Con lo expuesto en la presente memoria, así como en los Planos y en la restante documentación del proyecto: Anejos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y Presupuesto, se consideran suficientemente definidas las obras proyectadas, por lo que se elevan a la aprobación del Tribunal de Proyecto Fin de Grado.

A Coruña, Junio 2023

Autor del proyecto

[firma]

Daniel Freijeiro Longueira

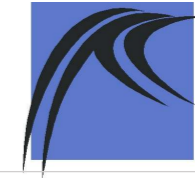


MEMORIA JUSTIFICATIVA



ANTECEDENTES

Anejo nº 1



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. SITUACIÓN ACTUAL	2
3. OBJETO DEL PROYECTO	3

1. INTRODUCCIÓN

Para la finalización del Grado en Ingeniería de obras públicas, es necesario la realización de un proyecto técnico que abarque cualquiera de los ámbitos de un ingeniero de obras Públicas. El proyecto en sí, es la última asignatura del grado llamada “Proyecto fin de grado”, así que para ello se va a abordar el trabajo titulado: “Cubierta y remodelación de las pistas municipales de tenis de As Cancelas”

Este trabajo va a constar de cuatro partes:

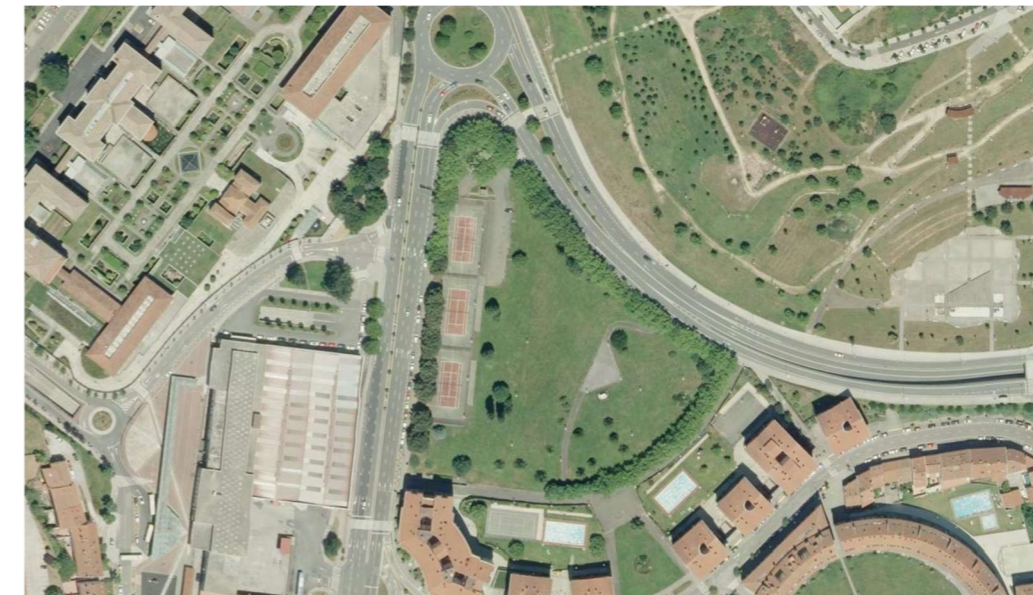
- Memoria compuesta por memoria descriptiva y memoria justificativa.
- Planos constructivos.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Presupuesto con mediciones, cuadros de precios y resumen del presupuesto.

Con esto se va a dejar definido el proyecto recogiendo todos los criterios necesarios para la justificación de su ejecución.

2. SITUACIÓN ACTUAL

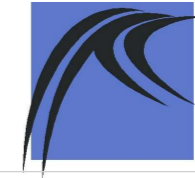
La parcela donde se encuentran las pistas sobre las que se va a actuar se encuentra en la ciudad de Santiago de Compostela en las coordenadas 42°53'16"N, 8°31'53"W, limitando su contorno con la avenida de Rodríguez de Viguri y con la N-634. Está situada en la zona noreste de la ciudad, muy próxima de los centros comerciales As Cancelas y Área Central y colindante por su lado oeste se encuentra la Xunta de Galicia y la estación de autobús de Santiago. Además, en un área de un kilómetro nos encontramos con 10 centros educativos, tanto de educación primaria y secundaria como centros de formación profesional, y con una gran cantidad de zonas verdes y parques.

Hay que tener en cuenta que además de estar situada en una zona residencial, solamente hay 1,5 kilómetros hasta el centro de la ciudad, por lo que se encuentra bien conectada con la ciudad y se concentra una gran cantidad de gente especialmente joven, que es potencial usuaria de estas pistas, lo que favorece una necesidad de actuación sobre esta parcela.



La parcela sobre la que se va a actuar es de suelo urbano y se rige mediante el Plan Xeral de Ordenación Municipal de 2008.

Las diferentes condiciones climatológicas que pueden suceder en una zona tan inestable climáticamente son uno de los factores que más dificultan el desarrollo de la actividad deportiva. Por este motivo resulta relevante realizar un análisis detallado de la climatología de la zona de actuación del proyecto para justificar la necesidad de este.



Respecto a las precipitaciones, es el principal condicionante que dificulta la práctica de la actividad deportiva al aire libre, y en este caso se registra una precipitación media anual de 1787 mm y en el que el número medio anual de días en los que la precipitación igual o superior a 1 mm es de 139,5 lo que se traduce en un 38,2 % de los días del año e implica una gran limitación de la práctica deportiva.

3. OBJETO DEL PROYECTO

El objetivo principal del proyecto es mejorar las condiciones de las pistas de tenis, y para ello la actuación que se va a realizar es el levantamiento de una cubierta que aumentaría en gran medida el confort de los usuarios y el rendimiento que se le pueden sacar a las pistas ya que una vez construida se podría hacer uso de ellas prácticamente cualquier día del año. Además, se rehabilitarán las pistas demoliendo el actual firme lleno de irregularidades y deformaciones, y pavimentando de nuevo las pistas consiguiendo unas instalaciones de gran calidad.

Para encontrar un diseño ajustado a las necesidades se debe tener en cuenta el entorno y localización y especialmente teniendo en cuenta las normas NIDE que definen las dimensiones que hay que cumplir.

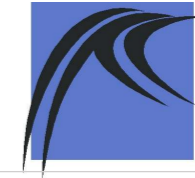
Al disponer de una cubierta para las pistas de tenis, se promovería y facilitaría la práctica del tenis durante todo el año, independientemente de las condiciones climáticas. Esto estimularía la participación de jugadores de diferentes edades y niveles, desde estudiantes universitarios hasta adultos y personas mayores, y fomentaría un estilo de vida activo y saludable.

Además, contribuiría a la modernización de las instalaciones y proporcionaría un entorno más atractivo y cómodo para los jugadores, al ofrecer una superficie de juego protegida y condiciones óptimas para la práctica del tenis.



CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

Anejo nº 2



ÍNDICE

1. OBJETO	2
2. CARTOGRAFÍA EMPLEADA.....	2
3. TOPOGRAFÍA.....	2
4. REPLANTEO.....	2



1. OBJETO

El objetivo de este anejo es proporcionar información sobre los recursos cartográficos utilizados en la elaboración del proyecto, así como describir la topografía predominante en la zona de proyecto. Además, se definirán las bases de replanteo utilizadas para llevar a cabo la obra, detallando su ubicación. Esta información se complementará con el plano "Replanteo", en el cual se representará la posición de dichas bases.

Mediante este anexo, se busca definir la ubicación precisa de la zona de actuación del proyecto y describir sus características topográficas. Asimismo, se pretende identificar los puntos de las bases de replanteo que serán utilizados para posicionar las diferentes acciones y elementos durante la ejecución de la obra. Esto permitirá realizar un replanteo preciso y asegurar la correcta ubicación de los elementos constructivos.

2. CARTOGRAFÍA EMPLEADA

Los recursos cartográficos empleados son los siguientes:

- Cartografía Digital de Referencia Municipal, obtenida del visor del Xeoportal de la página web del Ayuntamiento de Santiago de Compostela.
- Mapa Geológico de España, escala 1:50.000 (Mapa 94/04-07)
- Mapa Geotécnico de España, escala 1:200.000 (Mapa 7/1-2)

3. TOPOGRAFÍA

La zona de actuación presenta una cota alrededor de los 260 metros sobre el nivel de referencia, pero aunque la parcela tiene un desnivel ligeramente pronunciado, se ha optado por hacer los pilares del lado este 2 metros más cortos que los pilares del lado oeste para que de esta manera la cubierta quede horizontal y perfectamente instalada sin necesidad de movimientos de tierras, ya que modificaría drásticamente la geometría de la parcela y resultaría en una actuación significativamente invasiva sobre el área verde.

Es por esto por lo que no se va a realizar un movimiento de tierras más que el necesario para la instalación de la cimentación e instalaciones.

4. REPLANTEO

Previamente al inicio de la ejecución de las obras es preciso establecer unos puntos fijos a los que referenciar la ubicación de los distintos elementos que configurarán el proyecto constructivo: las bases de replanteo.

Se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

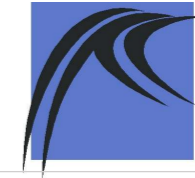
- Las bases deben ser visibles entre sí.
- Los ángulos formados entre bases deben ser superiores a 30 grados.
- Las bases se sitúan en lugares fácilmente accesibles.
- La distancia entre bases adyacentes no debe ser superior a 200 metros aproximadamente.

Además, las bases deben cumplir la condición de tener la mayor solidez posible para garantizar una larga permanencia. Se debe elegir la ubicación de forma que no se vean afectadas por las propias obras u otras exteriores y sean de fácil localización y acceso.

Debido al carácter académico del proyecto y a la inexistencia tanto de medios como de capacidad para realizar el trabajo de campo necesario para la colocación de las bases, éstas han sido determinadas directamente de la cartografía en coordenadas UTM, asumiendo la hipótesis de que las coordenadas son exactas.

En un proyecto real sí deberían materializarse las bases sobre el terreno, cerciorándose además de que se han escogido de modo que los topógrafos puedan colocar los aparatos necesarios para realizar el replanteo de la obra.

BASES DE REPLANTEO				
ESTE	NORTE	USO	HEMISFERIO	COTA
B1 (UTM)				
538189.765	4748443.667	29	NORTE	0.000
B2 (UTM)				
538221.312	4748441.225	29	NORTE	0.000
B3 (UTM)				
538234.191	4748571.842	29	NORTE	0.000
B4 (UTM)				
538202.834	4748580.831	29	NORTE	0.000



PUNTOS DE REPLANTEO				
ESTE	NORTE	USO	HEMISFERIO	COTA
P1 (UTM)				
538188.277	4748448.829	29	NORTE	0.000
P2 (UTM)				
538213.685	4748446.778	29	NORTE	2.000
P3 (UTM)				
538224.227	4748560.102	29	NORTE	2.000
P4 (UTM)				
538200.356	4748561.060	29	NORTE	0.000

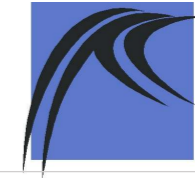


ESTUDIO GEOLÓGICO

Anejo nº 3



<u>ÍNDICE</u>	
1. INTRODUCCIÓN	2
2. ESTATIGRAFÍA.....	2
2.1. DOMINIO MIGMATITICO Y DE LAS ROCAS GRANÍTICAS.....	2
2.2. Terciario.....	2
2.2.1. ARCILLAS, ARCILLAS ARENOSAS Y ARENAS	2
2.3. CUATERNARIO. HOLOCENO	3
2.3.1. LLANURAS ALUVIALES Y FONDOS DE VAGUADA.....	3
2.3.2. COLUVIONES.....	3
2.3.3. INDIFERENCIADO	3
3. PETROLOGÍA.....	3
3.1. DOMINO MIGMATÍTICO Y DE LAS ROCAS GRANÍTICAS.....	4
3.2.1. ESQUISTOS CON NIVELES DE CUARCITAS.....	4
3.2.2. ORTOGNEIS GLANDULAR.....	4
3.2.3. METAMORFISMO	5
3.2.3.1. ESQUISTOS CON NIVELES DE CUARCITAS.....	5
3.2.3.2. ORTOGNEIS GLANDULAR.....	5
4. TECTÓNICA	5
4.1. FASES DE DEFORMACIÓN.....	5
4.2.1. PRIMERA FASE DE DEFORMACIÓN HERCÍNICA	6
4.2.1.1. PLIEGUES	6
4.2.1.2. ESQUISTOSIDAD	6
4.2.2. SEGUNDA FASE DE DEFORMACIÓN HERCÍNICA	6
4.2.2.1. PLIEGUES	6
4.2.2.2. ESQUISTOSIDADES.....	6
4.2.2.3. LINEACIONES	7
4.2.3. FASES TARDÍAS	7
5. HISTORIA GEOLÓGICA	7
5.1. CICLO ANHERCINICO	7
5.2. CICLO HERCINICO.....	7
5.3. CICLO POSHERCÍNICO	8
6. GEOLOGÍA ECONÓMICA	9
6.1. MINERÍA	9
6.2. CANTERAS	9
6.3. HIDROGEOLOGÍA.....	9
6.3.1. TERRENOS PRECÁMBRICOS Y PALEOZOICOS Y ROCAS ÍGNEAS	9
6.3.2. TERRENOS TERCIARIOS Y CUATERNARIOS.....	9



1. INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de este anejo es identificar los materiales litológicos y describir las características geológicas del terreno donde se construirá el proyecto de fin de grado. La información utilizada como base para este anejo se ha obtenido del Instituto Geológico y Minero de España (IGME), cuya representación se encuentra en la hoja 94 (04-07), que abarca la zona de Santiago de Compostela, lugar donde se llevará a cabo el proyecto.

La hoja número 94 (04-07) del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 corresponde a Santiago de Compostela, ubicada en la provincia de A Coruña. La morfología de esta hoja se caracteriza por un relieve accidentado con numerosos montes, cuyas laderas tienen pendientes más o menos pronunciadas, pero no llegan a ser abruptas. Estos montes están distribuidos de manera irregular y no forman sierras, debido a la distribución heterogénea de las rocas que cubren su superficie.

Las alturas máximas se encuentran en los montes de Espiñeira, en el cuadrante noreste de la hoja, con una altitud máxima de 536 metros. En contraste, en el cuadrante sureste se encuentra una pequeña depresión con formas llanas, ocupada por sedimentos terciarios y cuaternarios en la zona de Bertamiráns.

El río principal es el río Tambre, que la cruza la hoja de forma completa en dirección aproximada de noreste a suroeste. La mayor parte de la red hidrográfica de la hoja pertenece a la cuenca del río Tambre, mientras que la esquina sureste vierte aguas a la cuenca del río Ulla. En el interior de la hoja, cerca de la esquina sureste, se encuentra la ciudad de Santiago de Compostela, que da nombre a la hoja.

Geológicamente en la hoja se encuentran tres zonas bien diferenciadas:

- Dominio del Complejo de Órdes.
- Dominio del borde externo del Complejo de Órdes y del complejo Noia.
- Dominio migmatítico y de las rocas graníticas, que es la zona la que pertenece este proyecto.

2. ESTATIGRAFÍA

2.1. DOMINIO MIGMATÍTICO Y DE LAS ROCAS GRANÍTICAS.

Los esquistos corresponden a todos los afloramientos de metasedimentos que se localizan fuera del resto de dominios. Su representación superficial es superior a la de las series metasedimentarias de los otros dominios y su distribución muy irregular.

Representan las zonas donde la migmatización no alcanzó el grado necesario para su transformación en rocas graníticas.

Lógicamente, los afloramientos representados en la cartografía corresponden a los cuerpos más importantes y de mayor extensión superficial, pero existen cuerpos más importantes y de mayor extensión superficial, típicamente por la totalidad de la superficie de la formación denominada “granitoide migmatítico”.

Por tanto, se presentan por lo general migmatitos o con abundantes inyecciones graníticas lo cual provoca que la serie sedimentaria original se encuentre muy enmascarada. De todos modos, se puede decir que la componen fundamentalmente esquistos con algunas intercalaciones de cuarcitas a veces negras.

Su potencia ha sido imposible de fijar e incluso resultaría muy arriesgado el atribuirle un valor aproximado, ya que no existen niveles guía, ni han podido definirse los pliegues supuestamente isoclinales debidos a la primera fase de deformación hercínica, que seguramente les afectan.

En general presentan una esquistosidad de flujo, correspondiente a la S1 hercínica, que frecuentemente aparece microplegada y/o crenulada.

Su edad no ha podido ser precisada por lo que se les asigna una edad Precámbrico-Silúrico, aunque como indicación conviene mencionar la aparente, al menos, similitud de facies con las series de Ordovícico-Silúrico de otras partes de Galicia, aun faltando algunos niveles guía como la cuarcita Armoricana.

2.2. Terciario

2.2.1. ARCILLAS, ARCILLAS ARENOSAS Y ARENAS

Estos depósitos se localizan exclusivamente en el Sur de la hoja hacia su parte central. Su extensión no sobrepasa los 6 km².



Su situación posiblemente está relacionada con la reactivación, durante los tiempos recientes, de las fallas cubiertas en la cartografía por estos depósitos y por los cuaternarios. Esta reactivación seguramente dio lugar a una pequeña cubeta tectónica posteriormente aprovechada por la sedimentación terciaria y más tarde por la cuaternaria.

En general son arcillas normalmente algo arenosas en las que se intercalan lechos delgados de arenas y que de un modo disperso poseen cantos de cuarzo y granito de subangulosos a redondeados con tamaños máximos de 4-5 cm. Su color es rojo, amarillo o pardo. En algunos casos, al menos, parecen proceder de la alteración de esquistos próximos. Los análisis de Rayos X realizados sobre muestras arcillosas revelan que la caolinita es el mineral de la arcilla principal en su composición y que la illita y moscovita de los secundarios.

Su espesor debe ser pequeño, pero no ha podido ser precisado con exactitud al faltar cortes buenos.

Su edad, ante la falta de datos paleontológicos, resulta muy difícil de precisar más de la asignada. Pero en principio, podrían correlacionarse con depósitos similares de otras regiones gallegas a las cuales se les atribuye una edad de Mioceno.

2.3. CUATERNARIO. HOLOCENO

2.3.1. LLANURAS ALUVIALES Y FONDOS DE VAGUADA

No adquieren una representación importante dentro de la hoja.

Se componen fundamentalmente de gravas de cuarzo, esquistos, paraneises y granito, dependiendo del área madre, heterométricas, de redondeadas a subredondeadas y con una matriz areno-limo-arcillosa parda.

El espesor de estos depósitos resulta difícil de conocer, por la falta de cortes buenos, pero es lógico pensar en valores bajos, como es tónica general en toda la región.

Respecto a los rellenos de fondos de vaguada, son frecuentes estos en gran número de arroyos y de cauces secundarios de la red hidrográfica. En general, son depósitos poco evolucionados procedentes del entorno cercano por el que circula el curso de agua correspondiente. Su espesor es pequeño.

2.3.2. COLUVIONES

Representan los depósitos del modelado de los interfluvios de la zona.

Son formaciones que tapizan buena parte de la superficie de la hoja, aunque en muchos casos sin espesor destacable. Sin embargo, a veces, sus espesores pueden ser importantes. Se componen de cantos de naturaleza de las rocas próximas, heterométricos y angulosos, dentro de una matriz arcillo-limo-arenosa roja a parda.

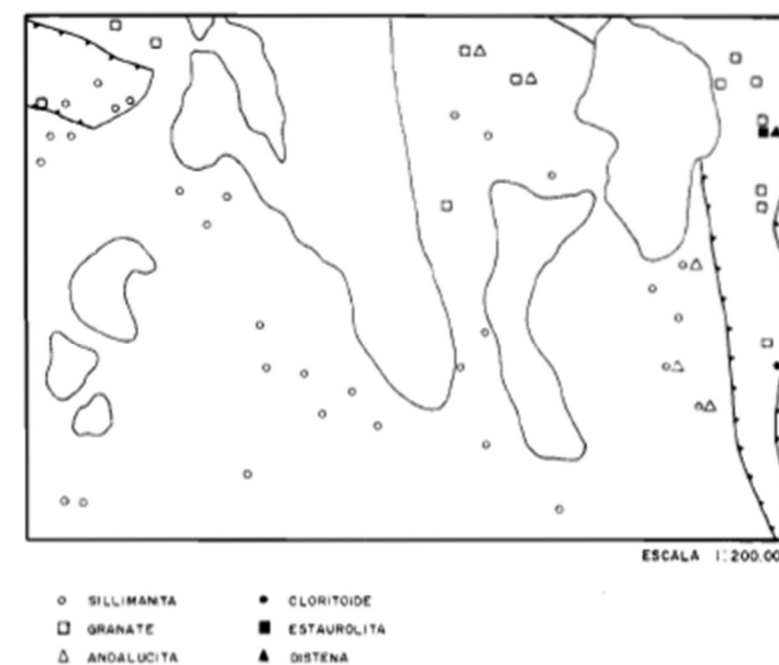
2.3.3. INDIFERENCIADO

Se han definido bajo este término aquellos depósitos cuaternarios que ocupan una zona llana y amplia del relieve y que no pertenecen a ninguno de los otros tipos diferenciados.

Corresponden principalmente a suelos grises u oscuros, ácidos, con materia orgánica y temporalmente húmedos o encharcados, procedentes de la alteración "in situ" de las rocas subyacentes. A veces engloban cantos poco evolucionados.

3. PETROLOGÍA

En la siguiente figura se han representado los minerales índice de metamorfismos, obtenidos a partir del estudio petrográfico.





3.1. DOMINO MIGMATÍTICO Y DE LAS ROCAS GRANÍTICAS

Esta gran unidad agrupa un amplio espectro petrológico y ocupa la mayor parte de la extensión de la hoja de Santiago. Los grupos litológicos fundamentales que consideramos en ella son: esquistos y ortogneis glandulares.

3.2.1. *ESQUISTOS CON NIVELES DE CUARCITAS*

Corresponden a esquistos y parneises que se presentan migmatizados.

De manera generalizada entre los minerales principales se encuentran cuarzo, biotita y moscovita. También se pueden presentar como minerales principales microlina y plagioclasa y en menores ocasiones la sillimanita, si bien estos últimos pueden faltar o quedar relegados a la categoría de accesorios. En algún caso la andalucita puede ser también mineral parcial.

Como accesorios más frecuentes suelen aparecer opacos, circón, apatito, óxidos y en ocasiones rutilo, epidota, turmalina y granate.

El cuarzo en los esquistos aparece con frecuencia como lentejones o venas granoblásticas y también como cristales aislados, siendo estos más frecuentes en los paraneises.

La plagioclasa cuando aparece puede ser desde oligoclasa maclada con ligera zonación y algunas mirmequitas (en algunos neises migmatíticos) a tipos más ácidos y poco maclados. En los esquistos es más escasa, alotriomorfa, generalmente sin maclar y más ácida. Presenta distintos grados de sericitización.

La microlina se restringe prácticamente a los paraneises. A veces es algo pertítica.

La biotita por lo general es rojiza o marrón rojiza y se encuentra definiendo la esquistosidad, aunque en algún caso se observe algún cristal cruzado. Con frecuencia está afectada por moscovitización y cloritización que puede ser muy intensa. A veces se observan decoloraciones de este mineral. En algunas biotitas cloritizadas se observan alteraciones sageníticas de rutilo.

La sillimanita a veces es fibrolítica y se encuentra más o menos moscovitizada. Suele haber crecido sobre la biotita, encontrándose fundamentalmente en las bandas micáceas. También aparece en cristales prismáticos. En ocasiones crece totalmente

superpuesta a las estructuras, como en alguna roca de aspecto restítico en que aparece con andalucita.

La andalucita tiene a formar biastos con abundantes inclusiones poikiloblásticas de biotita, lo cual no impide que otras veces aparezca como pequeños cristales. A veces tiene pleocroísmo rosado desigualmente repartido. Aparece sobreimpuesta a las estructuras y aunque a veces tiene alguna inclusión de sillimanita, éstas no son muy abundantes y en ningún caso se podría pensar en un incipiente crecimiento de sillimanita sobre andalucita.

El granate es escaso, residual y bastante transformado a micas.

La moscovita a veces forma parte de la esquistosidad con la biotita, pero es muy abundante la de aspecto tardío que ha crecido a expensas de otros minerales, bien como sericita o como cristales cortantes a las estructuras previas.

Las texturas más frecuentes son lepidobásticas y granolepidoblásticas.

Con respecto a las deformaciones, lo más frecuente resulta observar una esquistosidad, aunque en ocasiones se encuentran arcos poligonales correspondientes a una esquistosidad previa. En algún caso se observa la esquistosidad principal plegada y recrystalizada.

Resultan frecuentes los procesos de moscovitización y cloritización que posiblemente se asocian a transformaciones tardías.

3.2.2. *ORTOGNEIS GLANDULAR*

Sus afloramientos se localizan únicamente en el cuadrante SW de la hoja. Aparecen bastante migmatizados presentando todos los pasos entre la roca original y su último producto de la migmatización: el granitoide migmatítico. En los estadios finales de su migmatización es frecuente encontrar una roca granitoide sin estructura, con abundantes megacristales feldespáticos de tamaño destacable (10 cm e incluso más).

Sus formas cartográficas son irregulares y resulta muchas veces difícil marcar el contacto con el granitoide migmatítico.

Cuando aún conservan sus características originales, poseen una marcada esquistosidad que corresponde a la primera fase hercínica.



Petrológicamente resulta bastante frecuente la aparición de unos tipos tan sumamente desestructurados por el avance del proceso de migmatización que corresponden a auténticas rocas graníticas, no siendo posible confirmar su origen más que por las observaciones realizadas en el campo.

La composición mineralógica fundamental es cuarzo, microlina, plagioclasa, biotita, moscovita. Los accesorios más frecuentes son circón, apatito y opacos, apareciendo en diversas ocasiones, sillimanita, granate y rutilio.

La microlina puede aparecer en cristales pequeños o a veces como fenocristales generalmente heredados del ortogneis de procedencia. Es generalmente peritética, aunque con distintas intensidades, y tiene frecuentemente inclusiones.

La plagioclasa generalmente es oligoclasa, débilmente zonada y suele tener bordes ácidos o mirmequíticos en los contactos con el feldespato potásico.

La biotita tiene tonalidades rojizas. Puede aparecer en cristales aislados o formando agrupaciones alargadas como restos de la foliación. Con frecuencia sufre algo de moscovitización y cloritización.

3.2.3. METAMORFISMO

3.2.3.1. ESQUISTOS CON NIVELES DE CUARCITAS

Esta unidad está compuesta fundamentalmente por rocas con sillimanita y feldespato potásico, aunque también se encuentran rocas con sillimanita y feldespato potásico y rocas con moscovita y biotita sin sillimanita.

En algunas rocas puede aparecer granate, pero este mineral queda restringido a la mitad N de la hoja, no apareciendo en la mitad S, donde las rocas esquistosas son menos abundantes y la migmatización parece más intensa. El granate está transformado a moscovita y biotita y cloritizado y es anterior a la esquistosidad.

La sillimanita en general aparece asociada a las bandas micáceas desarrollándose sobre la biotita. Suele crecer sobre la esquistosidad en relación con la etapa de deformación que generó a ésta. Puede estar muy moscovitizada, hasta el extremo de que en muchas muestras sólo se puede intuir su existencia por la presencia de pseudomorfismos moscovíticos.

En algunas muestras próximas a los afloramientos orientales de granitos de dos micas, se encuentra andalucita. Esta andalucita tiene aspecto de ser de contacto y en dos de las muestras que son de carácter restítico se encuentra coexistiendo con sillimanita que parece también ser de contacto. Queda la duda de si andalucita y sillimanita se han originado en las muestras restitizadas y aisladas en los granitoides migmatíticos autóctonos o bien se deben a un metamorfismo térmico producido por la intrusión de granitos alóctonos. En cualquiera de los dos casos nos indica aparentemente la existencia de unas condiciones próximas a las de coexistencia de ambos polimorfos (sillimanita-andalucita). Por lo general, tanto andalucita como sillimanita crecen sobre la biotita.

Parece que existe una tendencia a la disminución de sillimanita en las rocas esquistosas hacia el N, apareciendo más granates y menor proporción de migmatitas y granitoides.

Es muy generalizada la moscovitización tardía de la sillimanita y de la biotita. Asociadas a estos procesos se encuentran cloritizaciones y sericitizaciones.

De las observaciones sobre este dominio podríamos sintetizar que existe una primera etapa de metamorfismo con generación de moscovita, biotita, granate y que posteriormente, con un aumento de la temperatura se desestabilizaría el granate, y se alcanzarían condiciones de sillimanita-feldespato potásico (alto grado) acompañada de abundantes inyecciones graníticas. En resumen, un metamorfismo progresivo de medio a alto grado y de baja presión.

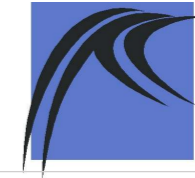
3.2.3.2. ORTOGNEIS GLANDULAR

Es frecuente encontrar en estas rocas sillimanita prismática incluida en los feldespatos, aunque pueden quedar restos de sillimanita fibrolítica incluida en la moscovita. La coexistencia de sillimanita y feldespato potásico indica que han sufrido un metamorfismo de alto grado. Se observan moscovitizaciones y cloritizaciones tardías y la sillimanita está parcialmente moscovitizada.

4. TECTÓNICA

4.1. FASES DE DEFORMACIÓN

Las fases de deformación que conforman la estructura actual de la región que nos ocupa han sido fundamentalmente las hercínicas, pero conviene citar la existencia de,



por lo menos, una fase de deformación antehercínica, aunque se conservan escasos rasgos.

Por esta última razón este capítulo se centra fundamentalmente en las fases de deformación hercínicas.

4.2.1. PRIMERA FASE DE DEFORMACIÓN HERCÍNICA

4.2.1.1. PLIEGUES

No se han localizado ni macro ni mesoestructuras debidas a esta fase de deformación.

En contraposición con esta idea, teniendo en cuenta la geometría de las microestructuras, en especial la esquistosidad, originadas durante esta fase, pensamos que los pliegues deberían ser isoclinales vergentes hacia el E, seguramente con planos axiales subhorizontales de dirección N-S, como ocurre en otras regiones de Galicia.

4.2.1.2. ESQUISTOSIDAD

Es el plano de anisotropía más frecuente ya que aparece representado en todas las rocas antehercínicas de la hoja. Únicamente resulta difícil su determinación cuando la S'1 se desarrolla en su máxima intensidad, o en algunas rocas que localmente presentan aspectos masivos (como las metabásicas).

Es una esquistosidad de flujo, cuya posición original se considera subhorizontal.

Es también la superficie de referencia principal para deducir los pliegues posteriores.

4.2.2. SEGUNDA FASE DE DEFORMACIÓN HERCÍNICA

4.2.2.1. PLIEGUES

Son las antiformas y sinformas cuyas trazas axiales han sido representadas en la cartografía, las cuales se localizan en las esquinas NE y NW de la hoja.

Concretamente, en la esquina NE se encuentra una antiforma bastante amplia señalada por los materiales del borde externo del Complejo de Ordenes. Tiene una dirección aproximada de N 20° E, y su eje cabecea al N.

En la esquina NW aparece una sinforma con dos antiformas menores que marcan los ortogneises que allí afloran. La existencia de una migmatización importante, junto con el acuñamiento de los ortogneises hacen imposible definir con más exactitud la

disposición de los pliegues. Geométricamente, son pliegues más apretados que la antiforma anterior, con dirección aproximada N 130° E.

La antiforma estaría originada por una cizalla senestra que coincide aproximadamente con una banda que abarca el Dominio del borde externo del Complejo de Órdes y el borde oriental del Dominio migmatítico y de las rocas graníticas, incluyendo la parte correspondiente de las rocas graníticas.

La sinforma del NW estaría relacionada con una cizalla dextra que se situaría fuera de los límites de la hoja, más al W en el Complejo Noia.

Esta génesis de los pliegues explicaría las direcciones tan opuestas que presentan los pliegues descritos, aún pertenecientes a la misma fase de deformación.

Para determinar que la deformación ha tenido una componente de cizalla importante se han utilizado además de los criterios regionales, la determinación de las microestructuras que llevan asociadas, las cuales se describen a continuación.

4.2.2.2. ESQUISTOSIDADES

En general la fase 2 está caracterizada por una esquistosidad de crenulación bastante desarrollada, especialmente en los sedimentos más pelíticos y por una orientación planar que no siempre aparece, de los minerales constituyentes de las rocas graníticas.

En las zonas próximas a las cizallas, concretamente dentro de la hoja, en el Complejo Órdes y en su borde externo, aparecen a escala de afloramiento planos de cizalla separados regularmente de uno a varios centímetros, entre los que se presenta una esquistosidad oblicua a ellos y sigmodal. Esta última en los esquistos es a veces S'1, y en los granitos es siempre la S2. La disposición sigmodal de la esquistosidad indica el movimiento relativo de las cizallas.

La dirección que presenta la esquistosidad relacionada con esta fase es paralela a las estructuras descritas en el apartado anterior, ya que es plano axial de las mismas.

En las rocas graníticas cuando existe presenta una dirección media de N 170° E y subvertical.



4.2.2.3. LINEACIONES

Son bastante frecuentes, cuando se observa la S2, lineaciones de crenulación, correspondientes a la intersección de los planos de esquistosidad S1 y S2 o S'1 y S'2. Estas lineaciones coinciden con los ejes de los pliegues de esta fase por lo que ambos son representados bajo el mismo símbolo en la cartografía.

Más raramente se encuentran también estrías de cizalla, las cuales se observan en el correspondiente plano de cizalla, que marcan la dirección y el sentido del desplazamiento de ésta. Normalmente son subhorizontales, y donde mejor se puede observar es en las rocas graníticas.

4.2.3. FASES TARDÍAS

Bajo este título se engloban las esquistosidades de crenulación normalmente muy locales, los micropliegues de tipo “kink-band” y “chevron” y las fracturas que afectan tardíamente a los materiales de la hoja y lógicamente también, a las estructuras originales durante las fases de deformación anteriores. Incluso existen macropliegues muy suaves, como es la sinforma que se puede deducir en el cuadrante NW de la hoja, a la vista de la variación de las esquistosidades de S2 allí medidas y que se atribuye a una última fase de compresión cuando el estado de la roca aún permitía una deformación dúctil.

Los pliegues de tipo “kink-band” y “chevron” poseen por lo general el plano axial subvertical o buzando al E.

Con respecto a la fracturación tardihercínica, se puede hablar de fallas normales y desgarres que se agrupan en dos sistemas fundamentales: N 30° y N 150° E. Además, existe una fractura importante N-S que recorre toda la hoja en su parte central y que no se encuadra en ninguno de los dos sistemas. Esta última, junto con otra del primer grupo se unen hacia el S de la hoja, quedando tapadas por los sedimentos terciarios y cuaternarios. Seguramente la reactivación de estas fallas en tiempos muchos más recientes, originó la formación de una cubeta tectónica rellena posteriormente por estos sedimentos.

5. HISTORIA GEOLÓGICA

La escasez de datos cronológicos exactos sobre las distintas unidades que componen la hoja, en especial de las rocas de los complejos, impide fijar con exactitud la edad de

los acontecimientos que ocurrieron en la evolución geológica de la región sobre todo antes de la orogénica hercínica.

Por esta razón, las hipótesis de los diferentes autores que han trabajado en la zona a veces difieren de un modo notable.

El esquema evolutivo que en este apartado se expone, trata de ser una síntesis de las opiniones de los trabajos anteriores, junto con los resultados obtenidos en este estudio.

5.1. CICLO ANTHERCINICO

Bajo este nombre englobamos aquellos procesos que ocurrieron antes de la orogénica hercínica. Es lógico pensar que, al menos algunos, tuvieron lugar durante el Precámbrico.

La escasa representación en la hoja de las rocas que presentan evidentes rasgos de haber sufrido un metamorfismo anthercínico de facies granulita, concretamente de las metabasitas, hace muy difícil poder conocer su historia primitiva. Igual ocurre con los esquistos de Órdes que, junto con éstas, constituyen el denominado “Dominio del Complejo Órdes”. Además, no se ponen nunca en contacto ambos dentro de nuestra zona de estudio, por lo que sus relaciones también resultan imposibles de conocer. Por tanto, para evitar la constante referencia a otras hojas geológicas o trabajos de regiones donde esta problemática se presenta con mucha mayor extensión empezamos la siguiente historia geológica después del metamorfismo de alto grado antehercínico y de la fase o fases de deformación que posiblemente irían asociadas.

5.2. CICLO HERCINICO

Los acontecimientos que se desarrollan a partir del Carbonífero Inferior y que constituyen a la orogénica hercínica, son más conocidos que los descritos anteriormente, debido a la inexistencia de otra orogenia posterior que enmascarase los resultados de éste, como ella lo hizo con los anthercínicos.

Primera fase de deformación. Se originan las estructuras descritas en el apartado correspondiente del capítulo anterior, las cuales se pueden concretar en una esquistosidad de flujo importante que afecta a todas las rocas de la hoja, salvo a las graníticas hercínicas que aún no se habían emplazado, y que se conserva especialmente hoy en los ortogneises. También se generan pliegues isoclinales o



subisoclinales acostados los cuales no han podido ser determinados, y además una fuerte blastomilonitización y neisficación de las rocas preexistentes.

Cabe decir que esta fase afecta a todos los dominios de la hoja independientemente de su situación relativa antes del emplazamiento en las posiciones hoy ocupadas.

Cabalgamiento de los dominios del “borde externo del Complejo de Órdes y del Complejo de Noia” y del “Complejo de Órdes”, sobre el “Dominio migmatítico y de las rocas graníticas”.

Asociada a estos cabalgamientos se desarrolla en la zona próxima a ellos una esquistosidad de crenulación intensa denominada S'1, así como micropliegues. Ambas estructuras han sido descritas con más detalle en el capítulo de Tectónica. Tiene lugar también una fuerte retrogradación, en sus proximidades, de las rocas metabásicas.

Conviene decir, que estos cabalgamientos se desarrollan como una prolongación seguramente de la primera fase hercínica y no como un hecho aislado de ésta. El metamorfismo de presión intermedia se desarrollaría en los materiales del borde externo y del Complejo Noia, en relación con el emplazamiento de los mantos, probablemente con sus últimos estadios.

En zonas donde existía alta temperatura y suficiente cantidad de agua tendría lugar la migmatización de las rocas, la cual aparece representada fundamentalmente en el “Dominio migmatítico y de las rocas graníticas” pero también en parte de los esquistos de Órdes del “Dominio del Complejo de Órdes”. Se caracteriza por la abundante inyección de granitoides en filones de dimensiones muy variables, la recristalización a veces intensa de las rocas, así como en otros casos por la fusión más o menos importante de éstas (metasedimentos y ortogneis glandular), que cuando llega a borrar sus rasgos originales, aparece un material fundamentalmente granítico, inhomogéneo, con abundantes restitos, que se ha denominado granitoide migmatítico.

Intrusión de la granodiorita precoz con megacrístales, acompañada de sus precursores (“cognate inclusiones”) algo más básicos, aprovechando probables zonas débiles existentes.

Emplazamiento de los últimos productos de la migmatización. Corresponden a los granitos de dos micas, los cuales poseen un carácter intrusivo y aparecen representados irregularmente en la hoja.

Segunda fase de deformación hercínica. Afecta a los tres dominios en que ha sido subdividida la hoja, como un solo conjunto, al igual que la migmatización y la mayor parte del metamorfismo hercínico, ya que éstos se encuentran en la misma posición relativas en que afloran hoy.

Las macroestructuras representadas en la hoja, corresponden a esta fase. También existe una esquistosidad de crenulación bastante desarrollada, así como abundantes micropliegues. Por último y también relacionada con ella aparecen zonas de cizalla subverticales de las cuales una atraviesa meridianamente, más o menos, la hoja, próxima a su límite E. En cualquier caso, sus efectos están descritos más ampliamente en el capítulo de tectónica.

Fases tardías. Relacionadas con ellas aparecen muy localmente esquistosidades de crenulación, así como micropliegues de tipo “kink-band” y “chevron”. También tiene lugar en época tardihercínica, la intensa fracturación que afecta a las rocas de la hoja, compuesta fundamentalmente por fallas de juego normal y en dirección.

5.3. CICLO POSHERCÍNICO

La estructura geológica de la región se encuentra prácticamente constituida a partir de la última fase hercínica. Las estructuras que se originan después, corresponden a un estilo marcadamente frágil, protagonizado por un juego de fallas verticales que aprovecha en su mayoría los planos de desgarre en general NE-SW tardihercínicos. Como es el caso de la cubeta tectónica rellena de sedimento terciarios y cuaternarios que se sitúa al S de la hoja.

Durante el Cuaternario se establecen diversos procesos morfogenéticos que dan origen al coluvionamiento de ladera y a la sedimentación de los depósitos aluviales y de fondos de vaguada que surcan frecuentemente la superficie de la hoja.

Por otro lado, una alternancia climática en Galicia es evidente en este período, pues frente a procesos de clima mediterráneo o semiárido como los conos torrenciales, restos de suelos rojos sobre terrazas y rubefacción de los cantos de las mismas, se oponen otros procesos de clima más frío o periglacial (valles en cuna, planos o disimétricos, derrubios estratificasos, laderas regularizadas...)



6. GEOLOGÍA ECONÓMICA

6.1. MINERÍA

No existen en la hoja explotaciones activas de ningún tipo y las escasas antiguas labores mineras corresponden a pequeñas excavaciones, de difícil localización hoy de poca importancia, al menos aparentemente.

6.2. CANTERAS

Existe en la hoja una explotación importante. Es una cantera de cuarzo situada sobre uno de los afloramientos que se localizan en el cuadrante NE de la hoja. El material extraído se exporta en su mayor parte (alrededor del 80 por ciento) y el resto se emplea fundamentalmente para la fabricación de carburo y ferrosilicio en la factoría de Cee (A Coruña)

Hay otras dos canteras activas situadas una sobre el ortogneis glandular y otra en el granito de dos micas de grano fino a medio con megacrístales. Ambas dedican la roca extraída, después de su machaqueo, como áridos para la construcción, dentro del mercado local.

Además, hay abundantes canteras inactivas, fundamentalmente situadas sobre materiales graníticos, entre los que caben destacar las numerosas excavaciones que rodean a Santiago y de las que proceden los materiales utilizados para la construcción de esta importante localidad.

6.3. HIDROGEOLOGÍA

Desde el punto de vista hidrogeológico se separan en la hoja dos conjuntos de terrenos claramente diferenciables. Por un lado, los precámbricos y paleozoicos y las rocas ígneas y por otro, los sedimentos terciarios y cuaternarios.

6.3.1 TERRENOS PRECÁMBRICOS Y PALEOZOICOS Y ROCAS ÍGNEAS

La permeabilidad primaria de estas rocas en estado fresco es prácticamente nula y en estado de alteración de alteración generalmente pequeña. La permeabilidad secundaria fruto de la red de planos que las atraviesan o de las disoluciones de éstas, tampoco alcanza valores importantes.

En suma, las posibilidades de explotación hidrogeológica de estos terrenos se limitan a la realización de captaciones a cielo abierto de estaca profundidad (como las que abundan en la región) sobre las zonas más alteradas superficialmente. Des éstas raramente se obtendrán caudales superiores a 1 ó 1,5 l/seg, salvo casos excepcionales fruto de la casualidad.

6.3.2. TERRENOS TERCIARIOS Y CUATERNARIOS

Estos sedimentos presentan, a priori, unas condiciones más favorables para infiltración y almacenamiento del agua subterránea.

En el caso de los sedimentos terciarios, la existencia en proporciones importantes de arcillas, hace decrecer de un modo notable la permeabilidad del conjunto, anulando prácticamente el desarrollo de acuíferos importantes.

Respecto a los terrenos cuaternarios, denominador común a todos es la superficialidad de los posibles acuíferos, como causa directa de su pequeño espesor, lo que implica que se encuentren muy afectados por las variaciones estacionales.

Solamente las llanuras aluviales sufren una recarga adicional, que en mayor número de los casos es superior a la pluviométrica, proveniente del caudal del río a que pertenecen.



APÉNDICE: MAPA GEOLÓGICO

LEYENDA

CUAT.	HOLOCENO	20	19	18	20 Llanuras aluviales y fondos de vaguada
	TERCIARIO	17			19 Coluviones
					18 Indiferenciado
					17 Arcillas, arcillas arenosas y arenas
					16 Esquistos de Ordenes
					15 Rocas metabásicas inicialmente en facies granulita en su mayor parte retrogradadas a facies anfibolita
					14a Porfiroblastos de albita
					14 Esquistos y paraneises con porfiroblastos de albita
					13 Metagabros y ortoanfibolitas
					12 Ortogneis biotítico
					11 Ortogneis con anfibol
					10 Esquistos con algunos niveles de cuarzitas
					9 Ortogneis glandular
					8 Granito de 2 micas de grano fino a medio. Con megacristales
					7 Granito de 2 micas de grano medio a grueso. Con megacristales
					6a Zonas graníticas homogéneas
					6 Granitoides migmatíticos. Con abundantes resíltos (nebulíticos). Con zonas graníticas homogéneas. Con zonas graníticas homogéneas con megacristales
					5 Granodiorita precóz con megacristales
					4 Precursoras básicas (cognate inclusions) de la granodiorita precóz de composición granodiorítica hasta diorítica
					3 Cuarzo
					2 Lamprófido
					1 Pegmatita

DOMINIO DEL COMPLEJO DE ORDENES	
CAMBRICO	16
PRECAMBRICO	15

DOMINIO DEL BORDE EXTERNO DEL COMPLEJO DE ORDENES Y EL COMPLEJO DE NOYA	
PRECAMBRICO-CAMBRICO	14a, 14b, 14c

ROCAS PLUTONICAS	
13	
12	11

DOMINIO MIGMATITICO Y DE LAS ROCAS GRANITICAS. GRUPO DE LAGE	
PRECAMBRICO-SILURICO	10

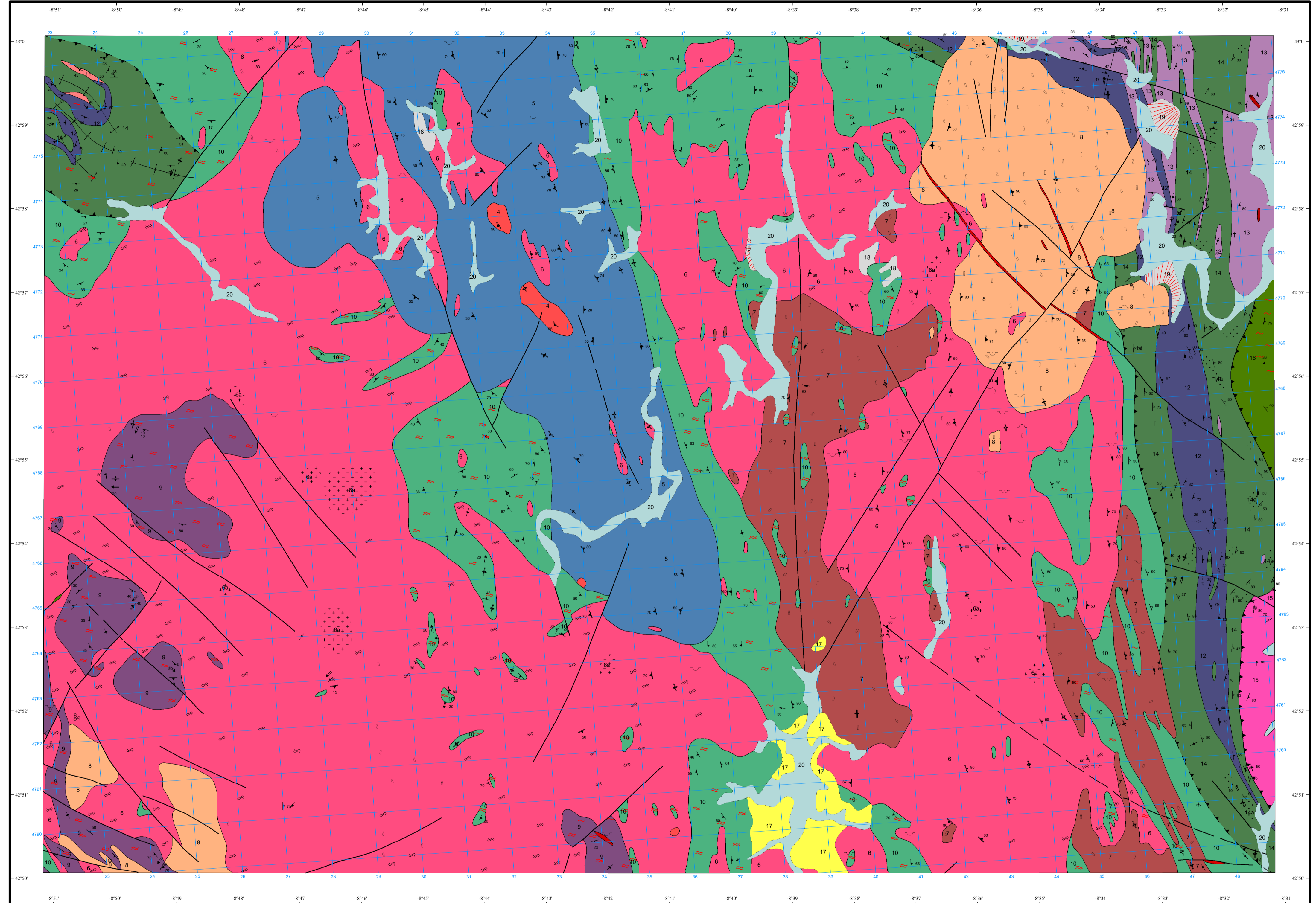
ROCAS PLUTONICAS	
9	

ROCAS GRANITICAS HERCINICAS	
8	
7	
6	
5	
4	

ROCAS FILONIANAS	

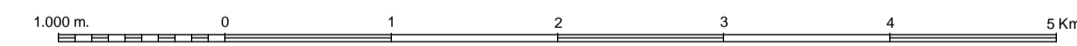
SIMBOLOS CONVENCIONALES

-----	Contacto discordante	-----	Contacto intrusivo
-----	Falla conocida	-----	Falla supuesta
-----	Cabalgamiento conocido	-----	Cabalgamiento supuesto
-----	Antiforma	-----	Sinforma
-----	Estratificación subvertical	-----	Estratificación
-----	Esquistosidad asociada a fases tardías hercínicas subvertical	-----	Esquistosidad asociada a fases tardías hercínicas
-----	Esquistosidad de fase 1 Hercínica vertical	-----	Esquistosidad de fase 1 Hercínica
-----	Esquistosidad de fase 2 Hercínica vertical	-----	Esquistosidad de 2ª fase Hercínica (S2)
-----	Esquistosidad vertical S1 en zonas de cizalla	-----	Esquistosidad de cizalla S1
-----	Plano de cizalla subvertical	-----	Plano de cizalla
-----	Lineación de intersección asociada a la esquistosidad S2 Hercínica	-----	Lineación de estiramiento
-----	Eje de pliegue asociado a esquistosidad S1	-----	Cartera activa
-----	Cartera inactiva	-----	Roca algo migmatizada
-----	Roca muy migmatizada	-----	Abundantes resíltos
-----	Megacristales de granito		



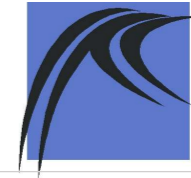
Área de Sistemas de Información Geocientífica

Escala 1:50.000



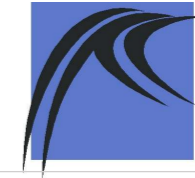
Proyección y Cuadrícula UTM. Elipsoide Internacional. Huso 29

NORMAS, DIRECCIÓN Y SUPERVISIÓN DEL I.G.M.E.
AÑO DE REALIZACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA GEOLOGICA: 1979
Autores: J.G. de Pablo Maciá (GEOPRIN S.A.)
J.R. Martínez Catalán (UNIVERSIDAD DE SALAMANCA)
Dirección y supervisión: A. Hueriga Rodríguez (IGME)



ESTUDIO GEOTÉCNICO

Anejo nº 4



INDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. ENCUADRE GENERAL	2
2.1. DIVISIÓN GEOTÉCNICA	2
2.1.1. ÁREA I2	3
2.1.1.1. CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS.....	3
2.1.1.2. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS	3
2.1.1.3. CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS	3
2.1.1.4. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS	4
3. TRABAJOS DE CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS	4
3.1. TRABAJOS DE CAMPO	4
3.1.1. CALICATAS	5
3.1.2. SONDEOS	5
3.1.3. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA	5
3.2. ENSAYOS DE LABORATORIO	5
3.3. DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES.....	6
4. TENSIÓN ADMISIBLE Y CONDICIONES DE CIMENTACIÓN	7
5. CONCLUSIONES.....	7



1. INTRODUCCIÓN

En el siguiente documento se detallan los trabajos realizados para llevar a cabo la caracterización geotécnica del sitio donde se planea instalar la cubierta para del proyecto en cuestión. El objetivo de este estudio es lograr una definición adecuada de las cimentaciones de la estructura y planificar las obras necesarias, presentándose los datos, recomendaciones y conclusiones geotécnicas necesarias para el proyecto y su ejecución.

Se buscará determinar la capacidad de carga del suelo y las deformaciones admisibles para seleccionar el tipo y la profundidad de cimentación más adecuados. Los datos obtenidos a partir de los sondeos, calicatas, ensayos de penetración dinámica y otros ensayos de laboratorio mencionados en este documento son ficticios, y se basan en datos geológicos y observaciones visuales de la zona, pero se aceptan como válidos debido a que se trata de un proyecto académico, y a la imposibilidad de contar con datos reales.

Además, se empleará la información publicada por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) y el Instituto Geológico Minero de España (IMGE), y sus mapas geológicos y geotécnicos, se hará uso de la hoja 7 (1-2) Santiago de Compostela, y ante la imposibilidad de contar con datos reales utilizaremos los datos de un proyecto próximo a la zona.

2. ENCUADRE GENERAL

La cartografía geológica de la zona se encuentra representada en la hoja número 7, denominada Santiago de Compostela, a una escala de 1:200.000. Además, hay disponible una escala más detallada en la hoja número 94, también llamada Santiago de Compostela, a una escala de 1:50.000, en el Mapa Geológico de España publicado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME). La descripción que sigue se basa en la información recogida en la memoria de dicha cartografía.

La hoja número 7 se encuentra en la esquina noroeste de la Península Ibérica. En términos de relieve, no hay altitudes superiores a los 700 metros, pero tampoco se presentan grandes áreas completamente planas. En su lugar, hay una sucesión continua de colinas y valles, lo que da lugar a una topografía modelada con formas redondeadas.

Desde una perspectiva geológica, según la clasificación propuesta por Ph. Matte, se pueden distinguir tres zonas dentro de la hoja. La zona IV abarca todo el borde oriental de la hoja en forma de arco, con la máxima curvatura en el centro y extendiéndose hacia los bordes. La zona V incluye el centro, el oeste y el sur de la hoja. Finalmente, la zona NE corresponde a la región de Carballo.

La zona IV, donde se encuentra Santiago de Compostela, se caracteriza por la presencia de macizos de rocas básicas altamente metamorfizadas, como anfibolitas y piroxenitas con granate, que se atribuyen al Precámbrico. También se encuentra un extenso complejo gábrico compuesto por diferentes capas intrusivas, que se sitúa entre las anfibolitas y los granitos.

En cuanto a la tectónica, la orogenia hercínica afectó a todas las áreas del noroeste de la Península Ibérica, desde el Precámbrico Cristalino de Galicia hasta el Devónico-Carbonífero no metamórfico de Asturias y León. Esto indica que los terrenos de la zona estudiada experimentaron un importante evento tectónico durante el período hercínico..

2.1. DIVISIÓN GEOTÉCNICA

De la visión del mapa geológico y geotécnico de la hoja 7 se deduce de forma indiscutible que toda ella entra a formar parte del macizo galaico, compuesto por rocas graníticas y metamórficas, con intrusiones aisladas de rocas básicas, eruptivas, filonianas y sedimentarias.

Siguiendo las normas de la división taxonómica establecidas para la separación y la denominación geotécnica, se ve que toda la hoja en la que se encuentra el emplazamiento posee la misma homogeneidad geotécnica y define por consiguiente una única unidad de primer orden: Región 1.

Para la delimitación de las áreas, unidades de segundo orden, se atiende a la homogeneidad macrogeomorfológica. La zona de proyecto se encuentra en el Área 12.

El proceso seguido para realizar esta subdivisión se basa en el estudio de los diferentes tipos de rocas, así como de su resistencia a la erosión y su distinto comportamiento ante los diferentes movimientos tectónicos que han actuado sobre ellos.



De esta forma, aparecen dentro de la hoja estudiada, tres formas de relieve marcadamente distintas: formar llanas o ligeramente onduladas, formas moderadas y formas acusadas.

2.1.1. ÁREA 12

Se distribuye preferentemente por la mitad oriental de la hoja y siguiendo preferentemente N-S.

Está formada por rocas con textura orientada, fácilmente erosionables, disgregables en lajas, de colores marrones rojizos y verdes-oscuros, y con potencias elevadas. Se incluyen en ella los grupos litológicos, de las micacitas, micaesquistos, esquistos, esquistos micáceos, serpentina, anfíbolitas, así como las aureolas de contacto metamórfico.

Muestra una topografía, considerada en conjunto como moderada, pero en la que se alternan zonas con formas prácticamente llanas o algo alomadas, con otras marcadamente abruptas y con fuertes desniveles.

Sus formaciones rocosas, aparecen en general estratificadas, siempre coherentes con una cierta fisilidad. Dentro de la misma, pueden aparecer problemas de deslizamiento a lo largo de planos de tectonización, al coincidir sobre ellos, las pendientes topográficas y las direcciones de aplicación de las cargas.

Ordinariamente, las rocas que afloran, poseen un contenido en agua que oscila entre el 1,5 y el 5% siendo en general semipermeables, si bien con una marcada tendencia a la impermeabilidad. El drenaje superficial está favorecido; en parte, por esta característica y por la topografía moderada; no siendo normal encontrar en ella grandes zonas con problemas de saneamientos. La aparición de niveles acuíferos en ella, es muy rara, estando, allí donde aparezcan, ligados a fenómenos tectónicos o zonas de relleno.

El área aparece siempre recubierta por un manto vegetal importante, que adquiere su desarrollo más acusado en las vertientes N de las montañas.

Normalmente las rocas consolidadas que se observan en ella, poseen unas características mecánicas que oscilan entre favorables y aceptables no siendo normal, que aparte de los deslizamientos en potencia señalados anteriormente aparezcan, en este tipo de rocas, problemas importantes.

El aprovechamiento de estos materiales como rocas industriales es muy escaso.

2.1.1.1. CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS

Está formada eminentemente por micacitas, micaesquistos, esquistos, serpentinas y anfíbolitas, de colores vivos (rojizos, amarillentos, marrones, etc.), y normalmente alteradas y trituradas.

Todas ellas fácilmente erosionables, disgregándose en fracciones muy lajasas.

2.1.1.2. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

Es de morfología muy variada, pasando, desde prácticamente llana, con pendientes inferiores al 3%, hasta abrupta, con pendientes del 10% al 15%.

Presenta toda ella, una marcada pizarrosidad, apareciendo aisladamente zonas de fallas o influenciadas por fracturas y fallas (SW de Carballo y W de Portomouro y Rial).

Por lo general los fenómenos exógenos más importantes estarán ligados a deslizamientos a favor de las direcciones de tectonización de los materiales. En principio se han iniciado sobre el mapa aquellas zonas en que pueden aparecer este tipo de fenómenos, al conjugarse las direcciones de las cargas aplicadas, las direcciones de tectonización y las pendientes topográficas.

El área posee en principio un grado de estabilidad natural aceptable, que puede pasar, al conjugarse los factores expuestos anteriormente, a desfavorable.

2.1.1.3. CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS

Los materiales que la forman se consideran como semipermeables, si bien tienen un carácter, general, más impermeable.

Generalmente no aparecen en ella niveles acuíferos definidos y extensos, estando ligada a la existencia de agua a fenómenos de fracturación.

El área se considera en general como drenada en superficie, sin agua en profundidad y con unas condiciones hidrológicas bajo el punto de vista constructivo, que oscilan entre deficientes y aceptables.



El drenaje en esta área está en función casi exclusiva de sus características morfológicas, apareciendo, allí donde la topografía se allana, extensas zonas inundadas.

2.1.1.4. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

Los terrenos que forman esta área, tienen, por lo general, una capacidad de carga media que en algunas zonas puede ser muy baja (Infiesta - junto al río - Rebordelos, etc.), existiendo la posibilidad de asentos y pequeños deslizamientos, donde la litología sea eminentemente arcillosa, o bien exista abundancia de micas.

Por lo general la capa superficial debe ser eliminada en casi todas las zonas, pues su contenido de materia orgánica es muy alto, alcanzando hasta el 5% en algunos casos.

Las condiciones constructivas en el área, varían mucho según la zona que se analice, así pasando desde favorables (alrededores del río Sar y de Noia) a muy desfavorables.

3. TRABAJOS DE CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS

En primer lugar, se llevó a cabo una inspección visual del terreno para evaluar su estado y determinar los lugares adecuados para realizar los ensayos. Durante esta inspección, se pudo verificar que no existían afloramientos de terreno natural dentro de los límites de la zona donde se construirá la pasarela. Cabe destacar que toda la parte no edificada de la parcela se encuentra cubierta por una capa de tierra vegetal.

En cuanto a la morfología del terreno, se observó que la parcela presenta una superficie ligeramente plana en su parte oeste, pero cuenta con una pequeña colina en su parte central y este.

Posteriormente, se llevaron a cabo los ensayos de campo programados, aprovechando esta etapa para recolectar las muestras necesarias tanto en su estado alterado como inalterado. Estas muestras serán utilizadas posteriormente en los ensayos de laboratorio para obtener información detallada sobre las propiedades y características de los materiales del terreno.

3.1. TRABAJOS DE CAMPO

Dado que la inspección visual aporta pocos datos, se decide escalonar las obras de investigación en dos etapas.

Se ha llevado a cabo una campaña geotécnica de campo en la que se han realizado calicatas y sondeos:

– CALICATAS

Las calicatas consisten en la excavación de un hueco en el terreno utilizando una retroexcavadora u otro equipo adecuado. Esta excavación permite inspeccionar el material del subsuelo hasta la profundidad alcanzada, así como extraer muestras tanto alteradas como inalteradas. Además, durante la excavación se pueden obtener observaciones sobre el comportamiento de los materiales y detectar la presencia de niveles freáticos o pequeñas bolsas de agua.

Durante la apertura de las calicatas, se toman muestras representativas de los materiales expuestos para su posterior caracterización en el laboratorio. Estos ensayos de laboratorio proporcionan información detallada sobre las propiedades y características de los materiales, lo que ayuda a comprender su comportamiento geotécnico.

– SONDEOS

El objetivo de los sondeos realizados es obtener información sobre la naturaleza, composición y grado de meteorización de las litologías presentes en el área donde se ubicará la cimentación de la pasarela. Estos sondeos también proporcionan los parámetros geotécnicos necesarios para el cálculo de la cimentación.

Durante la realización de los sondeos, se llevaron a cabo pruebas de penetración dinámica tipo Borros SPT. Aunque este método no está normalizado en España, se ha utilizado ampliamente debido a su efectividad. El ensayo consiste en hincar en el suelo una puntaza mediante el golpeo de una maza de 63,5 kg que cae libremente desde una altura de 50 cm. Se registra el número de golpes necesarios para lograr una penetración de 20 cm en el terreno (NB). La punta cónica utilizada tiene una base de 38 mm de diámetro y una sección perpendicular al eje de penetración de 11,34 cm², lo que proporciona información adicional para la determinación de los parámetros geotécnicos.



Los trabajos de campo incluyeron la excavación de dos calicatas y la realización de dos ensayos de penetración dinámica tipo Borros a través de sondeos. Estas actividades se distribuyeron estratégicamente para obtener una definición lo más precisa posible del terreno en su conjunto.

3.1.1. CALICATAS

Para llevar a cabo la excavación de calicatas, se ha utilizado una retroexcavadora mixta JCB, modelo 3CX con brazo, debido a la facilidad de excavación proporcionada por la naturaleza poco compacta de los niveles del terreno. La excavadora ha alcanzado diferentes profundidades, limitadas por la longitud del brazo de la maquinaria y la resistencia al ripado del terreno.

Durante la excavación de las calicatas, se han tomado muestras de los materiales que conforman el subsuelo de la zona de estudio. Estas muestras se utilizarán para realizar ensayos de laboratorio y obtener información detallada sobre las características del suelo.

Es importante destacar que en ninguna parte de las calicatas se ha detectado la presencia de agua, lo que indica que no existen problemas relacionados con el nivel freático en la zona de estudio.

CALICATA	PROFUNDIDAD	MUESTRAS	
		DENOMINACIÓN	PROFUNDIDAD
C-1	1.1	M-1	0.5
C-2	1.4	M-2	0.9

3.1.2. SONDEOS

En la zona donde se van a ubicar las cimentaciones de las pilas y el mástil, se han llevado a cabo dos sondeos mecánicos a rotación utilizando la técnica de excavación de testigo continuo. Estos sondeos tienen como objetivo principal obtener información detallada del terreno en profundidad y recoger muestras de suelo que puedan ser posteriormente analizadas en el laboratorio.

Estos sondeos mecánicos a rotación proporcionarán datos valiosos sobre las características del suelo en la zona de interés, lo que permitirá una mejor comprensión de su comportamiento y resistencia. Además, los resultados de estos sondeos servirán como base para realizar los ensayos de penetración necesarios en el área de estudio.

SONDEO	PROFUNDIDAD	MUESTRAS	
		DENOMINACIÓN	PROFUNDIDAD
S-1	1.7	M-3	0.7
S-2	1.9	M-4	0.5

3.1.3. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA

Se han llevado a cabo ensayos sencillos y económicos para determinar la resistencia a la penetración de los suelos a diferentes profundidades. Estos ensayos se realizan utilizando un penetrómetro Borros, que consiste en una puntaza metálica unida a un varillaje, y se aplica golpeando el suelo.

En el presente caso, se han realizado dos ensayos utilizando el penetrómetro Borros. En este tipo de ensayo, una maza de 63,5 kg cae desde una altura de 0,50 m de forma libre, y se registra el número de golpes NB necesarios para avanzar 20 cm en el suelo. Si se requieren más de 100 golpes para penetrar los 20 cm, se considera que el suelo ha sido rechazado y se interrumpe la prueba.

Para estimar de manera aproximada el número de golpes equivalentes del ensayo SPT (Standard Penetration Test), se ha utilizado la fórmula de Dahlberg, que es aplicable a suelos de naturaleza arenosa.

$$N = 25 \cdot \log(N_b) - 15,16$$

Dónde:

N es el número de golpes equivalentes del SPT

NB es el número de golpes obtenidos con penetrómetro Borros.

A continuación, se muestran los resultados básicos de los ensayos

PROFUNDIDAD DINÁMICA	PROFUNDIDAD DE RECHAZO	NIVEL FREÁTICO
PD-1	1.9	No aflora
PD-2	1.7	No aflora

3.2. ENSAYOS DE LABORATORIO

Se han recogido cuatro muestras de los suelos existentes en el área investigada (dos alteradas procedentes de calicatas, M-1 y M-2, y dos inalteradas procedentes de sondeos, M-3 y M-4).



Sobre estas muestras se han realizado los ensayos de laboratorio que se relacionan a continuación:

- Ensayos físicos: análisis granulométrico por tamizado y determinación de la densidad seca, clasificaciones, límites de Atterberg, compactación y resistencia a compresión simple de las probetas.
- Ensayos químicos: contenido en sulfatos solubles, humedad determinación del contenido en materia orgánica.

3.3. DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES

La campaña realizada ha permitido caracterizar los materiales que constituyen el subsuelo. A la hora de establecer la escala de meteorización de la roca se han seguido los criterios expuestos en la siguiente tabla (fuera de ella estaría el G. A. VI o suelo residual)

GRADO DE METEORIZACIÓN	DENOMINACIÓN	CRITERIO DE RECONOCIMIENTO
I	Sana	Roca no meteorizada. Conserva el color lustroso en toda la masa.
II	Sana con juntas de oxidación	Las caras de las juntas están manchadas de óxido pero el bloque unitario entre juntas mantiene el color lustroso de la roca.
III	Moderadamente meteorizada	Claramente meteorizada a través de la petrofábrica, reconociéndose el cambio de color respecto a la roca sana. El cambio de color puede ser desde simples manchas a variación de color de toda la masa, generalmente a colores típicos de óxidos de hierro. La resistencia de la roca puede variar desde muy análoga al de la roca de grado II a bastante más baja, pero tal que pedazos de 25 cm ² de sección no pueden romperse a mano.
IV	Muy meteorizada	Roca intensamente meteorizada que puede desmenuzarse a mano y romperse.
V	Completamente meteorizada	Material con aspecto de suelo completamente descompuesto por meteorización "in situ", pero en el cual se pueden reconocer la estructura de la roca original.

En términos generales, los materiales presentes se pueden englobar dentro de los siguientes capítulos:

– TIERRA VEGETAL

En las zonas de jardines, se encuentra una capa superficial que no suele estar presente en las áreas pavimentadas. En estas últimas, el primer tramo de suelo está ocupado

por rellenos antrópicos debido a la eliminación de la capa de tierra vegetal para la colocación de aceras o pavimentos.

Esta capa superficial, que contiene un alto contenido de materia orgánica, no es relevante para la caracterización del terreno de cimentación y debe ser removida. Sin embargo, puede resultar útil para la posterior restauración de jardines y la plantación de árboles una vez finalizada la construcción de la pasarela. Se estima que esta capa tiene un espesor promedio de 20 cm.

– RELLENOS ANTRÓPICOS

Justo debajo de la capa de hormigón o relleno antrópico se encuentra este estrato, compuesto por una arena limosa de baja plasticidad. Presenta un tono marrón oscuro, el cual es resultado de los procesos de alteración "in situ" que han afectado al sustrato rocoso original, que es un esquisto de color marrón. De acuerdo con la escala de meteorización de las rocas, este estrato se clasifica como muy meteorizado, correspondiendo al grado IV.

El espesor de este estrato varía en diferentes zonas, encontrándose en un rango de 0,35 a 0,45 metros. Como valor promedio, se puede considerar un espesor de 0,40 metros.

– SUELO LIMOSO CON GRUESOS

Este estrato se encuentra debajo de la anterior capa de hormigón o relleno antrópico en su caso.

Conformados por arena limosa de baja plasticidad, de tonalidad marrón oscuro, resultado de los procesos de alteración "in situ" que afectaron al sustrato rocoso del que proceden, un esquisto de color marrón. Según su grado de alteración y de acuerdo con la escala de meteorización de las rocas se clasificaría como un estrato muy meteorizado (grado IV).

Aparece con potencias variables entre 0,35 m y 0,45 m según la zona, de manera que se puede adoptar un valor medio de espesor de 0,40 m.

– ESQUISTO ARENOSO GRADO IV

La capa de esquistos presente en la zona muestra un alto grado de meteorización, clasificándose como grado IV. Se caracteriza por tener un color marrón y su comportamiento no es plástico. El espesor de esta capa oscila entre aproximadamente



0,50 y un poco más de 1 metro. Se trata de un manto de alteración que se encuentra por encima de la roca intacta. Su densidad es muy alta, evidenciada por valores cercanos a 60 en el ensayo SPT (Standard Penetration Test), lo que indica que se trata de una capa de suelo compacta y resistente.

– ESQUISTO ARENOSO GRADO IV

El sustrato subyacente se compone principalmente de un esquisto moderadamente meteorizado, que constituye la roca madre. Este esquisto presenta una tonalidad marrón rojiza debido a la presencia de óxidos y exhibe una clara estructura de esquistosidad horizontal bien definida.

4. TENSIÓN ADMISIBLE Y CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

A continuación, se realizará una estimación aproximada de la tensión admisible del terreno, considerando siempre los valores más desfavorables obtenidos en los ensayos de penetración dinámica.

En términos generales, para tensiones normales de trabajo, no se anticipan problemas significativos en cuanto a la carga de hundimiento, según las características de los materiales analizados. La carga admisible estará principalmente condicionada por los asientos, como suele ser habitual en estos casos.

Para el cálculo de la tensión admisible se han aplicado las expresiones propuestas por Meyerhof (1965) para terrenos granulares. En el caso de zapatas son:

$$q_{adm} = 7,7 * N_{SPT} * s \quad B \leq 1,20 \text{ m}$$

$$q_{adm} = 5,3 * N_{SPT} * s * \frac{B+0,3}{B} \quad B > 1,20 \text{ m}$$

En ambos casos, el significado de cada variable es:

q_{adm}	Carga admisible del terreno en kPa
NSPT	Número de golpes en el ensayo de penetración dinámica
S	Asiento máximo admisible
B	Ancho de la zapata

Por lo general, para estructuras convencionales, se establece un límite máximo de asentamiento de una pulgada (2,54 cm) para zapatas. Sin embargo, al tratarse de una estructura hiperestática, se deben evitar problemas tanto con el asentamiento general

como con la distorsión angular. Esto implica que, al trabajar con acero, se podría permitir un margen mayor en los valores de asentamiento.

La carga admisible de la cimentación dependerá de la profundidad de apoyo y del ancho de la zapata. Estos factores influirán en los cálculos para determinar la capacidad de carga adecuada para la estructura.

Estrato del terreno	Ensayo SPR	Nspt	ANCHO DE LA CIMENTACIÓN						
			B ≤ 1,20 m	B=1,50 m	B=2,00 m	B=2,50 m	B=3,00 m	B=3,50 m	B=4,00 m
Esquisto arenoso (grado IV)	SPT-1	62	1.212,65	1.201,90	1.103,83	1.047,01	1.009,91	984,02	959,84
	SPT-2	68	1.290,83	1.279,44	1.175,07	1.114,59	1.075,17	1.047,52	1.021,85

Tensiones admisibles en kPa para un asiento de 1" (2,54cm)

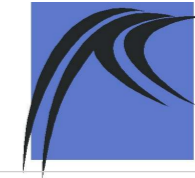
De todo lo anterior se puede concluir que al estrato formado por el suelo limoso con gruesos no se le ha podido hacer ningún tipo de ensayo SPT dado su poco espesor, mientras que el esquisto arenoso con grado de meteorización IV presenta unas presiones admisibles superiores a 900 KNm.

Por lo tanto la cimentación sobre este último estrato no requerirá excavaciones muy profundas y sería perfectamente adecuado para la cimentación mediante zapatas.

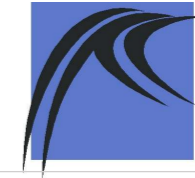
5. CONCLUSIONES

Se considera factible la opción de realizar las cimentaciones sobre el estrato de esquisto arenoso grado IV, ya que cumple con la tensión admisible mínima requerida para cimentaciones superficiales. Los valores obtenidos indican que la tensión admisible se encuentra en un rango favorable, oscilando entre 3 y 9 kPa/cm². Sin embargo, es importante tener en cuenta la información proporcionada en las columnas estratigráficas, donde se observa que este estrato tiene un espesor reducido en la zona. Por esta razón, se recomienda aumentar la profundidad de las cimentaciones a 1,00 m para garantizar su colocación sobre el estrato de esquisto arenoso grado IV, que se caracteriza por ser una roca fracturada pero altamente competente, lo que lo convierte en una opción óptima para las cimentaciones.

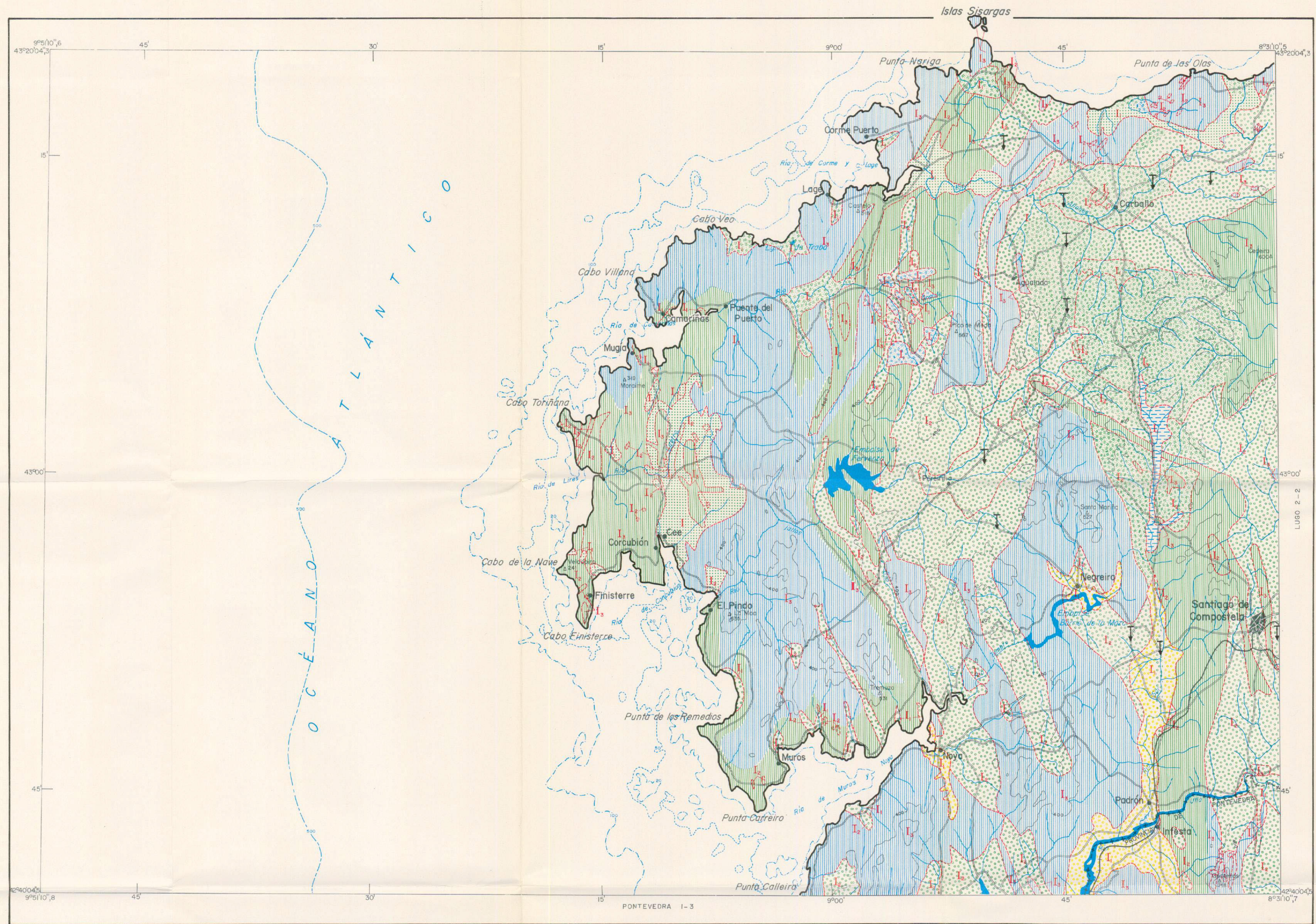
Es posible que durante la excavación sea necesario recurrir a martillos picadores si no es posible realizarla por completo mediante medios mecánicos. Aunque no se haya



identificado la presencia del nivel freático en los sondeos y calicatas realizados, el uso de este tipo de cimentación contribuye a minimizar los posibles problemas asociados a la presencia de agua.



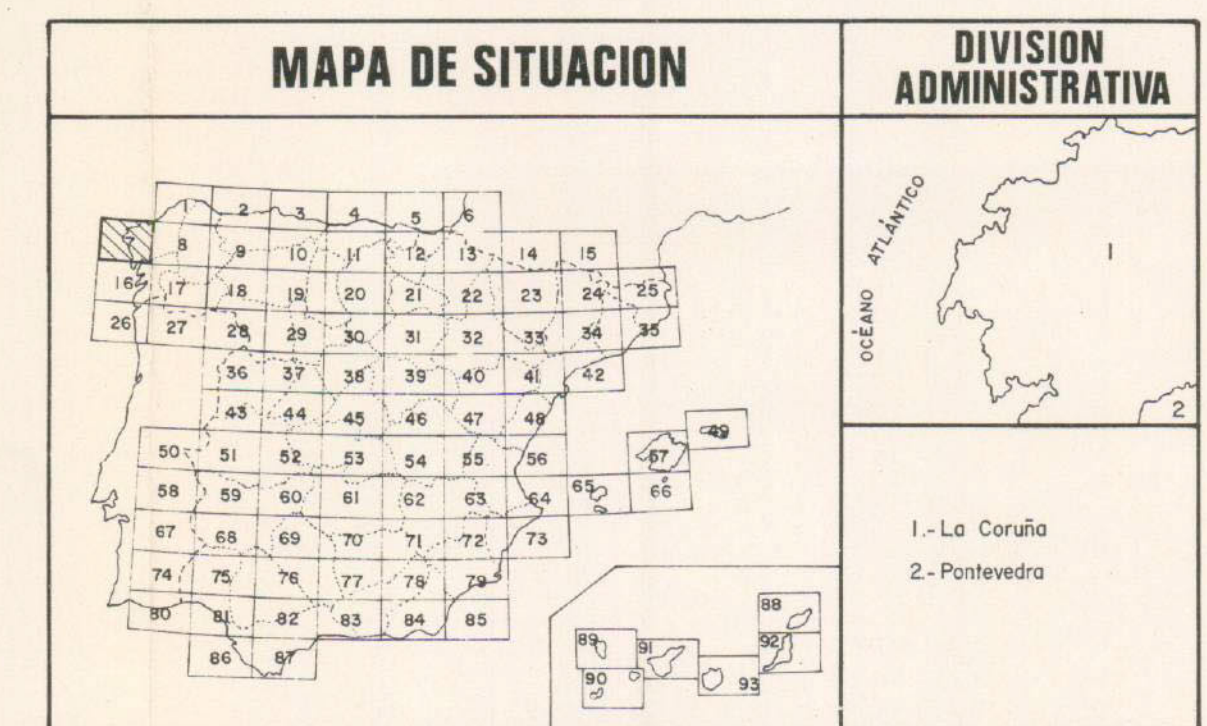
APÉNDICE: MAPAS GEOTÉCNICOS



REGION	AREA	CRITERIOS DE DIVISION Y CARACTERISTICAS GENERALES
RELIEVES CICLICOS GALAICOS - RECINTOS EMERGIDOS	FORMAS DE RELIEVE SUAVES	Se incluye en ella todos los terrenos de deposición reciente, cualquiera que sea su origen (fluvial, marino, eluvial, coluvial). Su morfología es eminentemente lítica, mostrando a veces ligeros resacas ligados a la topografía de las rocas a las que recubren. Presenta problemas de drenaje en aquellas zonas donde se unen condiciones de horizontalidad e impermeabilidad de los materiales. El contenido en materia orgánica es en general alto oscilando entre el 2 y el 5 %. Su capacidad de carga es baja existiendo la posibilidad de asentamientos en aquellas zonas eminentemente arcillosas, su valor como suelo de cimentación es aceptable y como suelo para aprovechamiento agropecuario muy favorable.
	FORMAS DE RELIEVE MODERADAS	Se incluyen en ella todos los terrenos formados por rocas con textura orientada y marcada pizarrosidad, por lo general estos materiales dan topografía alomada a causa de su fácil erosionabilidad. El área se considera en general semipermeable con variaciones locales, ligadas a la litología. El drenaje superficial se halla favorecido en ciertas zonas por las características topográficas. Normalmente el área en general posee condiciones de capacidad de carga favorables, no dándose por lo común asentamientos. Pueden presentarse problemas de deslizamientos cuando coinciden las direcciones de carga, los planos de tectonización y las condiciones topográficas.
	FORMAS DE RELIEVE ALTIERAS	Se distribuye especialmente sobre zonas aisladas del área anterior, y corresponde a extensiones de rocas orientadas muy alteradas, o recubiertas en superficie. Poseen características morfológicas menos acusadas, dando relieves llanos, y en consecuencia sus condiciones hidroclimáticas son ligeramente peores, con grandes áreas de encharcamiento. Su elevado contenido en arcillas y micas, da a los terrenos de la misma una plasticidad elevada. Dichos componentes, en presencia de un drenaje deficiente, pueden ocasionar deslizamientos y corrimientos favorecidos por la topografía. Sus condiciones mecánicas son inferiores a las del área anterior, existiendo posibilidad de asentamientos importantes, en aquellas zonas en que la capa de alteración sea potente.
	FORMAS DE RELIEVE ACUSADAS	Se incluyen en ella todos aquellos terrenos formados por rocas con textura orientada o granada, muy compactos y resistente a la erosión. Por lo general dan una morfología muy acusada y con formas redondeadas. Su permeabilidad en pequeño es nula, y en grande esta favorecida por las elevadas pendientes y los fenómenos de tectonización, factores ambos que condicionan el drenaje del área. Las surgencias, en general, están relacionadas con el sistema de fracturación de la zona. Sus características mecánicas son muy favorables, tanto bajo el punto de vista de capacidad de carga, como por la inexistencia de asentamientos.
	FORMAS DE RELIEVE ALTIERAS	Se distribuye aisladamente sobre la I ₃ dando relieves más moderados. Por lo general está formada por depósitos de materiales granulares sueltos, con matriz arcillosa y abundante mica. Normalmente se utiliza la fracción arenosa como material de construcción o como abrasivo. Su origen está ligado a fenómenos de tectonización y textura, jugando un papel decisivo la intensa alteración química. Sus características mecánicas son sensiblemente inferiores a las de I ₃ dado su alto contenido en micas y finos. Por lo general estos depósitos son muy sensibles a la acción de las aguas que los disgrega fácilmente por arrastre de su fracción fina.

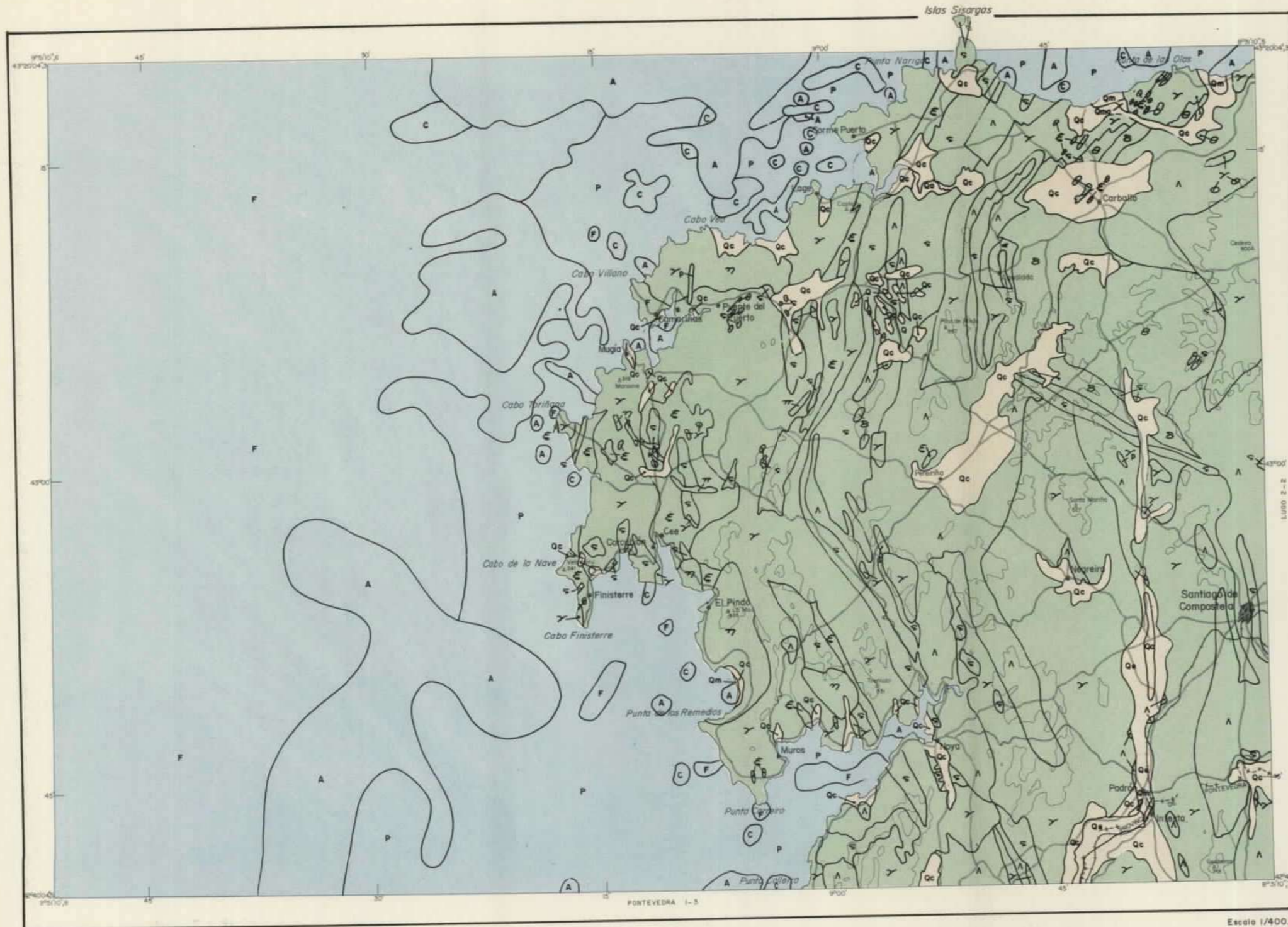
CRITERIOS DE CLASIFICACION							
CONDICIONES CONSTRUCTIVAS	PROBLEMAS "TIPO" EXISTENTES	CONCURRENCIA DE 2 PROBLEMAS "TIPO"		CONCURRENCIA DE 3 PROBLEMAS "TIPO"	CONCURRENCIA DE 4 PROBLEMAS "TIPO"	PROBLEMAS GEOTECNICOS	NOTACION
Muy Favorables	Litológicos	Litológicos y Geomorfológicos	Geomorfológicos e Hidrológicos	Litológicos, Geomorfológicos e Hidrológicos	Litológicos, Geomorfológicos e Hidrológicos	De Capacidad de carga	↓
Favorables	Geomorfológicos	Litológicos e Hidrológicos	Geomorfológicos y Geotécnicos	Litológicos, Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)	Litológicos, Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)	De Asientos	↓
Aceptables	Hidrológicos	Litológicos y Geotécnicos	Hidrológicos y Geotécnicos	Litológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	Litológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	Geotécnicos Varios	□
Desfavorables	Geotécnicos (p.d.)	Litológicos y Geotécnicos (p.d.)	Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)		
Muy Desfavorables							

LEYENDA		
CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES
Problemas de tipo geomorfológicos e hidrológicos.	Problemas de tipo geomorfológico	Problemas de tipo geomorfológico
	Problemas de tipo geomorfológicos y geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo geotécnicos (p.d.) e hidrológicos.
	Problemas de tipo geomorfológicos e hidrológicos.	Problemas de tipo geomorfológicos, geotécnicos (p.d.) e hidrológicos.
	Problemas de tipo geotécnicos (p.d.) e hidrológicos.	





SANTIAGO DE COMPOSTELA	1-2
	7



SUSTRATO

- Λ Micacitas y micaesquitos con marcada pizarrosidad, fácilmente erosionables, muy alteradas en superficie (1-3 m.). Colores, rojizos y marrones.
- Σ Serpentinitas y peridotitas con marcada pizarrosidad, muy poco alteradas en superficie. Colores oscuros y grises.
- γ Rocas ácidas. Se incluyen aquí toda la gama de los granitos. Dan formas muy redondeadas y generalmente sin recubrimiento. Aisladamente aparecen ligados a ellas depósitos granulares procedentes de su alteración.
- η Rocas ácidas. Se incluyen aquí toda la gama de las granodioritas, por lo general dan formas abruptas, con disyunción en bolos y una marcada tonalidad rosaces. Su alteración da potentes depósitos granulares.
- ς Rocas ácidas. Se incluye aquí la gama de los gneises. Son formas redondeadas con rotura paralelepédica.
- θ Gabros, morfología moderada, colores, verde-oscuros y recubrimiento escaso.
- ρ-π Riolitas y pórfidos normalmente con potencia muy reducida. Colores muy vivos (rojos) y abundantes filones de cuarzo.
- ξ Rocas metamórficas. Se incluye aquí toda la gama de los esquistos. Con formas suaves y con marcada pizarrosidad. Horizonte de alteración (arcillo-micáceo) de potencia inferior a 3 m.
- δ Anfibolitas y piroxenitas, de coloración rojiza con alteración en arcillas y morfología llana.
- γ_β Pegmatitas, aparecen aisladamente incluidas en la mayoría de las rocas anteriores.

FORMACIONES SUPERFICIALES

- Om Cuaternarios marinos. Arenas prácticamente sin finos.
- Qa Cuaternarios aluviales. Mezcla de arenas, arcillas, finos y gravas.
- Qe Cuaternarios eluviales. Arenas con pocos finos y abundantes láminas de mica.
- Qc Cuaternarios coluviales. Arenas con arcillas, finos y abundantes láminas de mica.
- Qma Cuaternarios. Areas de tipo marismal, compuestas por materiales eminentemente arcillosos, y recubiertas por el agua.

FONDOS MARINOS

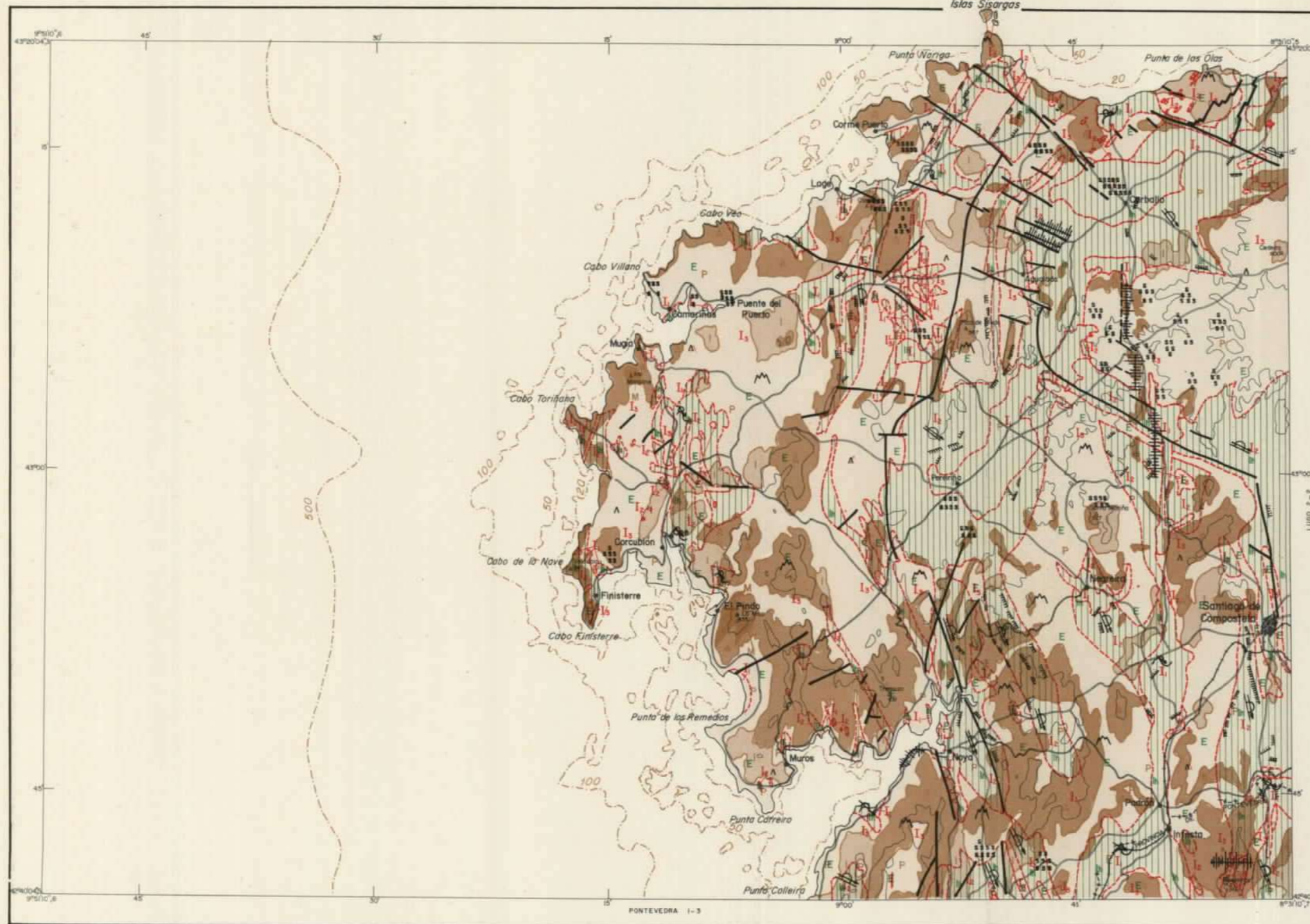
- A Fondo eminentemente arenoso.
- F Acumulaciones de fango.
- P Fondo rocoso con grandes cantos y piedras.
- C Fondo de guijarros y conchuelas.



MAPA GEOTECNICO GENERAL

CARACTERISTICAS GEOMORFOLOGICAS

SANTIAGO DE COMPOSTELA	1-2
	7



Escala 1/400.000

INTERPRETACION DEL MAPA TOPOGRAFICO

- Zonas planas, pendientes menores del 7% P
- Zonas intermedias, pendientes entre el 7 y el 15% I
- Zonas abruptas, pendientes entre el 15 y el 30% A
- Zonas montañosas, pendientes entre el 30 y el 50% M
- Límite de separación de Zonas —

SEPARACION DE ZONAS SEGUN SU GRADO DE ESTABILIDAD

- Zonas estables bajo condiciones naturales y bajo la acción del hombre. E
- Zonas estables bajo condiciones naturales e inestables bajo la acción del hombre E/I
- Zonas inestables bajo condiciones naturales y bajo la acción del hombre I
- Límite de separación de Zonas - - -

SIMBOLOGIA

FENOMENOS GEOLOGICOS ENDOGENOS

- Falla o zona de falla —
- Dirección de pizarrosidad |||||
- Zona influenciada por fracturas o fallas |||||

Forma de relieve muy acusada

Forma de relieve acusada

Laderas con recubrimientos abundantes por alteración

FENOMENOS GEOLOGICOS EXOGENOS



Deslizamiento en potencia a favor de la dirección de tectonización

Deslizamiento en potencia a favor de las pendientes topográficas

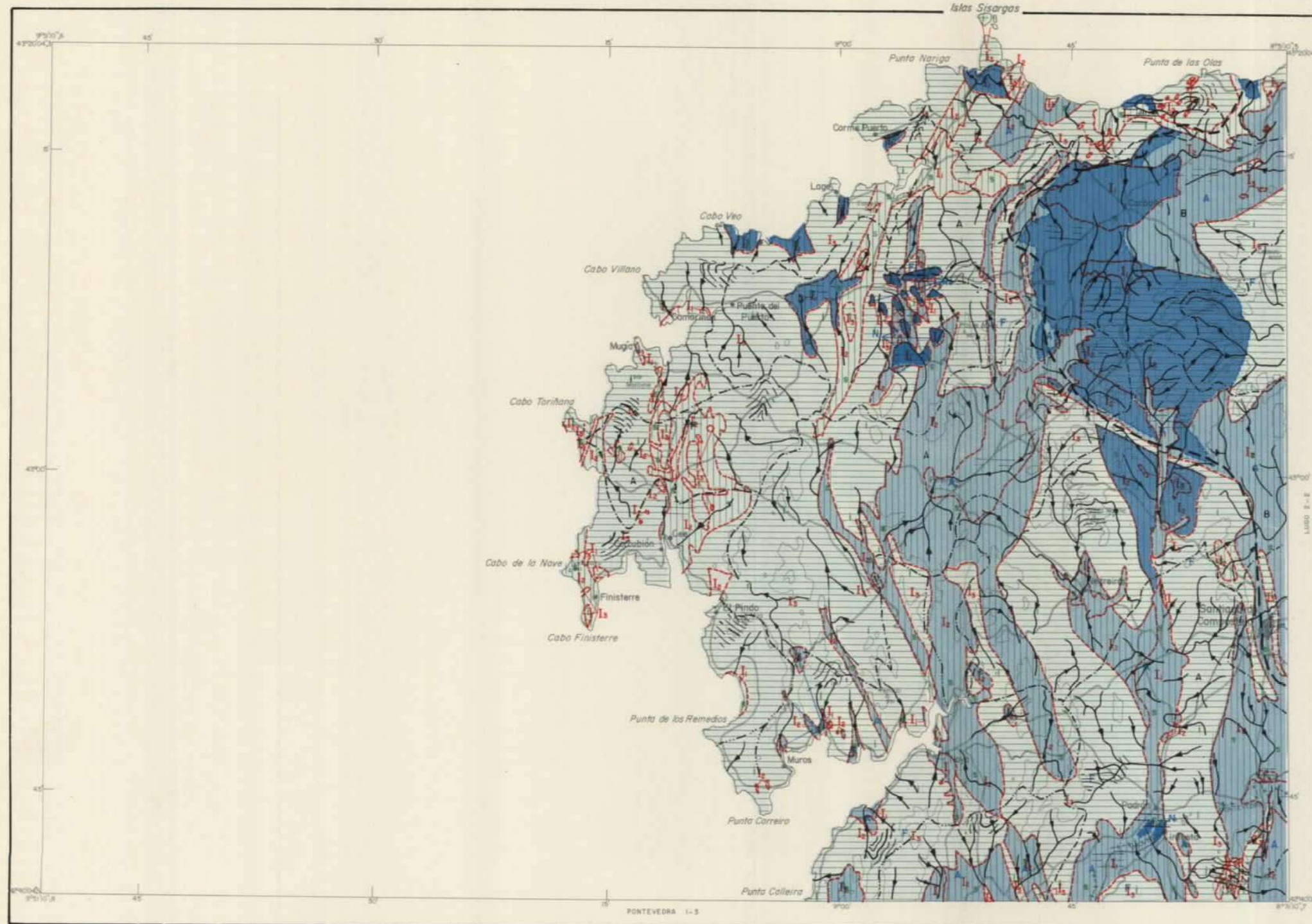


DIVISION ZONAL

- Límite de separación de Regiones —
- Límite de separación de Areas - - -
- Designación de un Area I



SANTIAGO DE COMPOSTELA	1-2
	7



Escala 1/400.000

CONDICIONES DE DRENAJE

- Zonas con Drenaje Nulo
Ocupadas por el agua permanentemente
- Zonas con Drenaje Deficiente
Ocupadas por el agua temporalmente
- Zonas con Drenaje Aceptable
Drenadas en superficie y con agua a escasa profundidad
- Zonas con drenaje favorable
Escorrentía superficial activa
- Límite de separación de Zonas

PERMEABILIDAD DE LOS MATERIALES

- Materiales permeables
- Materiales semipermeables
- Materiales impermeables
- Límite de separación de materiales

HIDROLOGIA SUPERFICIAL

- Límite de cuenca hidrográfica
- Límite de subcuenca hidrográfica
- Red de drenaje

SIMBOLOGIA
HIDROLOGIA SUBTERRANEA

- Zonas prácticamente sin acuíferos **B**
- Zonas con acuíferos aislados **A**
- Límite de separación de zonas.

FACTORES HIDROLOGICOS VARIOS

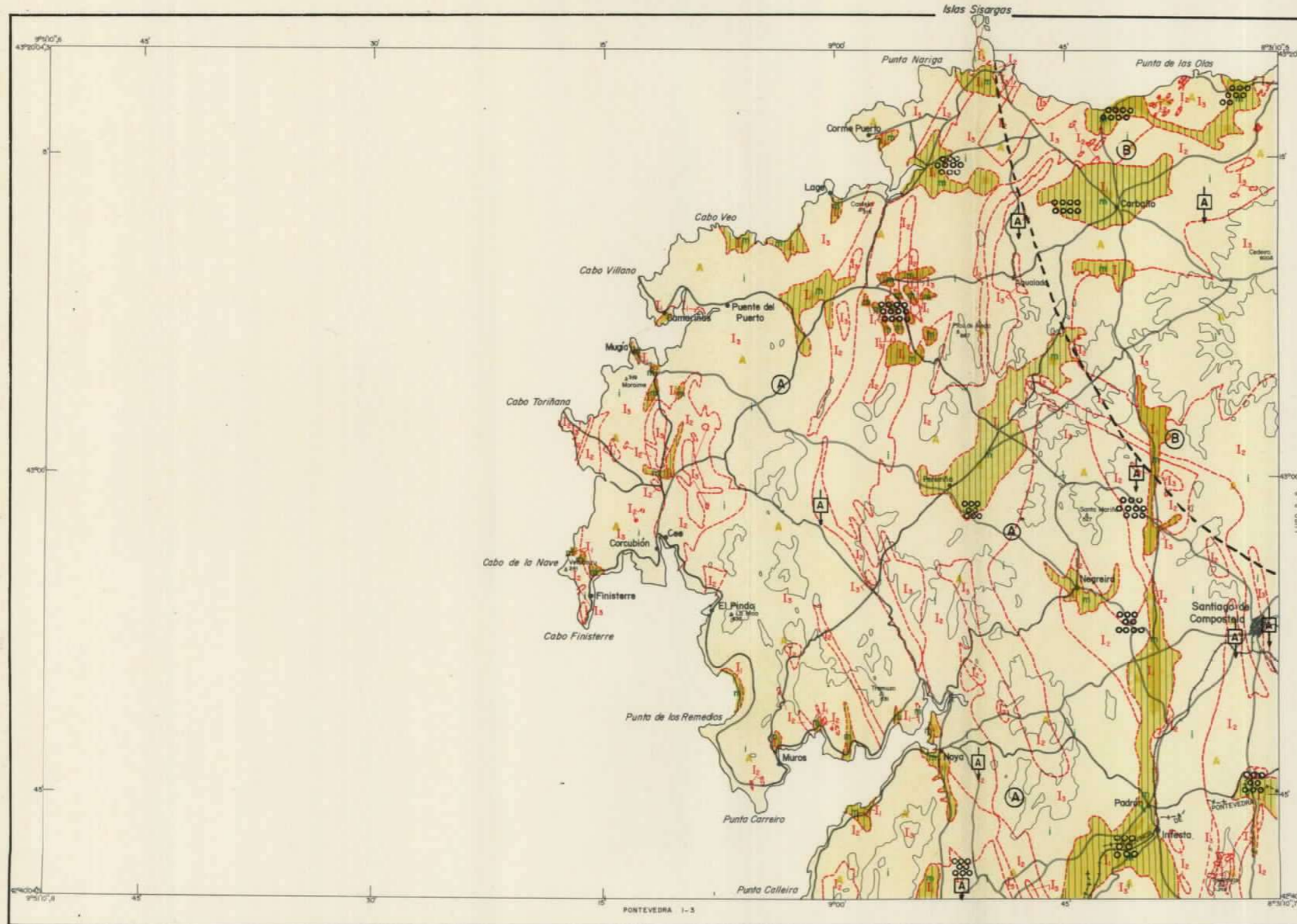
- Zonas marismales
- Terrenos inundados en épocas lluviosas
- Acuíferos ligados a fenómenos tectónicos

DIVISION ZONAL

- Límite de separación de Regiones
- Límite de separación de Areas
- Designación de un Area **I_i**



SANTIAGO DE COMPOSTELA	1-2
	7



Escala 1/400.000

CAPACIDAD DE CARGA

- Zonas de Capacidad de Carga Alta
- Zonas con Capacidad de Carga Media
- Zonas con Capacidad de Carga Baja
- Zonas con Capacidad de Carga muy Baja
- Límite de separación de Zonas

ASIENTOS PREVISIBLES

- Zonas con inexistencia de asientos
- Zonas con posibilidad de aparición de asientos de magnitud media
- Zona con posibilidad de aparición de asiento de magnitud elevada
- Límite de separación de Zonas

GRADO DE SISMICIDAD

- Bajo $G \leq VI$
- Medio $VI < G \leq VIII$
- Alto $G > VIII$
- Escala internacional macrosísmica (MSK)
- Límite de separación de zonas

SIMBOLOGIA

-
-
-

FACTORES GEOTECNICOS VARIOS

- Elevado contenido en materia orgánica
- Zonas de alteración de micaesquistos.
- Depósitos arcillosos muy plásticos y saturados

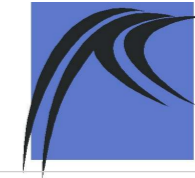
DIVISION ZONAL

- Límite de separación de Regiones
- Límite de separación de Areas
- Designación de un Area



SISMICIDAD

Anejo nº 5



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. NORMATIVA	2
2.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN	2
2.2. CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES.....	2
2.3. CRITERIOS DE APLICACIÓN DE LA NORMA.....	3
3. INFORMACIÓN SÍSMICA	3
4. CONCLUSIONES	3



1. INTRODUCCIÓN

En este anejo, se llevará a cabo un análisis del riesgo de sismicidad en la zona de actuación, siguiendo las pautas establecidas en la "Norma de Construcción Sismorresistente" (NCSE-02). Esta norma establece las condiciones técnicas que deben cumplir las estructuras de edificación con el fin de garantizar su correcto comportamiento frente a fenómenos sísmicos

El cumplimiento de la NCSE-02 asegura que las estructuras de edificación sean capaces de resistir los efectos de los terremotos y proteger la vida humana, reduciendo al mínimo los daños materiales y garantizando la continuidad de los servicios esenciales en situaciones de alto riesgo sísmico.

2. NORMATIVA

2.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

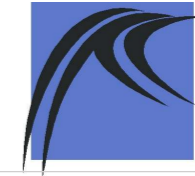
La Norma NCSE-02 se aplica a proyectos, construcciones y conservaciones de edificaciones de nueva planta. En los casos de reforma o rehabilitación se tendrá en cuenta esta Norma, a fin de que los niveles de seguridad de los elementos afectados sean superiores a los que poseían en su concepción original. Las obras de rehabilitación o reforma que impliquen modificaciones substanciales en la estructura son asimilables a todos los efectos a las construcciones de nueva planta.

El proyectista o director de obra podrá adoptar, bajo su responsabilidad, criterios distintos a los que se establecen en la norma, siempre que el nivel de seguridad y de servicio de la construcción no sea inferior al fijado por ésta, debiéndolo reflejar en el proyecto.

2.2. CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES

- De importancia moderada: aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.
- De importancia normal: aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

- De importancia especial: aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen:
 - Hospitales, centros o instalaciones sanitarias de cierta importancia.
 - Edificios e instalaciones básicas de comunicaciones, radio, televisión, centrales telefónicas y telegráficas.
 - Edificios para centros de organización y coordinación de funciones para casos de desastre.
 - Edificios para personal y equipos de ayuda, como cuarteles de bomberos, policía, fuerzas armadas y parques de maquinaria y de ambulancias.
 - Las construcciones para instalaciones básicas de las poblaciones, tales como depósitos de agua, gas, combustibles, estaciones de bombeo, redes de distribución, centrales eléctricas y centros de transformación.
 - Las estructuras pertenecientes a vías de comunicación tales como puentes, muros, etc. que estén clasificados como de importancia especial en las normativas o disposiciones específicas de puentes de carretera y ferrocarril.
 - Edificios e instalaciones vitales para los medios de transporte en las estaciones de ferrocarril, aeropuertos y puertos.
 - Las construcciones destinadas a espectáculos públicos y las grandes superficies comerciales, en las que se prevea una ocupación masiva de personas.
 - Edificios e instalaciones industriales incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
 - Las grandes construcciones de ingeniería civil como centrales nucleares o térmicas, grandes presas y aquellas presas que, en función del riesgo potencial que pueda derivarse de su posible rotura o funcionamiento incorrecto, estén clasificadas en las categorías A o B del Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses vigente.
 - Las construcciones catalogadas como monumentos históricos o artísticos, o bien de interés cultural.



- Las construcciones catalogadas como monumentos históricos o artísticos, o bien de interés cultural o similar, por los órganos competentes de las Administraciones Públicas.

Por esto, se clasifica la construcción dentro de aquellas de importancia normal, ya que no se trata de un servicio imprescindible, pero su destrucción puede ocasionar víctimas e interrumpir varios servicios a la colectividad.

2.3. CRITERIOS DE APLICACIÓN DE LA NORMA

La aplicación de esta Norma es obligatoria en las construcciones recogidas, excepto:

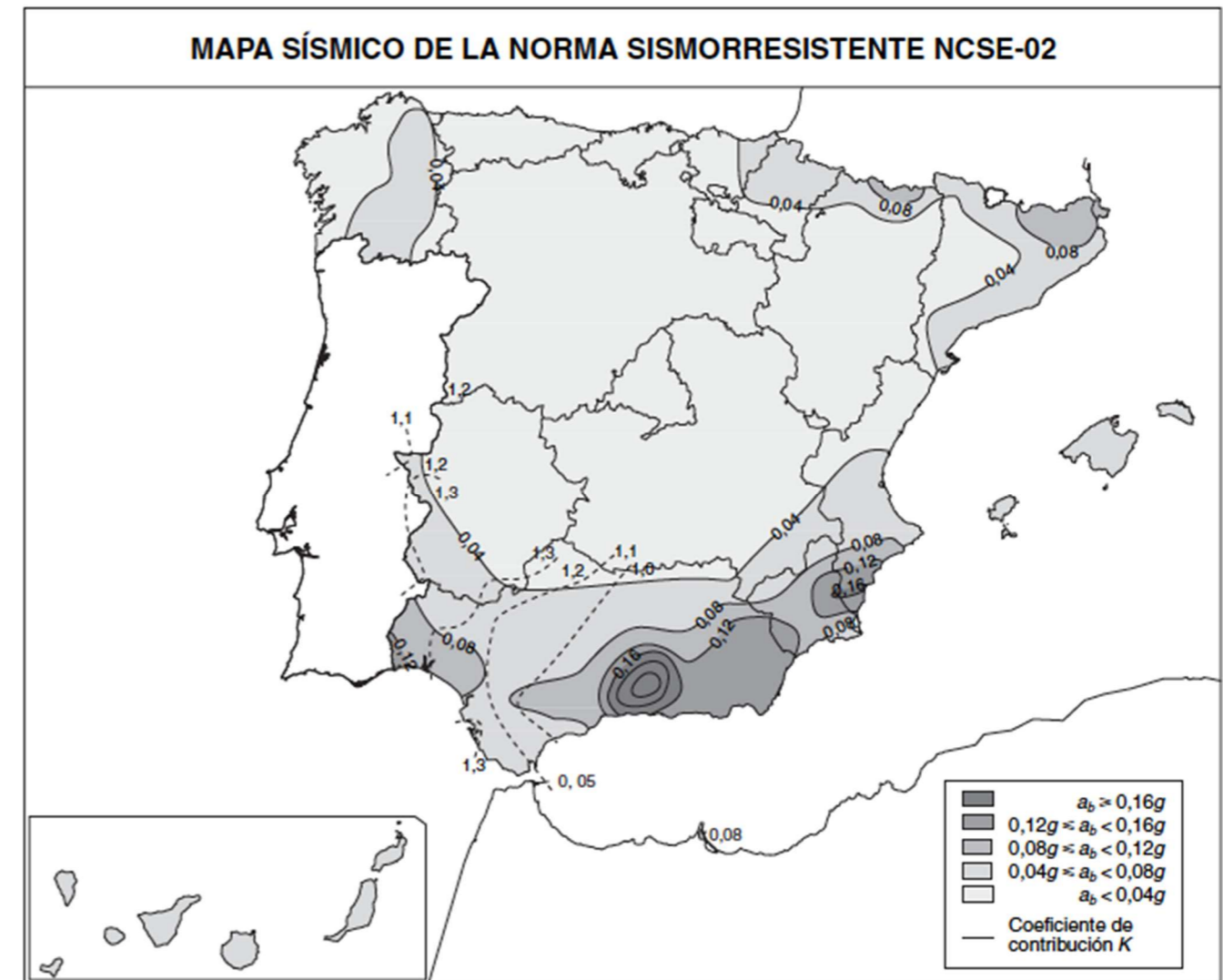
- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica “ab” sea inferior a 0.04g, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica “ab” sea inferior a 0.08g. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo “ab” es igual o mayor de 0.08g.

3. INFORMACIÓN SÍSMICA

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica. Dicho mapa suministra, expresada en relación con el valor de la gravedad, g, la aceleración sísmica básica “ab” (un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno) y el coeficiente de contribución K, que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.

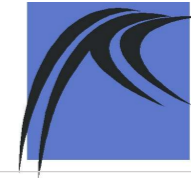
En la norma figura una lista que detalla por municipio los valores de la aceleración sísmica básica iguales o superiores a 0.04g, junto con los coeficientes de contribución K.

Según el mapa, en la zona de proyecto la aceleración sísmica básica es $a_b < 0,04g$.



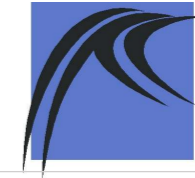
4. CONCLUSIONES

De acuerdo a las indicaciones recogidas en la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02) la aplicación de la misma no es obligatoria para este proyecto debido a que a pesar de que las edificaciones se consideraran de importancia normal la aceleración básica es inferior a 0,04g.



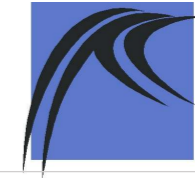
ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Anejo nº 6



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
2.1. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA.....	2
2.2. UBICACIÓN	2
2.3. CLIMATOLOGÍA.....	3
3. DISEÑO	3
4. PROPUESTA DE ALTERNATIVAS	4
4.1. ALTERNATIVA 0.....	4
4.2. ALTERNATIVA 1.....	4
4.3. ALTERNATIVA 2.....	5
4.4. ALTERNATIVA 3.....	5
4.5. ALTERNATIVA 4.....	5
5. SISTEMA DE ELECCIÓN DE ALTERNATIVAS.....	5
5.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....	5
5.2. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	6
5.3. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA.....	6



1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este documento es definir el objeto para la realización y justificación de las diferentes alternativas que sirvan de guía para organizar, diseñar y ubicar las instalaciones deportivas planteadas en el proyecto de forma racional, tratando aspectos referentes a la organización en planta, estéticos, funcionales, constructivos y estructurales y que se englobarán dentro de cada una de las opciones planteadas.

Se plantearán diferentes alternativas que encajarán con los requisitos exigidos y luego se analizarán para escoger la más favorable.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

2.1. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

La parcela sobre la que se va a actuar es de suelo urbano y se rige mediante las siguientes normativas:

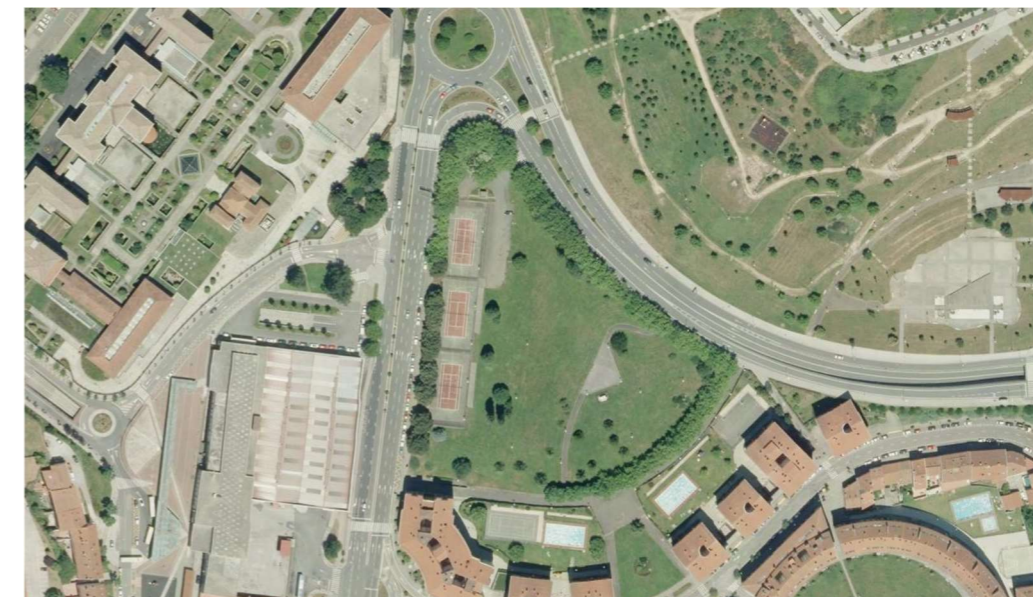
- Plan Xeral de Ordenación Urbana 1990
- Plan parcial de As Fontiñas 1999
- Modificación puntual de PP As Fontiñas 2002
- Plan Xeral de Ordenación Municipal 2007

Además de esto se va a utilizar las normas NIDE de tenis para tener en cuenta las dimensiones reglamentarias tanto de las pistas de tenis como dimensiones interiores de la cubierta.

2.2. UBICACIÓN

La parcela donde se encuentran las pistas sobre las que se va a actuar se encuentra en la ciudad de Santiago de Compostela en las coordenadas 42°53'16"N, 8°31'53"W, limitando su contorno con la Avenida de Rodríguez de Viguri y con la Avenida do Camiño Francés. Está situada en la zona noreste de la ciudad, muy próxima de los centros comerciales As Cancelas y Área Central y colindante por su lado oeste se encuentra la Xunta de Galicia y la estación de autobús de Santiago. Además, en un área de un kilómetro nos encontramos con 10 centros educativos, tanto de educación primaria y secundaria como centros de formación profesional, y con una gran cantidad de zonas verdes y parques.

Hay que tener en cuenta que además de estar situada en una zona residencial, solamente hay 1,5 kilómetros hasta el centro de la ciudad, por lo que se encuentra bien conectada con la ciudad y se concentra una gran cantidad de gente, especialmente joven, que es potencial usuaria de estas pistas, lo que favorece una necesidad de actuación sobre esta parcela.





2.3. CLIMATOLOGÍA

Las diferentes condiciones climatológicas que pueden suceder en una zona tan inestable climáticamente son uno de los factores que más dificultan el desarrollo de la actividad deportiva. Por este motivo resulta relevante realizar un análisis detallado de la climatología de la zona de actuación del proyecto para justificar la necesidad de este.

Galicia se caracteriza por tener un clima húmedo y presenta unas características típicamente atlánticas que se suavizan desde la costa hasta el interior, donde se manifiesta un clima más continental. Centrándonos en Santiago nos encontramos con un clima cálido y templado. La lluvia en Santiago de Compostela cae sobre todo en el invierno, dejando un verano cómodo y despejado en su mayoría. Según el sistema de Köppen-Geiger su clasificación es Csb. La temperatura promedio en Santiago de Compostela es 12.7 °C, variando a lo largo del año entre 5°C y 25°C y con intervalos de temperatura que van desde los 14°C a los 25°C en los meses más calurosos y entre 4°C y 11°C en enero que es el mes más frío, lo que indica que no suele haber variaciones muy acentuadas.

Según la estación meteorológica de Santiago de Compostela-Aeropuerto ubicada en 42° 53' 17" N, 8° 24' 38" O y a 370 metros sobre el nivel del mar, se recogen los siguientes datos recogidos en los años 1981-2010 por AEMET.

Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	7.7	11.2	4.1	210	84	15.2	1.0	0.6	8.6	4.5	4.1	93
Febrero	8.3	12.5	4.1	167	79	12.6	0.7	0.8	7.0	3.7	4.4	114
Marzo	10.2	15.0	5.4	146	75	12.8	0.2	0.7	6.5	1.5	5.0	151
Abril	11.2	16.1	6.2	146	76	14.4	0.3	1.9	5.6	0.4	3.7	165
Mayo	13.6	18.6	8.5	135	76	12.7	0.0	2.2	8.4	0.0	3.4	187
Junio	16.8	22.2	11.3	72	74	7.6	0.0	1.2	7.8	0.0	5.2	225
Julio	18.6	24.3	13.0	43	74	5.7	0.0	0.9	9.4	0.0	7.0	243
Agosto	19.0	24.7	13.3	57	74	5.5	0.0	1.1	11.2	0.0	6.8	237
Septiembre	17.4	22.8	11.9	107	75	8.4	0.0	0.9	10.7	0.0	6.4	184
Octubre	13.8	18.1	9.5	226	82	14.0	0.0	1.1	11.1	0.1	3.7	132
Noviembre	10.4	14.1	6.7	217	86	14.9	0.1	0.9	9.8	1.0	3.3	95
Diciembre	8.5	11.9	5.0	261	85	15.9	0.3	1.2	8.1	2.6	5.1	85
Año	13.0	17.6	8.3	1787	78	139.5	2.7	13.4	104.3	13.3	-	-

Siendo:

- T: Temperatura media mensual/anual (°C)
- TM: Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)
- Tm: Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)

- R: Precipitación mensual/anual media (mm)
- H: Humedad relativa media (%)
- DR: Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm
- DN: Número medio mensual/anual de días de nieve
- DT: Número medio mensual/anual de días de tormenta
- DF: Número medio mensual/anual de días de niebla
- DH: Número medio mensual/anual de días de helada
- DD: Número medio mensual/anual de días despejados
- I: Número medio mensual/anual de horas de sol

Respecto a las precipitaciones, es el principal condicionante que dificulta la práctica de la actividad deportiva al aire libre, y en este caso se registra una precipitación media anual de 1787 mm y en el que el número medio anual de días en los que la precipitación igual o superior a 1 mm es de 139,5 lo que se traduce en un 38,2 % de los días del año e implica una gran limitación de la práctica deportiva.

En base a estos datos se justifica la necesidad de la construcción de una cubierta que proteja las pistas de la lluvia en los meses de mayores precipitaciones que además coinciden con los meses de mayor frío, y del sol directo y las altas temperaturas en los meses más cálidos, lo que hace que además de aumentar el número de días de uso y disfrute correcto de las pistas también aumente la duración del pavimento al no quedar expuesto directamente a la intemperie.

3. DISEÑO

El objetivo principal del proyecto es mejorar las condiciones de las pistas de tenis, y para ello la actuación que se va a realizar es la creación de una cubierta que aumentaría en gran medida el rendimiento que se le pueden sacar a las pistas ya que una vez construida se podría hacer uso de ellas prácticamente cualquier día del año.

Para encontrar un diseño ajustado a las necesidades se debe tener en cuenta el entorno y localización y especialmente teniendo en cuenta las normas NIDE que definen las dimensiones que hay que cumplir.



Las pistas se encuentran en una buena ubicación que les permite estar resguardadas del viento ya que por su lado oeste las protege una barrera de árboles y por su lado este la propia parcela, ya que es una pequeña colina que hace de barrera natural.

Están integradas en una zona verde lo que hace que sean atractivas y agradables para su uso, y tienen un buen acceso tanto en coche ya que hay aparcamientos perimetralmente por el lado oeste de la parcela y dentro de ella, en transporte público con paradas a ambos lados de la parcela y a pie pudiendo acceder desde cualquier punto.

El inconveniente de estas pistas es su exposición a la intemperie el cual es objeto de este proyecto y para ello se va a tener en cuenta las normas NIDE. Según esta normativa las pistas tienen que estar orientadas dirección N-S y tener unas medidas de 34,74 metros de largo por 17,07 metros de ancho, dejando una distancia libre tras línea de fondo de 5,486 metros y tras la línea lateral de 3,05 metros. Además, se necesita que la altura libre de obstáculos sean 9,14 metros sobre la red, 6,10 sobre la línea de fondo y 4,88 sobre los extremos de la banda exterior, medidas que se tendrán en cuenta a la hora de dimensionar los distintos tipos de cubrición que se van a analizar.

Se observa que se cumplen las normas NIDE, tanto las medidas reglamentarias que debe tener una pista para uso recreativo como la orientación de las pistas, por lo tanto, el análisis se centrará en estudiar diferentes alternativas a la cubierta que se va a proyectar. A pesar de contar con las medidas y orientación reglamentarias, habría que construir de nuevo el pavimento de las pistas ya que actualmente se encuentran en un estado pésimo que hace que la práctica deportiva sea toda una hazaña.

4. PROPUESTA DE ALTERNATIVAS

En vista de la disposición de las pistas se mantiene su forma y dimensiones ya que cumple con las medidas exigidas en las normas NIDE para pistas de uso recreativo, y en cuanto al número de pistas también se mantiene ya que se adapta a las necesidades de demanda que tienen.

Se añadirá a mayores unas gradas a la pista que está más al norte ya que es la única sin ellas, y además se proyectará un camino que discurra por detrás de las gradas para la mayor comodidad de los usuarios y no entorpecer el juego.

Las diferentes soluciones estructurales que se vaya a plantear tienen que tener unas dimensiones concretas para el correcto desarrollo del juego, con lo cual, como la altura libre de obstáculos sobre la red que son 9,14 metros será la altura mínima que deban tener las cubriciones.

Además teniendo en cuenta que las alternativas están en fase de predimensionamiento, las medidas y presupuesto de cada una de ellas pueden variar ligeramente de cara al desarrollo de la alternativa escogida en la que se calcularán en detalle cada uno de los componentes que integren la cubierta.

A continuación, se valorarán las alternativas planteadas en función de su diseño, función y coste económico para escoger la que mejor se adapte a este proyecto y proceder a su posterior desarrollo.

4.1. ALTERNATIVA 0

La alternativa cero es la no realización de ninguna obra o modificación. Lo positivo de esta alternativa es que el desembolso económico y el impacto ambiental es nulo, aunque en el resto de valoraciones saldría perdiendo ya que seguiríamos teniendo el mismo problema que se quiere solucionar y nos quedaríamos con unas pistas que no pueden ser plenamente aprovechadas además de que se seguirían deteriorando rápidamente debido a las inclemencias meteorológicas de la zona.

4.2. ALTERNATIVA 1

Para la primera alternativa se plantea una cubierta en madera formada por celosías en arco de circunferencia de manera que una de ellas forma un alero que cubre las gradas y el paso que las une y reduce así la luz entre pilares.

La constituyen 17 arcos con una separación de 7,5 metros entre sí y unidos con correas de madera y arriostrados, y está cubierta exteriormente por paneles tipo sándwich.

De esta manera se cubren las tres pistas además de las gradas y el camino para llegar de una pista a otra.



	Unidades	Medición	Precio unit.	Coste
ARCOS	m ³	86,47	1200	103.764
PILARES	kg	34.778,6	2,17	75.469,56
CUBIERTA	m ²	2.920	60	175.200
Total.....				354.433,56

4.3. ALTERNATIVA 2

Esta alternativa se plantea como una cubierta de estructura metálica.

Está compuesta por 17 pórticos con 7,5 metros entre cada uno, con cercha tipo Pratt con 2 metros de canto y unidas por correas metálicas y recubierta exteriormente por paneles metálicos ligeros.

En este caso se salvaría una luz de 24 metros lo que permite colocar los pilares por detrás de las gradas y el paso, haciéndolo más cómodo.

	Unidades	Medición	Precio unit.	Coste
PÓRTICOS	m ²	46.675,20	1,24€	57.877,25€
PILARES	kg	39.166,17	2,17€	84.990,60€
CUBIERTA	m ²	2920	55,36€	161.651,20€
Total.....				304.519,05€

4.4. ALTERNATIVA 3

Para este caso se plantea una cubierta metálica curva transversalmente.

La forman 17 pórticos separados 7,5 metros con cercha tipo Pratt con canto de 0,5 metros en los extremos y variable hasta alcanzar los 2 metros en el centro.

Se cubriría exteriormente con paneles tipo sándwich y permitiría cubrir todo el ancho de las pistas con sus respectivas gradas y paso tanto longitudinal como transversalmente y favoreciendo la evacuación de las aguas hacia sus extremos.

	Unidades	Medición	Precio unit.	Coste
PÓRTICOS	kg	48.836,65	1,24€	60.557,44€
PILARES	kg	29.534,78	2,17€	64.090,47€
CUBIERTA	m ²	2.920	55,36€	161.651,20€
Total.....				286.299,12€

4.5. ALTERNATIVA 4

Para la cuarta alternativa se opta por una cubierta de madera laminada consistente en 17 pórticos triarticulados con separación de 7,5 metros entre cada uno y longitudinalmente hasta cubrir los 120 metros necesarios de pistas.

Es un pórtico con 0,6 metros para el canto menor y 1,41 para el canto mayor y un radio de 5,5 metros.

Cubierto con paneles sándwich cubriría un total de 2880 m².

	Unidades	Medición	Precio unit.	Coste
ARCOS	m ³	114,37	1.200€	137.244€
PILARES	m ³	45,83	1.200€	549.96€
CUBIERTA	m ²	2.920	60€	175.200€
Total.....				367.440

5. SISTEMA DE ELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

Para la selección de la alternativa que más se adecúe a este proyecto se valorarán desde la alternativa 0 hasta la alternativa 3 atendiendo a criterios tanto funcionales como estéticos y económicos.

5.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los criterios de evaluación han sido adaptados a las necesidades y planteamiento de las alternativas propuestas, teniendo en cuenta que los pesos de los diferentes criterios serán mayores o menores en función de la variabilidad de las diferentes alternativas a valorar. Los criterios por lo tanto serán los siguientes:

- **Criterio funcional.** Es crucial que el dimensionamiento de la cubierta y los servicios que ofrecerá se ajusten a las necesidades actuales del tenis y de los usuarios. Este aspecto tendrá una gran relevancia en el conjunto de los criterios del estudio de alternativas debido a su importancia, ya que es la criterio principal por el que se basa la realización del proyecto así que, se asignará un peso de 40 puntos. La valoración de este criterio se realizará de la siguiente manera, teniendo en cuenta la funcionalidad observada:



- Muy mala (0 puntos)
- Mala (2 puntos)
- Regular (4 puntos)
- Buena (6 puntos)
- Muy buena (8 puntos)
- Excelente (10 puntos)

- Criterio estético. Durante la selección de una alternativa en un proyecto, es importante considerar si el diseño se integra adecuadamente en el entorno circundante. Dado que la parcela se encuentra en una colina, este aspecto adquiere una gran importancia para preservar la estética de la zona. Por este motivo, se asignará un peso de 30 puntos a este criterio. La valoración de este aspecto se llevará a cabo, teniendo en cuenta la estética y la adaptación al entorno observadas:

- Muy mala (0 puntos)
- Mala (2 puntos)
- Regular (4 puntos)
- Buena (6 puntos)
- Muy buena (8 puntos)
- Excelente (10 puntos)

- Criterio económico. Este criterio es de suma importancia ya que si el presupuesto de una alternativa es demasiado elevado puede dar lugar a que se descarte por motivos de inviabilidad económica. Para evaluar este criterio, se tomará en cuenta el presupuesto final estimado, asignándole un peso de 30 puntos. La valoración se realizará restando 1 punto de un total de 10 por cada incremento de 100.000 euros en el presupuesto estimado del proyecto. A continuación, se presenta un ejemplo de este criterio:

- Muy mala (0 puntos)
- Mala (2 puntos)
- Regular (4 puntos)
- Buena (6 puntos)
- Muy buena (8 puntos)
- Excelente (10 puntos)

5.2. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

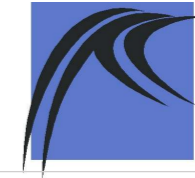
En los siguientes cuadros se puede ver cuáles son las notas de las diferentes alternativas y valoración final teniendo en cuenta el peso de cada criterio mediante el método de medias ponderadas:

	FUNCIONALIDAD	ESTÉTICA	ECONÓMICO
ALTERNATIVA 0	2	1	10
ALTERNATIVA 1	6	8,5	5
ALTERNATIVA 2	7	7	6
ALTERNATIVA 3	7	7,5	7
ALTERNATIVA 4	8	8	4

	FUNCIONALIDAD	ESTÉTICA	ECONÓMICO	TOTAL
ALTERNATIVA 0	8	3	30	41
ALTERNATIVA 1	24	25,5	15	64,5
ALTERNATIVA 2	28	21	21	70
ALTERNATIVA 3	28	22,5	21	71,5
ALTERNATIVA 4	32	24	12	68

5.3. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA

Se ha llegado a la conclusión de que la mejor alternativa es la tercera, en parte por ser una estructura de acero y encaja con la climatología de la zona, ya que con las alternativas 1 y 4 a pesar de que estéticamente encajarían mejor con un entorno verde, requerirían un mantenimiento mucho mayor debido al clima de la ciudad, además, la alternativa 3 al estar formada por cerchas tipo Pratt cuyas diagonales trabajan a tracción se requiere menos sección para los perfiles que la componen lo mejora el apartado económico y porque además hemos dado prioridad a la funcionalidad y estética permitiendo así una mejor evacuación de aguas siendo una cubierta curva y una mejor disposición en la parcela, además de favorecer una gran entrada de luz natural.



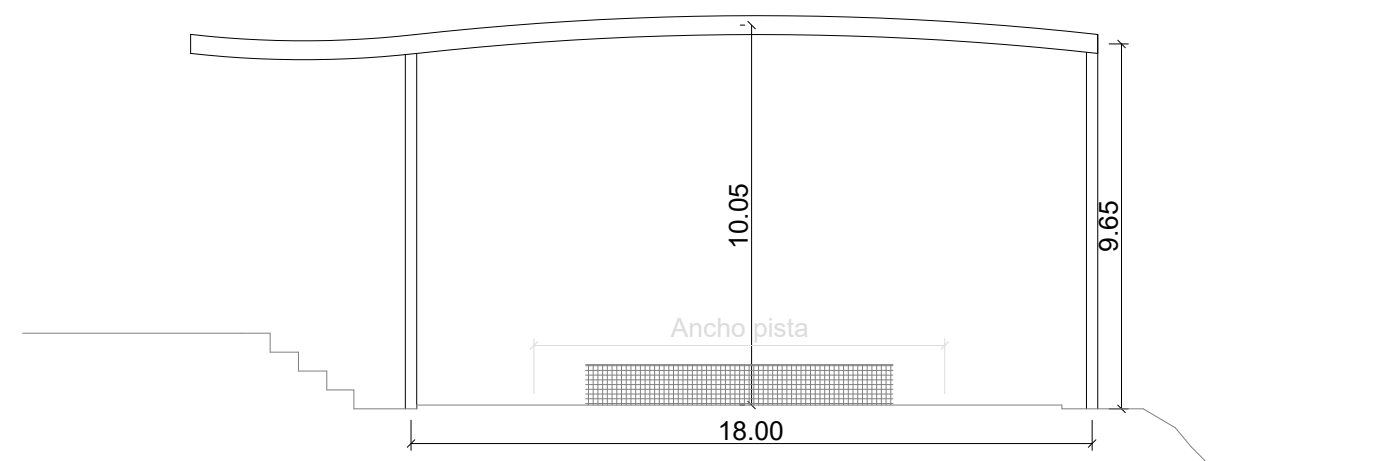
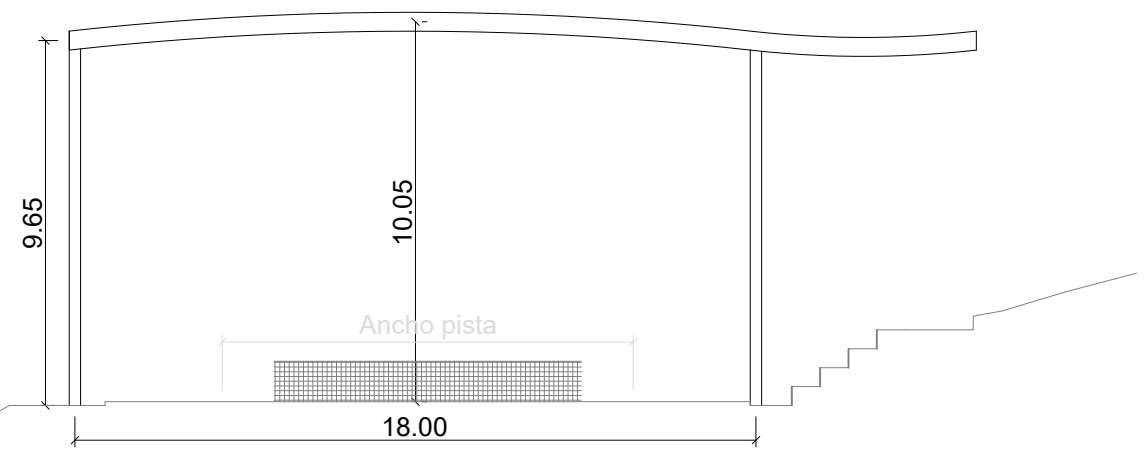
APÉNDICE: PLANOS DE ALTERNATIVAS

ALZADO NORTE

ESCALA 1/200

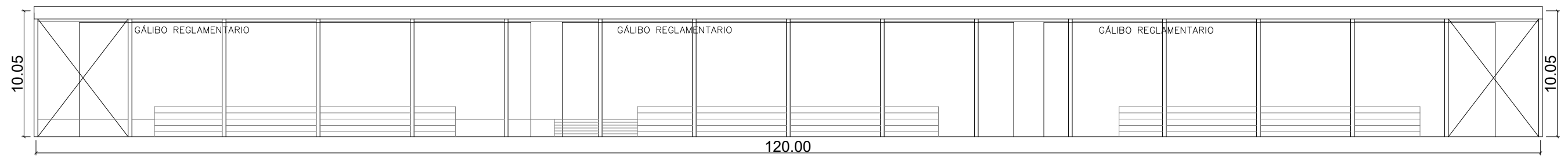
ALZADO SUR




ESCALA 1/200



ESCALA 1/350

ESCALA 1/350



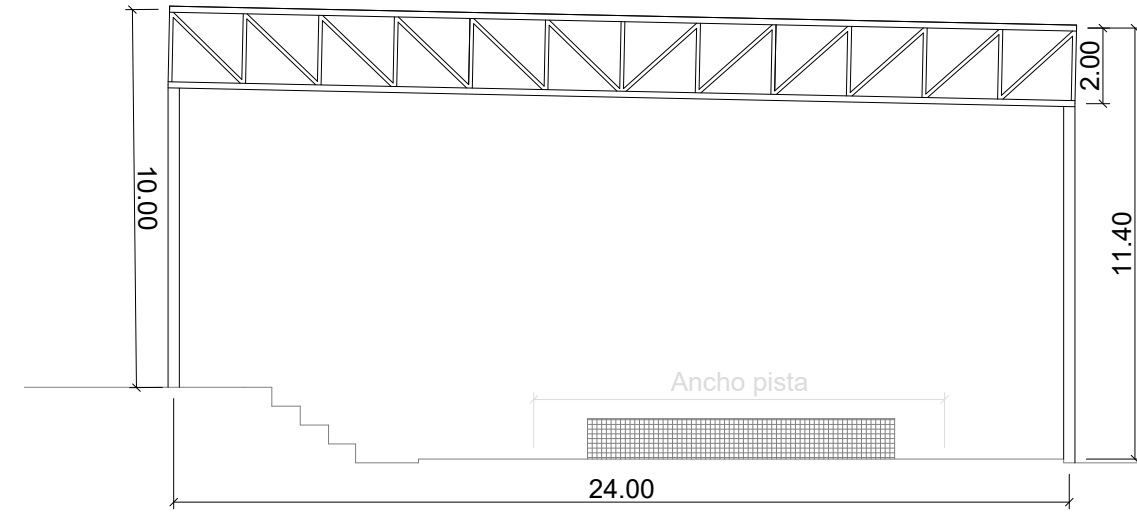
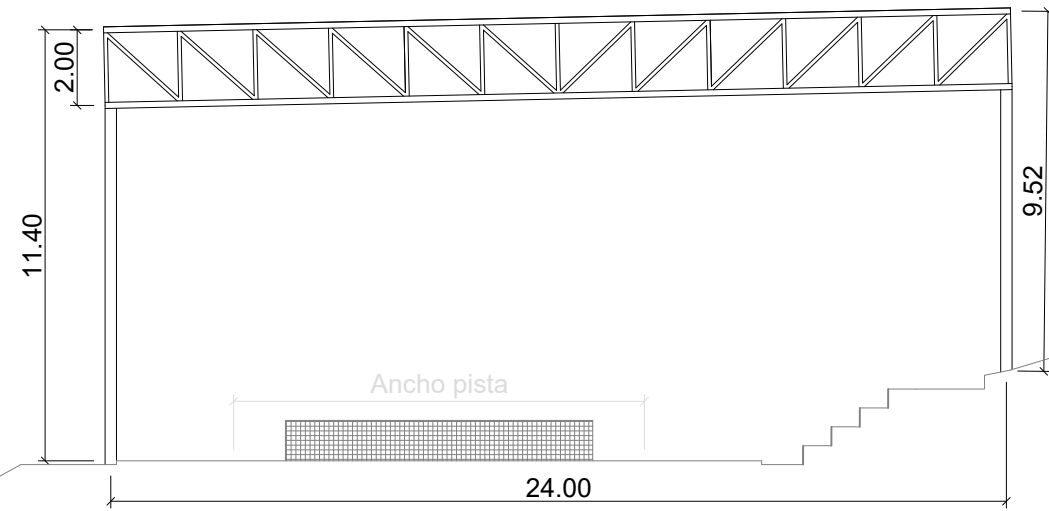
 UNIVERSIDADE DA CORUÑA	<p>Autor del proyecto</p>	<p>Firma del autor</p>	<p>Título del proyecto</p>	<p>Nombre del plano</p>	<p>Escala</p>	<p>Nº de plano</p>	<p>Fecha</p>
  ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos	<p>Daniel Freijeiro Longueira</p>	<p>[firma]</p>	<p>Cubierta y Remodelación de Pistas Municipales de Tenis en As Cancelas</p>	<p>Alzado y perfil de la alternativa 1</p>	<p>VARIAS</p>	<p>A-01</p>	<p>Junio 2023</p>

ALZADO NORTE

ESCALA 1/200

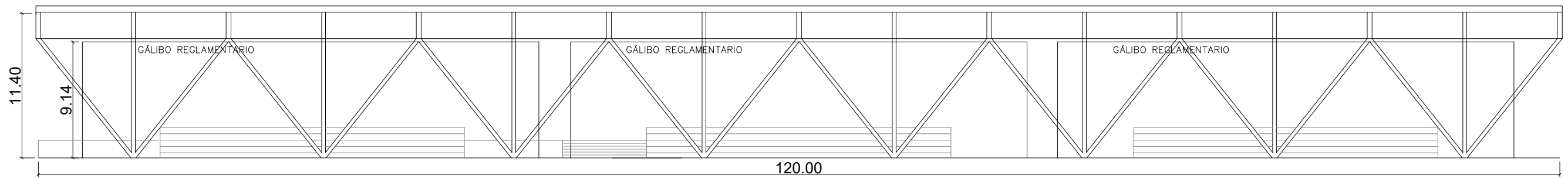
ALZADO SUR




ESCALA 1/200



ESCALA 1/350

ESCALA 1/350



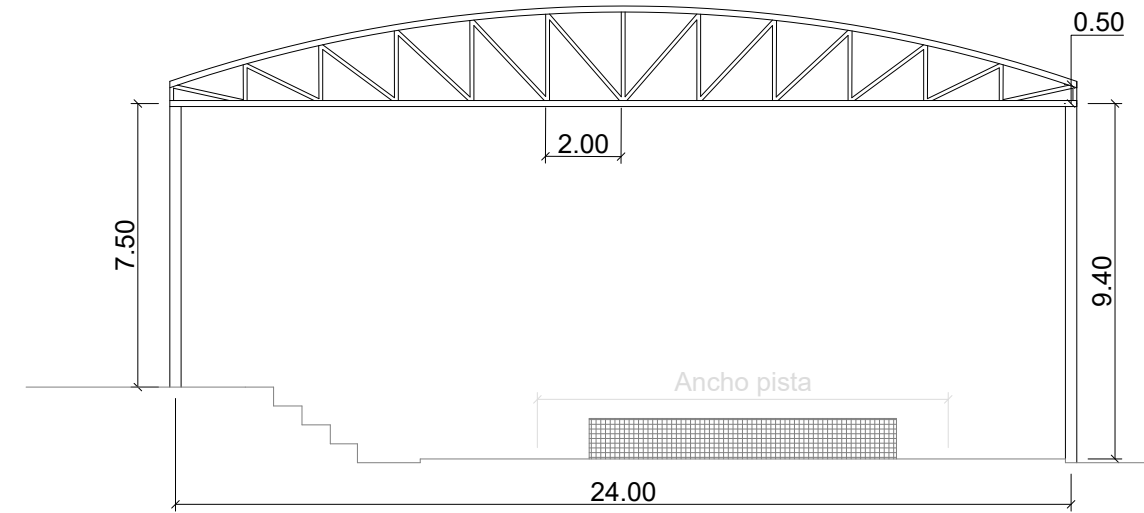
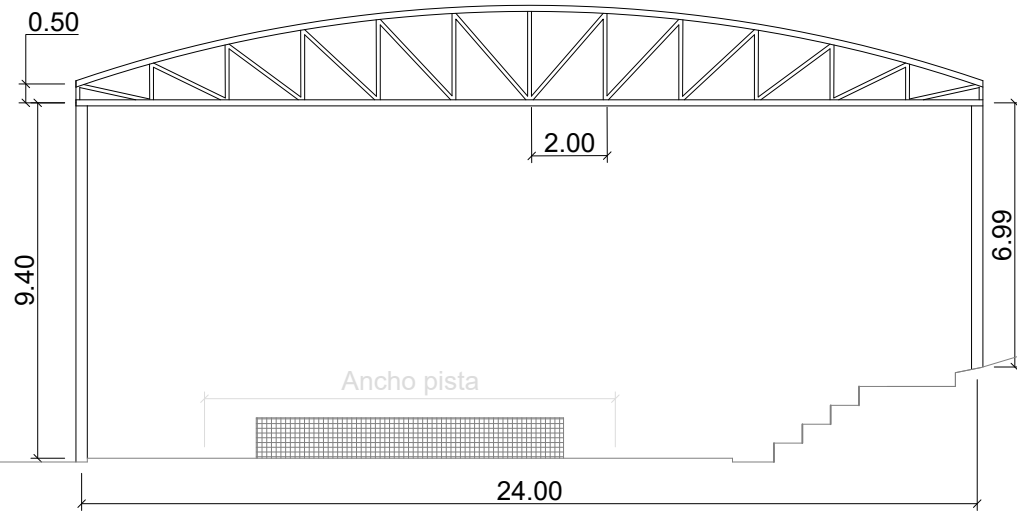
 UNIVERSIDADE DA CORUÑA	Autor del proyecto Daniel Freijeiro Longueira	Firma del autor [firma]	Título del proyecto Cubierta y Remodelación de Pistas Municipales de Tenis en As Cancelas	Nombre del plano Alzado y perfil de la alternativa 2	Escala VARIAS	Nº de plano A-02	Fecha Junio 2023
  ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos							

ALZADO NORTE

ESCALA 1/200

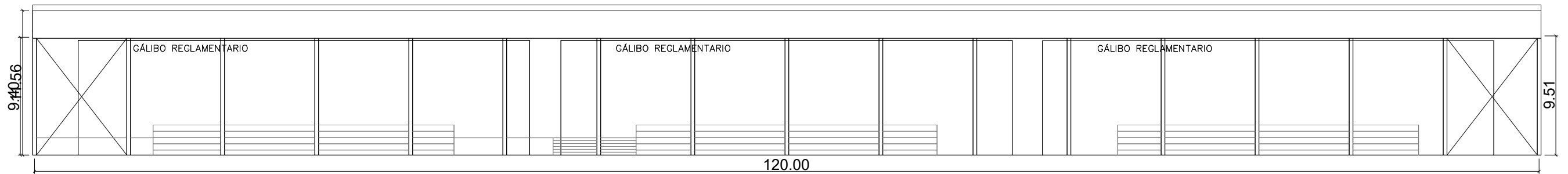
ALZADO SUR




ESCALA 1/200



ESCALA 1/350

ESCALA 1/350



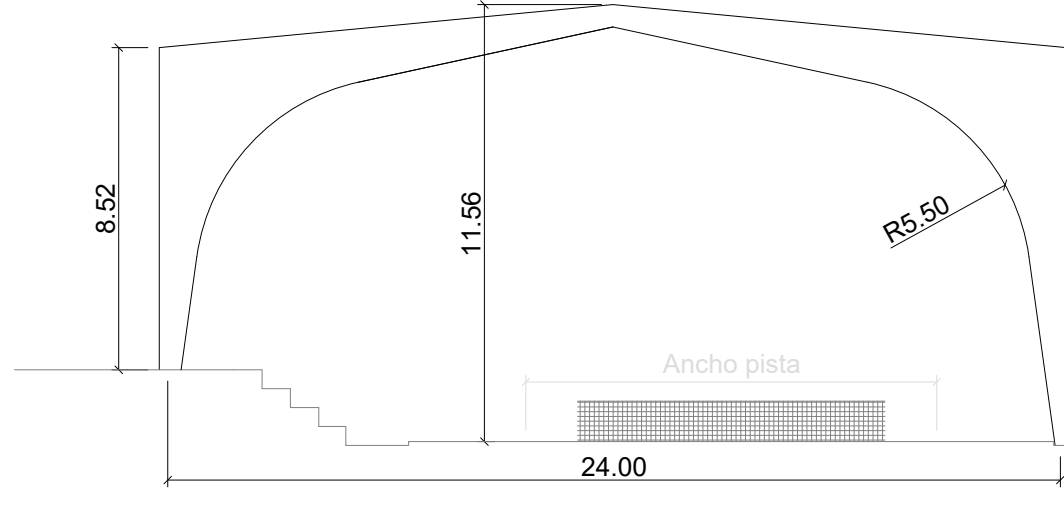
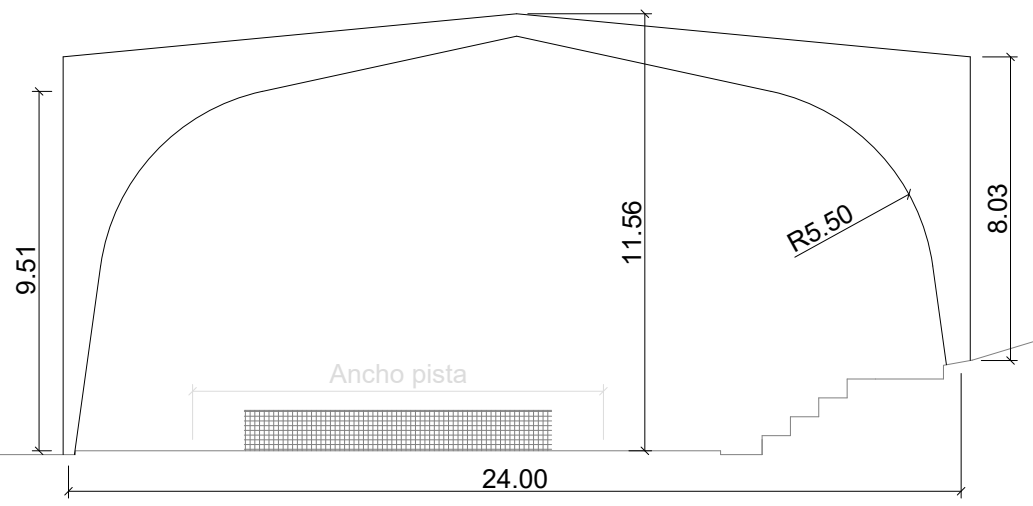
 UNIVERSIDADE DA CORUÑA	Autor del proyecto Daniel Freijeiro Longueira	Firma del autor [firma]	Título del proyecto Cubierta y Remodelación de Pistas Municipales de Tenis en As Cancelas	Nombre del plano Alzado y perfil de la alternativa 3	Escala VARIAS	Nº de plano A-03	Fecha Junio 2023
  ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos							

ALZADO NORTE

ESCALA 1/200

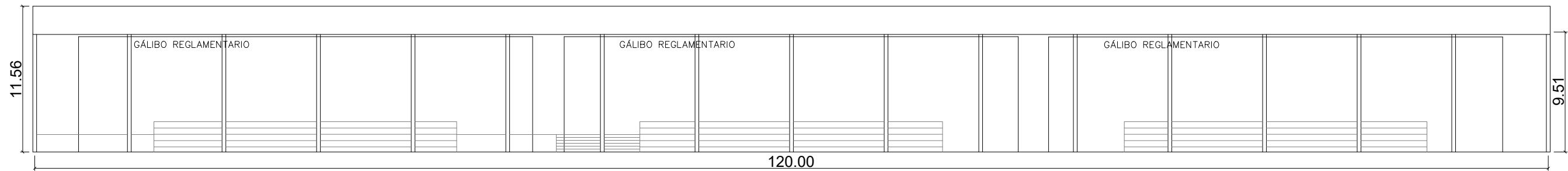
ALZADO SUR




ESCALA 1/200



ESCALA 1/350

ESCALA 1/350

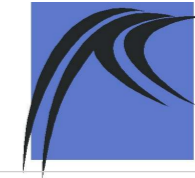


 UNIVERSIDADE DA CORUÑA	Autor del proyecto Daniel Freijeiro Longueira	Firma del autor [firma]	Título del proyecto Cubierta y Remodelación de Pistas Municipales de Tenis en As Cancelas	Nombre del plano Alzado y perfil de la alternativa 4	Escala VARIAS	Nº de plano A-04	Fecha Junio 2023	
 Fundación Ingeniería Civil de Galicia	 ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos							



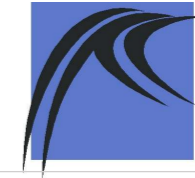
SERVICIOS

Anejo nº 7



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. ACCESIBILIDAD.....	2
2.1. ACCESO RODADO	2
2.2. ACCESO PEATONAL	2
3. SERVICIOS EXISTENTES	2
4. SERVICIOS AFECTADOS.....	2
4.1. REPOSICIÓN DE SERVICIOS.....	2



1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es presentar los servicios que se verán afectados durante la obra del presente proyecto, y cómo deben de ser restablecidos durante la construcción de dicha obra.

2. ACCESIBILIDAD

2.1. ACCESO RODADO

El acceso a la parcela para el tráfico rodado se realizará a través de la Avenida do Camiño Francés.

2.2. ACCESO PEATONAL

En cuanto a la afluencia peatonal, esta puede darse desde distintos puntos, desde la Avenida de Rodríguez de Viguri, desde Avenida do Camiño Francés y desde las zonas Sur y Sureste cruzando la zona verde del Parque Urbanización Compostela.

Por este motivo se decide que el acceso sea viable desde cualquier punto de la parcela.

3. SERVICIOS EXISTENTES

En los límites de la parcela existen ya los siguientes servicios y se hará uso de los mismos:

- Colector principal de la red de saneamiento. Respecto a este punto, la red existente en la zona es separativa.
- Circuito eléctrico existente para el alumbrado público de la parcela, hacia el cual se realizará una acometida para dotar de electricidad a las instalaciones.

Las características del suministro, así como los puntos donde se realizan las acometidas a las diferentes líneas, aparecen plasmados en los planos del Documento Nº 2: Planos.

4. SERVICIOS AFECTADOS

4.1. REPOSICIÓN DE SERVICIOS

No existen afecciones directas a ninguna red de suministro que interceda con el desarrollo de las obras.

Podrían causarse cortes aislados en el suministro de alguno de los servicios en el momento de conexión de las nuevas acometidas con la red principal. En el caso de producirse, tratarán de ser solventados con la mayor brevedad posible.



CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

Anejo nº 8



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2	2.2. VIGAS DE ATADO	20
2. ESTRUCTURAS.....	2	3. COMPROBACIONES CORDÓN INFERIOR	25
2.1. CUBIERTA.....	2	4. COMPROBACIONES CORDÓN SUPERIOR	30
2.2. CIMENTACIÓN.....	2	5. COMPROBACIONES DIAGONAL TIPO	36
3. MÉTODO DE CÁLCULO	2	6. COMPROBACIONES MONTANTE VERTICAL TIPO	40
3.1. HORMIGÓN ARMADO	2	7. COMPROBACIONES PILAR TIPO	45
3.2. ACERO LAMINADO Y CONFORMADO	3		
3.3. CÁLCULOS POR ORDENADOR.....	3		
4. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO.....	3		
4.1. ACCIONES GRAVITATORIAS.....	3		
4.1.1. CARGA MUERTA	3		
4.1.2. SOBRECARGA DE USO.....	3		
4.1.3. SOBRECARGA DE NIEVE.....	4		
4.2. ACCIONES DEL VIENTO.....	4		
4.2.1. PRESIÓN DINÁMICA.....	4		
4.2.2. COEFICIENTE DE EXPOSICIÓN.....	5		
4.2.3. COEFICIENTE EÓLICO.....	5		
4.2.4. ACCIÓN DEL VIENTO.....	5		
4.3. ACCIONES SÍSMICAS.....	6		
5. COMBINACIONES DE ACCIONES	6		
5.1. E.L.U. DE ROTURA. HORMIGÓN: EHE-08.	6		
5.2. TENSIONES SOBRE EL TERRENO	7		
5.3. DESPLAZAMIENTOS.....	7		
APÉNDICE: LISTADOS DE CÁLCULO			
1. COMPROBACIONES E.L.U.	9		
1.1. E.L.U. DE ROTURA. HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	9		
1.2. E.L.U. DE ROTURA. ACERO LAMINADO	11		
1.3. DESPLAZAMIENTOS.....	14		
2. COMPROBACIONES CIMENTACIÓN	16		
2.1. ZAPATAS AISLADAS	16		



1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se darán a ver y se explicarán los cálculos realizados y las consideraciones que se han tenido en cuenta para llegar al dimensionamiento resultante de la cubierta.

Debido al propósito y uso previsto de la cubierta, se ha decidido utilizar una estructura metálica con amplias luces, tanto por razones estéticas como funcionales. Esta elección permitirá que la edificación tenga una entrada abundante de luz, creando así una sensación de amplitud.

La estructura de la cubierta consiste en cerchas tipo Pratt. Estas cerchas tienen una altura uniforme y están soportadas por pilares. Es importante destacar que el cordón superior de las cerchas presenta una geometría curva, lo que le confiere a la cubierta esa misma forma curva. La geometría de las cerchas sigue el diseño de una celosía americana.

Esta configuración de estructura metálica con cerchas de geometría curva proporcionará a la cubierta tanto resistencia como estabilidad, al mismo tiempo que permite una entrada generosa de luz en el espacio interior, creando un ambiente amplio y luminoso.

A lo largo de este anejo se describen todas las dimensiones y características de los elementos que darán forma a la cubierta.

2. ESTRUCTURAS

2.1. CUBIERTA

Se ha optado por la ejecución de una cubierta curva conformada por paneles tipo sándwich, apoyados sobre correas metálicas IPE 220 separadas entre sí cada 2 metros. Dichas correas se colocan sobre los 17 pórticos tipo, separados entre sí 7,5 metros. Los pórticos tipo están soportados por pilares HE280B y formados por perfiles RHS 200 para los cordones superior e inferior, y perfiles RHS 120 para los montantes verticales y diagonales.

Las uniones viga-correa, viga-pilar y viga-viga, se realizan mediante soldadura y vienen detalladas en el Documento nº2 Planos.

Resumen de los elementos anteriormente descritos:

- Pilares: HE280B
- Cordón superior e inferior: RHS 200x120
- Montante vertical y diagonal: RHS 120x60
- Correas: IPE 220

2.2. CIMENTACIÓN

El método de cimentación por el que se ha optado es un sistema de zapatas aisladas bajo los pilares unidas mediante vigas de atado.

Esta solución viene justificada porque el terreno tiene la capacidad portante idónea, con una tensión admisible suficiente para utilizar este sistema de cimentación.

3. MÉTODO DE CÁLCULO

3.1. HORMIGÓN ARMADO

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad. El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de servicio, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma EHE-08 y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 13º de la norma EHE-08.



<p>Situaciones no sísmicas</p> $\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} \mid \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} \mid \sum_{l > 1} \gamma_{Ql} \Psi_{al} Q_{kl}$ <p>Situaciones sísmicas</p> $\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} \mid \gamma_A A_E \mid \sum_{l \geq 1} \gamma_{Ql} \Psi_{al} Q_{kl}$

Combinaciones de carga

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

3.2. ACERO LAMINADO Y CONFORMADO

De nuevo, se dimensionan los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural - acero), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

3.3. CÁLCULOS POR ORDENADOR

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador, llamado CYPE Ingenieros, dentro de él se han utilizado los módulos de CYPECAD y CYPE 3D. Se ha seguido el siguiente proceso en el cálculo de las estructuras:

- Primero se ha realizado un primer dimensionamiento de los pórticos en el generador de pórticos.
- A continuación, se ha realizado el dimensionamiento de la cubierta mediante CYPE 3D.
- Por último, se ha realizado el dimensionamiento de las zapatas con el módulo CYPE 3D.

4. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

4.1. ACCIONES GRAVITATORIAS

4.1.1. CARGA MUERTA

Para la cubrición del entramado estructural se ha tenido en cuenta el peso del material que colocaremos para revestir la cubierta. Dicho peso se ha estimado en 0,15 KN/m², en base a las características técnicas del panel tipo sándwich que se utilizará.

El peso propio de las correas se ha estimado en 0,13 KN/m².

4.1.2. SOBRECARGA DE USO

Se ha tenido en cuenta el documento básico de CTE referido a acciones en la edificación, siguiendo la siguiente tabla se ha elegido cual sería la sobrecarga de uso que actuaría en la cubierta:



Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	2
		G2	Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁵⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
				0	2

$$Q_e = Q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

- Q_e Acción del viento.
- Q_b Presión dinámica del viento. Depende del lugar de ubicación de la obra.
- C_e Coeficiente de exposición. Variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. Se determina de acuerdo con lo establecido en el apartado 3.3.3. del CTE-SE AE.
- C_p Coeficiente eólico o de presión. Dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto del viento.

4.2.1. PRESIÓN DINÁMICA

q_b , es un coeficiente que no depende del diseño de la cubierta, y que se obtiene del siguiente mapa.



Valor básico de la velocidad del viento

Teniendo en cuenta el uso y la forma de nuestra cubierta, se ha definido como G1. La sobrecarga de uso será G1: Cubierta accesible solo para mantenimiento 0,40 KN/m²

4.1.3. SOBRECARGA DE NIEVE

Se han seguido las directrices del CTE y se han calculado bajo dos hipótesis:

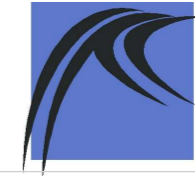
- Una primera hipótesis hace referencia a la caída de la nieve en primera instancia.
- Una segunda hipótesis, que hace referencia a la redistribución de la nieve una vez a copado la cubierta.
- Ambas hipótesis de carga vienen detalladas en los listados de cálculo.

Teniendo en cuenta que la parcela se sitúa en la zona de clima invernal 1, una altitud topográfica de 260 m y una exposición al viento normal, la consideraremos de 0,52 KN/m².

4.2. ACCIONES DEL VIENTO

Para la sobrecarga de viento se ha seguido las instrucciones de la CTE.

Esta carga se calcula mediante la fórmula siguiente:



El valor básico de la velocidad del viento en cada localidad puede obtenerse del mapa. El de la presión dinámica es, respectivamente de 0,42 KN/m², 0,45 KN/m² y 0,52 KN/m² para las zonas A, B y C de dicho mapa.

Consideraremos que nuestro proyecto se encuentra en la zona C, obteniendo un valor para q_b de 0,52 KN/m².

4.2.2. COEFICIENTE DE EXPOSICIÓN

El coeficiente de exposición tiene en cuenta los efectos de las turbulencias originadas por el relieve y la topografía del terreno. Su valor se puede tomar de la siguiente tabla, siendo la altura del punto considerado la medida respecto a la rasante media de la fachada a barlovento.

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Valores del coeficiente de exposición

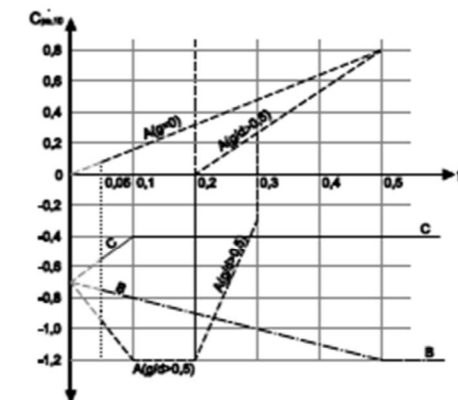
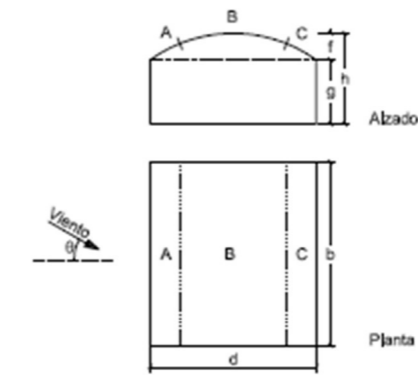
En nuestro caso consideraremos un grado de aspereza del entorno de IV, zona urbana en general, industrial o forestal. La altura media la tomaremos como 12 m.

Con esto obtenemos un valor para el coeficiente de exposición, c_e, de 1,9.

4.2.3. COEFICIENTE EÓLICO

El coeficiente eólico o de presión depende del diseño de la cubierta. En concreto, el coeficiente de presión exterior o eólico, c_p, depende de la dirección relativa del viento, de la forma del edificio, de la posición de elemento considerado y de su área de influencia.

Tras la consulta del CTE DB-SE Acciones en la Edificación, Anejo D, para la determinación de este coeficiente, utilizaremos la tabla D.12 Cubiertas cilíndricas.



- Notas:
- Para $0 < g/d < 0,5$, el coeficiente de presión exterior, c_{pe,10}, correspondiente a la superficie A, se obtendrá mediante interpolación lineal.
 - Para $0,2 \leq f/d \leq 0,3$ y $g/d \geq 0,5$, se adoptará el más desfavorable de los dos posibles valores del coeficiente de presión exterior, c_{pe,10}, correspondiente a la zona A.

Gráfico para el cálculo del coeficiente eólico.

Entrando en la tabla con los factores correspondientes obtenemos los siguientes coeficientes para las tres zonas diferenciadas de la cubierta.

COEFICIENTE EÓLICO c _p	
A	-0,9
B	-0,8
C	-0,41

Los valores negativos indican que la acción del viento es de succión, no presión.

4.2.4. ACCIÓN DEL VIENTO

Una vez tenemos definidos todos los coeficientes, podemos realizar el cálculo de la acción del viento para las distintas zonas en las que se divide la cubierta.



ACCIÓN DEL VIENTO KN/m2				
	q_b	c_e	c_p	q_e
A	0,52	1,9	-0,9	-0,89
B	0,52	1,9	-0,8	-0,79
C	0,52	1,9	-0,41	-0,41

4.3. ACCIONES SÍSMICAS

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de Santiago de Compostela, no se consideran las acciones sísmicas.

5. COMBINACIONES DE ACCIONES

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j=1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i>1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j=1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i=1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Donde:

- G_k Acción permanente.
- P_k Acción de pretensado.
- Q_k Acción variable.
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes.
- γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado.
- $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal.
- $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento.
- $\gamma_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal.

$\gamma_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento.

5.1. E.L.U. DE ROTURA. HORMIGÓN: EHE-08.

- E.L.U. DE ROTURA. HORMIGÓN EN CIMENTACIONES: EHE-08 / CTE DB-SE C**

PERMANENTE O TRANSITORIA				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1,000	1,600	-	-
Sobrecarga (Q)	0,000	1,600	0,000	0,000
Viento (Q)	0,000	1,600	1,000	0,600
Nieve (Q)	0,000	1,600	1,000	0,500

PERMANENTE O TRANSITORIA (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1,000	1,600	-	-
Sobrecarga (Q)	0,000	1,600	1,000	0,000
Viento (Q)	0,000	1,600	0,000	0,000
Nieve (Q)	0,000	1,600	0,000	0,000

- E.L.U. DE ROTURA. ACERO LAMINADO: CTE DB-SE A**

PERMANENTE O TRANSITORIA				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0,800	1,350	-	-
Sobrecarga (Q)	0,000	1,500	1,000	0,000
Viento (Q)	0,000	1,500	0,000	0,000
Nieve (Q)	0,000	1,500	0,000	0,000

PERMANENTE O TRANSITORIA (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0,800	1,350	-	-
Sobrecarga (Q)	0,000	1,500	1,000	0,000
Viento (Q)	0,000	1,500	0,000	0,000
Nieve (Q)	0,000	1,500	0,000	0,000



5.2. TENSIONES SOBRE EL TERRENO

CARACTERÍSTICA				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1,000	1,000	-	-
Sobrecarga (Q)	0,000	1,000	0,000	0,000
Viento (Q)	0,000	1,000	1,000	1,000
Nieve (Q)	0,000	1,000	1,000	1,000

CARACTERÍSTICA				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1,000	1,000	-	-
Sobrecarga (Q)	0,000	1,000	1,000	1,000
Viento (Q)	0,000	1,000	1,000	1,000
Nieve (Q)	0,000	1,000	1,000	1,000

5.3. DESPLAZAMIENTOS

CARACTERÍSTICA				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1,000	1,000	-	-
Sobrecarga (Q)	0,000	1,000	0,000	0,000
Viento (Q)	0,000	1,000	1,000	1,000
Nieve (Q)	0,000	1,000	1,000	1,000

CARACTERÍSTICA				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1,000	1,000	-	-
Sobrecarga (Q)	0,000	1,000	1,000	1,000
Viento (Q)	0,000	1,000	1,000	1,000
Nieve (Q)	0,000	1,000	1,000	1,000



APÉNDICE: LISTADOS DE CÁLCULO



1. COMPROBACIONES E.L.U.

1.1. E.L.U. DE ROTURA. HORMIGÓN EN CIMENTACIONES

Comb.	PP	CM 1. Cubrición +Correas	Q 1. Uso	V 1, Viento Izda	V 2. Viento Izda Faldón 1	V 3. Viento Izda Faldón 2	V 4. Viento Dcha	V 5. Viento Dcha Faldón 1	V 6. Viento Dcha Faldón 2	N 1. Estado Inicial	N 2. Redistrib uida 1	N 3. Redistrib uida 2
1	1.000	1.000										
2	1.600	1.000										
3	1.000	1.600										
4	1.600	1.600										
5	1.000	1.000		1.600								
6	1.600	1.000		1.600								
7	1.000	1.600		1.600								
8	1.600	1.600		1.600								
9	1.000	1.000			1.600							
10	1.600	1.000			1.600							
11	1.000	1.600			1.600							
12	1.600	1.600			1.600							
13	1.000	1.000				1.600						
14	1.600	1.000				1.600						
15	1.000	1.600				1.600						
16	1.600	1.600				1.600						
17	1.000	1.000					1.600					
18	1.600	1.000					1.600					
19	1.000	1.600					1.600					
20	1.600	1.600					1.600					
21	1.000	1.000						1.600				
22	1.600	1.000						1.600				
23	1.000	1.600						1.600				
24	1.600	1.600						1.600				
25	1.000	1.000							1.600			
26	1.600	1.000							1.600			
27	1.000	1.600							1.600			
28	1.600	1.600							1.600			
29	1.000	1.000								1.600		
30	1.600	1.000								1.600		
31	1.000	1.600								1.600		
32	1.600	1.600								1.600		

Comb.	PP	CM 1. Cubrición +Correas	Q 1. Uso	V 1, Viento Izda	V 2. Viento Izda Faldón 1	V 3. Viento Izda Faldón 2	V 4. Viento Dcha	V 5. Viento Dcha Faldón 1	V 6. Viento Dcha Faldón 2	N 1. Estado Inicial	N 2. Redistrib uida 1	N 3. Redistrib uida 2
33	1.000	1.000		0.960						1.600		
34	1.600	1.000		0.960						1.600		
35	1.000	1.600		0.960						1.600		
36	1.600	1.600		0.960						1.600		
37	1.000	1.000			0.960					1.600		
38	1.600	1.000			0.960					1.600		
39	1.000	1.600			0.960					1.600		
40	1.600	1.600			0.960					1.600		
41	1.000	1.000				0.960				1.600		
42	1.600	1.000				0.960				1.600		
43	1.000	1.600				0.960				1.600		
44	1.600	1.600				0.960				1.600		
45	1.000	1.000					0.960			1.600		
46	1.600	1.000					0.960			1.600		
47	1.000	1.600					0.960			1.600		
48	1.600	1.600					0.960			1.600		
49	1.000	1.000						0.960		1.600		
50	1.600	1.000						0.960		1.600		
51	1.000	1.600						0.960		1.600		
52	1.600	1.600						0.960		1.600		
53	1.000	1.000							0.960	1.600		
54	1.600	1.000							0.960	1.600		
55	1.000	1.600							0.960	1.600		
56	1.600	1.600							0.960	1.600		
57	1.000	1.000		1.600						0.800		
58	1.600	1.000		1.600						0.800		
59	1.000	1.600		1.600						0.800		
60	1.600	1.600		1.600						0.800		
61	1.000	1.000			1.600					0.800		
62	1.600	1.000			1.600					0.800		
63	1.000	1.600			1.600					0.800		
64	1.600	1.600			1.600					0.800		
65	1.000	1.000				1.600				0.800		
66	1.600	1.000				1.600				0.800		
67	1.000	1.600				1.600				0.800		
68	1.600	1.600				1.600				0.800		
69	1.000	1.000					1.600			0.800		



Comb.	PP	CM 1. Cubrición +Correas	Q 1. Uso	V 1, Viento Izda	V 2. Viento Izda Faldón 1	V 3. Viento Izda Faldón 2	V 4. Viento Dcha	V 5. Viento Dcha Faldón 1	V 6. Viento Dcha Faldón 2	N 1. Estado Inicial	N 2. Redistrib uida 1	N 3. Redistrib uida 2
70	1.600	1.000					1.600			0.800		
71	1.000	1.600					1.600			0.800		
72	1.600	1.600					1.600			0.800		
73	1.000	1.000						1.600		0.800		
74	1.600	1.000						1.600		0.800		
75	1.000	1.600						1.600		0.800		
76	1.600	1.600						1.600		0.800		
77	1.000	1.000							1.600	0.800		
78	1.600	1.000							1.600	0.800		
79	1.000	1.600							1.600	0.800		
80	1.600	1.600							1.600	0.800		
81	1.000	1.000									1.600	
82	1.600	1.000									1.600	
83	1.000	1.600									1.600	
84	1.600	1.600									1.600	
85	1.000	1.000		0.960							1.600	
86	1.600	1.000		0.960							1.600	
87	1.000	1.600		0.960							1.600	
88	1.600	1.600		0.960							1.600	
89	1.000	1.000			0.960						1.600	
90	1.600	1.000			0.960						1.600	
91	1.000	1.600			0.960						1.600	
92	1.600	1.600			0.960						1.600	
93	1.000	1.000				0.960					1.600	
94	1.600	1.000				0.960					1.600	
95	1.000	1.600				0.960					1.600	
96	1.600	1.600				0.960					1.600	
97	1.000	1.000					0.960				1.600	
98	1.600	1.000					0.960				1.600	
99	1.000	1.600					0.960				1.600	
100	1.600	1.600					0.960				1.600	
101	1.000	1.000						0.960			1.600	
102	1.600	1.000						0.960			1.600	
103	1.000	1.600						0.960			1.600	
104	1.600	1.600						0.960			1.600	
105	1.000	1.000							0.960		1.600	
106	1.600	1.000							0.960		1.600	

Comb.	PP	CM 1. Cubrición +Correas	Q 1. Uso	V 1, Viento Izda	V 2. Viento Izda Faldón 1	V 3. Viento Izda Faldón 2	V 4. Viento Dcha	V 5. Viento Dcha Faldón 1	V 6. Viento Dcha Faldón 2	N 1. Estado Inicial	N 2. Redistrib uida 1	N 3. Redistrib uida 2
107	1.000	1.600							0.960		1.600	
108	1.600	1.600							0.960		1.600	
109	1.000	1.000		1.600							0.800	
110	1.600	1.000		1.600							0.800	
111	1.000	1.600		1.600							0.800	
112	1.600	1.600		1.600							0.800	
113	1.000	1.000			1.600						0.800	
114	1.600	1.000			1.600						0.800	
115	1.000	1.600			1.600						0.800	
116	1.600	1.600			1.600						0.800	
117	1.000	1.000				1.600					0.800	
118	1.600	1.000				1.600					0.800	
119	1.000	1.600				1.600					0.800	
120	1.600	1.600				1.600					0.800	
121	1.000	1.000					1.600				0.800	
122	1.600	1.000					1.600				0.800	
123	1.000	1.600					1.600				0.800	
124	1.600	1.600					1.600				0.800	
125	1.000	1.000						1.600			0.800	
126	1.600	1.000						1.600			0.800	
127	1.000	1.600						1.600			0.800	
128	1.600	1.600						1.600			0.800	
129	1.000	1.000							1.600		0.800	
130	1.600	1.000							1.600		0.800	
131	1.000	1.600							1.600		0.800	
132	1.600	1.600							1.600		0.800	
133	1.000	1.000										1.600
134	1.600	1.000										1.600
135	1.000	1.600										1.600
136	1.600	1.600										1.600
137	1.000	1.000		0.960								1.600
138	1.600	1.000		0.960								1.600
139	1.000	1.600		0.960								1.600
140	1.600	1.600		0.960								1.600
141	1.000	1.000			0.960							1.600
142	1.600	1.000			0.960							1.600
143	1.000	1.600			0.960							1.600



Comb.	PP	CM 1. Cubrición +Correas	Q 1. Uso	V 1, Viento Izda	V 2. Viento Izda Faldón 1	V 3. Viento Izda Faldón 2	V 4. Viento Dcha	V 5. Viento Dcha Faldón 1	V 6. Viento Dcha Faldón 2	N 1. Estado Inicial	N 2. Redistrib uida 1	N 3. Redistrib uida 2
144	1.600	1.600			0.960							1.600
145	1.000	1.000				0.960						1.600
146	1.600	1.000				0.960						1.600
147	1.000	1.600				0.960						1.600
148	1.600	1.600				0.960						1.600
149	1.000	1.000					0.960					1.600
150	1.600	1.000					0.960					1.600
151	1.000	1.600					0.960					1.600
152	1.600	1.600					0.960					1.600
153	1.000	1.000						0.960				1.600
154	1.600	1.000						0.960				1.600
155	1.000	1.600						0.960				1.600
156	1.600	1.600						0.960				1.600
157	1.000	1.000							0.960			1.600
158	1.600	1.000							0.960			1.600
159	1.000	1.600							0.960			1.600
160	1.600	1.600							0.960			1.600
161	1.000	1.000		1.600								0.800
162	1.600	1.000		1.600								0.800
163	1.000	1.600		1.600								0.800
164	1.600	1.600		1.600								0.800
165	1.000	1.000			1.600							0.800
166	1.600	1.000			1.600							0.800
167	1.000	1.600			1.600							0.800
168	1.600	1.600			1.600							0.800
169	1.000	1.000				1.600						0.800
170	1.600	1.000				1.600						0.800
171	1.000	1.600				1.600						0.800
172	1.600	1.600				1.600						0.800
173	1.000	1.000					1.600					0.800
174	1.600	1.000					1.600					0.800
175	1.000	1.600					1.600					0.800
176	1.600	1.600					1.600					0.800
177	1.000	1.000						1.600				0.800
178	1.600	1.000						1.600				0.800
179	1.000	1.600						1.600				0.800
180	1.600	1.600						1.600				0.800

Comb.	PP	CM 1. Cubrición +Correas	Q 1. Uso	V 1, Viento Izda	V 2. Viento Izda Faldón 1	V 3. Viento Izda Faldón 2	V 4. Viento Dcha	V 5. Viento Dcha Faldón 1	V 6. Viento Dcha Faldón 2	N 1. Estado Inicial	N 2. Redistrib uida 1	N 3. Redistrib uida 2
181	1.000	1.000							1.600			0.800
182	1.600	1.000							1.600			0.800
183	1.000	1.600							1.600			0.800
184	1.600	1.600							1.600			0.800
185	1.000	1.000	1.600									
186	1.600	1.000	1.600									
187	1.000	1.600	1.600									
188	1.600	1.600	1.600									

1.2. E.L.U. DE ROTURA. ACERO LAMINADO

Comb.	PP	CM 1. Cubrición +Correas	Q 1. Uso	V 1, Viento Izda	V 2. Viento Izda Faldón 1	V 3. Viento Izda Faldón 2	V 4. Viento Dcha	V 5. Viento Dcha Faldón 1	V 6. Viento Dcha Faldón 2	N 1. Estado Inicial	N 2. Redistrib uida 1	N 3. Redistri buida 2
1	0.800	0.800										
2	1.350	0.800										
3	0.800	1.350										
4	1.350	1.350										
5	0.800	0.800		1.500								
6	1.350	0.800		1.500								
7	0.800	1.350		1.500								
8	1.350	1.350		1.500								
9	0.800	0.800			1.500							
10	1.350	0.800			1.500							
11	0.800	1.350			1.500							
12	1.350	1.350			1.500							
13	0.800	0.800				1.500						
14	1.350	0.800				1.500						
15	0.800	1.350				1.500						
16	1.350	1.350				1.500						
17	0.800	0.800					1.500					
18	1.350	0.800					1.500					
19	0.800	1.350					1.500					
20	1.350	1.350					1.500					
21	0.800	0.800						1.500				



Comb.	PP	CM 1. Cubrición +Correas	Q 1. Uso	V 1. Viento Izda	V 2. Viento Izda Faldón 1	V 3. Viento Izda Faldón 2	V 4. Viento Dcha	V 5. Viento Dcha Faldón 1	V 6. Viento Dcha Faldón 2	N 1. Estado Inicial	N 2. Redistrib uida 1	N 3. Redistri buida 2
22	1.350	0.800						1.500				
23	0.800	1.350						1.500				
24	1.350	1.350						1.500				
25	0.800	0.800							1.500			
26	1.350	0.800							1.500			
27	0.800	1.350							1.500			
28	1.350	1.350							1.500			
29	0.800	0.800								1.500		
30	1.350	0.800								1.500		
31	0.800	1.350								1.500		
32	1.350	1.350								1.500		
33	0.800	0.800		0.900						1.500		
34	1.350	0.800		0.900						1.500		
35	0.800	1.350		0.900						1.500		
36	1.350	1.350		0.900						1.500		
37	0.800	0.800			0.900					1.500		
38	1.350	0.800			0.900					1.500		
39	0.800	1.350			0.900					1.500		
40	1.350	1.350			0.900					1.500		
41	0.800	0.800				0.900				1.500		
42	1.350	0.800				0.900				1.500		
43	0.800	1.350				0.900				1.500		
44	1.350	1.350				0.900				1.500		
45	0.800	0.800					0.900			1.500		
46	1.350	0.800					0.900			1.500		
47	0.800	1.350					0.900			1.500		
48	1.350	1.350					0.900			1.500		
49	0.800	0.800						0.900		1.500		
50	1.350	0.800						0.900		1.500		
51	0.800	1.350						0.900		1.500		
52	1.350	1.350						0.900		1.500		
53	0.800	0.800							0.900	1.500		
54	1.350	0.800							0.900	1.500		
55	0.800	1.350							0.900	1.500		
56	1.350	1.350							0.900	1.500		
57	0.800	0.800		1.500						0.750		
58	1.350	0.800		1.500						0.750		

Comb.	PP	CM 1. Cubrición +Correas	Q 1. Uso	V 1. Viento Izda	V 2. Viento Izda Faldón 1	V 3. Viento Izda Faldón 2	V 4. Viento Dcha	V 5. Viento Dcha Faldón 1	V 6. Viento Dcha Faldón 2	N 1. Estado Inicial	N 2. Redistrib uida 1	N 3. Redistri buida 2
59	0.800	1.350		1.500						0.750		
60	1.350	1.350		1.500						0.750		
61	0.800	0.800			1.500					0.750		
62	1.350	0.800			1.500					0.750		
63	0.800	1.350			1.500					0.750		
64	1.350	1.350			1.500					0.750		
65	0.800	0.800				1.500				0.750		
66	1.350	0.800				1.500				0.750		
67	0.800	1.350				1.500				0.750		
68	1.350	1.350				1.500				0.750		
69	0.800	0.800					1.500			0.750		
70	1.350	0.800					1.500			0.750		
71	0.800	1.350					1.500			0.750		
72	1.350	1.350					1.500			0.750		
73	0.800	0.800						1.500		0.750		
74	1.350	0.800						1.500		0.750		
75	0.800	1.350						1.500		0.750		
76	1.350	1.350						1.500		0.750		
77	0.800	0.800							1.500	0.750		
78	1.350	0.800							1.500	0.750		
79	0.800	1.350							1.500	0.750		
80	1.350	1.350							1.500	0.750		
81	0.800	0.800									1.500	
82	1.350	0.800									1.500	
83	0.800	1.350									1.500	
84	1.350	1.350									1.500	
85	0.800	0.800		0.900								1.500
86	1.350	0.800		0.900								1.500
87	0.800	1.350		0.900								1.500
88	1.350	1.350		0.900								1.500
89	0.800	0.800			0.900							1.500
90	1.350	0.800			0.900							1.500
91	0.800	1.350			0.900							1.500
92	1.350	1.350			0.900							1.500
93	0.800	0.800				0.900						1.500
94	1.350	0.800				0.900						1.500
95	0.800	1.350				0.900						1.500



Comb.	PP	CM 1. Cubrición +Correas	Q 1. Uso	V 1, Viento Izda	V 2. Viento Izda Faldón 1	V 3. Viento Izda Faldón 2	V 4. Viento Dcha	V 5. Viento Dcha Faldón 1	V 6. Viento Dcha Faldón 2	N 1. Estado Inicial	N 2. Redistrib uida 1	N 3. Redistri buida 2
96	1.350	1.350				0.900					1.500	
97	0.800	0.800					0.900				1.500	
98	1.350	0.800					0.900				1.500	
99	0.800	1.350					0.900				1.500	
100	1.350	1.350					0.900				1.500	
101	0.800	0.800						0.900			1.500	
102	1.350	0.800						0.900			1.500	
103	0.800	1.350						0.900			1.500	
104	1.350	1.350						0.900			1.500	
105	0.800	0.800							0.900		1.500	
106	1.350	0.800							0.900		1.500	
107	0.800	1.350							0.900		1.500	
108	1.350	1.350							0.900		1.500	
109	0.800	0.800		1.500							0.750	
110	1.350	0.800		1.500							0.750	
111	0.800	1.350		1.500							0.750	
112	1.350	1.350		1.500							0.750	
113	0.800	0.800			1.500						0.750	
114	1.350	0.800			1.500						0.750	
115	0.800	1.350			1.500						0.750	
116	1.350	1.350			1.500						0.750	
117	0.800	0.800				1.500					0.750	
118	1.350	0.800				1.500					0.750	
119	0.800	1.350				1.500					0.750	
120	1.350	1.350				1.500					0.750	
121	0.800	0.800					1.500				0.750	
122	1.350	0.800					1.500				0.750	
123	0.800	1.350					1.500				0.750	
124	1.350	1.350					1.500				0.750	
125	0.800	0.800						1.500			0.750	
126	1.350	0.800						1.500			0.750	
127	0.800	1.350						1.500			0.750	
128	1.350	1.350						1.500			0.750	
129	0.800	0.800							1.500		0.750	
130	1.350	0.800							1.500		0.750	
131	0.800	1.350							1.500		0.750	
132	1.350	1.350							1.500		0.750	

Comb.	PP	CM 1. Cubrición +Correas	Q 1. Uso	V 1, Viento Izda	V 2. Viento Izda Faldón 1	V 3. Viento Izda Faldón 2	V 4. Viento Dcha	V 5. Viento Dcha Faldón 1	V 6. Viento Dcha Faldón 2	N 1. Estado Inicial	N 2. Redistrib uida 1	N 3. Redistri buida 2
133	0.800	0.800										1.500
134	1.350	0.800										1.500
135	0.800	1.350										1.500
136	1.350	1.350										1.500
137	0.800	0.800		0.900								1.500
138	1.350	0.800		0.900								1.500
139	0.800	1.350		0.900								1.500
140	1.350	1.350		0.900								1.500
141	0.800	0.800			0.900							1.500
142	1.350	0.800			0.900							1.500
143	0.800	1.350			0.900							1.500
144	1.350	1.350			0.900							1.500
145	0.800	0.800				0.900						1.500
146	1.350	0.800				0.900						1.500
147	0.800	1.350				0.900						1.500
148	1.350	1.350				0.900						1.500
149	0.800	0.800					0.900					1.500
150	1.350	0.800					0.900					1.500
151	0.800	1.350					0.900					1.500
152	1.350	1.350					0.900					1.500
153	0.800	0.800						0.900				1.500
154	1.350	0.800						0.900				1.500
155	0.800	1.350						0.900				1.500
156	1.350	1.350						0.900				1.500
157	0.800	0.800							0.900			1.500
158	1.350	0.800							0.900			1.500
159	0.800	1.350							0.900			1.500
160	1.350	1.350							0.900			1.500
161	0.800	0.800		1.500								0.750
162	1.350	0.800		1.500								0.750
163	0.800	1.350		1.500								0.750
164	1.350	1.350		1.500								0.750
165	0.800	0.800			1.500							0.750
166	1.350	0.800			1.500							0.750
167	0.800	1.350			1.500							0.750
168	1.350	1.350			1.500							0.750
169	0.800	0.800				1.500						0.750



Comb.	PP	CM 1. Cubrición +Correas	Q 1. Uso	V 1, Viento Izda	V 2. Viento Izda Faldón 1	V 3. Viento Izda Faldón 2	V 4. Viento Dcha	V 5. Viento Dcha Faldón 1	V 6. Viento Dcha Faldón 2	N 1. Estado Inicial	N 2. Redistrib uida 1	N 3. Redistri buida 2
170	1.350	0.800				1.500						0.750
171	0.800	1.350				1.500						0.750
172	1.350	1.350				1.500						0.750
173	0.800	0.800					1.500					0.750
174	1.350	0.800					1.500					0.750
175	0.800	1.350					1.500					0.750
176	1.350	1.350					1.500					0.750
177	0.800	0.800						1.500				0.750
178	1.350	0.800						1.500				0.750
179	0.800	1.350						1.500				0.750
180	1.350	1.350						1.500				0.750
181	0.800	0.800							1.500			0.750
182	1.350	0.800							1.500			0.750
183	0.800	1.350							1.500			0.750
184	1.350	1.350							1.500			0.750
185	0.800	0.800	1.500									
186	1.350	0.800	1.500									
187	0.800	1.350	1.500									
188	1.350	1.350	1.500									

1.3. DESPLAZAMIENTOS

Comb.	PP	CM 1. Cubrición+Correa s	Q 1. Uso	V 1, Viento Izda	V 2. Viento Izda Faldón n 1	V 3. Viento Izda Faldón n 2	V 4. Vient o Dcha	V 5. Viento Dcha Faldón n 1	V 6. Viento Dcha Faldón n 2	N 1. Estad o Inicial	N 2. Redistribuida 1	N 3. Redistribuid a 2
1	1.000	1.000										
2	1.000	1.000		1.000								
3	1.000	1.000			1.000							
4	1.000	1.000				1.000						
5	1.000	1.000					1.000					

Comb.	PP	CM 1. Cubrición+Correa s	Q 1. Uso	V 1, Viento Izda	V 2. Viento Izda Faldón n 1	V 3. Viento Izda Faldón n 2	V 4. Vient o Dcha	V 5. Viento Dcha Faldón n 1	V 6. Viento Dcha Faldón n 2	N 1. Estad o Inicial	N 2. Redistribuida 1	N 3. Redistribuid a 2
6	1.000	1.000						1.000				
7	1.000	1.000							1.000			
8	1.000	1.000								1.000		
9	1.000	1.000		1.000						1.000		
10	1.000	1.000			1.000					1.000		
11	1.000	1.000				1.000				1.000		
12	1.000	1.000					1.000			1.000		
13	1.000	1.000						1.000		1.000		
14	1.000	1.000							1.000	1.000		
15	1.000	1.000									1.000	
16	1.000	1.000		1.000							1.000	
17	1.000	1.000			1.000						1.000	
18	1.000	1.000				1.000					1.000	
19	1.000	1.000					1.000				1.000	
20	1.000	1.000						1.000			1.000	
21	1.000	1.000							1.000		1.000	
22	1.000	1.000										1.000
23	1.000	1.000		1.000								1.000
24	1.000	1.000			1.000							1.000
25	1.000	1.000				1.000						1.000
26	1.000	1.000					1.000					1.000



Comb	PP	CM 1. Cubrición+Correas	Q 1. Uso	V 1, Viento Izda	V 2. Viento Izda Faldón 1	V 3. Viento Izda Faldón 2	V 4. Viento Dcha	V 5. Viento Dcha Faldón 1	V 6. Viento Dcha Faldón 2	N 1. Estado Inicial	N 2. Redistribuida 1	N 3. Redistribuida 2
27	1.000	1.000						1.000				1.000
28	1.000	1.000							1.000			1.000
29	1.000	1.000	1.000									
30	1.000	1.000	1.000	1.000								
31	1.000	1.000	1.000		1.000							
32	1.000	1.000	1.000			1.000						
33	1.000	1.000	1.000				1.000					
34	1.000	1.000	1.000					1.000				
35	1.000	1.000	1.000						1.000			
36	1.000	1.000	1.000							1.000		
37	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000		
38	1.000	1.000	1.000		1.000					1.000		
39	1.000	1.000	1.000			1.000				1.000		
40	1.000	1.000	1.000				1.000			1.000		
41	1.000	1.000	1.000					1.000		1.000		
42	1.000	1.000	1.000						1.000	1.000		
43	1.000	1.000	1.000								1.000	
44	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000	
45	1.000	1.000	1.000		1.000						1.000	
46	1.000	1.000	1.000			1.000					1.000	
47	1.000	1.000	1.000				1.000				1.000	

Comb	PP	CM 1. Cubrición+Correas	Q 1. Uso	V 1, Viento Izda	V 2. Viento Izda Faldón 1	V 3. Viento Izda Faldón 2	V 4. Viento Dcha	V 5. Viento Dcha Faldón 1	V 6. Viento Dcha Faldón 2	N 1. Estado Inicial	N 2. Redistribuida 1	N 3. Redistribuida 2
48	1.000	1.000	1.000					1.000			1.000	
49	1.000	1.000	1.000						1.000		1.000	
50	1.000	1.000	1.000									1.000
51	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000
52	1.000	1.000	1.000		1.000							1.000
53	1.000	1.000	1.000			1.000						1.000
54	1.000	1.000	1.000				1.000					1.000
55	1.000	1.000	1.000					1.000				1.000
56	1.000	1.000	1.000						1.000			1.000



2. COMPROBACIONES CIMENTACIÓN

2.1. ZAPATAS AISLADAS

– Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N3, N18, N33, N48, N63, N78, N93, N108, N123, N138, N153, N168, N183, N198, N213, N228, N243, N1, N16, N31, N46, N61, N76, N91, N106, N121, N136, N151, N166, N181, N196, N211, N226 y N241	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 137.5 cm Ancho inicial Y: 137.5 cm Ancho final X: 137.5 cm Ancho final Y: 137.5 cm Ancho zapata X: 275.0 cm Ancho zapata Y: 275.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 16Ø12c/17 Sup Y: 16Ø12c/17 Inf X: 16Ø12c/17 Inf Y: 16Ø12c/17

– Medición

Referencias		B 500 S, Ys=1.15	Total
N3, N18, N33, N48, N63, N78, N93, N108, N123, N138, N153, N168, N183, N198, N213, N228, N243, N1, N16, N31, N46, N61, N76, N91, N106, N121, N136, N151, N166, N181, N196, N211, N226 y N241			
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	16x2.59 16x2.30	41.44 36.79
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	16x2.59 16x2.30	41.44 36.79
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	16x2.59 16x2.30	41.44 36.79
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	16x2.59 16x2.30	41.44 36.79
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	165.76 147.16	147.1 6
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	182.34 161.88	161.8 8

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N3, N18, N33, N48, N63, N78, N93, N108, N123, N138, N153, N168, N183, N198, N213, N228, N243, N1, N16, N31, N46, N61, N76, N91, N106, N121, N136, N151, N166, N181, N196, N211, N226 y N241	34x161.88	34x5.29	34x0.76
Totales	5503.92	179.99	25.71

– Comprobación

Comprobación	Valores	Estado
Referencia: N3 Dimensiones: 275 x 275 x 70 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0339426 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0355122 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0509139 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 122697.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 4.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 38.05 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 64.84 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 29.72 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 67.98 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 135.2 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple



Referencia: N3		
Dimensiones: 275 x 275 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N3:	Mínimo: 40 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 53 cm	Cumple

Referencia: N3		
Dimensiones: 275 x 275 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
g. Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N18		
Dimensiones: 275 x 275 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0340407 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0356103 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.051012 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 45295.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 5.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 38.30 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 65.15 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 29.82 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 67.30 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 136.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple



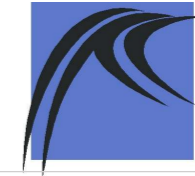
Referencia: N18		
Dimensiones: 275 x 275 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N18:	Mínimo: 40 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 53 cm	Cumple

Referencia: N18		
Dimensiones: 275 x 275 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
g. Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N33		
Dimensiones: 275 x 275 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0337464 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0352179 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0507177 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 100000.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 37.36 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 64.29 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 29.14 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 69.06 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 132.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple



Referencia: N33		
Dimensiones: 275 x 275 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N33:	Mínimo: 40 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 53 cm	Cumple

Referencia: N33		
Dimensiones: 275 x 275 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
10. Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N48		
Dimensiones: 275 x 275 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0337464 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0352179 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0507177 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 100000.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 37.36 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 64.29 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 29.14 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 69.06 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 132.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple



Referencia: N48 Dimensiones: 275 x 275 x 70 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N48:	Mínimo: 40 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 53 cm	Cumple

Referencia: N48 Dimensiones: 275 x 275 x 70 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Debido a la extensión del documento se ha decidido acortar el listado exponiendo solamente una serie de zapatas, y asegurando que en todas las zapatas de la cubierta se cumplen todas las comprobaciones. Si se quisiera revisar el listado completo estaría disponible.

2.2. VIGAS DE ATADO

- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C [N16-N31], C [N31-N46], C [N46-N61], C [N61-N76], C [N76-N91], C [N91-N106], C [N106-N121], C [N121-N136], C [N136-N151], C [N151-N166], C [N166-N181], C [N181-N196], C [N196-N211], C [N211-N226], C [N226-N241], C [N18-N33], C [N33-N48], C [N48-N63], C [N63-N78], C [N78-N93], C [N93-N108], C [N108-N123], C [N123-N138], C [N138-N153], C [N153-N168], C [N168-N183], C [N183-N198], C [N198-N213], C [N213-N228], C [N228-N243] y C [N16-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N18-N3]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30



– Medición

Referencias: C [N16-N31], C [N31-N46], C [N46-N61], C [N61-N76], C [N76-N91], C [N91-N106], C [N106-N121], C [N121-N136], C [N136-N151], C [N151-N166], C [N166-N181], C [N181-N196], C [N196-N211], C [N211-N226], C [N226-N241], C [N18-N33], C [N33-N48], C [N48-N63], C [N63-N78], C [N78-N93], C [N93-N108], C [N108-N123], C [N123-N138], C [N138-N153], C [N153-N168], C [N168-N183], C [N183-N198], C [N198-N213], C [N213-N228], C [N228-N243] y C [N16-N1]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x7.80	15.60
	Peso (kg)		2x6.93	13.85
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x7.80	15.60
	Peso (kg)		2x6.93	13.85
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	17x1.33		22.61
	Peso (kg)	17x0.52		8.92
Totales	Longitud (m)	22.61	31.20	36.6
	Peso (kg)	8.92	27.70	36.6
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	24.87	34.32	40.2
	Peso (kg)	9.81	30.47	37.25

Referencia: C [N18-N3]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x7.02	14.04
	Peso (kg)		2x6.23	12.47
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x7.02	14.04
	Peso (kg)		2x6.23	12.47
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	17x1.33		22.61
	Peso (kg)	17x0.52		8.92
Totales	Longitud (m)	22.61	28.08	33.86
	Peso (kg)	8.92	24.94	33.86
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	24.87	30.89	37.25
	Peso (kg)	9.81	27.44	37.25

7. Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C [N16-N31], C [N31-N46], C [N46-N61], C [N61-N76], C [N76-N91], C [N91-N106], C [N106-N121], C [N121-N136], C [N136-N151], C [N151-N166], C [N166-N181], C [N181-N196], C [N196-N211], C [N211-N226], C [N226-N241], C [N18-N33], C [N33-N48], C [N48-N63], C [N63-N78], C [N78-N93], C [N93-N108], C [N108-N123], C [N123-N138], C [N138-N153], C [N153-N168], C [N168-N183], C [N183-N198], C [N198-N213], C [N213-N228], C [N228-N243] y C [N16-N1]	31x9.81	31x30.47	1248.68	31x0.76	31x0.19
Referencia: C [N18-N3]	9.82	27.43	37.25	0.76	0.19
Totales	313.93	972.00	1285.93	24.32	6.08

– Comprobación

Referencia: C.1 [N16-N31] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

10. Se cumplen todas las comprobaciones



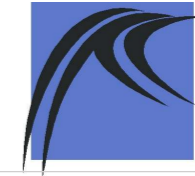
Referencia: C.1 [N31-N46] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
11. Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N46-N61] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N46-N61] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
12. Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N61-N76] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
13. Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N76-N91] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple



Referencia: C.1 [N76-N91] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple Cumple
14. Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N91-N106] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple Cumple
15. Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N106-N121] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple

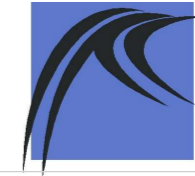
Referencia: C.1 [N106-N121] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple Cumple
16. Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N121-N136] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple Cumple
17. Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: C.1 [N136-N151] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
18. Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N151-N166] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N151-N166] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
19. Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N166-N181] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

De la misma manera que las zapatas, debido a la extensión del documento se ha decidido acortar el listado exponiendo solamente una serie de vigas de atado, y asegurando que en todas ellas de la cubierta se cumplen todas las comprobaciones. Si se quisiera revisar el listado completo estaría disponible.



3. COMPROBACIONES CORDÓN INFERIOR

Perfil: RHS 200x120x6.0
Material: Acero (S275)

Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N159	N160	2.000	36.01	1925.04	871.97	1945.68

Notas:
⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado
⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	1.00	1.00
L _k	2.000	2.000	2.000	2.000
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000
C ₁	-	-	1.000	

Notación:
 β: Coeficiente de pandeo
 L_k: Longitud de pandeo (m)
 C_m: Coeficiente de momentos
 C₁: Factor de modificación para el momento crítico

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
N159/N160	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 30.1	η = 21.3	x: 1.186 m η = 2.2	x: 0.081 m η < 0.1	x: 0.081 m η = 0.3	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	x: 1.186 m η = 32.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.081 m η = 0.1	N.P. ⁽³⁾	CUMPL E η = 32.3

Notación:
 $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N_t: Resistencia a tracción
 N_c: Resistencia a compresión
 M_y: Resistencia a flexión eje Y
 M_z: Resistencia a flexión eje Z
 V_z: Resistencia a corte Z
 V_y: Resistencia a corte Y
 M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
 NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t: Resistencia a torsión
 M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 x: Distancia al origen de la barra
 η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
⁽²⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽³⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: **0.47** ✓

Donde:

Clase : 2

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 36.01 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 4518.14 kN

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 9974.70 kN

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z} : 4518.14 kN

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

N_{cr,T} : 202908.09 kN

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

I_y : 1925.04 cm⁴

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

I_z : 871.97 cm⁴

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.

I_t : 1945.68 cm⁴

I_w: Constante de alabeo de la sección.

I_w : 0.00 cm⁶

E: Módulo de elasticidad.

E : 210000 MPa

G: Módulo de elasticidad transversal.

G : 81000 MPa

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

L_{ky} : 2.000 m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

L_{kz} : 2.000 m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.

L_{kt} : 2.000 m

i₀: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

i₀ : 8.81 cm

$$i_0 = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2 \right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y, i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

i_y : 7.31 cm

i_z : 4.92 cm

y₀, z₀: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

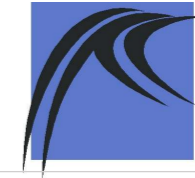
y₀ : 0.00 mm

z₀ : 0.00 mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

31.33 ≤ 405.52 ✓



$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

Donde:

h_w: Altura del alma.
t_w: Espesor del alma.
A_w: Área del alma.
A_{fc,ef}: Área reducida del ala comprimida.
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.
E: Módulo de elasticidad.
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

h_w: 188.00 mm
t_w: 6.00 mm
A_w: 22.56 cm²
A_{fc,ef}: 7.20 cm²
k: 0.30
E: 210000 MPa
f_{yf}: 275.00 MPa

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.184} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.213} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM1.Cubrición+Correas+1.5·V1,VientoIzda.

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$\mathbf{N_{c,Ed}} : \underline{173.27} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión **N_{c,Rd}** viene dada por:

$$\mathbf{N_{c,Rd}} = A \cdot f_{yd}$$

$$\mathbf{N_{c,Rd}} : \underline{943.15} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\mathbf{Clase} : \underline{2}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$\mathbf{A} : \underline{36.01} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\mathbf{f_{yd}} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$\mathbf{f_y} : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\mathbf{\gamma_{M0}} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo **N_{b,Rd}** en una barra comprimida viene dada por:

$$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$$\mathbf{N_{b,Rd}} : \underline{811.69} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$\mathbf{A} : \underline{36.01} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\mathbf{f_{yd}} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$\mathbf{f_y} : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\mathbf{\gamma_{M1}} : \underline{1.05}$$

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

$$\mathbf{\chi_y} : \underline{0.94}$$

$$\mathbf{\chi_z} : \underline{0.86}$$

$$\mathbf{\chi_T} : \underline{1.00}$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.301} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1.Cubrición+Correas+1.5·N1.EstadoInicial.

N_{t,Ed}: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$\mathbf{N_{t,Ed}} : \underline{283.48} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción **N_{t,Rd}** viene dada por:

$$\mathbf{N_{t,Rd}} = A \cdot f_{yd}$$

$$\mathbf{N_{t,Rd}} : \underline{943.15} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$\mathbf{A} : \underline{36.01} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\mathbf{f_{yd}} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

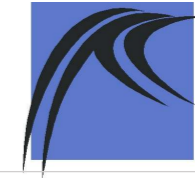
$$\mathbf{f_y} : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\mathbf{\gamma_{M0}} : \underline{1.05}$$

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:



Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

 α : Coeficiente de imperfección elástica.

 $\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

 N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

 $N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

 $N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

 $N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$\phi_y : 0.58$

$\phi_z : 0.68$

$\phi_T : 0.47$

$\alpha_y : 0.49$

$\alpha_z : 0.49$

$\alpha_T : 0.49$

$\bar{\lambda}_y : 0.32$

$\bar{\lambda}_z : 0.47$

$\bar{\lambda}_T : 0.07$

$N_{cr} : 4518.14 \text{ kN}$

$N_{cr,y} : 9974.70 \text{ kN}$

$N_{cr,z} : 4518.14 \text{ kN}$

$N_{cr,T} : 202908.09 \text{ kN}$

 $W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

 f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Siendo:

 f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

 γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$f_{yd} : 261.90 \text{ MPa}$

$f_y : 275.00 \text{ MPa}$

$\gamma_{M0} : 1.05$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

 Para esbelteces $\bar{\lambda}_{LT} \leq 0.4$ se puede omitir la comprobación frente a pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

 M_{cr} : Momento crítico elástico de pandeo lateral.

 El momento crítico elástico de pandeo lateral M_{cr} se determina según la teoría de la elasticidad:

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTV}^2 + M_{LTW}^2}$$

Siendo:

 M_{LTV} : Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.

$$M_{LTV} = C_1 \cdot \frac{\pi}{L_c} \cdot \sqrt{G \cdot I_t \cdot E \cdot I_z}$$

$M_{LTV} : 2668.45 \text{ kN}\cdot\text{m}$

 M_{LTW} : Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.

$$M_{LTW} = W_{el,y} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E}{L_c^2} \cdot C_1 \cdot i_{f,z}^2$$

$M_{LTW} : 189.92 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Siendo:

 $W_{el,y}$: Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.

 I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

 I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

 E : Módulo de elasticidad.

 G : Módulo de elasticidad transversal.

 L_c^+ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

 L_c^- : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.

 C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

 $i_{f,z}$: Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.

$W_{el,y} : 192.50 \text{ cm}^3$

$I_z : 871.97 \text{ cm}^4$

$I_t : 1945.68 \text{ cm}^4$

$E : 210000 \text{ MPa}$

$G : 81000 \text{ MPa}$

$L_c^+ : 2.000 \text{ m}$

$L_c^- : 2.000 \text{ m}$

$C_1 : 1.00$

$i_{f,z}^+ : 4.36 \text{ cm}$

$i_{f,z}^- : 4.36 \text{ cm}$

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta : 0.022 \checkmark$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.186 m del nudo N159, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1.Cubrición+Correas+1.5·N1.EstadoInicial.

 M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{Ed}^+ : 1.44 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.186 m del nudo N159, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM1.Cubrición+Correas+1.5·V4.VientoDcha.

 M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{Ed}^- : 0.92 \text{ kN}\cdot\text{m}$

 El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

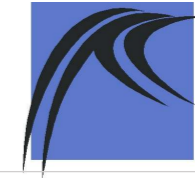
$M_{c,Rd} : 64.35 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$\text{Clase} : 1$

$W_{pl,y} : 245.71 \text{ cm}^3$


Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

 M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{Ed}^+ : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.081 m del nudo N159, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.Cubrición+Correas.

 M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{Ed}^- : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$

 El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd} : \underline{44.99} \text{ kN}\cdot\text{m}$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$\text{Clase} : \underline{2}$

 $W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,z} : \underline{171.79} \text{ cm}^3$

 f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

 f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$

 γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.003} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.081 m del nudo N159, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1.Cubrición+Correas+1.5·V2.VientoIzdaFaldón1+0.75·N2.Redistribuida1.

 V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed} : \underline{1.02} \text{ kN}$

 El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd} : \underline{341.13} \text{ kN}$

Donde:

 A_v : Área transversal a cortante.

$A_v : \underline{22.56} \text{ cm}^2$

$$A_v = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

 d : Altura del alma.

$d : \underline{188.00} \text{ mm}$

 t_w : Espesor del alma.

$t_w : \underline{6.00} \text{ mm}$

 f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$

Siendo:

 f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$

 γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

$$\underline{31.33} < \underline{64.71} \quad \checkmark$$

Donde:

 λ_w : Esbeltez del alma.

$\lambda_w : \underline{31.33}$

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

 $\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$\lambda_{m\acute{a}x} : \underline{64.71}$

$$\lambda_{m\acute{a}x} = 70 \cdot \varepsilon$$

 ε : Factor de reducción.

$\varepsilon : \underline{0.92}$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

 f_{ref} : Límite elástico de referencia.

$f_{ref} : \underline{235.00} \text{ MPa}$

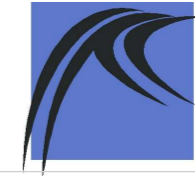
 f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)



No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$1.02 \text{ kN} \leq 170.57 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1.Cubrición+Correas+1.5·V2.VientoIzdaFaldón1+0.75·N2.Redistribuida1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{1.02} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{341.13} \text{ kN}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.323} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{M_{ef,Ed}}{M_{b,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$$\eta < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.186 m del nudo N159, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1.Cubrición+Correas+1.5·N1.EstadoInicial.

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{283.48} \text{ kN}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed}^+ : \underline{1.44} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed}^- : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción.

$$N_{pl,Rd} : \underline{943.15} \text{ kN}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{64.35} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{44.99} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

$M_{ef,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{ef,Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{ef,Ed} = W_{y,com} \cdot \sigma_{com,Ed}$$

Siendo:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensión combinada en la fibra extrema comprimida.

$$\sigma_{com,Ed} : \underline{0.00} \text{ MPa}$$

$$\sigma_{com,Ed} = \frac{M_{y,Ed}}{W_{y,com}} - 0.8 \cdot \frac{N_{t,Ed}}{A} < 0 \rightarrow \sigma_{com,Ed} = 0$$

$W_{y,com}$: Módulo resistente de la sección referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y.

$$W_{y,com} : \underline{245.71} \text{ cm}^3$$

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{36.01} \text{ cm}^2$$

$M_{b,Rd,y}$: Momento flector resistente de cálculo.

$$M_{b,Rd,y} : \underline{64.35} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1.Cubrición+Correas+1.5·V2.VientoIzdaFaldón1+0.75·N2.Redistribuida1.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$1.02 \text{ kN} \leq 170.56 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{1.02} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{341.11} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.Cubrición+Correas.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

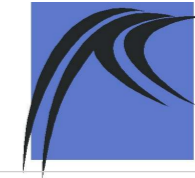
$$M_{T,Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$$M_{T,Rd} : \underline{40.13} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:



W_T : Módulo de resistencia a torsión.
 f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

W_T : 265.39 cm³
 f_{yd} : 261.90 MPa

f_y : 275.00 MPa
 γ_{M0} : 1.05

4. COMPROBACIONES CORDÓN SUPERIOR

Perfil: RHS 200x120x6.0
Material: Acero (S275)

Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm ²)	$I_y^{(1)}$ (cm ⁴)	$I_z^{(1)}$ (cm ⁴)	$I_t^{(2)}$ (cm ⁴)
N300	N674	1.000	36.01	1925.04	871.97	1945.68

Notas:
 (1) Inercia respecto al eje indicado
 (2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_k	1.000	1.000	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-	-	1.000	

Notación:
 β : Coeficiente de pandeo
 L_k : Longitud de pandeo (m)
 C_m : Coeficiente de momentos
 C_1 : Factor de modificación para el momento crítico

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : 0.001 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.081 m del nudo N159, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1.Cubrición+Correas+1.5·Q1.Uso.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.44 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.00 kN·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}} \right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 341.11 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{pl,Rd}$: 341.13 kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$\tau_{T,Ed}$: 0.01 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 265.39 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
N300/ N674	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 19.9$	$\eta = 30.8$	x: 0.938 m $\eta = 3.5$	x: 0.938 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 0.938 m $\eta = 33.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.0$	N.P. ⁽³⁾	CUMPL E $\eta = 33.8$

Notación:
 $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N_t : Resistencia a tracción
 N_c : Resistencia a compresión
 M_y : Resistencia a flexión eje Y
 M_z : Resistencia a flexión eje Z
 V_z : Resistencia a corte Z
 V_y : Resistencia a corte Y
 $M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 $M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 $N M_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados
 $N M_y M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión
 $M_t V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 $M_t V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

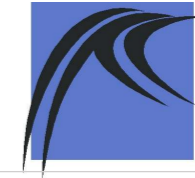
Comprobaciones que no proceden (N.P.):
 (1) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
 (2) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
 (3) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: 0.23 ✓



Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase: 2
A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A: 36.01
f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y: 275.00
N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr}: 18072.57

 El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

N_{cr,y}: 39898.80

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

N_{cr,z}: 18072.57

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

N_{cr,T}: ∞

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

I_y: 1925.04
I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

I_z: 871.97
I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.

I_t: 1945.68
I_w: Constante de alabeo de la sección.

I_w: 0.00
E: Módulo de elasticidad.

E: 210000
G: Módulo de elasticidad transversal.

G: 81000
L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

L_{ky}: 1.000
L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

L_{kz}: 1.000
L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.

L_{kt}: 0.000
i₀: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

i₀: 8.81

$$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$$

Siendo:

i_y, i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

i_y: 7.31
i_z: 4.92
y₀, z₀: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

y₀: 0.00
z₀: 0.00
Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{rc,ef}}}$$

31.33 ≤ 405.52 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma.

h_w: 188.00 mm

t_w: Espesor del alma.

t_w: 6.00 mm

A_w: Área del alma.

A_w: 22.56 cm²
A_{rc,ef}: Área reducida del ala comprimida.

A_{rc,ef}: 7.20 cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.

k: 0.30
E: Módulo de elasticidad.

E: 210000 MPa

f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.

f_{yf}: 275.00 MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

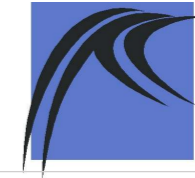
$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

η: 0.199 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM1.Cubrificación+Correas+1.5·V4.VientoDcha.

N_{t,Ed}: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

N_{t,Ed}: 187.61 kN



La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$$N_{t,Rd} : \underline{943.15} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{36.01} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.303} \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.308} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1.Cubrición+Correas+1.5·N1.EstadoInicial.

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{285.74} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$$N_{c,Rd} : \underline{943.15} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{2}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{36.01} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$$N_{b,Rd} : \underline{926.79} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{36.01} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

$$\chi_y : \underline{1.00}$$

$$\chi_z : \underline{0.98}$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot [1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2]$$

$$\phi_y : \underline{0.50}$$

$$\phi_z : \underline{0.54}$$

α: Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_y : \underline{0.49}$$

$$\alpha_z : \underline{0.49}$$

λ̄: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.16}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.23}$$

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$N_{cr} : \underline{18072.57} \text{ kN}$$

N_{cr,y}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{39898.80} \text{ kN}$$

N_{cr,z}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{18072.57} \text{ kN}$$

N_{cr,T}: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

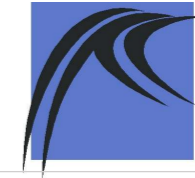
Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.035} \checkmark$$

Para flexión positiva:



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.938 m del nudo N300, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1.Cubrición+Correas+1.5·N1.EstadoInicial.

$$M_{Ed}^+ : \text{Momento flector solicitante de cálculo pésimo.} \quad M_{Ed}^+ : \underline{2.28} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.938 m del nudo N300, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM1.Cubrición+Correas+1.5·V4.VientoDcha.

$$M_{Ed}^- : \text{Momento flector solicitante de cálculo pésimo.} \quad M_{Ed}^- : \underline{1.31} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd} \quad M_{c,Rd} : \underline{64.35} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase :** 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. **$W_{pl,y}$:** 245.71 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd} :** 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y :** 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0} :** 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1 \quad \eta < \underline{0.001} \checkmark$$

Para flexión positiva:

$$M_{Ed}^+ : \text{Momento flector solicitante de cálculo pésimo.} \quad M_{Ed}^+ : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.938 m del nudo N300, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.Cubrición+Correas.

$$M_{Ed}^- : \text{Momento flector solicitante de cálculo pésimo.} \quad M_{Ed}^- : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd} \quad M_{c,Rd} : \underline{44.99} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase :** 2

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. **$W_{pl,z}$:** 171.79 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd} :** 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y :** 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0} :** 1.05

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1 \quad \eta : \underline{0.023} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N300, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1.Cubrición+Correas+1.5·N1.EstadoInicial.

$$V_{Ed} : \text{Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.} \quad V_{Ed} : \underline{7.76} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \quad V_{c,Rd} : \underline{341.13} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante. **A_v :** 22.56 cm²

$$A_v = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

d : Altura del alma. **d :** 188.00 mm

t_w : Espesor del alma. **t_w :** 6.00 mm

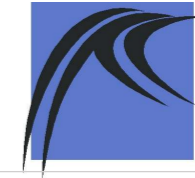
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd} :** 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y :** 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0} :** 1.05


Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

$$31.33 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

$$\lambda_w : 31.33$$

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$$\lambda_{m\acute{a}x} : 64.71$$

$$\lambda_{m\acute{a}x} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε : Factor de reducción.

$$\varepsilon : 0.92$$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

$$f_{ref} : 235.00 \text{ MPa}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : 275.00 \text{ MPa}$$

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$7.76 \text{ kN} \leq 170.57 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1.Cubrición+Correas+1.5·N1.EstadoInicial.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : 7.76 \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : 341.13 \text{ kN}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$$\eta : 0.338 \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$\eta : 0.338 \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$\eta : 0.330 \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.938 m del nudo N300, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1.Cubrición+Correas+1.5·N1.EstadoInicial.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : 285.74 \text{ kN}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : 2.28 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : 2$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$N_{pl,Rd} : 943.15 \text{ kN}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : 64.35 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : 44.99 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.

$$A : 36.01 \text{ cm}^2$$

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : 245.71 \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : 171.79 \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 261.90 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : 275.00 \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

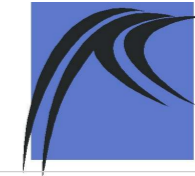
$$\gamma_{M1} : 1.05$$

k_y , k_z : Coeficientes de interacción.

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

$$k_y : 1.00$$

$$k_z : 1.01$$



$$k_z = 1 + (\bar{\lambda}_z - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

χ_y , χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : \underline{1.00}$$

$$\chi_z : \underline{0.98}$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.16}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.23}$$

α_y , α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\alpha_y : \underline{0.60}$$

$$\alpha_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1.Cubrición+Correas+1.5·N1.EstadoInicial.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$7.76 \text{ kN} \leq 170.56 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{Ed,z} : \underline{7.76} \text{ kN}$$

$$V_{c,Rd,z} : \underline{341.12} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.Cubrición+Correas.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$$M_{T,Rd} : \underline{40.13} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{265.39} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.020} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N300, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1.Cubrición+Correas+1.5·Q1.Uso.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{6.67} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}} \right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{341.12} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{341.13} \text{ kN}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{0.01} \text{ MPa}$$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{265.39} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

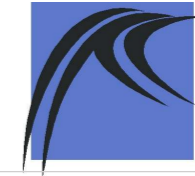
$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.



5. COMPROBACIONES DIAGONAL TIPO

Perfil: RHS 120x60x4.0
Material: Acero (S275)

Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N155	N266	2.062	13.34	240.06	80.91	200.91

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L _K	2.062	2.062	0.000	0.000
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000
C ₁	-	-	1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C₁: Factor de modificación para el momento crítico

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.
f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)
N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

A: 13.34 cm²
f_y: 275.00 MPa
N_{cr}: 394.57 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y}: 1170.69 kN

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z}: 394.57 kN

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

N_{cr,T}: ∞

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

I_y: 240.06 cm⁴

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

I_z: 80.91 cm⁴

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.

I_t: 200.91 cm⁴

I_w: Constante de alabeo de la sección.

I_w: 0.00 cm⁶

E: Módulo de elasticidad.

E: 210000 MPa

G: Módulo de elasticidad transversal.

G: 81000 MPa

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

L_{ky}: 2.062 m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

L_{kz}: 2.062 m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.

L_{kt}: 0.000 m

i₀: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

i₀: 4.91 cm

$$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$$

Siendo:

i_y, i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

i_y: 4.24 cm

i_z: 2.46 cm

y₀, z₀: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

y₀: 0.00 mm

z₀: 0.00 mm

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	λ̄	λ _w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z		M _t V _y
N155/N266	λ̄ < 2.0 Cumple	λ _w ≤ λ _{w,máx} Cumple	x: 1.867 m η = 38.5	x: 0.413 m η = 45.2	x: 1.869 m η = 9.9	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 1.869 m η = 1.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.869 m η = 49.2	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE η = 49.2

Notación:
λ̄: Limitación de esbeltez
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_y: Resistencia a flexión eje Y
M_z: Resistencia a flexión eje Z
V_z: Resistencia a corte Z
V_y: Resistencia a corte Y
M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
(3) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(4) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(5) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida λ̄ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

λ̄: 0.96 ✓

Donde:

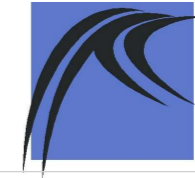
Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase:** 1

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{rc,ef}}}$$

28.00 ≤ 442.65 ✓



Donde:

h_w : Altura del alma.
 t_w : Espesor del alma.
 A_w : Área del alma.
 $A_{f_c,ef}$: Área reducida del ala comprimida.
 k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.
 E : Módulo de elasticidad.
 f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.

h_w : 112.00 mm
 t_w : 4.00 mm
 A_w : 8.96 cm²
 $A_{f_c,ef}$: 2.40 cm²
 k : 0.30
 E : 210000 MPa
 f_{yf} : 275.00 MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.254} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.452} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.413 m del nudo N155, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM1.Cubrición+Correas+1.5·V1,VientoIzda.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$\mathbf{N_{c,Ed}} : \underline{88.61} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión **$N_{c,Rd}$** viene dada por:

$$\mathbf{N_{c,Rd}} = A \cdot f_{yd}$$

$$\mathbf{N_{c,Rd}} : \underline{349.34} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase**: 1

A : Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : 13.34 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo **$N_{b,Rd}$** en una barra comprimida viene dada por:

$$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$$\mathbf{N_{b,Rd}} : \underline{195.97} \text{ kN}$$

Donde:

A : Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : 13.34 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : 275.00 MPa

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M1}** : 1.05

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

$$\chi_y : \underline{0.81}$$

$$\chi_z : \underline{0.56}$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.385} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.867 m del nudo N155, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1.Cubrición+Correas+1.5·N1.EstadoInicial.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$\mathbf{N_{t,Ed}} : \underline{134.40} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción **$N_{t,Rd}$** viene dada por:

$$\mathbf{N_{t,Rd}} = A \cdot f_{yd}$$

$$\mathbf{N_{t,Rd}} : \underline{349.34} \text{ kN}$$

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : 13.34 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

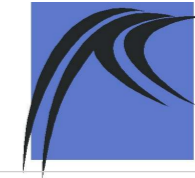
Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : 1.05

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:



Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

 α : Coeficiente de imperfección elástica.

 $\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

 N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

 $N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

 $N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

 $N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$\phi_y : 0.74$$

$$\phi_z : 1.15$$

$$\alpha_y : 0.49$$

$$\alpha_z : 0.49$$

$$\bar{\lambda}_y : 0.56$$

$$\bar{\lambda}_z : 0.96$$

$$N_{cr} : 394.57 \text{ kN}$$

$$N_{cr,y} : 1170.69 \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} : 394.57 \text{ kN}$$

$$N_{cr,T} : \infty$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{MO}$$

Siendo:

 f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

 γ_{MO} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$f_y : 275.00 \text{ MPa}$$

$$\gamma_{MO} : 1.05$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : 0.012 \checkmark$$

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : 0.099 \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.869 m del nudo N155, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM1.Cubrición+Correas+1.5·V1,VientoIzda.

 M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : 0.83 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.869 m del nudo N155, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1.Cubrición+Correas+1.5·N1.EstadoInicial.

 M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : 1.37 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

 El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c,Rd} : 13.86 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase:** 1
 $W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y} : 52.93 \text{ cm}^3$
 f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. $f_{yd} : 261.90 \text{ MPa}$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.869 m del nudo N155, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1.Cubrición+Correas+1.5·N1.EstadoInicial.

 V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : 1.60 \text{ kN}$$

 El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : 135.48 \text{ kN}$$

Donde:

 A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : 8.96 \text{ cm}^2$$

$$A_v = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

 d : Altura del alma.

$$d : 112.00 \text{ mm}$$

 t_w : Espesor del alma.

$$t_w : 4.00 \text{ mm}$$

 f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 261.90 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{MO}$$

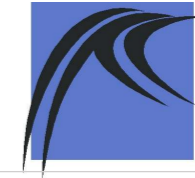
Siendo:

 f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : 275.00 \text{ MPa}$$

 γ_{MO} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{MO} : 1.05$$


Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

$$28.00 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

 λ_w : Esbeltez del alma.

$$\lambda_w : 28.00$$

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

 $\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$$\lambda_{m\acute{a}x} : 64.71$$

$$\lambda_{m\acute{a}x} = 70 \cdot \varepsilon$$

 ε : Factor de reducción.

$$\varepsilon : 0.92$$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

 f_{ref} : Límite elástico de referencia.

$$f_{ref} : 235.00 \text{ MPa}$$

 f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : 275.00 \text{ MPa}$$

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

 No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$1.32 \text{ kN} \leq 67.74 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1.Cubrición+Correas+1.5·N1.EstadoInicial.

 V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : 1.32 \text{ kN}$$

 $V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : 135.48 \text{ kN}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$$\eta : 0.314 \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$\eta : 0.380 \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$\eta : 0.492 \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.869 m del nudo N155, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM1.Cubrición+Correas+1.5·V1,VientoIzda.

Donde:

 $N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : 88.58 \text{ kN}$$

 $M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : 0.83 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : 1$$

 $N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$N_{pl,Rd} : 349.34 \text{ kN}$$

 $M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : 13.86 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : 8.46 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

 A : Área de la sección bruta.

$$A : 13.34 \text{ cm}^2$$

 $W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : 52.93 \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : 32.29 \text{ cm}^3$$

 f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 261.90 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

 f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : 275.00 \text{ MPa}$$

 γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : 1.05$$

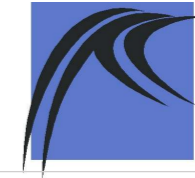
 k_y , k_z : Coeficientes de interacción.

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

$$k_y : 1.11$$

$$k_z = 1 + (\bar{\lambda}_z - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

$$k_z : 1.35$$



6. COMPROBACIONES MONTANTE VERTICAL TIPO

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : 1.00$$

$$C_{m,z} : 1.00$$

χ_y , χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : 0.81$$

$$\chi_z : 0.56$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : 0.56$$

$$\bar{\lambda}_z : 0.96$$

α_y , α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\alpha_y : 0.60$$

$$\alpha_z : 0.60$$

Perfil: RHS 120x60x4.0
Material: Acero (S275)

Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N155	N453	1.092	13.34	240.06	80.91	200.91

Notas:
 (1) Inercia respecto al eje indicado
 (2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_k	1.092	1.092	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
 β : Coeficiente de pandeo
 L_k : Longitud de pandeo (m)
 C_m : Coeficiente de momentos
 C_1 : Factor de modificación para el momento crítico

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1.Cubrición+Correas+1.5·N1.EstadoInicial.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$1.32 \text{ kN} \leq 67.74 \text{ kN} \quad \checkmark$$

$$V_{Ed,z} : 1.32 \text{ kN}$$

$$V_{c,Rd,z} : 135.48 \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$		$M_t V_y$
N155/N453	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 0.987 m $\eta = 9.2$	x: 0.1 m $\eta = 15.8$	x: 0.1 m $\eta = 22.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 5.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0.1 m $\eta = 37.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPL $\eta = 37$

Notación:
 $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N_t : Resistencia a tracción
 N_c : Resistencia a compresión
 M_y : Resistencia a flexión eje Y
 M_z : Resistencia a flexión eje Z
 V_z : Resistencia a corte Z
 V_y : Resistencia a corte Y
 $M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 $M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 $N M_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados
 $N M_y M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión
 $M_t V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 $M_t V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 x : Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
 (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
 (2) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
 (3) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
 (4) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
 (5) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

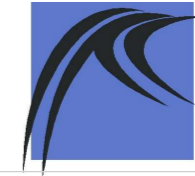
La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda} : 0.51 \quad \checkmark$$

Donde:

Clase : 1



Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

A : 13.34 cm²

f_y : 275.00 MPa

N_{cr} : 1405.15 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

N_{cr,y} : 4169.12 kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

N_{cr,z} : 1405.15 kN

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

N_{cr,T} : ∞

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

I_y : 240.06 cm⁴

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

I_z : 80.91 cm⁴

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.

I_t : 200.91 cm⁴

I_w: Constante de alabeo de la sección.

I_w : 0.00 cm⁶

E: Módulo de elasticidad.

E : 210000 MPa

G: Módulo de elasticidad transversal.

G : 81000 MPa

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

L_{ky} : 1.092 m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

L_{kz} : 1.092 m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.

L_{kt} : 0.000 m

i₀: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

i₀ : 4.91 cm

$$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

i_y : 4.24 cm

i_z : 2.46 cm

y₀ , z₀: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

y₀ : 0.00 mm

z₀ : 0.00 mm

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

Donde:

h_w: Altura del alma.

h_w : 112.00 mm

t_w: Espesor del alma.

t_w : 4.00 mm

A_w: Área del alma.

A_w : 8.96 cm²

A_{fc,ef}: Área reducida del ala comprimida.

A_{fc,ef} : 2.40 cm²

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.

k : 0.30

E: Módulo de elasticidad.

E : 210000 MPa

f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.

f_{yf} : 275.00 MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

η : 0.092 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.987 m del nudo N155, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM1.Cubrición+Correas+1.5·V1,VientoIzda.

N_{t,Ed}: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

N_{t,Ed} : 31.99 kN

La resistencia de cálculo a tracción **N_{t,Rd}** viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

N_{t,Rd} : 349.34 kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 13.34 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

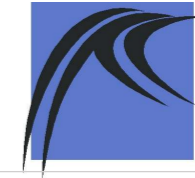
Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

28.00 ≤ 442.65 ✓

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:



$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.133} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.158} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.100 m del nudo N155, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1.Cubrición+Correas+1.5·N1.EstadoInicial.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{46.33} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$$N_{c,Rd} : \underline{349.34} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : 13.34 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$$N_{b,Rd} : \underline{292.35} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : 13.34 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : 275.00 MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M1}** : 1.05

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi_y : \underline{0.95}$$

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

α: Coeficiente de imperfección elástica.

λ̄: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

N_{cr,y}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,z}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,T}: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$\chi_z : \underline{0.84}$$

$$\phi_y : \underline{0.57}$$

$$\phi_z : \underline{0.71}$$

$$\alpha_y : \underline{0.49}$$

$$\alpha_z : \underline{0.49}$$

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.30}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.51}$$

$$N_{cr} : \underline{1405.15} \text{ kN}$$

$$N_{cr,y} : \underline{4169.12} \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} : \underline{1405.15} \text{ kN}$$

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.229} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.100 m del nudo N155, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM1.Cubrición+Correas+1.5·V1,VientoIzda.

M_{Ed}⁺: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{2.05} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.100 m del nudo N155, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1.Cubrición+Correas+1.5·N1.EstadoInicial.

M_{Ed}⁻: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{3.18} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

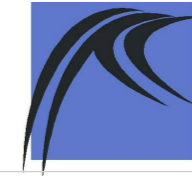
El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{13.86} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : 1



$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y} : 52.93 \text{ cm}^3$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. $f_{yd} : 261.90 \text{ MPa}$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_y : 275.00 \text{ MPa}$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{M0} : 1.05$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0} : 1.05$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1 \quad \eta : 0.050 \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1.Cubrición+Correas+1.5·N1.EstadoInicial.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : 6.72 \text{ kN}$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \quad V_{c,Rd} : 135.48 \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante. $A_v : 8.96 \text{ cm}^2$

$$A_v = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

d : Altura del alma. $d : 112.00 \text{ mm}$

t_w : Espesor del alma. $t_w : 4.00 \text{ mm}$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. $f_{yd} : 261.90 \text{ MPa}$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_y : 275.00 \text{ MPa}$

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon \quad 28.00 < 64.71 \checkmark$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma. $\lambda_w : 28.00$

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{m\acute{a}x} : 64.71$

$$\lambda_{m\acute{a}x} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε : Factor de reducción. $\varepsilon : 0.92$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia. $f_{ref} : 235.00 \text{ MPa}$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_y : 275.00 \text{ MPa}$

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

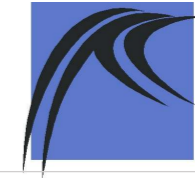
$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \quad 6.72 \text{ kN} \leq 67.74 \text{ kN} \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1.Cubrición+Correas+1.5·N1.EstadoInicial.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : 6.72 \text{ kN}$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd} : 135.48 \text{ kN}$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)



No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$\eta : \underline{0.362} \checkmark$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$\eta : \underline{0.372} \checkmark$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$\eta : \underline{0.298} \checkmark$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.100 m del nudo N155, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1.Cubrición+Correas+1.5·N1.EstadoInicial.

Donde:

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$N_{c,Ed} : \underline{46.33} \text{ kN}$

M_{y,Ed}, M_{z,Ed}: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$M_{y,Ed} : \underline{3.18} \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{z,Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$\text{Clase} : \underline{1}$

N_{pl,Rd}: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$N_{pl,Rd} : \underline{349.34} \text{ kN}$

M_{pl,Rd,y}, M_{pl,Rd,z}: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$M_{pl,Rd,y} : \underline{13.86} \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{pl,Rd,z} : \underline{8.46} \text{ kN}\cdot\text{m}$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.

$A : \underline{13.34} \text{ cm}^2$

W_{pl,y}, W_{pl,z}: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$W_{pl,y} : \underline{52.93} \text{ cm}^3$

$W_{pl,z} : \underline{32.29} \text{ cm}^3$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

$k_y : \underline{1.01}$

$$k_z = 1 + (\bar{\lambda}_z - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

$k_z : \underline{1.05}$

C_{m,y}, C_{m,z}: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$C_{m,y} : \underline{1.00}$

$C_{m,z} : \underline{1.00}$

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$\chi_y : \underline{0.95}$

$\chi_z : \underline{0.84}$

λ_y, λ_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$\bar{\lambda}_y : \underline{0.30}$

$\bar{\lambda}_z : \underline{0.51}$

α_y, α_z: Factores dependientes de la clase de la sección.

$\alpha_y : \underline{0.60}$

$\alpha_z : \underline{0.60}$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo **V_{c,Rd}**.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1.Cubrición+Correas+1.5·N1.EstadoInicial.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$6.72 \text{ kN} \leq 67.74 \text{ kN} \checkmark$

Donde:

V_{Ed,z}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed,z} : \underline{6.72} \text{ kN}$

V_{c,Rd,z}: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd,z} : \underline{135.48} \text{ kN}$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

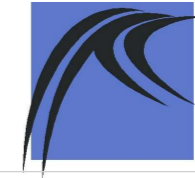
La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.



7. COMPROBACIONES PILAR TIPO

Perfil: HE 280 B Material: Acero (S275)						
Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N151	N152	9.750	131.40	19270.00	6595.00	143.70
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral		
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
β	0.70	2.00	1.00	1.00		
L _k	6.825	19.495	9.750	9.750		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁	-	-	1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	N _{M_yM_z}	N _{M_yM_zV_z}	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
N151/N152	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 9.649 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 16.4$	x: 0 m $\eta = 23.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta = 1.1$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 32.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE $\eta = 32.4$
Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados N _{M_yM_z} : Resistencia a flexión y axil combinados N _{M_yM_zV_z} : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _t V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (2) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (3) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (4) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda} : \underline{1.82} \quad \checkmark$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

Clase : 1

A : 131.40 cm²

f_y : 265.00 MPa

N_{cr} : 1050.93 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

N_{cr,y} : 1050.93 kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

N_{cr,z} : 2934.46 kN

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

N_{cr,T} : 7164.84 kN

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

I_y : 19270.00 cm⁴

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

I_z : 6595.00 cm⁴

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.

I_t : 143.70 cm⁴

I_w: Constante de alabeo de la sección.

I_w : 1130000.00 cm⁶

E: Módulo de elasticidad.

E : 210000 MPa

G: Módulo de elasticidad transversal.

G : 81000 MPa

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

L_{ky} : 19.495 m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

L_{kz} : 6.825 m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.

L_{kt} : 9.750 m

i₀: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

i₀ : 14.03 cm

$$i_0 = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2 \right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y, i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

i_y : 12.11 cm

i_z : 7.08 cm

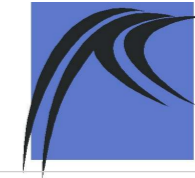
y₀, z₀: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

y₀ : 0.00 mm

z₀ : 0.00 mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:



$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

Donde:

h_w: Altura del alma.
t_w: Espesor del alma.
A_w: Área del alma.
A_{fc,ef}: Área reducida del ala comprimida.
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.
E: Módulo de elasticidad.
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

$$23.24 \leq 169.50 \quad \checkmark$$

h_w: 244.00 mm
t_w: 10.50 mm
A_w: 25.62 cm²
A_{fc,ef}: 50.40 cm²
k: 0.30
E: 210000 MPa
f_{yf}: 265.00 MPa

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.041} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.164} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N151, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1.Cubrición+Correas+1.5·N1.EstadoInicial.

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{134.38} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión **N_{c,Rd}** viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$$N_{c,Rd} : \underline{3316.29} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase**: 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{131.40} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{252.38} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{265.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo **N_{b,Rd}** en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$$N_{b,Rd} : \underline{819.82} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{131.40} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{252.38} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{265.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi_y : \underline{0.25}$$

$$\chi_z : \underline{0.49}$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.024} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 9.649 m del nudo N151, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM1.Cubrición+Correas+1.5·V1,VientoIzda.

N_{t,Ed}: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{79.52} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción **N_{t,Rd}** viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$$N_{t,Rd} : \underline{3316.29} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{131.40} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{252.38} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

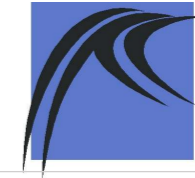
$$f_y : \underline{265.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:



$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

 α : Coeficiente de imperfección elástica.

 $\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

 N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

 $N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

 $N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

 $N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$\chi_T : 0.73$

$\phi_y : 2.43$

$\phi_z : 1.31$

$\phi_T : 0.86$

$\alpha_y : 0.34$

$\alpha_z : 0.49$

$\alpha_T : 0.49$

$\bar{\lambda}_y : 1.82$

$\bar{\lambda}_z : 1.09$

$\bar{\lambda}_T : 0.70$

$N_{cr} : 1050.93 \text{ kN}$

$N_{cr,y} : 1050.93 \text{ kN}$

$N_{cr,z} : 2934.46 \text{ kN}$

$N_{cr,T} : 7164.84 \text{ kN}$

$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$

$M_{c,Rd} : 387.15 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1
 $W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,y} : 1534.00 \text{ cm}^3$

 f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : 252.38 \text{ MPa}$

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Siendo:

 f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$f_y : 265.00 \text{ MPa}$

 γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0} : 1.05$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

 El momento flector resistente de cálculo $M_{b,Rd}$ viene dado por:

$M_{b,Rd} = \chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}$

$M_{b,Rd} : 270.22 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Donde:

 $W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,y} : 1534.00 \text{ cm}^3$

 f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : 252.38 \text{ MPa}$

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$

Siendo:

 f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$f_y : 265.00 \text{ MPa}$

 γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M1} : 1.05$

 χ_{LT} : Factor de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \bar{\lambda}_{LT}^2}} \leq 1$$

$\chi_{LT} : 0.70$

Siendo:

$$\Phi_{LT} = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha_{LT} \cdot (\bar{\lambda}_{LT} - 0.2) + \bar{\lambda}_{LT}^2 \right]$$

$\phi_{LT} : 1.03$

 α_{LT} : Coeficiente de imperfección elástica.

$\alpha_{LT} : 0.21$

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_{LT} : 0.95$

 M_{cr} : Momento crítico elástico de pandeo lateral.

$M_{cr} : 447.26 \text{ kN}\cdot\text{m}$

 El momento crítico elástico de pandeo lateral M_{cr} se determina según la teoría de la elasticidad:

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTv}^2 + M_{LTW}^2}$$

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta : 0.164 \checkmark$

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1$$

$\eta : 0.234 \checkmark$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N151, para la combinación de acciones

0.8·PP+0.8·CM1.Cubrición+Correas+1.5·V5.VientoDchaFaldón1.

 M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{Ed}^+ : 63.24 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Para flexión negativa:

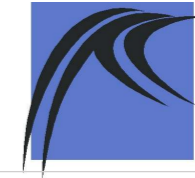
El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N151, para la combinación de acciones

1.35·PP+1.35·CM1.Cubrición+Correas+1.5·V2.VientoIzdaFaldón1+0.75·N1.EstadoInicial.

 M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{Ed}^- : 63.33 \text{ kN}\cdot\text{m}$

 El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:



Siendo:

M_{LTv}: Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.

$$M_{LTv} = C_1 \cdot \frac{\pi}{L_c} \cdot \sqrt{G \cdot I_t \cdot E \cdot I_z} \quad M_{LTv} : \underline{409.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{LTw}: Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.

$$M_{LTw} = W_{el,y} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E}{L_c^2} \cdot C_1 \cdot i_{f,z}^2 \quad M_{LTw} : \underline{180.77} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Siendo:

W_{el,y}: Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida. **W_{el,y}** : 1376.43 cm³

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. **I_z** : 6595.00 cm⁴

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. **I_t** : 143.70 cm⁴

E: Módulo de elasticidad. **E** : 210000 MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. **G** : 81000 MPa

L_c⁺: Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior. **L_c⁺** : 9.750 m

L_c⁻: Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior. **L_c⁻** : 9.750 m

C₁: Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra. **C₁** : 1.00

i_{f,z}⁺: Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida. **i_{f,z}⁺** : 7.76 cm

i_{f,z}⁻ : 7.76 cm

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

W_{pl,z}: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

W_{pl,z} : 717.60 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 252.38 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 265.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.011 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1.Cubrición+Correas+1.5·V2.VientoIzdaFaldón1+0.75·N1.EstadoInicial.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 6.56 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **V_{c,Rd}** viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

V_{c,Rd} : 599.31 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante.

A_v : 41.13 cm²

$$A_v = h \cdot t_w$$

Siendo:

h: Canto de la sección.

h : 280.00 mm

t_w: Espesor del alma.

t_w : 10.50 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 252.38 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 265.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η < 0.001 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N151, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.Cubrición+Correas.

M_{Ed}⁺: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}⁺** : 0.01 kN·m

Para flexión negativa:

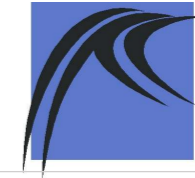
M_{Ed}⁻: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}⁻** : 0.00 kN·m

El momento flector resistente de cálculo **M_{c,Rd}** viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd} \quad M_{c,Rd} : \underline{181.11} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase : 1



Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

$$18.67 < 65.92 \quad \checkmark$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$$\lambda_{m\acute{a}x} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε : Factor de reducción.

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$\lambda_w : 18.67$$

$$\lambda_{m\acute{a}x} : 65.92$$

$$\varepsilon : 0.94$$

$$f_{ref} : 235.00 \text{ MPa}$$

$$f_y : 265.00 \text{ MPa}$$

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$6.56 \text{ kN} \leq 299.66 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N151, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1.Cubrición+Correas+1.5·V2.VientoIzdaFaldón1+0.75·N1.EstadoInicial.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : 6.56 \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : 599.31 \text{ kN}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$$\eta : 0.177 \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$\eta : 0.324 \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$\eta : 0.266 \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N151, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1.Cubrición+Correas+1.5·V5.VientoDchaFaldón1+0.75·N1.EstadoInicial.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : 69.86 \text{ kN}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : 60.51 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : 0.01 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : 1$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$N_{pl,Rd} : 3316.29 \text{ kN}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : 387.15 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : 181.11 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A : Área de la sección bruta.

$$A : 131.40 \text{ cm}^2$$

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : 1534.00 \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : 717.60 \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 252.38 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : 265.00 \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : 1.05$$

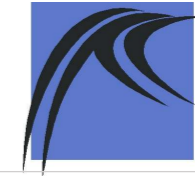
k_y , k_z , $k_{y,LT}$: Coeficientes de interacción.

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

$$k_y : 1.07$$

$$k_z = 1 + (2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

$$k_z : 1.06$$



$$k_{y,LT} = 1 - \frac{0.1 \cdot \bar{\lambda}_z}{C_{m,LT} - 0.25} \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

$$k_{y,LT} : \underline{0.99}$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$, $C_{m,LT}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,LT} : \underline{1.00}$$

χ_y , χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : \underline{0.25}$$

$$\chi_z : \underline{0.49}$$

χ_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} : \underline{0.70}$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{1.82}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{1.09}$$

α_y , α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\alpha_y : \underline{0.60}$$

$$\alpha_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N151, para la combinación de acciones
 1.35·PP+1.35·CM1.Cubrición+Correas+1.5·V2.VientoIzdaFaldón1+0.75·N1.EstadoInicial.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$6.56 \text{ kN} \leq 299.66 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{6.56} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{599.31} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

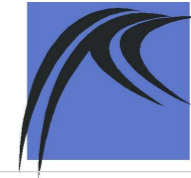
La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

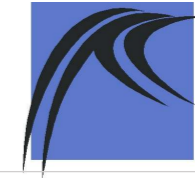
Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.



SANEAMIENTO

Anejo nº 9



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	2
3. CONSIDERACIONES PREVIAS	2
4. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES	2
4.1. RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS.....	2
4.2. CANALONES	3
4.3. BAJANTE DE AGUAS PLUVIALES.....	3
4.4. COLECTORES DE AGUAS PLUVIALES	4
4.5. ARQUETAS	4
5. RESUMEN DE DIÁMETROS Y PENDIENTES ESCOGIDAS.....	¡Error! Marcador no definido.



1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es el diseño y cálculo de las instalaciones necesarias para el saneamiento de la cubierta.

Las aguas evacuadas serán de tipo pluvial procedentes de la red de drenaje de la cubierta.

Toda la instalación de saneamiento trabaja por gravedad al igual que el vertido a los colectores generales. La red de saneamiento se conectará con la red municipal.

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa de obligado cumplimiento en cuanto a saneamiento es la que sigue:

- DB HS 5 Salubridad-Evacuación de aguas (CTE).
 - R.D. 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006.
 - B.O.E: 28 de marzo de 2006.
 - Corrección de errores: BOE 25/01/2008.
- MODIFICACIÓN DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.
 - REAL DECRETO 1371/2007, del Ministerio de la Vivienda de 19 de octubre.
 - B.O.E: 23 de octubre de 2007.
- TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE AGUAS.
 - REAL DECRETO de 20-JUL-01, del Ministerio de Medio Ambiente.
 - B.O.E.: 24-JUL-01.
- REAL DECRETO-LEY 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas.
 - B.O.E. 14-ABR-2007.
- Norma Tecnológica NTE-ISS-1973: Instalaciones: Salubridad. Saneamiento.
- Norma Tecnológica NTE-ASD-1977: Acondicionamiento del terreno. Saneamientos: Drenaje y Avenimientos.

3. CONSIDERACIONES PREVIAS

Las condiciones que tiene que cumplir la red de saneamiento son las siguientes:

- Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.
- Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.
- Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.
- Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.
- Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.
- La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

4. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

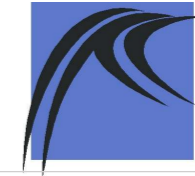
4.1. RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS

El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1.5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta.

El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla que sigue, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

Número de sumideros en función de la superficie de la cubierta. CTE.



El número de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0,5 %, y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.

4.2. CANALONES

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla siguiente en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h. CTE.

Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h, debe aplicarse un factor "f" de corrección a la superficie servida, $f = i / 100$, siendo "i" la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

La intensidad pluviométrica "i" se obtendrá en la tabla 8 en función de la isoyeta y de la zona pluviométrica correspondiente a la localidad en la que se sitúa la terminal determinada mediante el mapa.



Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

Intensidad pluviométrica "i" (mm/h) en función de la isoyeta. CTE.

Por la situación geográfica este proyecto le corresponda la zona A y la isoyeta 30. Por lo que obtenemos una $i=90$ mm/h, por tanto, $f=0,9$.

Se opta por situar 12 bajantes para evacuar la cubierta, para ver en detalle su ubicación se puede dirigir uno al Documento nº2: Planos.

De este modo, los canalones que desaguan la cubierta son 12.

Con estos datos y entrando en la tabla anterior, se elige el diámetro 200 mm y pendiente 2% para los canalones.

4.3. BAJANTE DE AGUAS PLUVIALES

El diámetro nominal de cada bajante según la superficie en proyección horizontal servida puede consultarse en la siguiente tabla:



Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Diámetro de las bajantes de aguas para un régimen pluviométrico de 100 mm/h.CTE.

Análogamente al caso de los canalones, para intensidades diferentes de 100 mm/h, debe aplicarse el factor “f” correspondiente.

Procediendo del mismo modo que en el cálculo de los canalones, las bajantes tendrán un diámetro de 200mm.

4.4. COLECTORES DE AGUAS PLUVIALES

Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.

En función de la pendiente y de la superficie a la que sirve el colector, su diámetro puede consultarse en la siguiente tabla:

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h.CTE.

Para la cubierta se opta por la colocación de colectores de diámetro igual a 250 mm con una pendiente del 2%.

4.5. ARQUETAS

En la siguiente tabla pueden consultarse las dimensiones mínimas que ha de tener la arqueta en función del diámetro del colector de salida.

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

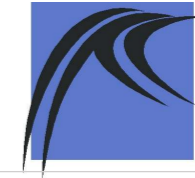
Dimensiones de las arquetas.CTEC.

Se escoge una arqueta de 60x70 acorde con el colector, su profundidad vendrá condicionada por la profundidad del colector de salida correspondiente.



ILUMINACIÓN

Anejo nº 10



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO	2
3. ILUMINACIÓN	3
3.1. INTRODUCCIÓN	3
3.1.1. DEFINICIONES ÚTILES	3
3.1.2. SISTEMA DE ALUMBRADO.....	4
3.2. APLICACIÓN DE LA NORMA NIDE	4
4. PROCESO DE CÁLCULO DE LA ILUMINACIÓN	4
4.1. PROCESO DE CÁLCULO	5
4.2. ILUMINACIÓN DE LA ZONA GENERAL	5
4.2.1. ELECCIÓN DEL TIPO DE ALUMBRADO Y LUMINARIAS	5
4.2.2. CÁLCULO DE LA ILUMINACIÓN DE LA ZONA GENERAL	5
5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	6



1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objeto el cálculo de la red eléctrica, así como la definición de los elementos que constituyen la iluminación de la pista deportiva bajo la cubierta.

Como características comunes que deben reunir las instalaciones eléctricas en edificación, podemos resumir:

- Seguridad: las instalaciones deberán diseñarse con elementos de protección.
- Fiabilidad: las instalaciones deberán ofrecer un funcionamiento sin averías, rápida puesta a punto y, de ser posible, diseñada de forma que las averías que se produzcan afecten sólo a pequeñas partes de la instalación.
- Economía: teniendo en cuenta el coste inicial, el de mantenimiento y funcionamiento.
- Flexibilidad: de forma que permitan no sólo adaptarse a los distintos usos que puedan darse dentro de una instalación deportiva, sino incluso, permitir pequeñas ampliaciones o reformas, sin que todo lo instalado resulte inútil.
- Mantenimiento y operación fáciles: el funcionamiento de las instalaciones debe ser claro, comprensible e incluso estar dotado de enclavamientos o protecciones que impidan operaciones inadecuadas. Deben estar concebidas y ejecutadas de forma que resulte fácil la realización de las operaciones de mantenimiento y revisiones.

2. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN. "REBT"
 - DECRETO 842/2002, de 2-AGO, del Ministerio de Ciencia y Tecnología
 - B.O.E.: 18-SEP-02
 - Entra en vigor: 18-SEP-03
- REBT. APLICACIÓN EN GALICIA DEL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN.
 - ORDEN 23-JUL-03, de la Consellería de Innovación, Industria y Comercio.
 - D.O.G.: 07-AGO-03
 - Corrección de errores: D.O.G.A. 15.09.03

- INTERPRETACIÓN Y APLICACIÓN DE DETERMINADOS PRECEPTOS DEL REBT EN GALICIA
 - Instrucción 4/2007, de 4 de mayo, de la Consellería de Innovación e Industria
 - D.O.G: 4 de junio de 2007
- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB HE 3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN
 - REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
 - B.O.E: 28 de marzo de 2006
 - Corrección de errores: BOE 25/01/2008
- MODIFICACIÓN DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN
 - REAL DECRETO 1371/2007, del Ministerio de la Vivienda de 19 de octubre
 - B.O.E: 23 de octubre de /2007
- DISTANCIAS A LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA.
 - REAL DECRETO 1955/2000 de 1-DIC-00
 - B.O.E. 27-DIC-00
- AUTORIZACIÓN PARA EL EMPLEO DE SISTEMAS DE INSTALACIONES CON CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORES DE MATERIAL PLÁSTICO.
 - RESOLUCIÓN de 18-ENE-88, de la Dirección General de Innovación Industrial
 - B.O.E.: 19-FEB-88
- REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN CENTRALES ELÉCTRICAS Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.
 - REAL DECRETO 3275/1982, de 12-NOV, del Ministerio de Industria y Energía
 - B.O.E.: 1-DIC-82
 - Corrección errores: 18-ENE-83
- INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS "MIE-RAT" DEL REGLAMENTO ANTES CITADO.
 - ORDEN de 6-JUL-84, del Ministerio de Industria y Energía
 - B.O.E.: 1-AGO-84



- MODIFICACIÓN DE LAS "ITC-MIE-RAT" 1, 2, 7, 9, 15, 16, 17 y 18.
 - B.O.E.: 5-JUL-88
 - ORDEN de 23-JUN-88, del Ministerio de Industria y Energía
 - B.O.E.:5-JUL-88
 - Corrección errores: 3-OCT-88
- COMPLEMENTO DE LA ITC "MIE-RAT" 20.
 - ORDEN de 18-OCT-84, del Ministerio de Industria y Energía
 - B.O.E.:25-OCT-84
- DESARROLLO Y CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 7/1988 DE 8-ENE, SOBRE EXIGENCIAS DE SEGURIDAD DE MATERIAL ELÉCTRICO.
 - ORDEN de 6-JUN-89, del Ministerio de Industria y Energía
 - B.O.E.: 21-JUN-89
 - Corrección errores: 3-MAR-88
- PROCEDIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS DE BAJA TENSIÓN.
 - ORDEN de 7-JUL-97 de la Consellería de Industria. Xunta de Galicia
 - D.O.G.: 30-JUL-97
- NORMAS PARTICULARES PARA LAS INSTALACIONES DE ENLACE EN LA SUMINISTRACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN DE 'UNIÓN ELÉCTRICA FENOSA'.
 - RESOLUCIÓN de 30-JUL-87, de la Consellería de Tránsito de la Xunta de Galicia
- CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE DISEÑO Y MANTENIMIENTO A LAS QUE SE DEBERÁN SOMETER LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE DISTRIBUCIÓN.
 - DECRETO 275/2001 de 4-OCT-01 de la Consellería de Industria y Comercio
 - D.O.G.: 25-OCT-01
- NORMA NIDE DEL CONSEJO SUPERIOR DE DEPORTES PARA LA ILUMINACIÓN ARTIFICIAL DE PISTAS DE TENIS
- NORMA UNE-EN 12193 "Iluminación de instalaciones deportivas"

3. ILUMINACIÓN

3.1. INTRODUCCIÓN

Para el cálculo de la instalación de iluminación nos servimos de la norma NTE-IEI-75: Electricidad. Alumbrado interior.

3.1.1. DEFINICIONES ÚTILES

A continuación, se extraen una serie de definiciones básicas para la realización del presente anejo:

- Flujo luminoso: magnitud que mide la potencia o caudal de energía de la radiación luminosa.
- Cantidad de luz: producto del flujo luminoso por su duración.
- Intensidad Luminosa: cociente del flujo luminoso que abandona una superficie y que se propaga en un elemento de ángulo sólido contenido en la dirección, por este elemento de ángulo sólido.
- Iluminación: coeficiente del flujo luminoso incidente sobre un elemento de superficie, por área de este elemento.
- Luminancia: intensidad luminosa de una superficie en una dirección dada por unidad de área de la superficie.
- Eficacia luminosa: relación entre el flujo luminoso emitido por una fuente luminosa y el flujo energético correspondiente.
- Coeficiente de utilización: relación entre el flujo luminoso recibido por un cuerpo y el flujo emitido por la fuente luminosa.
- Reflectancia: relación entre el flujo reflejado por un cuerpo y el flujo recibido.
- Absortancia: relación existente entre el flujo luminoso absorbido por un cuerpo y el flujo recibido.
- Transmitancia: relación existente entre el flujo luminoso transmitido por un cuerpo y el flujo recibido.
- Factor de uniformidad media: relación entre la iluminación mínima y la media de una instalación de alumbrado.



- Factor de mantenimiento: coeficiente que indica el grado de conservación de una instalación. Varía de 0,50 a 0,87 según sea malo o bueno respectivamente.

3.1.2. SISTEMA DE ALUMBRADO

Ateniéndose a diferentes criterios, se puede realizar una clasificación de los sistemas de alumbrado:

- Con relación a la distribución luminosa de la luminaria:
 - Directo
 - Semidirecto
 - Directo-indirecto
 - Semi-indirecto
 - Indirecto
- Con relación a la distribución luminosa sobre el área a iluminar:
 - General
 - General localizado
 - Suplementario
- Con relación a la zona a iluminar:
 - Interiores
 - Exteriores

Desde el punto de vista de rendimiento luminoso nos interesa un sistema lo más directo posible. Para lograr la mayor uniformidad de la luz nos interesa una distribución general.

3.2. APLICACIÓN DE LA NORMA NIDE

La iluminación artificial será uniforme y de manera que no provoque deslumbramiento a los jugadores, a los jueces ni a los espectadores.

Contará con los siguientes niveles mínimos de iluminación horizontal y rendimiento de color en el área de juego, de acuerdo con los criterios de la norma UNE-EN 12193 “Iluminación de instalaciones deportivas”, los cuales se indican a continuación:

NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN TENIS (Interior)			
NIVEL DE COMPETICIÓN	Iluminancia horizontal		Rend. Color (Ra)
	E_{med} (lux)	Uniformidad E_{min}/E_{med}	
Competiciones nacionales e internacionales	750	0,7	60
Competiciones regionales y locales, entrenamiento alto nivel	500	0,7	60
Entrenamiento, deporte escolar y recreativo	300	0,5	20

Para evitar deslumbramientos, ninguna luminaria deberá situarse sobre el rectángulo del campo de juego marcado, extendido a 3 m detrás de las líneas de fondo y preferiblemente a toda la banda exterior tras la línea de fondo. Se recomienda colocar las luminarias paralelamente a las líneas laterales.

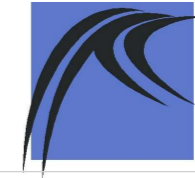
Las superficies interiores de las pistas de tenis y de pádel cubiertas tendrán un color y reflectancia que favorezca la visibilidad de la pelota. Son recomendables los colores azul o verde para los fondos, los cuales deben ser lo más uniforme posible.

No se dispondrán ventanas en los fondos de las pistas de tenis y pádel de interior para evitar deslumbramientos.

4. PROCESO DE CÁLCULO DE LA ILUMINACIÓN

En el proceso de cálculo tenemos en cuenta los siguientes factores:

- Necesidades de alumbrado.
- Exigencias arquitectónicas y decorativas, junto a las limitaciones constructivas.
- Consideraciones económicas.
- Dimensiones del local:
 - A: Anchura en metros.
 - L: Longitud en metros.
 - H: Altura sobre el plano de trabajo en metros.
- Factores de reflexión del techo y paredes, de acuerdo al tono de color de los mismos.



- Clase de fuente luminosa (incandescencia, vapor de mercurio, fluorescencia...), condicionado por motivos estéticos económicos, de trabajo.
- Sistema de alumbrado (directo, semidirecto...) dependiendo de la iluminación que se quiera conseguir en cantidad y en calidad.
- Tipo de armadura de alumbrado.
- Nivel de iluminación en lux.
- Conocimiento de la conservación en servicio que se prevé para la instalación tal como: limpiezas periódicas, reposición de lámparas.
- Coeficiente espacial K: $K = (0.8A + 0.2L)/H$

4.1. PROCESO DE CÁLCULO

- **OBTENCIÓN DEL FLUJO LUMINOSO NECESARIO:** $\phi_t = (E \cdot A \cdot L) / (\eta\% \cdot f_m\%)$

Siendo:

- Φ_t Flujo luminoso total en lúmenes.
- E Nivel luminoso en lux.
- A Anchura del local en metros.
- L Longitud del local en metros
- $\eta\%$ Coeficiente de utilización.
- $f_m\%$ Factor de mantenimiento.

- **OBTENCIÓN DEL NÚMERO DE LÁMPARAS A UTILIZAR:** $NL = \phi_t / \phi_u$

Donde:

- NL Número de lámparas a utilizar.
- Φ_t Flujo luminoso total.
- Φ_u Flujo luminoso unitario de las lámparas.

- **DISTRIBUCIÓN DE LOS PUNTOS DE LUZ**

Para la distribución de los puntos de luz se produce la distribución en filas y columnas comprobando que la distancia no sea superior a la que resulta de multiplicar el factor de separación máxima admisible, en función del plano útil de trabajo.

4.2. ILUMINACIÓN DE LA ZONA GENERAL

4.2.1. ELECCIÓN DEL TIPO DE ALUMBRADO Y LUMINARIAS

La elección del tipo de luminaria escogida va acorde con la altura libre que encontramos entre el pavimento deportivo y las cerchas que se sitúa en torno a los 9,14 m. Dado que se busca un consumo más eficiente y sostenible nos decantaremos por luminarias LED de 33.000 lúmenes por lámpara.

Podemos resumir las características técnicas de nuestras luminarias LED 33.000 lm IP65 de la siguiente manera:

- Eficacia luminosa: 120 lm/W
- Potencia unitaria: 300 W
- Flujo luminoso unitario: 33000 lm
- Temperatura de color: 4000 k
- Índice de rendimiento de color: mayor del 80 %

4.2.2. CÁLCULO DE LA ILUMINACIÓN DE LA ZONA GENERAL

El cálculo se realiza para el nivel de iluminación recomendado en grandes áreas de acceso público de 300 lux.

Para el cálculo de las luminarias necesarias, utilizaremos los siguientes coeficientes:

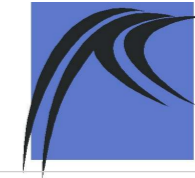
- $\eta\%$: Función del reparto luminoso, de los factores de reflexión del techo y de las paredes así como del factor de mantenimiento y coeficiente espacial:
 - K depende de las dimensiones de los espacios.
 - Considero los coeficientes de reflexión más pésimos posibles con el objetivo de no infradimensionar el cálculo de las luminarias:

Coeficiente de reflexión de techo = 0
Coeficiente de reflexión de suelo = 0,1

- Factor de mantenimiento igual al 80%

Teniendo esto en cuenta calculamos:

$$\phi_t = (E \cdot A \cdot L) / (\eta\% \cdot f_m\%) = (300 \cdot 18 \cdot 35) / (0,56 \cdot 0,8) = 421.875 \text{ lm}$$



$NL = \phi t / \phi u = 421.875/33.000 = 12,78$ luminarias por pista

Al ser 3 pistas redondearemos y utilizaremos 36 luminarias de manera que cada foco contenga 2 luminarias, y cada uno irá instalado en la parte inferior de las cerchas para no generar sombras. La distribución en planta de cada foco viene detallada en el Documento nº2: Planos.

5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Para la conexión de las luminarias se realizará una acometida con la red eléctrica que más cercana siguiendo lo dispuesto en la MI BT 011 “Instalaciones de Enlace. Esquemas. Acometidas”, y en las “Normas Particulares para las Instalaciones en el Suministro de Energía Eléctrica en Baja Tensión”.

La puesta a tierra se establecerá de acuerdo a las indicaciones de la instrucción MI BT 039, Instrucción Complementaria del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

En el recinto de ubicación del cuadro general se colocará la arqueta con la toma de tierra, colocando la pica o picas necesarias para conseguir una resistencia de tierra inferior a los 5 ohmios.

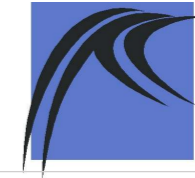
La red de puesta a tierra deberá ser revisada periódicamente.

Los cálculos correspondientes a la instalación eléctrica no se realizarán en este proyecto al tratarse de un proyecto académico.



SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

Anejo nº 11



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. SUA 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS.....	2
2.1. RESBALACIDAD DE LOS SUELOS.....	2
2.2. DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO	2
3. SUA 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ILUMINACIÓN INADECUADA	3



1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del Documento Básico "Seguridad de utilización" es minimizar el riesgo de que los usuarios de una edificación sufran daños inmediatos durante su uso, debido a las características del diseño, construcción, uso y mantenimiento de la misma.

Para lograr este objetivo, la edificación se debe diseñar, construir, mantener y utilizar de manera que cumpla con los requisitos básicos establecidos en los apartados del mencionado documento.

El Documento Básico DB-SU "Seguridad de Utilización" establece parámetros y procedimientos objetivos que garantizan el cumplimiento de los requisitos básicos y la superación de los niveles mínimos de calidad necesarios en términos de seguridad de utilización.

En resumen, este documento establece las pautas y estándares que se deben seguir para asegurar la seguridad de los usuarios de las instalaciones, asegurando que se cumplan las exigencias básicas y se alcancen niveles adecuados de calidad en términos de seguridad durante el uso de la misma.

2. SUA 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

2.1. RESBALACIDAD DE LOS SUELOS

Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento R_d , de acuerdo con lo establecido la tabla.

Para limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos deben tener, como mínimo, en función de su localización la clase que se indica. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

En este proyecto todos los acabados superficiales de los suelos se han escogido teniendo en cuenta esta normativa.

RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO R_d	CLASE
$R_d \leq 15$	0
$15 \leq R_d \leq 35$	1
$35 \leq R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

Clasificación según su resbalabilidad

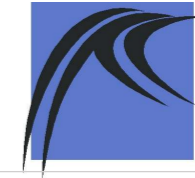
Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
– Superficies con pendiente menor que el 6%	1
– Superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior, terrazas cubiertas, vestuarios, duchas, baños, aseos, cocinas, etc.	
– Superficies con pendiente menor que el 6%	2
– Superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas	3

2.2. DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

Excepto en zonas de uso restringido y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

- No presentar imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm.
- Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente no superior al 25%.
- En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 800 mm como mínimo.



La distancia entre el plano de una puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo a ella será mayor que 1200 mm y que la anchura de la hoja.

Además, en zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes:

Zonas de uso restringido.

- En los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, aparcamientos, etc.
- En salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia.
- En las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda.
- En el acceso a un estrado o escenario.

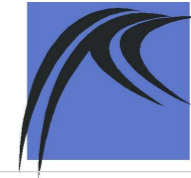
3. SUA 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ILUMINACIÓN INADECUADA

Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, como mínimo, el nivel de iluminación que se establece en la tabla siguiente, medido a nivel del suelo.

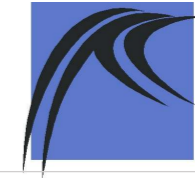
ZONA		ILUMINACIÓN MÍN. (lux)
EXTERIOR	Exclusiva para personas	5
	Exclusiva para vehículos o mixta	10
INTERIOR	Exclusiva para personas	50
	Exclusiva para vehículos o mixta	50

Niveles mínimos de iluminación



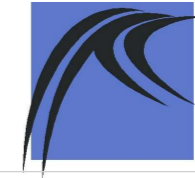
TRAZADO DE PISTAS

Anejo nº 12



ÍNDICE

1. OBJETO	2
2. NORMATIVA	2
3. TRAZADO DEL CAMPO DE TENIS	2
3.1. DIMENSIONES DE LAS PISTAS	2
3.2. POSTES Y RED	3



1. OBJETO

En este anejo se realiza un análisis de las características necesarias para las pistas del proyecto, tanto de los materiales como del trazado, con el objetivo de cumplir con la normativa vigente. Estas normas se centran en aspectos como las dimensiones, el equipamiento deportivo y la seguridad de los usuarios.

Las características requeridas se encuentran especificadas en la Normativa sobre Instalaciones Deportivas y de Esparcimiento elaborada por el Consejo Superior de Deportes (Normas NIDE). Esta normativa establece los estándares y requisitos que deben cumplirse para asegurar la adecuada funcionalidad, seguridad y calidad de las instalaciones deportivas.

2. NORMATIVA

Para la realización de este anejo se ha empleado la siguiente normativa:

- Normas del Consejo Superior de Deportes.
- Norma NIDE.

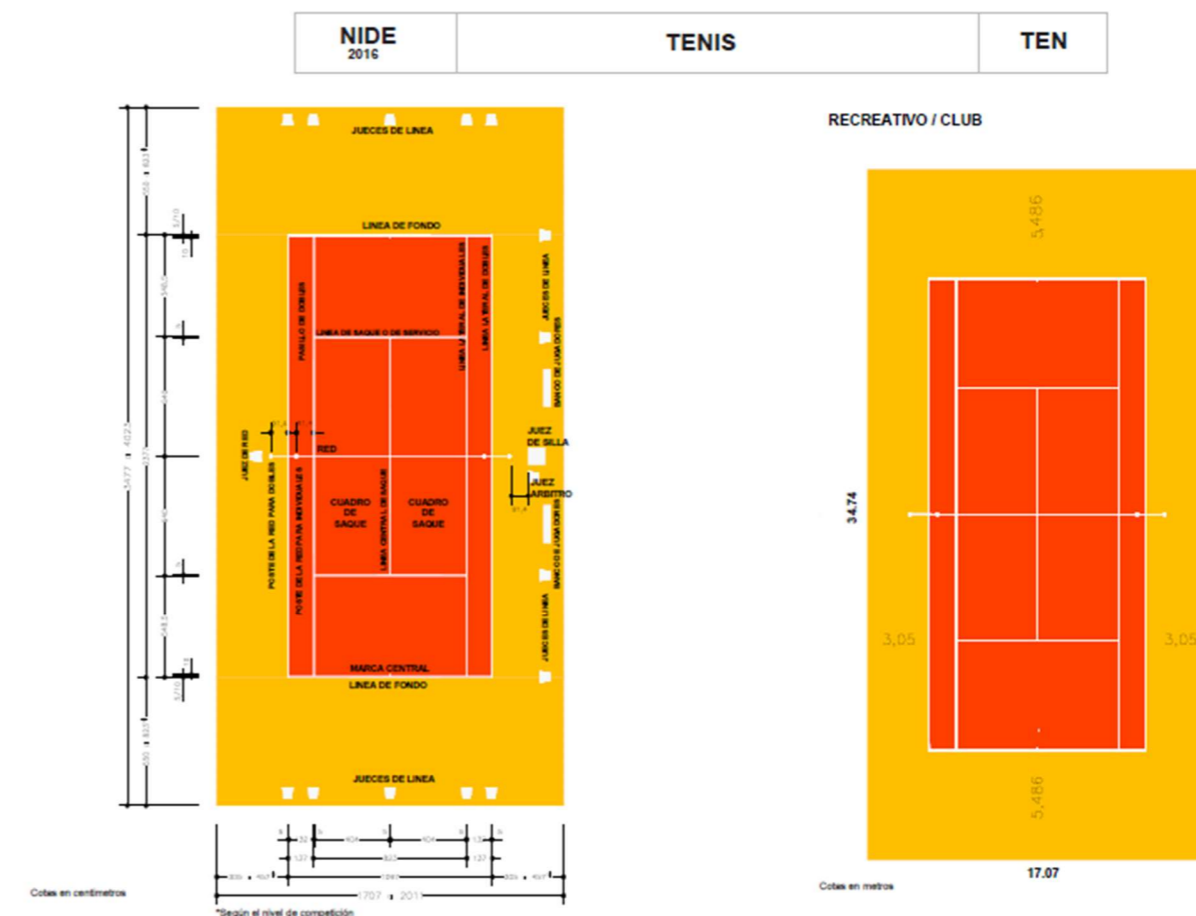
3. TRAZADO DEL CAMPO DE TENIS

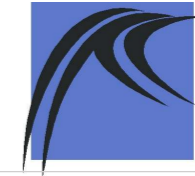
3.1. DIMENSIONES DE LAS PISTAS

En este apartado se tratará el trazado necesario para el desarrollo de la práctica de tenis. La geometría determinada por la NIDE es la siguiente:

- El campo de juego es un rectángulo cuyas dimensiones son de 23,77 m x 8,23 m, para el juego de individuales y de 23,77 m x 10,97 m para el juego de dobles, medidas desde el borde exterior de las líneas que delimitan el campo de juego.
- Para facilitar el desarrollo, la visión del juego y por seguridad, alrededor del campo de juego habrá una banda exterior libre de obstáculos (valla, pared, báculo de iluminación, etc.) con dimensiones mínimas variables según el tipo de uso y el nivel deportivo.
- Las dimensiones totales de la pista de tenis y bandas exteriores, en el caso del nivel de juego de este proyecto que es de nivel recreativo/club serán de 34,74 metros de largo y 17,07 metros de ancho.

- Las líneas de marcas tendrán una anchura no inferior a 2,5 cm ni mayor de 5 cm, excepto:
 - La línea central de saque y la marca central (línea que divide en dos a las líneas de fondo por prolongación imaginaria de la línea central de saque) que tendrán siempre 5 cm.
 - Las líneas de fondo que podrán tener un ancho no mayor de 10 cm.
- Todas las líneas serán del mismo color, el cual será uniforme y fácilmente distinguible del color de la superficie deportiva. Todas las líneas forman parte de la superficie que delimitan.
- La altura entre la superficie del pavimento deportivo de la pista y el obstáculo más próximo tanto en instalaciones interiores (cara inferior de techo, cuelgue de viga, luminaria, conducto de aire acondicionado, equipamientos colgados, etc.) como en instalaciones al aire libre, será de 9,14 metros como mínimo.





3.2. POSTES Y RED

El equipamiento para la pista de tenis consta de los postes y la red. Cumplirán las Reglas oficiales del Tenis y la norma UNE-EN 1510 "Equipos de tenis".

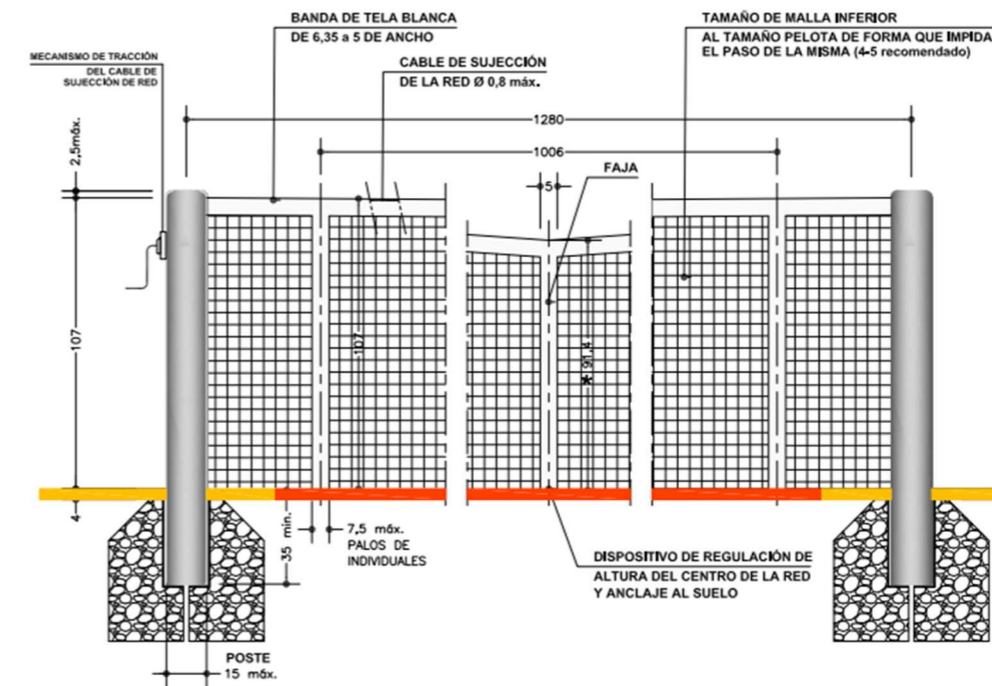
La red divide en su mitad a la pista, será de fibras sintéticas y estará suspendida de un cable de sujeción de la red que será de acero galvanizado o resistente a la corrosión, el cable tendrá un diámetro máximo de 8 mm. La dimensión del ancho de la malla será lo suficientemente reducido para evitar que la pelota pase a través de la misma, recomendándose entre 4 y 5 cm.

Tendrá una altura de 1,07 m en el apoyo de los postes, para el juego de dobles o de individuales. La altura en el centro de la red será de 0,914 m, donde estará sostenida tensa por una faja de 5 cm de ancho y de color blanco.

La red se remata con una banda superior de tela, lona o sintética, de color blanco de anchura entre 5,0 y 6,35 cm una vez plegada, por su interior va el cable de sujeción de la red. La banda estará cosida a la red con doble cosido con hilo sintético de 50 N de fuerza de rotura o con cosido simple con hilo sintético de 100 N de fuerza de rotura.

La red debe quedar totalmente extendida de manera que ocupe completamente todo el espacio entre los postes, la banda superior y la superficie de la pista, extendiéndose en una longitud entre ejes de postes de 12,80 m para el juego de dobles y de 10,06 m para el de individuales. La red no debe estar tensa.

Los hilos constituyentes de la red, el cable de tensión y la banda superior tendrán la resistencia a rotura que indica la norma UNE EN 1510 citada y como mínimo se exigirá la Clase C para competiciones locales, regionales, uso recreativo y escolar y la Clase A para competiciones nacionales e internacionales y entrenamiento de alto nivel. En la siguiente figura se indican las dimensiones de la red y los postes.



Uno de los postes debe tener un dispositivo para ajustar la tensión del cable de sujeción de la red y el otro debe tener un sistema de fijación del cable. Los postes se diseñarán de manera que el cable de sujeción de la red sea sostenido y guiado por ellos. Los postes no tendrán una altura mayor de 25 mm por encima de la parte superior del cable de la red.

Los dispositivos de tensión del cable deben estar diseñados de forma que no se puedan soltar de forma inesperada cuando se ensayen conforme a la norma UNE EN 1510. Si existen manivelas deben ser desmontables, plegables o quedar en el interior del poste.

Los ángulos o aristas expuestas deben estar redondeados con un radio de al menos 3mm.

Si existen ganchos de sujeción de la red y son abiertos, esta parte no debe estar dirigida hacia el terreno de juego. En cualquier caso, deben diseñarse para que no sean peligrosos para los jugadores.

Los postes deben estar fijados firmemente al suelo sin cables. Esta fijación puede ser mediante cajetines empotrados en el suelo, con base anclada al suelo o con bases auto-estables. Los cajetines serán resistentes a la corrosión. Los postes pueden realizarse en acero, metal ligero, material sintético o madera. El acero y el metal ligero deben ser inoxidable o estar protegidos contra la corrosión.



LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

Anejo nº 13



INDICE

INDICE.....	1
1. OBJETO	2
2. NORMATIVA RELATIVA A EDIFICACIÓN	2
2.1. NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE	2
2.1.1. PROYECTOS.....	2
2.1.2. ACTIVIDAD PROFESIONAL	2
2.1.3. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN	4
2.1.4. CEMENTOS.....	4
2.1.5. CIMENTACIONES	4
2.1.7. ESTRUCTURAS DE ACERO	4
2.1.8. CUBIERTAS E IMPERMEABILIZANTES.....	5
2.1.9. EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES	5
2.1.10. ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN	5
2.1.11. BARRERAS ARQUITECTÓNICAS.....	6
2.1.12. CONTROL DE CALIDAD.....	6
2.1.13. PROTECCIÓN FRENTE A INCENDIOS	6
2.1.14. RESÍDUOS	7
2.1.15. SEGURIDAD Y SALUD	8
2.1.16. MEDIO AMBIENTE E IMPACTO AMBIENTAL.....	10
2.2. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.....	11
2.2.1. PROYECTOS.....	11
2.2.2. ACTIVIDAD PROFESIONAL	11
2.2.3. ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN	11
2.2.4. BARRERAS ARQUITECTÓNICAS.....	11
2.2.5. CONTROL DE CALIDAD.....	11
2.2.6. RESÍDUOS	12
2.2.7. SEGURIDAD Y SALUD	12
3. NORMATIVA RELATIVA AL URBANISMO	12
4. NORMATIVA RELATIVA AL DEPORTE	12



1. OBJETO

El objetivo de este anejo es mostrar la relación de texto legislativos o normativas, además de recomendaciones utilizadas en el proyecto.

Será de aplicación cualquier disposición, pliego, reglamento o norma de obligado cumplimiento. En caso de existir discrepancias entre las disposiciones de diferentes normas o pliegos, se entenderá como válida la más restrictiva.

2. NORMATIVA RELATIVA A EDIFICACIÓN

De acuerdo con lo dispuesto en el art. 1º a). Uno del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda por el que se dictan normas sobre la redacción de proyectos y la dirección de obras de edificación, en la redacción del presente proyecto de Edificación se han observado las siguientes normas vigentes aplicables sobre construcción.

2.1. NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE

Además de las normas citadas a continuación, se aplicará toda la normativa referenciada en el Código Técnico de la Edificación (CTE) que sea de aplicación en el presente Proyecto.

2.1.1. PROYECTOS

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN:

- Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E.74 28.03.06.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007 B.O.E.254 23.10.07.
- Corrección de errores R.D.1371/2007 B.O.E.304 20.12.07.
- Corrección de errores del R.D.314/2006 B.O.E.22 25.01.08.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda B.O.E.252 18.10.08.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.04.09.

- Corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.09.09.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006.
- R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad B.O.E.61 11.03.10.

LEY DE ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN:

- Ley 38/1999 de 5 de noviembre de 1999, de Jefatura del Estado B.O.E.266 06.11.99.

NORMAS SOBRE LA REDACCIÓN DE PROYECTOS Y LA DIRECCIÓN DE OBRAS DE EDIFICACIÓN:

- Decreto 462/1971 de 11 de marzo de 1971 del Ministerio de Vivienda B.O.E.71 24.03.71.
- MODIFICACION DEL ARTÍCULO 3 DEL DECRETO 462/71:
- Real Decreto 129/1985 de 23 de enero de 1985 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo B.O.E.33 07.02.85.

2.1.2. ACTIVIDAD PROFESIONAL

NORMAS SOBRE REDACCIÓN DE PROYECTOS Y LA DIRECCIÓN DE OBRAS DE EDIFICACIÓN:

- Decreto 462/1971 de 11 de marzo de 1971 de Ministerio de Vivienda B.O.E.71 24.03.71.

MODIFICACIÓN DEL ART. 3 DEL DECRETO 462/1971, DE 11 DE MARZO, REFERENTE A DIRECCIÓN DE OBRAS DE EDIFICACIÓN:

- Real Decreto 129/1985 de 23 de enero de 1985 del Ministerio de obras Públicas y Urbanismo B.O.E.33 07.02.85.

NORMAS SOBRE EL LIBRO DE ÓRDENES Y ASISTENCIAS EN OBRAS DE EDIFICACIÓN:

- Orden de 9 de junio de 1971 del Ministerio de Vivienda B.O.E.144 17.06.71.
- Determinación del ámbito de aplicación de la Orden B.O.E.176 24.07.71.

REGULACIÓN DEL CERTIFICADO FINAL DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS DE LA EDIFICACIÓN:

- Orden de 28 de enero de 1972 del Ministerio de Vivienda B.O.E.35 10.02.72.

**LEY SOBRE COLEGIOS PROFESIONALES:**

- Ley 02/1974 de 13 de febrero de 1974 de la Jefatura de Estado B.O.E.40 15.02.74.
- Parcialmente derogada por la Ley 74/1978 de 26 de diciembre B.O.E.10 11.01.79.
- Se modifican los arts. 2, 3 y 5 por el Real Decreto-Ley 5/1996, de 7 de junio B.O.E.139 08.06.96.
- Se modifican los arts. 2, 3, 5 y 6, por la Ley 7/1997, de 14 de abril B.O.E.90 15.04.97.
- Se modifica la disposición adicional 2, por el Real Decreto-Ley 6/1999, de 16 de abril B.O.E.92 17.04.99.
- Se modifica el art. 3, por el Real Decreto-Ley 6/2000, de 23 de junio B.O.E.151 24.06.00.

NORMAS REGULADORAS DE LOS COLEGIOS PROFESIONALES:

- Ley 74/1978 de 26 de diciembre de Jefatura del Estado B.O.E.10 11.01.79.

REGULACIÓN DE LAS ATRIBUCIONES PROFESIONALES DE ARQUITECTOS E INGENIEROS TÉCNICOS:

- Ley 12/1986 de la Jefatura de Estado de 1 de abril de 1986 B.O.E.79 02.04.86.
- Corrección de errores B.O.E.100 26.04.86.

MODIFICACIÓN DE LA LEY 12/1986, SOBRE REGULACION DE LAS ATRIBUCIONES PROFESIONALES DE LOS ARQUITECTOS E INGENIEROS TECNICOS:

- Ley 33/1992 de 9 de diciembre de 1992 de Jefatura del Estado B.O.E.296 10.12.92.

MEDIDAS LIBERALIZADORAS EN MATERIA DE SUELO Y COLEGIOS PROFESIONALES:

- Ley 7/1997 de la Jefatura de Estado de 14 de abril de 1997 B.O.E.90 15.04.97.

LEY DE ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN:

- Ley 38/1999 de la Jefatura de Estado de 5 de noviembre de 1999 B.O.E.266 06.11.99.
- Se modifica el art. 3.1, por la Ley 24/2001 de 27 de diciembre B.O.E.313 31.12.01.
- Se modifica la disposición adicional 2, por Ley 53/2002, de 30 de diciembre B.O.E.313 31.12.02.
-

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

- Real Decreto 314/2006 del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E.74 28.03.06.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007. DB-HR Protección frente al Ruido B.O.E.254N 23.10.07.
- Corrección de errores R.D.1371/2007 B.O.E.304 20.12.07.
- Corrección de errores del R.D.314/2006 B.O.E.22 25.01.08.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda B.O.E.252 18.10.08.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.230 23.04.09.
- Corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.09.09.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006.
- R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad B.O.E.61 11.03.10.

LEY DE SOCIEDADES PROFESIONALES:

- Ley 2/2007 de 15 de marzo de 2007 de la Jefatura de Estado B.O.E.65 16.03.07.
- LEY 30/2007 CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO:
- Ley 30/2007 de 30 de octubre de 2007 de la Jefatura del Estado B.O.E.261 31.10.07.
- MODIFICACIÓN LEY 34/2010 B.O.E.192 09.08.10.

CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO. TEXTO CONSOLIDADO:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

VISADO COLEGIAL OBLIGATORIO:

- Real Decreto 1000/2010 de 5 de agosto de 2010 del Ministerio de Economía y Hacienda B.O.E.190 06.08.10.



2.1.3. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SE AE SEGURIDAD ESTRUCTURAL. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN:

- Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E.74 28.03.06.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007 B.O.E.254 23.10.07.
- Corrección de errores R.D.1371/2007 B.O.E.304 20.12.07.
- Corrección de errores del R.D.314/2006 B.O.E.22 25.01.08.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda B.O.E.252 18.10.08.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.04.09.
- Corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.09.09.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006.
- R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad - B.O.E.61 11.03.10.

NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE: PARTE GENERAL Y EDIFICACIÓN (NCSR-02):

- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre de 2002 del Ministerio de Fomento B.O.E.244 11.10.02.

2.1.4. CEMENTOS

INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS (RC-08):

- Real Decreto 956/2008 de 6 de junio de 2008 del Ministerio de la Presidencia B.O.E.148 19.06.08.

HOMOLOGACIÓN OBLIGATORIA DE LOS CEMENTOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS PARA TODO TIPO DE OBRAS Y PRODUCTOS PREFABRICADOS:

- Real Decreto 1313/1988 de 28 de octubre de 1988 del Ministerio de Industria y Energía B.O.E.265 04.11.88.
- Se modifica el Anexo por Orden PRE/3796/2006 de 11 de diciembre de 2006 B.O.E.298 14.12.06.
- Corrección de errores de la Orden PRE/3796/2006 B.O.E.32 06.02.07.

2.1.5. CIMENTACIONES

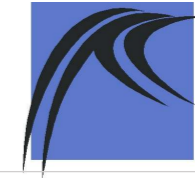
CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-SE-C SEGURIDAD ESTRUCTURAL. CIMIENTOS:

- Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E.74 28.03.06.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007 B.O.E.254 23.10.07.
- Corrección de errores R.D.1371/2007 B.O.E.304 20.12.07.
- Corrección de errores del R.D.314/2006 B.O.E.22 25.01.08.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda B.O.E.252 18.10.08.

2.1.7. ESTRUCTURAS DE ACERO

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-SE-A SEGURIDAD ESTRUCTURAL, ACERO:

- Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E.74 28.03.06.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007 B.O.E.254 23.10.07.
- Corrección de errores R.D.1371/2007 B.O.E.304 20.12.07.
- Corrección de errores del R.D.314/2006 B.O.E.22 25.01.08.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda B.O.E.252 18.10.08.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.04.09.
- Corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del M.V. B.O.E.99 23.09.09.



- MODIFICACIÓN R.D.314/2006.
- R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad B.O.E.61 11.03.10.

2.1.8. CUBIERTAS E IMPERMEABILIZANTES

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB-HS-1 SALUBRIDAD, PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD:

- Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E.74 28.03.06.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007 B.O.E.254 23.10.07.
- Corrección de errores R.D.1371/2007 B.O.E.304 20.12.07.
- Corrección de errores del R.D.314/2006 B.O.E.22 25.01.08.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda B.O.E.252 18.10.08.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.04.09.
- Corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.09.09.

2.1.9. EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HS 5 SALUBRIDAD, EVACUACIÓN DE AGUAS:

- Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E.74 28.03.06.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007 B.O.E.254 23.10.07.
- Corrección de errores R.D.1371/2007 B.O.E.304 20.12.07.
- Corrección de errores del R.D.314/2006 B.O.E.22 25.01.08.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda B.O.E.252 18.10.08.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.04.09.

- Corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.09.09.

2.1.10. ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN. "REBT":

- Decreto 842/2002, de 2-AGO, del Ministerio de Ciencia y Tecnología B.O.E.

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-HE-3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN:

- Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E.74 28.03.06.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007 B.O.E.254 23.10.07.
- Corrección de errores R.D.1371/2007 B.O.E.304 20.12.07.
- Corrección de errores del R.D.314/2006 B.O.E.22 25.01.08.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda B.O.E.252 18.10.08.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.04.09.
- Corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del M. V. B.O.E.99 23.09.09.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006 R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad B.O.E.61 11.03.10.

DISTANCIAS A LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA:

- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre de 2000 27.12.00.

AUTORIZACIÓN PARA EL EMPLEO DE SISTEMAS DE INSTALACIONES CON CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORES DE MATERIAL PLÁSTICO:

- Resolución de 18 de enero de 1988 de la Dirección General de Innovación Industrial 19.02.88.

REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN CENTRALES ELÉCTRICAS Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN:



– Real Decreto 3275/1982 de 12 de noviembre de 1982 del Ministerio de Industria y Energía 01.12.82.

– Corrección de errores 18.01.83.

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS "MIE-RAT" DEL REGLAMENTO ANTES CITADO:

– Orden de 6 de julio de 1984 del Ministerio de Industria y Energía 01.10.84.

– MODIFICACIÓN DE LAS "ITC-MIE-RAT" 1, 2, 7, 9, 15, 16, 17 Y 18:

– Orden de 23 de junio de 1988 del Ministerio de Industria y Energía 05.07.88.

– Corrección de errores 03.10.88.

COMPLEMENTO DE LA ITC "MIE-RAT" 20:

– Orden de 18 de octubre de 1984 del Ministerio de Industria y Energía 25.10.84.

DESARROLLO Y CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 7/1988 SOBRE EXIGENCIAS DE SEGURIDAD DE MATERIAL ELÉCTRICO:

– Orden de 6 de junio de 1989 del Ministerio de Industria y Energía 21.06.89.

– Corrección de errores 03.03.88.

2.1.11. BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

CONDICIONES BÁSICAS DE ACCESIBILIDAD Y NO DISCRIMINACIÓN DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD PARA EL ACCESO Y UTILIZACIÓN DE LOS ESPACIOS PÚBLICOS URBANIZADOS Y EDIFICACIONES:

– Real Decreto 505/2007, de 20 de abril de 2007 del Ministerio de Fomento B.O.E.113 11.05.07.

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-SU SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN:

– Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E.74 28.03.06.

– MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007 B.O.E.254 23.10.07.

– Corrección de errores R.D.1371/2007 B.O.E.304 20.12.07.

– Corrección de errores del R.D.314/2006 B.O.E.22 25.01.08.

– MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda B.O.E.252 18.10.08.

– MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.04.09.

– Corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.09.09.

– MODIFICACIÓN R.D.314/2006 R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad B.O.E.61 11.03.10.

MEDIDAS MÍNIMAS SOBRE ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS:

– Real Decreto 556/1989, de 19 de mayo de 1989 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo B.O.E.122 23.05.89.

2.1.12. CONTROL DE CALIDAD

DISPOSICIONES REGULADORAS GENERALES DE LA ACREDITACION DE LABORATORIOS DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACION:

– Real Decreto 1230/1989 de 13 de octubre de 1989 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo B.O.E.250 18.10.89.

DISPOSICIONES REGULADORAS GENERALES DE LA ACREDITACION DE LABORATORIOS DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACION:

– Orden FOM/2060/2002 de 2 de agosto de 2002 del Ministerio de Fomento B.O.E.193 13.08.02.

2.1.13. PROTECCIÓN FRENTE A INCENDIOS

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO:

– Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E.74 28.03.06.

– MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007 B.O.E.254 23.10.07.

– Corrección de errores R.D.1371/2007 B.O.E.304 20.12.07.

– Corrección de errores del R.D.314/2006 B.O.E.22 25.01.08.



- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda B.O.E.252 18.10.08.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.04.09.
- Corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.09.09.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006 R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad B.O.E.61 11.03.10.

CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA FRENTE AL FUEGO:

- Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo de 2005 del Ministerio de Presidencia B.O.E.79 02.04.05.

MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO 312/2005 DE CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA FRENTE AL FUEGO:

- Real Decreto 110/2008 de 1 de febrero de 2008 del Ministerio de Presidencia B.O.E.37 12.02.08.

REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS:

- Real Decreto 1942/1993 de 5 de noviembre de 1993 del Ministerio de Industria y Energía B.O.E.298 14.12.93.
- Corrección de errores B.O.E.109 07.05.94.

NORMAS DE PROCEDIMIENTO Y DESARROLLO DEL REAL DECRETO 1942/1993, DE 5 DE NOVIEMBRE, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS Y SE REVISAN EL ANEXO I Y LOS APÉNDICES DEL MISMO:

- Orden de 16 de abril de 1998 del Ministerio de Industria y Energía B.O.E.101 28.04.98.

2.1.14. RESÍDUOS

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-HS-2 SALUBRIDAD, RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS:

- Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E.74 28.03.06.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007 B.O.E.254 23.10.07.
- Corrección de errores R.D.1371/2007 B.O.E.304 20.12.07.
- Corrección de errores del R.D.314/2006 B.O.E.22 25.01.08.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda B.O.E.252 18.10.08.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.04.09.
- Corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.09.09.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006.
- R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad B.O.E.61 11.03.10.

PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN:

- Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero de 2008 del Ministerio de la Presidencia B.O.E.38 13.02.08.

OPERACIONES DE VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS Y LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS:

- Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero de 2002 del Ministerio de Medio Ambiente B.O.E.43 19.02.02.
- Corrección de errores B.O.E.61 12.03.02.

ELIMINACIÓN DE RESIDUOS MEDIANTE DEPÓSITO EN VERTEDERO:

- Real Decreto 1481/2001 de 27 de diciembre de 2001 del Ministerio de Medio Ambiente B.O.E.25 29.01.02.
- Se modifica el art. 8.1.b).10, por Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero B.O.E.38 13.02.08.



2.1.15. SEGURIDAD Y SALUD

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES:

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de 1995 de la Jefatura del Estado B.O.E.269 10.11.95.

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. DESARROLLO ART.24 LEY 31/1995:

- Real Decreto 171/2004 de 30 de enero de 2004 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales B.O.E.27 31.01.04.
- Corrección de errores B.O.E.60 10.03.04.

LEY DE REFORMA DEL MARCO NORMATIVO DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES:

- Ley 54/2003 de 12 de diciembre de 2003 de Jefatura del Estado B.O.E.29813.12.03.

REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN:

- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero de 1997 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales B.O.E.27 31.01.97.
- Se modifican las disposiciones final segunda y adicional quinta, por real decreto 780/1998, de 30 de abril B.O.E.104 01.05.98.
- Se modifica el art. 22, por Real Decreto 688/2005, de 10 de junio B.O.E.139 11.06.05.
- Se modifican los arts. 1, 2, 7, 16, 19 a 21, 29 a 32, 35 y 36 y AÑADE el 22 bis, 31 bis, 33 bis y las disposiciones adicionales 10, 11 y 12, por Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo B.O.E.127 29.05.06.
- MODIFICACIÓN R.D.39/1997.
- Real Decreto 604/2006 de 19 de mayo del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales B.O.E.127 29.05.06.
- MODIFICACIÓN R.D.39/1997.
- Real Decreto 337/2010 de 19 de marzo del Ministerio de Trabajo e Inmigración B.O.E. 23.03.2010.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN:

- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1997 del Ministerio de la Presidencia B.O.E.256 25.10.97.
- Se modifica el anexo IV por Real Decreto 2177/2004 B.O.E.274 13.11.04.
- MODIFICACIÓN R.D.1627/1997.
- Real Decreto 604/2006 de 19 de mayo del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales B.O.E.127 29.05.06.
- MODIFICA R.D.1627/1997.
- Real Decreto 337/2010 de 19 de marzo del Ministerio de Trabajo e Inmigración B.O.E. 23.03.2010.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO:

- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997 del Ministerio de la Presidencia B.O.E.188 07.08.97.
- MODIFICACIÓN R.D.1215/1997.
- Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre del Ministerio de la Presidencia B.O.E.274 13.11.04.

DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO:

- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales B.O.E.97 23.04.97.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO:

- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales B.O.E.97 23.04.77.
- Se modifica el anexo I, por Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre B.O.E.274 13.11.04.

REGLAMENTO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA CALIDAD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL:

- Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre de 1995 del Ministerio de Trabajo B.O.E.32 26.02.96.
- Corrección de errores B.O.E.57 06.03.96.



– MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO 2200/1995 POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA CALIDAD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL:

- Real Decreto 411/1997, de 21 de marzo de 1997 del Ministerio de Industria y Energía B.O.E.100 26.04.97.

ADAPTACIÓN DE LA LEGISLACIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES A LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO:

- Real Decreto 1488/1998 de 30 de julio de 1998 del Ministerio de la Presidencia B.O.E.170 17.07.98.
- Corrección de errores B.O.E.182 31.07.98.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN EL ÁMBITO DE LAS EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL:

- Real Decreto 216/1999 de 5 de febrero de 1999 del Ministerio de Trabajo B.O.E.47 24.02.99.

LEY REGULADORA DE LA SUBCONTRATACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN:

- Ley 32/2006 de 18 de octubre de 2006 de la Jefatura del Estado B.O.E.250 19.10.06.
- MODIFICA L.32/2006. R.D.337/2010 de 19 de marzo del Ministerio de Trabajo e Inmigración B.O.E. 23.03.2010.

DESARROLLO DE LA LEY 32/2006 REGULADORA DE LA SUBCONTRATACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN:

- Real Decreto 1109/2007 de 24 de agosto de 2007 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales B.O.E.204 25.08.07.
- Corrección de errores B.O.E.219 12.09.07
- MODIFICA R.D.1109/2007. R.D.337/2010 de 19 de marzo del Ministerio de Trabajo e Inmigración B.O.E. 23.03.2010.

PROTECCION DE LA SALUD Y LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE A LOS RIESGOS DERIVADOS O QUE PUEDAN DERIVARSE DE LA EXPOSICION A VIBRACIONES MECANICAS:

- Real Decreto 1311/2005 de 4 de noviembre de 2005 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales 05.11.05.

DISPOSICIONES MÍNIMAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE AL RIESGO ELÉCTRICO:

- Real Decreto 614/2001 de 8 de junio de 2001 del Ministerio de la Presidencia 21.06.01.

PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LOS AGENTES QUÍMICOS DURANTE EL TRABAJO:

- Real Decreto 374/2001 de 6 de abril de 2001 del Ministerio de la Presidencia 01.05.01.

DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL:

- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997 de Ministerio de Presidencia 12.06.97.

PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO:

- Real Decreto 665/1997 de 12 de mayo de 1997 de Ministerio de Presidencia 24.05.97.

PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO:

- Real Decreto 664/1997 de 12 de mayo de 1997 de Ministerio de Presidencia 24.05.97.

DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACION MANUAL DE CARGAS QUE ENTRAÑE RIESGOS, EN PARTICULAR DORSOLUMBARES, PARA LOS TRABAJADORES:

- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril de 1997 de Ministerio de Presidencia 13.04.97.

ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO:

- Orden de 9 de marzo de 1971 del Ministerio de Trabajo 16.03.71.

ORDENANZA DEL TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCION, VIDRIO Y CERAMICA (CAP. XVI):



- Orden de 28 de agosto de 1970 del Ministerio de Trabajo 05.09.70.

PROTECCIÓN DE LA SALUD Y LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN AL RUIDO:

- Real Decreto 286/2006 de 10 de marzo de 2006 del Ministerio de la Presidencia B.O.E.60 11.03.06.
- Corrección de errores B.O.E.62 14.03.06.
- Corrección de errores B.O.E.71 24.03.06.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS AL TRABAJO CON EQUIPOS QUE INCLUYEN PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN:

- Real Decreto 488/1997 de 14 de abril de 1997 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales B.O.E.97 23.04.97.

REGULACIÓN DE LAS CONDICIONES PARA LA COMERCIALIZACIÓN Y LIBRE CIRCULACIÓN INTRACOMUNITARIA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Real Decreto 1407/1992 de 20 de noviembre del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno B.O.E.311 28.12.92.
- Corrección de errores B.O.E.47 24.02.93.
- MODIFICACIÓN R.D.1407/1992. R.D.159/1995 de 3 de febrero del Ministerio de la Presidencia B.O.E.57 08.03.95.
- Corrección de errores B.O.E.69 22.03.95.

MODIFICACIÓN DEL ANEXO DEL REAL DECRETO 159/1995 QUE MODIFICÓ A SU VEZ EL REAL DECRETO 1407/1992 RELATIVO A LAS CONDICIONES PARA LA COMERCIALIZACIÓN Y LIBRE CIRCULACIÓN INTRACOMUNITARIA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Orden de 20 de febrero de 1997 del Ministerio de Industria y Energía B.O.E.56 06.03.97.

REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS:

- Orden de 20 de mayo de 1952.

REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. CAPÍTULO VII. ANDAMIOS:

- Orden de 31 de enero 1940, del Ministerio de Trabajo.

2.1.16 MEDIO AMBIENTE E IMPACTO AMBIENTAL

REGLAMENTO DE ACTIVIDADES MOLESTAS, INSALUBRES, NOCIVAS Y PELIGROSAS DE 30 DE NOVIEMBRE DE 1961:

- Este reglamento queda derogado por la Ley 34/2007, de 15 de noviembre. No obstante, mantendrá su vigencia en aquellas comunidades y ciudades autónomas que no tengan normativa aprobada en la materia, en tanto no se dicte dicha normativa.

APLICACION DEL REGLAMENTO DE ACTIVIDADES MOLESTAS, INSALUBRES, NOCIVAS Y PELIGROSAS DE 30 DE NOVIEMBRE DE 1961 (DG 12-A, DISP. 1084) EN LAS ZONAS DE DOMINIO PÚBLICO Y SOBRE ACTIVIDADES EJECUTABLES DIRECTAMENTE POR ORGANOS OFICIALES:

- Decreto 2183/1968, de 16 de agosto, del Ministerio de la Gobernación B.O.E.227 20.09.68.
- Corrección errores B.O.E.242 08.10.68.
- Este reglamento queda derogado por la Ley 34/2007, de 15 de noviembre. No obstante, mantendrá su vigencia en aquellas comunidades y ciudades autónomas que no tengan normativa aprobada en la materia, en tanto no se dicte dicha normativa.

INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS PARA LA APLICACIÓN DEL REGLAMENTO ANTES CITADO:

- Orden de 15 de marzo de 1963 del Ministerio de la Gobernación 02.04.63.
- Este reglamento queda derogado por la Ley 34/2007, de 15 de noviembre. No obstante, mantendrá su vigencia en aquellas comunidades y ciudades autónomas que no tengan normativa aprobada en la materia, en tanto no se dicte dicha normativa.

TEXTO REFUNDIDO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE PROYECTOS:

- Real Decreto Legislativo 1/2008 de 11 de enero del Ministerio de Medio Ambiente B.O.E.23 26.01.08.
- MODIFICACIÓN R.D.L.1/2008. Ley 6/2010 de 24 de marzo de la Jefatura del Estado B.O.E. 25.03.2010.

**RESPONSABILIDAD MEDIOAMBIENTAL:**

- Ley 26/2007 de 23 de abril de 2007 de Jefatura del Estado B.O.E.255 24.10.07.
- Real Decreto 2090/2008 de 22 de diciembre del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino B.O.E.308 23.12.08.

2.2. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO EN GALICIA*2.2.1. PROYECTOS***LEY 18/2008 DE VIVIENDA DE GALICIA:**

- Ley 18/2008 de 29 de diciembre de 2008, de la Consellería de Presidencia D.O.G.13 20.01.09.

REGLAMENTO DE DISCIPLINA URBANISTICA PARA EL DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA LEY DEL SUELO DE GALICIA:

- Decreto 28/1999 de 21 de enero de 1999, de la Consellería de Política Territorial, Obras Públicas y Vivienda D.O.G.32 17.02.99.

*2.2.2. ACTIVIDAD PROFESIONAL***LEY DE COLEGIOS PROFESIONALES DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA:**

- Ley 11/2001 de 18 de septiembre de la Comunidad Autónoma de Galicia B.O.E.253 22.10.01.
- Publicación en el D.O.G. D.O.G.189 28.09.01.

LEY DE LA FUNCIÓN PÚBLICA DE GALICIA:

- Ley 1/2008 de 13 de marzo de la Consellería de Administraciones Públicas D.O.G. 13.06.08.

*2.2.3. ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN***REBT. APLICACIÓN EN GALICIA DEL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN:**

- Orden del 23 de julio de 2003 de la Consellería de Innovación, Industria y Comercio D.O.G. 23.07.03.
- Corrección de errores D.O.G. 15.09.03.

INTERPRETACIÓN Y APLICACIÓN DE DETERMINADOS PRECEPTOS DEL REBT EN GALICIA:

- Instrucción 4/2007 de 4 de mayo de 2007 de la Consellería de Innovación e Industria D.O.G. 04.06.07.

PROCEDIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS DE BAJA TENSIÓN:

- Orden de 7 de julio de 1997 de la Consellería de Industria. Xunta de Galicia D.O.G. 30.07.97.

NORMAS PARTICULARES PARA LAS INSTALACIONES DE ENLACE EN LA SUMINISTRACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN DE “UNIÓN ELÉCTRICA FENOSA”:

- Resolución de 30 de julio de 1987 de la Consellería de Trabajo de la Xunta de Galicia.

CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE DISEÑO Y MANTENIMIENTO A LAS QUE SE DEBERÁN SOMETER LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE DISTRIBUCIÓN:

- Decreto 275/2001 de 4 de octubre de 2001 de la Consellería de Industria y Comercio D.O.G. 25.10.01.

*2.2.4. BARRERAS ARQUITECTÓNICAS***ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA:**

- Ley 8/1997 de 20 de agosto de 1997 B.O.E.237 03.10.97.
- Publicada D.O.G. 29.10.97.

REGULAMENTO DE DESENVOLVEMENTO E EXECUCIÓN DA LEI DE ACCESIBILIDADE E SUPRESIÓN DE BARREIRAS NA COMUNIDADE AUTÓNOMA DE GALICIA:

- Real Decreto 35/2000 del 28 de enero de 2000 de la Consellería de Sanidade e Servizos Sociais D.O.G.41 29.02.00.

*2.2.5. CONTROL DE CALIDAD***TRASPASO DE FUNCIONES Y SERVICIOS DEL ESTADO A LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA EN MATERIA DE PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO, CONTROL DE LA CALIDAD DE LA EDIFICACION Y VIVIENDA:**



- Real Decreto 1926/1985 de 11 de septiembre de 1985 de Presidencia del Gobierno B.O.E.253 22.10.85.
- Corrección de errores B.O.E.29 03.02.89.

AMPLIACIÓN DE MEDIOS ADSCRITOS A LOS SERVICIOS DE LA ADMINISTRACIÓN DEL ESTADO TRASPASADOS A LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA POR REAL DECRETO 1926/1985, DE 11 DE SEPTIEMBRE, EN MATERIA DE PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO, CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACION Y VIVIENDA:

- Real Decreto 1461/1989 de 1 de diciembre de 1989 del Ministerio para las Administraciones Públicas B.O.E.294 08.12.89.

CONTROL DE CALIDADE DA EDIFICACIÓN NA COMUNIDADE AUTÓNOMA DE GALICIA:

- Decreto 232/1993 de 30 de septiembre de 1993 de la Consellería de Ordenación do Territorio e Obras Públicas D.O.G.199 15.10.93.

INFORMACIÓN QUE DEBEN CONTE-LOS DOCUMENTOS EMITIDOS POLOS ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADOS, PARA A AVALIACIÓN DA CONFORMIDADE DOS EQUIPOS, INSTALACIÓNS E PRODUCTOS INDUSTRIAIS COA NORMATIVA DE SEGURIDADE INDUSTRIAL:

- Orden de 24 de junio de 2003 de la Consellería de Innovación, Industria y Comercio D.O.G.129 04.07.03.

SISTEMA DE ACREDITACIÓN DAS ENTIDADES DE CONTROL DE CALIDADE NA EDIFICACIÓN:

- Decreto 159/2007 de 26 de julio de la Consellería de Vivenda e Solo D.O.G.153 08.08.07.

2.2.6. RESÍDUOS

REGULACIÓN DEL RÉGIMEN JURÍDICO DE LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS Y REGISTRO GENERAL DE PRODUCTORES Y GESTORES DE RESIDUOS DE GALICIA:

- Decreto 174/2005, de 9 de junio de 2005, de la Consellería de Medio Ambiente D.O.G.124 29.06.05.
- Desarrollado en la Orden de 15 de junio de 2006, de la Consellería de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible D.O.G.121 26.06.06.

RESIDUOS DE GALICIA:

- Ley 10/2008 de 3 de noviembre, de la Comunidad Autónoma de Galicia B.O.E.294 06.12.08.

2.2.7. SEGURIDAD Y SALUD

RESOLUCIÓN DE 31 DE OCTUBRE DE 2007, DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE RELACIONES LABORALES, POR LAQUE SE COMUNICA LOS LUGARES DE HABILITACIÓN Y DA PUBLICIDAD A LA VERSIÓN BILINGÜE DEL LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN:

- Resolución do 31 de outubro de 2007, de la Dirección General de Relaciones Laborales, por la que se comunican los lugares de habilitación y se da publicidad a la versión bilingüe del libro de subcontratación regulado en Real decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción D.O.G.220 14.11.07.

3. NORMATIVA RELATIVA AL URBANISMO

- Plan general de ordenación municipal de Santiago de Compostela de 2008.

4. NORMATIVA RELATIVA AL DEPORTE

- Normas N.I.D.E.
- UNE-EN 12193:2000 Iluminación. Iluminación de instalaciones deportivas
- UNE EN 1510:2004 Equipos de campos de juego - Equipos de tenis. Requisitos funcionales y de seguridad, métodos de ensayo.

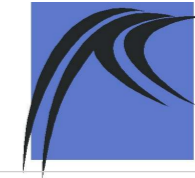


GESTIÓN DE RESIDUOS

Anejo nº 14

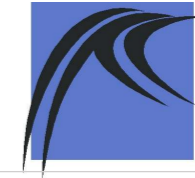


MEMORIA



ÍNDICE

ÍNDICE.....	2
1. INTRODUCCIÓN	3
2. NORMATIVA APLICABLE	3
3. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS	3
3.1. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	3
4. ESTIMACIÓN DE LAS CANTIDADES PREVISTAS DE RESÍDUOS	4
5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESÍDUOS	4
6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN Y ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS.....	4
7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESÍDUOS EN OBRA	6
8. PLAN DE GESTIÓN DE RESÍDUOS.....	6
9. VALORACIÓN ECONÓMICA.....	6



1. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se redacta de acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

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

Se aplicará a los residuos contaminados por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización, y determinados residuos regulados por su legislación específica.

En virtud de este Real Decreto, el proyecto de ejecución de la obra incluirá un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

También en este Real Decreto, se establece la obligación del poseedor de residuos de presentar a la propiedad residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasar contractuales de la obra.

2. NORMATIVA APLICABLE

Aparte del citado R.D. 105/2008, de carácter nacional, es de obligado cumplimiento el Decreto 174/2005 de 9 de Julio, que regula en régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de residuos de Galicia.

3. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los proyectos de construcción y sus correspondientes obras de ejecución dan lugar a una amplia variedad de residuos, cuyas características y cantidades generadas dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

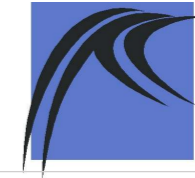
Los residuos se definen, como cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar.

Para estimar el volumen y tipología de residuos que se generarán durante previamente será necesario identificar los trabajos previstos en la obra.

3.1. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Desde un punto de vista conceptual, residuos de construcción y demolición, es cualquiera sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de “residuos”, se genera en una obra de construcción y demolición.

Aunque desde el punto de vista conceptual, la definición de residuos de construcción y demolición abarca cualquier residuo que se genere en una obra de construcción y demolición, realmente la legislación existente limita este concepto a los residuos codificados en la Lista Europea de Residuos (LER), aprobada por la Orden



MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, en el capítulo 17.

Dicho capítulo se divide en:

- 17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.
- 17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.
- 17 04 Metales (incluidas sus aleaciones).
- 17 05 Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.
- 17 06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto
- 17 08 Materiales de construcción a partir de yeso.
- 17 09 Otros residuos de construcción y demolición.

Quedan excluidos, las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, los residuos generados en las obras de construcción/demolición regulados por una legislación específica y los residuos generados en las industrias extractivas.

De forma complementaria, al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, distingue los siguientes grupos de residuos:

- - Hormigón y cascajo limpio
- - Ladrillos, tejas, cerámicos
- - Metal
- - Madera
- - Vidrio
- - Plástico

- - Papel y cartón

4. ESTIMACIÓN DE LAS CANTIDADES PREVISTAS DE RESÍDUOS

Las cantidades desglosadas de residuos generados en la obra se detallan en el apartado de mediciones de este anejo.

5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESÍDUOS

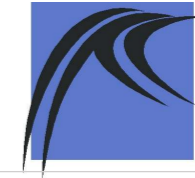
Se tomarán, dentro de lo posible, las siguientes medidas para la prevención de generación de residuos:

- Se almacenarán los productos sobrantes reutilizables, para lo que se prevé la disposición de contenedores en obra a tal efecto y proceder así a su aprovechamiento posterior.
- Se separarán en origen los residuos peligrosos, para lo que se prevé la disposición de contenedores en obra a tal efecto.
- Se reducirán los envases y embalajes de los materiales de construcción.
- Aligeramiento de envases.
- Empleo de envases plegables: cajas de cartón, botellas plegables, etc.
- Optimización de la carga en los palés.
- Suministro a granel de productos.
- Concentración de productos.
- Empleo de materiales con mayor vida útil (encofrados metálicos en vez de madera, etc.).

6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN Y ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos de construcción y demolición tienen una composición heterogénea, aunque la suya distribución es relativamente uniforme. Los posibles destinos variarán para cada tipo de residuos, aunque las opciones existentes son:

- Reutilización (sin ningún tipo de transformación): es el caso de los materiales cerámicos y el acero estructural.



- Reciclaje obteniendo un producto igual o similar a la materia prima: aquí se engloban el vidrio, el plástico, el papel y todos los metales.
- Reciclaje obteniendo un producto distinto a la materia prima: en este grupo se encuentran los materiales cerámicos, el hormigón, los materiales pétreos y los materiales bituminosos.

Dependiendo del material de entrada, se elaborarán agregados reciclados con varios usos potenciales:

- Materiales de relleno.
- Recuperación de canteras.
- Pistas forestales.
- Jardinería.
- Vertederos.
- Terraplenes.
- Ahorros para bases y subbases.
- Agregados para morteros, hormigones no estructurales, hormigones estructurales, enchachados y materiales ligados.
- Revalorización: en este bloque están los plásticos, el papel y el yeso.
- Eliminación en vertedero.

Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto ambiental. La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización pueden hacerse en ese mismo lugar o en otros más específicos.

Seguidamente se describe brevemente en qué consiste cada una de las operaciones que se pueden llevar a cabo con los residuos.

- Valoración

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado y da valor a los elementos y materiales de los RCDs, aprovechando las materias y subproductos que contienen.

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

- Reutilización

La reutilización es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles, y no solamente reporta ventajas ambientales sino también económicas.

Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero, si con pequeñas transformaciones pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto. En este sentido, la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados, de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

- Reciclaje

La naturaleza de los materiales que compone los residuos de la construcción determina cuales son las suyas posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. El reciclaje es la recuperación de algunos materiales que compone los residuos, sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevos productos.

Los residuos pétreos (hormigones y obra de fábrica, principalmente) pueden ser reintroducidos en las obras como granulados, una vez pasaron un proceso de criba y machaqueo.

En base al anteriormente expuesto, en el presente proyecto llevarán a cabo: operaciones de reutilización y eliminación, ligado a separar las distintas fracciones en obra cuando se superen las siguientes cantidades:



7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESÍDUOS EN OBRA

En el artículo 5 del Real Decreto 105/2008 se establece que el poseedor de residuos estará obligado a separar las distintas fracciones en obra cuando se superen las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.
- Metales: 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	1.115,934	80,00	OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	40,00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	5,152	2,00	OBLIGATORIA
Madera	0,281	1,00	NO OBLIGATORIA
Vidrio	0,000	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,421	0,50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,284	0,50	NO OBLIGATORIA

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

Se efectuará la separación de los residuos generados en la propia obra para todas las fracciones anteriores, así como para aquellos residuos considerados como peligrosos.

Para ello, se dispondrán contenedores específicos convenientemente etiquetados, para que no haya error posible al depositar los residuos. En el Plan de Gestión de

Residuos se definirá de forma concreta el número, tipo y ubicación de contenedores necesarios, así como la periodicidad de su recogida, en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos.

8. PLAN DE GESTIÓN DE RESÍDUOS

El contratista tendrá que elaborar un Plan de Gestión de Residuos, en base a lo expuesto en el presente estudio, el cual presentará a la Dirección Facultativa antes del comienzo de la obra, de acuerdo con el R.D. 105/2008.

9. VALORACIÓN ECONÓMICA

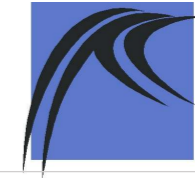
La gestión de la cantidad total estimada de los residuos generados en la obra tiene un coste de ejecución material que asciende a la cantidad de DIEZ MIL NOVECIENTOS VEINTISEIS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS (10.926,16 €)

A Coruña, Junio 2023

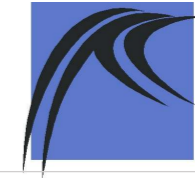
Autor del proyecto

[firma]

Daniel Freijeiro Longueira

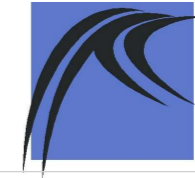


PLIEGO DE PRESCRIPCIONES



ÍNDICE

1. DEFINICIONES.....	9
2. FIGURAS QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN	9
3. PRESCRIPCIONES A TENER EN CUENTA EN LA OBRA EN RELACIÓN CON LOS RCD.....	9
3.1. GESTIÓN DE RESÍDUOS EN GENERAL	9
3.2. RETIRADA DE RESÍDUOS EN OBRA	9
3.3. SEPARACIÓN DE RESÍDUOS EN OBRA.....	10
3.4. ALMACENAMIENTO DE RESÍDUOS EN OBRA.....	10
3.5. CARGA Y TRANSPORTE DE RESÍDUOS.....	10
3.6. DESTINO FINAL DE LOS RESÍDUOS.....	10



1. DEFINICIONES

- Residuo de construcción y demolición (según el R.D. 105/2008): cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.1a) de la Ley 10/1998, del 21 de abril, es generada en una obra de construcción o demolición.
- Residuo inerte (según el R.D. 105/2008): aquel 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 que entra en contacto de forma que pueda dar lugar a la contaminación del medio o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la toxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

2. FIGURAS QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN

Las figuras que participan en el proceso de gestión son el productor de RCD's y el poseedor de RCD's.

- Productor de residuos de construcción y demolición (según el R.D. 105/2008): La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos. El importador o adquirente en cualquiera Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.
- Poseedor de residuos de construcción y demolición (según el R.D. 105/2008): La persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor a persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los

trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedores de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

3. PRESCRIPCIONES A TENER EN CUENTA EN LA OBRA EN RELACIÓN CON LOS RCD

3.1. GESTIÓN DE RESÍDUOS EN GENERAL

- En la gestión de residuos en general, se observará la legislación estatal aplicable, así como la reciente Ley 10/2008 de residuos de Galicia.
- En la gestión de residuos de construcción y demolición, se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, del 1 de febrero, por lo que se regula la producción y gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.
- La gestión de residuos peligrosos se efectuará conforme a la legislación vigente nacional (fundamentalmente Ley 10/1998, RD 833/88, RD 952/1997, orden MAM/304/2002, así como sus modificaciones) y autonómica, tanto en lo que respeta a la gestión documental como a la gestión operativa.
- La gestión de los residuos de carácter urbano de las obras municipales se efectuará conforme a las ordenanzas municipales y a la legislación autonómica aplicable.
- En el caso de residuos con amianto, además será de aplicación el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por lo que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. En el capítulo III el Real Decreto impone que todas las empresas que vayan a realizar actividades u operaciones incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto deberán inscribirse en el Registro de empresas con riesgo por amianto existente en los órganos correspondientes de la autoridad laboral del territorio dónde radiquen sus instalaciones principales. Las operaciones de carga y transporte de los tubos de fibrocemento deberán ser realizadas por personal especializado según la normativa vigente, con las precauciones precisas para disminuir dentro de lo posible la generación de polvo

3.2. RETIRADA DE RESÍDUOS EN OBRA

- En las demoliciones se observarán las medidas de seguridad necesarias para preservar la salud de los trabajadores y las afecciones al medio.



- Como regla general, se procurará retirar los elementos peligrosos y contaminantes tan pronto como sea posible, así como los elementos recuperables.
- Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en montones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

3.3. SEPARACIÓN DE RESÍDUOS EN OBRA

- La segregación de los residuos en obra se deberá hacer tomando las medidas de protección y seguridad adecuada, de modo que los trabajadores no corran riesgos durante la manipulación de los mismos.
- Los procedimientos de separación de residuos, así como los medios humanos y técnicos destinados a la segregación de estos, serán definidos previo comienzo de las obras.
- Se evitará la contaminación de los plásticos y restos de madera con productos tóxicos o peligrosos, así como la contaminación de los acopios por estos.

3.4. ALMACENAMIENTO DE RESÍDUOS EN OBRA

- El depósito temporal de residuos se efectuará en contenedores/recipientes destinados a tal efecto, de modo que se cumplan las ordenanzas municipales y la legislación específica de residuos, evitando los vertidos o contaminaciones derivadas de un almacenamiento incorrecto.
- Los lugares o recipientes de acopio de los residuos estarán señalizados idónea y reglamentariamente, de modo que el depósito se pueda efectuar sin que quepa lugar a dudas.
- Los contenedores/recipientes de residuos estarán pintados con colores claro visibles, y en ellos constarán los datos del gestor del servicio correspondiente al residuo, incluida la clave de la autorización para su gestión. Los contenedores permanecerán durante toda la obra perfectamente etiquetados, para así poder identificar el tipo de residuos que puede albergar cada uno.
- Los contenedores/bidones para residuos peligrosos se localizarán en una zona específica, señalizada y acondicionada para absorber posibles fugas, y estará etiquetados según normativa.

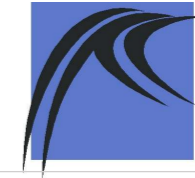
- Se tomarán las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra en los recipientes habilitados en la misma. Los contenedores deberán cubrirse fuera del horario de trabajo.

3.5. CARGA Y TRANSPORTE DE RESÍDUOS

- El transporte de los residuos destinados a valorización/eliminación será llevado a cabo por gestores autorizados por la Xunta de Galicia para la recogida y transporte de éstos. Se comprobará la autorización para cada uno de los códigos de los residuos a transportar. Se llevará un estricto control del transporte de residuos peligrosos, conforme a la legislación vigente.
- El transporte de tierras y residuos pétreos destinados a reutilización, tanto dentro como fuera de las obras, quedará documentado.
- Las operaciones de carga, transporte y vertido se realizarán con las precauciones necesarias para evitar proyecciones, desprendimientos de polvo, etc. Debiendo emplearse los medios adecuados para ello.
- El contratista tomará las medidas idóneas para evitar que los vehículos que abandonen la zona de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles, carreteras y zonas de tráfico, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público que utilice durante su transporte a vertedero. En todo caso estará obligado a la eliminación de estos depósitos a su cargo.

3.6. DESTINO FINAL DE LOS RESÍDUOS

- El contratista se asegurará que el destino final de los residuos es un centro autorizado por la Xunta de Galicia para la gestión de los mismos.
- Se realizará un estricto control documental de los residuos, mediante albaranes de retirada, transporte y entrega en el destino final, que el contratista aportará a la Dirección Facultativa.
- Para los RCD's que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se aportará evidencia documental del destino final.



A Coruña, Junio 2023

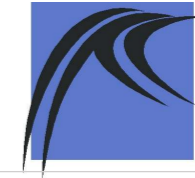
Autor del proyecto

[firma]

Daniel Freijeiro Longueira



PRESUPUESTO



1. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA



Se ha llevado a cabo una estimación de la cantidad de residuos generados durante la ejecución de la obra. Esta estimación se ha basado en las mediciones detalladas del proyecto, teniendo en cuenta el peso de los materiales utilizados y los rendimientos establecidos en los precios unitarios de cada unidad de obra. Además, se ha considerado el peso de los restos de materiales sobrantes, como merma, roturas o despuntes, así como el peso del embalaje de los productos suministrados.

Para determinar el volumen de las excavaciones de tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, teniendo en cuenta un coeficiente de esponjamiento específico para cada tipo de terreno.

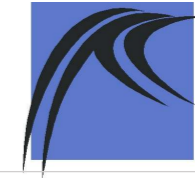
A partir del peso de los residuos, se ha estimado su volumen utilizando una densidad aparente, que es el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor correspondiente. Esta estimación nos permite tener una idea clara del espacio necesario para el almacenamiento y gestión adecuada de los residuos generados durante la obra.

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,66	664,910	401,848
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Asfalto				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	1,00	13,800	13,800
2 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	0,281	0,255
3 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,003	0,005
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	1,50	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	5,128	2,442
Metales mezclados.	17 04 07	1,50	0,017	0,011
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,004	0,003
4 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,284	0,379
5 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,421	0,702
6 Basuras				

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,065	0,108
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,952	0,635
RCD de naturaleza pétreo				
1 Arena, grava y otros áridos				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,50	34,763	23,175
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	0,667	0,417
2 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	1.115,934	743,956
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,052	0,058
Detergentes distintos de los especificados en el código 20 01 29.	20 01 30	1,00	0,001	0,001

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados.

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	664,910	401,848
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	13,800	13,800
2 Madera	0,281	0,255
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	5,152	2,461
4 Papel y cartón	0,284	0,379
5 Plástico	0,421	0,702
6 Vidrio	0,000	0,000
7 Yeso	0,000	0,000
8 Basuras	1,017	0,743
RCD de naturaleza pétreo		
1 Arena, grava y otros áridos	35,430	23,592
2 Hormigón	1.115,934	743,956
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	0,000
4 Piedra	0,000	0,000
RCD potencialmente peligrosos		
1 Otros	0,053	0,059



2. ESTIMACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE RESIDUOS



Con el objetivo de asegurar una adecuada gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales requieren el depósito de una fianza o garantía financiera similar. Esta fianza tiene como finalidad asegurar que los residuos sean gestionados correctamente de acuerdo con la legislación autonómica y municipal aplicable.

En el presente estudio se ha tenido en cuenta, para determinar el importe de la fianza, los montos mínimos y máximos establecidos por la Entidad Local correspondiente. Estos montos se fijan con el propósito de cubrir los costos asociados a la gestión adecuada de los residuos, como su recogida, transporte, tratamiento y disposición final.

Al depositar la fianza, se garantiza que se cumplan las normativas vigentes en materia de gestión de residuos, promoviendo así prácticas responsables y sostenibles en el ámbito de la construcción y demolición.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4,00 €/m³
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10,00 €/m³
- Importe mínimo de la fianza: 40,00 € - como mínimo un 0,2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60.000,00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

<i>Notas:</i>		
<i>(1) Entre 40,00€ y 60.000,00€.</i>		
<i>(2) Como mínimo un 0.2 % del PEM.</i>		
B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
Concepto	Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.	1.459,30	0,15
TOTAL:	10.926,16€	1,12

A Coruña, Junio 2023

Autor del proyecto

[firma]

Daniel Freijeiro Longueira

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM): 972.867,90€

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA					
Tipología	Peso (t)	Volumen (m ³)	Coste de gestión (€/m ³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I					
Tierras y pétreos de la excavación	664,910	401,848	4,00		
Total Nivel I				1.607,392 ⁽¹⁾	0,17
A.2. RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza pétreo	1.151,364	767,548	10,00		
RCD de naturaleza no pétreo	20,955	18,340	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	0,053	0,059	10,00		
Total Nivel II				7.859,47 ⁽²⁾	0,81
Total				9.466,86	0,97



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Anejo nº 15

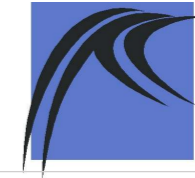


MEMORIA



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4	2.8. INSTALACIÓN DE ASISTENCIA A ACCIDENTADOS Y PRIMEROS AUXILIOS	11
1.1. OBJETO	4	2.8.1. MEDIOS DE AUXILIO EN OBRA	12
1.2. CONTENIDO	4	2.8.2. MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA.....	12
1.2.1. MEMORIA	5	2.8.3. PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DEL CONTRATISTA.....	12
1.2.2. PLANOS.....	5	2.8.4. LLAMADAS EN CASO DE EMERGENCIA	12
1.2.3. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES.....	5	2.9. SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN DE SEGURIDAD	13
1.2.4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO.....	5	3. APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD A LOS CAPÍTULOS QUE COMPONEN LA OBRA.....	13
1.2.5. ANEJOS	5	3.1. SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN DE SEGURIDAD	14
1.3. ÁMBITO DE APLICACIÓN	5	3.1.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	14
1.4. VARIACIONES	6	3.1.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES	14
2. MEMORIA INFORMATIVA.....	6	3.1.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.....	14
2.1. DATOS GENERALES	6	3.1.4. PROTECCIONES PERSONALES.....	14
2.2. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	6	3.1.5. PROTECCIONES COLECTIVAS.....	14
2.2.1. BOTIQUINES.....	6	3.2. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	14
2.2.2. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS	6	3.2.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES	14
2.3. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS	6	3.2.2. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.....	15
2.3.1. CUADRO ELÉCTRICO	7	3.2.3. PROTECCIONES PERSONALES.....	15
2.3.2. ZONAS DE ALMACENAMIENTO	7	3.2.4. PROTECCIONES COLECTIVAS.....	15
2.4. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS	7	3.3. CIMENTACIONES	15
2.5. FORMACIÓN	7	3.3.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS	15
2.6. INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA	8	3.3.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES.....	15
2.6.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	8	3.3.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD	15
2.6.2. CASETA PARA DESPACHO DE OFICINAS	9	3.3.4. PROTECCIONES PERSONALES.....	16
2.6.3. CASETA PARA ALMACÉN DE MATERIALES, HERRAMIENTAS Y ÚTILES.....	9	3.3.5. PROTECCIONES COLECTIVAS.....	16
2.6.4. ZONA DE ALMACENAMIENTO Y ACOPIO DE MATERIALES	10	3.4. ESTRUCTURAS DE ACERO	16
2.6.5. ZONA DE ALMACENAMIENTO DE RESÍDUOS.....	10	3.4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS	16
2.6.6. SILO DE CEMENTO	10	3.4.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES.....	16
2.6.7. GRÚA TORRE.....	10	3.4.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD	16
2.7. SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES	10	3.4.4. PROTECCIONES PERSONALES.....	16
2.7.1. VESTUARIOS	11	3.4.5. PROTECCIONES COLECTIVAS.....	17
2.7.2. ASEOS	11	3.5. CUBIERTA	17
		3.5.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	17
		3.5.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES.....	17



3.5.3.	NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.....	17
3.5.4.	PROTECCIONES PERSONALES	17
3.5.5.	PROTECCIONES COLECTIVAS	17
3.6.	PAVIMENTACIÓN	18
3.6.1.	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	18
3.6.2.	RIESGOS MÁS FRECUENTES	18
3.6.3.	NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.....	18
3.6.4.	PROTECCIONES PERSONALES	18
3.6.5.	PROTECCIONES COLECTIVAS	18
3.7.	INSTALACIONES	19
3.7.1.	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	19
3.7.2.	RIESGOS MÁS FRECUENTES	19
3.7.3.	NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.....	19
3.7.4.	PROTECCIONES PERSONALES	19
3.7.5.	PROTECCIONES COLECTIVAS	19
3.8.	CERRAMIENTOS	20
3.8.1.	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	20
3.8.2.	RIESGOS MÁS FRECUENTES	20
3.8.3.	NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.....	20
3.8.4.	PROTECCIONES PERSONALES	20
3.8.5.	PROTECCIONES COLECTIVAS	20
4.	MEDIDAS PREVENTIVAS PARA PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES.....	20



1. INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETO

El presente el Estudio de Seguridad y Salud, en adelante llamado ESS, se elabora con el fin de cumplir con la legislación vigente en la materia que menciona, la cual determina la obligatoriedad del promotor de elaborar durante la fase de proyecto el correspondiente estudio de seguridad y salud.

El ESS puede definirse como el conjunto de documentos que, formando parte del proyecto de obra, son coherentes con el contenido del mismo y recogen las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleva la realización de esta obra.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas.

Este Estudio de Seguridad y Salud deberá ser informado por el Coordinador y aprobado por el departamento correspondiente del Organismo Público, al ser obra pública.

Por otra parte, el Estudio de Seguridad y Salud deberá permanecer en la obra una vez aprobado. Será un documento de obligada presentación ante la autoridad laboral encargada de conceder la apertura del centro de trabajo, y estará también a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los Técnicos del Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo, para la realización de sus funciones.

A continuación, se presenta un resumen de objetivos que pretende alcanzar este Estudio de Seguridad y Salud:

- Definir las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.
- Preservar y garantizar la salud e integridad física de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- La organización del trabajo de forma tal que se eviten acciones o situaciones peligrosas por imprevisión, imprudencia o falta de medios.

- Determinar las medidas a tomar en caso de accidente para realizar los primeros auxilios y evacuación de heridos.
- Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Determinar los costes de las medidas de protección a emplear en función del riesgo.
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo.

La obligatoriedad de la inclusión del presente estudio viene dada por tratarse de una obra en la que se cumple una o varias de las condiciones siguientes:

- Presupuesto de Ejecución por contrata incluido en el proyecto igual o superior a 450.759,08€.
- Número previsible de trabajadores (trabajando simultáneamente) igual o superior a 20.
- Volumen de mano de obra superior a 500 días de trabajo del total de los trabajadores.
- Ejecución de túneles, galerías, conducciones subterráneas, presas.
- Cuando el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, o similar organismo autonómico, a petición razonada de las Asociaciones Empresariales y Organizaciones Sindicales o a propuesta de la Inspección de Trabajo, estime la existencia de especial riesgo en su realización.

El Promotor encargará a un técnico cualificado (pertenezca o no a la Dirección Facultativa), la elaboración de un Estudio de Seguridad, antes de iniciarse las obras. El Contratista podrá encargar al autor del Estudio, o a otro Técnico cualificado, la redacción del Plan de Seguridad, que desarrollará los contenidos de dicho estudio y que deberá ser visado y autorizado por el autor de aquél, con un presupuesto de ejecución que nunca será inferior al del Estudio. Si el autor del Estudio de Seguridad es al mismo tiempo el autor del Plan de Seguridad, no necesitará visar el mismo.

1.2. CONTENIDO

El Estudio de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la Identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados,



indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El ESS se compone de los siguientes documentos: memoria, pliego de condiciones, mediciones y presupuesto, anejos y planos. Todos los documentos que lo integran son compatibles entre sí, complementándose unos a otros para formar un cuerpo íntegro e inseparable, con información consistente y coherente con las prescripciones del proyecto de ejecución que desarrollan.

1.2.1. MEMORIA

Se describen los procedimientos, los equipos técnicos y los medios auxiliares que se utilizarán en la obra o cuya utilización esté prevista, así como los servicios sanitarios y comunes de los que deberá dotarse el centro de trabajo de la obra, según el número de trabajadores que van a utilizarlos. Se precisa, así mismo, el modo de ejecución de cada una de las unidades de obra, según el sistema constructivo definido en el proyecto de ejecución y la planificación de las fases de la obra.

Se identifican los riesgos laborales que pueden ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello.

Se expone la relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, valorando su eficacia, especialmente cuando se propongan medidas alternativas.

Se incluyen las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día los trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, en las debidas condiciones de seguridad y salud.

1.2.2. PLANOS

Recogen los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias. En ellos se identifica la ubicación de las protecciones concretas de la obra y se aportan los detalles constructivos de las protecciones adoptadas. Su definición ha de ser suficiente para la elaboración de las correspondientes mediciones del presupuesto y certificaciones de obra.

1.2.3. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

Recoge las especificaciones técnicas propias de la obra, teniendo en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables, así como las prescripciones que habrán de cumplirse en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Igualmente, contempla los aspectos de formación, información y coordinación y las obligaciones de los agentes intervinientes.

1.2.4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Incluye las mediciones de todos aquellos elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o contemplados en el ESS, con su respectiva valoración.

El presupuesto cuantifica el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución de las medidas contempladas, considerando tanto la suma total como la valoración unitaria de los elementos que lo componen.

Este presupuesto debe incluirse, además, como un capítulo independiente del presupuesto general del Proyecto de edificación.

1.2.5. ANEJOS

En este apartado se recogen aquellos documentos complementarios que ayudan a clarificar la información contenida en los apartados anteriores.

1.3. ÁMBITO DE APLICACIÓN

La aplicación del presente Estudio de Seguridad y Salud será vinculante para todo el personal que realice su trabajo en el interior del recinto de la obra, a cargo tanto del contratista como de los subcontratistas, con independencia de las condiciones contractuales que regulen su intervención en la misma.



1.4. VARIACIONES

El plan de seguridad y salud elaborado por la empresa constructora adjudicataria que desarrolla el presente ESS podrá ser variado en función del proceso de ejecución de la obra y de las posibles incidencias o modificaciones de proyecto que puedan surgir durante el transcurso de la misma, siempre previa aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

2. MEMORIA INFORMATIVA

2.1. DATOS GENERALES

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- DENOMINACIÓN DEL PROYECTO

Cubierta y remodelación de las pistas municipales de tenis de As Cancelas.

- AUTOR DEL PROYECTO

El autor del proyecto en ejecución es Daniel Freijeiro Longueira

- EMPLAZAMIENTO

Santiago de Compostela, A Coruña

- PRESUPUESTO

El presupuesto de ejecución material de las obras asciende a la cantidad de 977.136,80 euros.

- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

El plazo de la obra es de 8 MESES.

- CENTROS DE ASISTENCIA MÁS CERCANOS

El centro más cercano es el Hospital Clínico Universitario de Santiago (CHUS), tlfno: 981 95 00 00, situado a 5,2 km (15 min).

En obra se ubicará en lugares visibles de la oficina de obra, de los vestuarios y del comedor una relación de direcciones y teléfonos de emergencia de las mutuas de cada una de las subcontratas.

2.2. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

2.2.1. BOTIQUINES

Se dispondrá de los botiquines necesarios, conteniendo el material especificado en el Anexo VI del R.D. 486/1997 de Lugares de Trabajo. Se colocarán en la caseta de oficinas y en la del encargado, y existirá un cartel indicativo de la existencia del mismo.

2.2.2. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá haber pasado un reconocimiento médico previo, y que será repetido en el período de un año. Todo ello en cumplimiento de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, y del Convenio Colectivo de la Construcción y Obras Públicas de Madrid (BOCM 7/7/99).

2.3. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Se considera que las causas que puedan originar un incendio están relacionadas con la existencia de alguna fuente de calor (hogueras, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto alguna sustancia combustible (encofrados de madera, parqué, carburante, pinturas o barnices, etc.). Por lo que se realizará una comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional, del correcto acopio de sustancias combustibles con los envases cerrados e identificados, a lo largo de toda la ejecución de la obra, situando este tipo de acopio en planta más baja, almacenando en las plantas superiores los materiales de cerámica, sanitarios, etc.

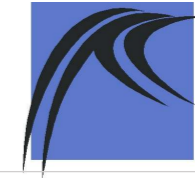
Los medios de extinción serán los considerados en presupuesto.

Igualmente se considera que deben tenerse en cuenta otros medios de extinción, tales como el agua, arena, herramientas de uso común (palas, rastrillos, picos, etc.).

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos, de ahí la importancia del orden.

Deberá existir la debida señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar, situación de los extintores, camino de evacuación, etc.

Debido a que durante el proceso de construcción el riesgo de incendio proviene fundamentalmente de la falta de control sobre las fuentes de energía y los elementos fácilmente inflamables, se adoptarán las siguientes medidas de carácter preventivo:



- Se debe ejercer un control exhaustivo sobre el modo de almacenamiento de los materiales, incluyendo los de desecho, en relación a su cantidad y a las distancias respecto a otros elementos fácilmente combustibles.
- Se evitará toda instalación incorrecta, aunque sea de carácter provisional, así como el manejo inadecuado de las fuentes de energía, ya que constituyen un claro riesgo de incendio.

Los medios de extinción a utilizar en esta obra consistirán en mantas ignífugas, arena y agua, además de extintores portátiles, cuya carga y capacidad estarán en consonancia con la naturaleza del material combustible y su volumen.

Los extintores se ubicarán en las zonas de almacenamiento de materiales, junto a los cuadros eléctricos y en los lugares de trabajo donde se realicen operaciones de soldadura, oxicorte, pintura o barnizado.

Quedará totalmente prohibido, dentro del recinto de la obra, realizar hogueras, utilizar hornillos de gas y fumar, así como ejecutar cualquier trabajo de soldadura y oxicorte en los lugares donde existan materiales inflamables.

Todas estas medidas, han sido consideradas para que el personal extinga el fuego en la fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos, hasta la llegada de los bomberos, los cuales, en todos los casos, serán avisados inmediatamente.

2.3.1. CUADRO ELÉCTRICO

Se colocará un extintor de nieve carbónica CO₂ junto a cada uno de los cuadros eléctricos que existan en la obra, incluso los de carácter provisional, en lugares fácilmente accesibles, visibles y debidamente señalizados.

2.3.2. ZONAS DE ALMACENAMIENTO

Los almacenes de obra se situarán, siempre que sea posible, a una distancia mínima de 10 m de la zona de trabajo. En caso de que se utilicen varias casetas provisionales, la distancia mínima aconsejable entre ellas será también de 10 m. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, las casetas deberán ser no combustibles.

Los materiales que hayan de ser utilizados por oficios diferentes, se almacenarán, siempre que sea posible, en recintos separados. Los materiales combustibles estarán

claramente discriminados entre sí, evitándose cualquier tipo de contacto de estos materiales con equipos y canalizaciones eléctricas.

Los combustibles líquidos se almacenarán en casetas independientes y dentro de recipientes de seguridad especialmente diseñados para tal fin.

Las sustancias combustibles se conservarán en envases cerrados con la identificación de su contenido mediante etiquetas fácilmente legibles.

Los espacios cerrados destinados a almacenamiento deberán disponer de ventilación directa y constante.

Para extinguir posibles incendios, se colocará un extintor adecuado al tipo de material almacenado, situado en la puerta de acceso con una señal de peligro de incendio y otra de prohibido fumar.

2.4. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Para la prevención de riesgos de daños a terceros han de tomarse las siguientes medidas:

- Señal indicadora de peligro en las proximidades de la obra.
- Vallado y señalización de la obra.
- Señal indicadora de prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
- Señal indicadora de entrada y salida de vehículos.
- Marquesina de protección contra caída de objetos, cuando sea necesaria.
- Limitador de giro en grúa torre para evitar "el barrido" de la misma fuera de los límites del vallado de obra.

2.5. FORMACIÓN

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Asimismo, y como complemento de dicha información, se pedirá al Instituto de Seguridad y Salud que cualquiera de sus técnicos asesores imparta un cursillo al personal existente en la obra.



Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

2.6. INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

2.6.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Previa petición a la empresa suministradora, ésta realizará la acometida provisional de obra y conexión con la red general por medio de un armario de protección aislante dotado de llave de seguridad, que constará de un cuadro general, toma de tierra y las debidas protecciones de seguridad.

Con anterioridad al inicio de las obras, deberán realizarse las siguientes instalaciones provisionales de obra: interruptores, toma de corriente, cables, prolongadores o alargadores, instalación de alumbrado.

- TOMAS DE CORRIENTE

Las tomas de corriente serán bases de enchufe tipo hembra, protegidas mediante una tapa hermética con resorte, compuestas de material aislante, de modo que sus contactos estén protegidos. Se anclarán en la tapa frontal o en los laterales del cuadro general de obra o de los cuadros auxiliares.

Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permitan dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas. Cada toma suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta y dispondrá de un cable para la conexión a tierra. No deberán nunca desconectarse tirando del cable.

- INTERRUPTORES

La función básica de los interruptores consiste en cortar la continuidad del paso de corriente entre el cuadro de obra y las tomas de corriente del mismo. Pueden ser interruptores puros, como es el caso de los seccionadores, o desempeñar a la vez funciones de protección contra cortocircuitos y sobrecargas, como es el caso de los magnetotérmicos.

Se ajustarán expresamente a las disposiciones y especificaciones reglamentarias, debiéndose instalar en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad, debidamente señalizadas y colocadas en paramentos verticales o en pies derechos estables.

- CABLES

Los cables y las mangueras eléctricas tienen la función de transportar hasta el punto de consumo la corriente eléctrica que alimenta las instalaciones o maquinarias. Se denomina cable cuando se trata de un único conductor y manguera cuando está formado por un conjunto de cables aislados individualmente, agrupados mediante una funda protectora aislante exterior.

Los conductores utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible, aislados con elastómeros o plásticos, y tendrán una sección suficiente para soportar una tensión nominal mínima de 440 V. En el caso de acometidas, su tensión nominal será como mínimo de 1000 V.

La distribución desde el cuadro general de la obra a los cuadros secundarios o de planta se efectuará mediante canalizaciones aéreas a una altura mínima de 2,5 m en las zonas de paso de peatones y de 5,0 m en las de paso de vehículos. Cuando esto no sea posible, podrán llevarse tendidos por el suelo cerca de los paramentos verticales, debidamente canalizados, señalizados y protegidos.

Los extremos de los cables y mangueras estarán dotados de clavijas de conexión, quedando terminantemente prohibidas las conexiones a través de hilos desnudos en la base del enchufe.

En caso de tener que efectuar empalmes provisionales entre mangueras, éstos se realizarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad, disponiéndose elevados fuera del alcance de los operarios, nunca tendidos por el suelo. Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas estancas de seguridad.

- PROLONGADORES O ALARGADORES

Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima IP 447.

En caso de utilizarse durante un corto periodo de tiempo, podrán llevarse tendidos por el suelo cerca de los paramentos verticales, para evitar caídas por tropiezos o que sean pisoteados.



- *INSTALACIÓN Y ALUMBRADO*

Las zonas de trabajo se iluminarán mediante aparatos de alumbrado portátiles, proyectores, focos o lámparas, cuyas masas se conectarán a la red general de tierra. Serán de tipo protegido contra chorros de agua, con un grado de protección mínimo IP 447.

Se deberá emplear iluminación artificial en aquellas zonas de trabajo que carezcan de iluminación natural o ésta sea insuficiente, o cuando se proyecten sombras que dificulten los trabajos. Para ello, se utilizarán preferentemente focos o puntos de luz portátiles provistos de protección antichoque, para que proporcionen la iluminación apropiada a la tarea a realizar.

- *EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DE ACONDICIONAMIENTO ELÉCTRICO*

Todos los equipos y herramientas de accionamiento eléctrico que se utilicen en obra dispondrán de la correspondiente placa de características técnicas, que debe estar en perfecto estado, con el fin de que puedan ser identificados sus sistemas de protección.

Todas las máquinas de accionamiento eléctrico deben desconectarse tras finalizar su uso.

Cada trabajador deberá ser informado de los riesgos que conlleva el uso de la máquina que utilice, no permitiéndose en ningún caso su uso por personal inexperto.

En las zonas húmedas o en lugares muy conductores, la tensión de alimentación de las máquinas se realizará mediante un transformador de separación de circuitos y, en caso contrario, la tensión de alimentación no será superior a 24 voltios.

- *CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA*

Diariamente se efectuará una revisión general de la instalación, debiéndose comprobar:

- El funcionamiento de los interruptores diferenciales y magnetotérmicos.
- La conexión de cada cuadro y máquina con la red de tierra, verificándose la continuidad de los conductores a tierra.
- El grado de humedad de la tierra en que se encuentran enterrados los electrodos de puesta a tierra.

- Que los cuadros eléctricos permanecen con la cerradura en correcto estado.
- Que no existen partes en tensión al descubierto en los cuadros generales, en los auxiliares ni en los de las distintas máquinas.

Todos los trabajos de conservación y mantenimiento, así como las revisiones periódicas, se efectuarán por un instalador autorizado, que extenderá el correspondiente parte en el que quedará reflejado el trabajo realizado, entregando una de las copias al responsable del seguimiento del plan de seguridad y salud.

Antes de iniciar los trabajos de reparación de cualquier elemento de la instalación, se comprobará que no hay tensión en la misma, mediante los aparatos apropiados. Al desconectar la instalación para efectuar trabajos de reparación, se adoptarán las medidas necesarias para evitar que se pueda conectar nuevamente de manera accidental. Para ello, se dispondrán las señales reglamentarias y se custodiará la llave del cuadro.

2.6.2. CASETA PARA DESPACHO DE OFICINAS

Se procederá a llevar las acometidas de energía eléctrica y de agua hasta los diferentes módulos provisionales para despacho de oficina que vayan a instalarse en la obra. En caso de que lleven aseos incorporados, se realizará la red de saneamiento para la evacuación de las aguas residuales procedentes de los mismos hasta la red general de alcantarillado.

La caseta se colocará sobre una base resistente, no inundable y elevada del suelo, que presentará una superficie horizontal y libre de obstáculos.

2.6.3. CASETA PARA ALMACÉN DE MATERIALES, HERRAMIENTAS Y ÚTILES

Estas casetas deben situarse, siempre que sea posible, a una distancia mínima de 10 m del edificio en construcción o de cualquier otra caseta. Si no es posible mantener estas distancias, los materiales que componen la caseta serán incombustibles.

La caseta se colocará sobre una base resistente, no inundable y elevada del suelo, que presentará una superficie horizontal y libre de obstáculos.

Se tomarán, con carácter general, las siguientes medidas preventivas:



- Los distintos materiales, herramientas y útiles se almacenarán en recintos separados para los distintos oficios en los que vayan a utilizarse.
- Se seguirán las especificaciones de almacenamiento, tratamiento y uso de los productos, siguiendo las instrucciones del proveedor y fabricante, para evitar deterioros.
- Se mantendrán las zonas de transporte limpias, iluminadas y sin obstáculos, para evitar posibles derrames.
- Estarán debidamente señalizadas según la normativa vigente en la materia.
- Se establecerán, en el correspondiente plan de emergencia de esta obra, las actuaciones y normas de seguridad a adoptar en caso de emergencia en las casetas para almacén de materiales, herramientas y útiles.

2.6.4. ZONA DE ALMACENAMIENTO Y ACOPIO DE MATERIALES

En la zona de almacenamiento y acopio de materiales se adoptarán las siguientes medidas de carácter preventivo:

- Se situará, siempre que sea posible, a una distancia mínima de 10 m de la construcción.
- Deberá presentar una superficie de apoyo resistente, plana, nivelada y libre de obstáculos. Estará elevada, para evitar su inundación en caso de fuertes lluvias.
- Será fácilmente accesible para camiones y grúas.
- Se apilarán los materiales de manera ordenada sobre calzos de madera, de forma que la altura de almacenamiento no supere la indicada por el fabricante.
- Quedará debidamente delimitada y señalizada.
- Se estudiará el recorrido desde esta zona de almacenamiento y acopio de los materiales hasta el lugar de su utilización en la obra, de modo que esté libre de obstáculos.

2.6.5. ZONA DE ALMACENAMIENTO DE RESÍDUOS

Se habilitará una zona de almacenamiento limpia y ordenada, donde se depositarán los contenedores con los sistemas precisos de recogida de posibles derrames, todo ello según disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de residuos.

Se adoptarán las siguientes medidas de carácter preventivo:

- Se segregarán todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios ni convertir en peligrosos, al mezclarlos, aquellos residuos que no lo son por separado.
- Deberá presentar una superficie de apoyo resistente, plana, nivelada y libre de obstáculos. Estará elevada, para evitar su inundación en caso de fuertes lluvias.
- Será fácilmente accesible para camiones y grúas.
- Quedará debidamente delimitada y señalizada.
- Se estudiará el recorrido desde esta zona de almacenamiento de residuos hasta la salida de la obra, de modo que esté libre de obstáculos.

2.6.6. SILO DE CEMENTO

Para su ubicación y posterior utilización, se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a las medidas de seguridad a adoptar durante las operaciones de montaje, uso y retirada de la instalación.

2.6.7. GRÚA TORRE

Para su ubicación y posterior utilización, se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a las medidas de seguridad a adoptar durante las operaciones de montaje, uso y retirada de la instalación.

2.7. SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Según recomendaciones de la Guía Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo sobre el RD. 486/1997 de Lugares de trabajo, las dotaciones de las distintas instalaciones serán las siguientes:

- Dotación de aseos:
 - Retretes con carga y descarga automática de agua corriente; con papel higiénico y perchas. En cabina aislada, con puertas con cierre interior. 1 por cada 25 trabajadores hombres, y uno por cada 15 mujeres.
 - 1 Lavabo por cada 10 trabajadores.
 - 1 Ducha por cada 10 trabajadores.



- Dispondrán de calentador, jabón, espejo y toallas o secadores.
- Dotación de los vestuarios:
 - Taquillas individuales metálicas provistas de llave y bancos de madera. 1 taquilla por trabajador.
 - Espejos de dimensiones adecuadas. 1 por cada 25 trabajadores.

Normas generales de limpieza:

- Los suelos, paredes y techos, de los aseos, vestuarios y duchas serán continuos, lisos e impermeables; enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.
- Todos los elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y los bancos, mesas, taquillas, calienta comidas y resto de complementos aptos para su utilización.
- Todas las estancias citadas, estarán convenientemente dotadas de luz y de calefacción.
- En el exterior, y de forma bien visible, se colocará la dirección del centro asistencial de urgencia y teléfonos del mismo.

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las “Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras” contenidas en la legislación vigente en la materia.

El cálculo de la superficie de los locales destinados a los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, se ha obtenido en función del uso y del número medio de operarios que trabajarán simultáneamente, según las especificaciones del plan de ejecución de la obra.

Se llevarán las acometidas de energía eléctrica y de agua hasta los diferentes módulos provisionales de los diferentes servicios sanitarios y comunes que se vayan a instalar en esta obra, realizándose la instalación de saneamiento para evacuar las aguas procedentes de los mismos hacia la red general de alcantarillado.

2.7.1. VESTUARIOS

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo.

- 1 armario guardarropa o taquilla individual, dotada de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado, por cada trabajador.
- 1 silla o plaza de banco por cada trabajador.
- 1 percha por cada trabajador.

2.7.2. ASEOS

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente.

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra.
- 1 inodoro por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
- 1 lavabo por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra.
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción.
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo.
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo.
- 1 espejo de dimensiones mínimas 40x50 cm por cada 10 trabajadores o fracción.
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria.
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro.

Las dimensiones mínimas de la cabina para inodoro o ducha serán de 1,20x1,00 m y 2,30 m de altura. Deben preverse las correspondientes reposiciones de jabón, papel higiénico y detergentes. Las cabinas tendrán fácil acceso y estarán próximas al área de trabajo, sin visibilidad desde el exterior, y estarán provistas de percha y puerta con cierre interior. Dispondrán de ventilación al exterior y, en caso de que no puedan conectarse a la red municipal de alcantarillado, se utilizarán retretes anaeróbicos.

2.8. INSTALACIÓN DE ASISTENCIA A ACCIDENTADOS Y PRIMEROS AUXILIOS

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.



Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

2.8.1. MEDIOS DE AUXILIO EN OBRA

En la obra se dispondrá un botiquín en sitio visible y accesible a los trabajadores y debidamente equipado según las disposiciones vigentes en la materia, que regulan el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido mínimo será de:

- Un frasco conteniendo agua oxigenada.
- Un frasco conteniendo alcohol de 96°.
- Un frasco conteniendo tintura de yodo.
- Un frasco conteniendo mercurocromo.
- Un frasco conteniendo amoníaco.
- Una caja conteniendo gasa estéril.
- Una caja conteniendo algodón hidrófilo estéril.
- Una caja de apósitos adhesivos.
- Vendas.
- Un rollo de esparadrapo.
- Una bolsa de goma para agua y hielo.
- Una bolsa con guantes esterilizados.
- Antiespasmódicos.
- Analgésicos.
- Un par de tijeras.
- Tónicos cardíacos de urgencia.
- Un torniquete.
- Un termómetro clínico.
- Jeringuillas desechables.

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

2.8.2. MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

2.8.3. PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DEL CONTRATISTA

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

2.8.4. LLAMADAS EN CASO DE EMERGENCIA

En caso de emergencia, por accidente, incendio, etc.. llamar al 112


ASPECTOS QUE DEBE COMUNICAR UNA PERSONA QUE REALIZA UNA LLAMADA AL TELÉFONO DE EMERGENCIAS

Especificar despacio y con voz muy clara

¿QUIÉN LLAMA? Nombre completo y cargo que desempeña en la obra

¿DÓNDE ES LA EMERGENCIA? Identificación del emplazamiento de la obra

¿CUÁL ES LA SITUACIÓN ACTUAL? Personas implicadas, heridos, acciones emprendidas...

COMUNICACIÓN A LOS EQUIPOS DE EMERGENCIA

AMBULANCIAS	061
BOMBEROS	080 o 085
POLICÍA NACIONAL	091
POLICÍA LOCAL	981 55 11 00
GUARDIA CIVIL	062

2.9. SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN DE SEGURIDAD

Se señalizarán e iluminarán las zonas de trabajo, tanto diurnas como nocturnas, fijando en cada momento las rutas alternativas y los desvíos que en cada caso sean pertinentes.

Esta obra deberá comprender, al menos, la siguiente señalización:

- En los cuadros eléctricos general y auxiliar de obra, se instalarán las señales de advertencia de riesgo eléctrico.
- En las zonas donde exista peligro de incendio, como es el caso de almacenamiento de materiales combustibles o inflamables, se instalará la señal de prohibido fumar.
- En las zonas donde haya peligro de caída de altura, se utilizarán las señales de utilización obligatoria del arnés de seguridad.
- En las zonas de ubicación de los extintores, se colocarán las correspondientes señales para su fácil localización.
- Las vías de evacuación en caso de incendio estarán debidamente señalizadas mediante las correspondientes señales.
- En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la correspondiente señal para ser fácilmente localizado.

No obstante, en caso de que pudieran surgir a lo largo de su desarrollo situaciones no previstas, se utilizará la señalización adecuada a cada circunstancia con el visto bueno del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Durante la ejecución de la obra deberá utilizarse, para la delimitación de las zonas donde exista riesgo, la cinta balizadora o malla de señalización, hasta el momento en que se instale definitivamente el sistema de protección colectiva y se coloque la señal de riesgo correspondiente. Estos casos se recogen en las fichas de unidades de obra.

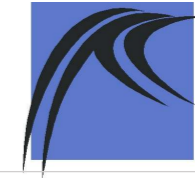
3. APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD A LOS CAPÍTULOS QUE COMPONENTEN LA OBRA

Los capítulos en que dividimos la obra en este apartado son:

- Actuaciones previas.
- Acondicionamiento del terreno.
- Cimentaciones.
- Estructuras de hormigón armado.
- Estructuras de madera.
- Cubierta.
- Pavimentación.
- Instalaciones.
- Cerramientos.
- Urbanización exterior.

En cada uno de estas unidades constructivas se establecerá la siguiente metodología expositiva:

- Descripción de los trabajos.
- Riesgos más frecuentes.
- Normas básicas de seguridad.
- Protecciones personales.
- Protecciones colectivas.



3.1. SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN DE SEGURIDAD

3.1.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos consistirán en la demolición de partes de los firmes existentes de las pistas, la demolición de las gradas de hormigón, la tala de los tres árboles que se encuentran dentro de la parcela y el levantamiento de la reja metálica perimetral que actúa como cerramiento exterior en las pistas de tenis. Se utilizarán martillo neumático, compresor portátil diésel de media presión, equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente retroexcavadora con martillo rompedor, retroexcavadora hidráulica sobre ruedas y camión basculante.

3.1.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Atropellos y atrapamiento por maquinaria.
- Golpes en cabeza, manos y pies.
- Salpicaduras de materiales.
- Sobreesfuerzo.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos desprendidos.

3.1.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por persona distinta al conductor.
- Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
- La salida a la calle de camiones será avisada por persona distinta al conductor, para prevenir a los usuarios de la vía pública. Se aplicará un riguroso control de mantenimiento mecánico de la maquinaria utilizada.
- Correcta disposición de la carga en el camión, no cargándolo más de lo permitido.
- Se tomarán las medidas adecuadas para la correcta distribución de las cargas en los medios de transporte.
- Se señalarán los bordes de las demoliciones, estando alejados los trabajadores lo suficiente.
- Uso de bolsas portaherramientas

- Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
- Correcto Uso del equipo de oxicorte.

3.1.4. PROTECCIONES PERSONALES

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Plantillas o calzado reforzado.
- Cinturón de seguridad.
- Tapones para los oídos

3.1.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Perfecta delimitación del área de trabajo de la maquinaria.
- Organización del tráfico interior de la obra y señalización.
- Adecuado mantenimiento

3.2. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Los trabajos consistirán en la excavación de zanjas y pozos para la realización de las distintas actuaciones posteriores del proyecto. Se utilizará una motosierra a gasolina de 2 kW de potencia, una pala cargadora sobre neumáticos, retroexcavadora hidráulica, rodillo vibrante de guiado manual y camión basculante.

3.2.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas a zanjas y pozos.
- Atropellos y atrapamiento por maquinaria.
- Golpes en cabeza, manos y pies.
- Salpicaduras de materiales.
- Sobreesfuerzo.
- Caída de personas al mismo nivel.



- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas Sobre Objetos.

3.2.2. *NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD*

- Realización de los trabajos por personal cualificado.
- La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas.
- Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales durante la ejecución de las obras.
- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por persona distinta al conductor.
- Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo. La salida a la calle de camiones será avisada por persona distinta al conductor, para prevenir a los usuarios de la vía pública. Se aplicará un riguroso control de mantenimiento mecánico de la maquinaria utilizada.
- Correcta disposición de la carga en el camión, no cargándolo más de lo permitido.
- Se tomarán las medidas adecuadas para la correcta distribución de las cargas en los medios de transporte.
- Se señalizarán los bordes de las demoliciones, estando alejados los trabajadores lo suficiente.
- Uso de bolsas portaherramientas.
- Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.

3.2.3. *PROTECCIONES PERSONALES*

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Plantillas o calzado reforzado.
- Cinturón de seguridad.
- Tapones para los oídos.

3.2.4. *PROTECCIONES COLECTIVAS*

- Perfecta delimitación del área de trabajo de la maquinaria.
- Organización del tráfico interior de la obra y señalización.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.

3.3. CIMENTACIONES

3.3.1. *DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS*

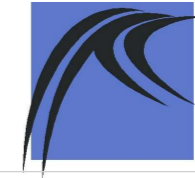
Las cimentaciones constarán de zapatas aisladas de hormigón armado con vigas de atado y zapatas corridas. Las secuencias de ejecución de la cimentación serán las siguientes: extendido de hormigón de limpieza, Fabricación y colocación de armaduras y juntas de hormigonado y por último hormigonado.

3.3.2. *RIESGOS MÁS FRECUENTES*

- Caídas a zanjas y pozos.
- Caídas al mismo nivel, en zonas resbaladizas por acumulación de lodos.
- Heridas producidas por herramientas o armaduras.
- Vuelco de maquinaria.
- Caídas de objetos desde la maquinaria.
- Atropellos causados por la maquinaria al personal de la obra.
- Golpes dados con las máquinas en edificios o instalaciones colindantes.
- Salpicadura de cemento a los ojos.
- Esquema producido por cemento.

3.3.3. *NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD*

- Realización de los trabajos por personal cualificado.
- Establecimiento de accesos y limpieza en zonas de trabajo.
- Correcta situación y estabilización en las máquinas de cimentación.
- Establecimiento de medios auxiliares adecuados al sistema.
- Clara delimitación de las áreas de acopio de armadura y tubos.



- Las armaduras antes de su colocación estarán totalmente terminadas, eliminándose así el acceso del personal al fondo de la jaula.
- Montaje de jaulas de armadura en trenes de borriquetas adecuadas.
- Mantenimiento en el mejor estado posible de limpieza de la zona de trabajo, habilitando para el personal caminos de acceso a cada tajo.
- Colocación de testigos para el control de vibraciones.
- Señalización interior.
- Correcto mantenimiento de la maquinaria desde el punto de vista mecánico.
- Prohibición de permanencia de personal junto a maquinaria en movimiento.

3.3.4. PROTECCIONES PERSONALES

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Mono de trabajo; en su caso, traje de agua y botas.
- Cinturón de seguridad.

3.3.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Perfecta delimitación del área de trabajo de la maquinaria.
- Organización del tráfico interior de la obra y señalización.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.
- En los bordes de la excavación cuando el desnivel sea superior a 2m y se prevea circulación de personas se colocarán barandillas de delimitación.

3.4. ESTRUCTURAS DE ACERO

3.4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Una vez ejecutadas las cimentaciones se pasa a la colocación de los pilares y a continuación las celosías y las correas de acero. Todos estos trabajos se realizan mediante una grúa.

3.4.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Atropellos y atrapamientos por maquinaria.
- Caídas de altura, en las fases de colocación del entramado estructural.
- Pinchazos en manos y pies por causa de puntas en la madera en la fase de fijación de las uniones.
- Caída de herramientas y medios auxiliares a niveles inferiores.
- Golpes en cabeza, manos y pies.
- Vuelco de maquinaria.
- Sobreesfuerzo.

3.4.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Los operarios no soltarán el elemento prefabricado hasta que se haya asegurado su estabilidad.
- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón, para evitar su caída a otro nivel.
- Realización de los trabajos por personal cualificado.
- Establecimiento de accesos y limpieza en zonas de trabajo.
- Correcta situación y estabilización en las máquinas elevadoras.
- Correcto mantenimiento de la maquinaria desde el punto de vista mecánico.
- Prohibición de permanencia de personal junto a maquinaria en movimiento.

3.4.4. PROTECCIONES PERSONALES

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Casco homologado.
- Guantes de cuero para la colocación de vigas y pilares.
- Plantillas o calzado reforzado con suela anticlavo..
- Cinturón de seguridad.
- Calzado homologado previsto de suelas antideslizantes.



- Cinturón de seguridad homologado del tipo de sujeción, estando anclados a elementos resistentes.
- Mono de trabajo con mangas y perneras perfectamente ajustadas.

3.4.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Parapetos rígidos, para la formación de una plataforma de trabajo en los bordes de la cubierta, con anchura mínima de 60 cm y barandillas de 90 cm de la plataforma, rodapié de 30 cm con otra barandilla a 70 cm de la prolongación del faldón de la cubierta.
- Viseras o marquesinas para evitar la caída de objetos colocándose a nivel del último forjado con una longitud de voladizo de 2,5 m.
- Cables para anclaje de cinturón de seguridad.
- Barandillas perimetrales.
- Organización del tráfico interior de la obra.
- Definición y señalización de zonas de trabajo de la maquinaria pesada.

3.5. CUBIERTA

3.5.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

En obra se montarán, elevarán y colocarán las partes de la cubierta, los paneles sándwich, para el correcto resguardo de las inclemencias meteorológicas.

3.5.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas del personal, al no usar medios adecuados de protección.
- Caídas de materiales.
- Hundimiento de los elementos de la cubierta por exceso en los acopios localizados de los materiales ubicados en la misma.
- Caída de herramientas y medios auxiliares a niveles inferiores.
- Atropellos por la maquinaria.
- Heridas producidas por materiales.

3.5.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Para el tránsito de personal en la cubierta, se usarán escalas colocadas en el sentido de la mayor pendiente, convenientemente sujetas. Se planificará su colocación para que no obstaculicen la circulación del personal y los acopios de materiales.
- Los trabajadores irán amarrados a la cubierta con dispositivos de retención, además se colocarán sistemas de protección anticaída de objetos de aquellas zonas que se encuentren finalizadas.
- Los acopios se harán teniendo en cuenta su inmediata utilización, tomando la precaución de colocarlos sobre elementos planos a manera de durmientes para repartir la carga sobre el entramado estructural, situándolos lo más cerca posible de la zona en la que se esté actuando en ese momento en concreto.
- En caso de viento fuerte, lluvia, nieve o heladas se suspenderán los trabajos.
- Contra las caídas de materiales que puedan afectar a terceros o al personal de la obra que transite por debajo del tajo colocaremos viseras resistentes de protección a nivel de la última planta.
- Correcto uso de las grúas telescópicas (manejo de cargas, movimientos y señalización de operaciones).
- Uso de bolsas porta herramientas.

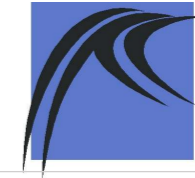
3.5.4. PROTECCIONES PERSONALES

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado homologado previsto de suelas antideslizantes.
- Cinturón de seguridad homologado del tipo de sujeción, estando anclados a elementos resistentes.
- Mono de trabajo con mangas y perneras perfectamente ajustadas.
- Además, para los soldadores, guantes resistentes a altas temperaturas.

3.5.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Parapetos rígidos, para la formación de una plataforma de trabajo en los bordes de la cubierta, con anchura mínima de 60 cm y barandillas de 90 cm de la plataforma,



rodapié de 30 cm con otra barandilla a 70 cm de la prolongación del faldón de la cubierta.

- Viseras o marquesinas para evitar la caída de objetos colocándose a nivel del último forjado con una longitud de voladizo de 2,5 m.
- Cables para anclaje de cinturón de seguridad.
- Barandillas perimetrales.
- Organización del tráfico interior de la obra.
- Definición y señalización de zonas de trabajo de la maquinaria pesada.

3.6. PAVIMENTACIÓN

3.6.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Se procederá a la ejecución de la solera de hormigón, tratado mediante las técnicas oportunas y ya comentadas en el pliego de prescripciones técnicas. La maquinaria a utilizar será un minidúmpster de descarga frontal, una Regla vibrante de 3 m, fratasadora mecánica de hormigón, un equipo para corte de juntas en soleras de hormigón y un camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón.

3.6.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas al mismo nivel, en zonas resbaladizas por acumulación de lodos.
- Heridas producidas por herramientas.
- Vuelco de maquinaria.
- Caídas de objetos desde la maquinaria.
- Atropellos causados por la maquinaria al personal de la obra.
- Golpes dados con las máquinas en edificios o instalaciones colindantes.
- Salpicadura de cemento a los ojos.
- Esquema producido por cemento.
- Golpes en las manos.

3.6.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Realización de los trabajos por personal cualificado.

- Establecimiento de accesos y limpieza en zonas de trabajo.
- Correcta situación y estabilización en las máquinas de cimentación.
- Establecimiento de medios auxiliares adecuados al sistema.
- Clara delimitación de las áreas de acopio de tubos.
- Mantenimiento en el mejor estado posible de limpieza de la zona de trabajo, habilitando para el personal caminos de acceso a cada tajo.
- Colocación de testigos para el control de vibraciones.
- Señalización interior.
- Correcto mantenimiento de la maquinaria desde el punto de vista mecánico.
- Prohibición de permanencia de personal junto a maquinaria en movimiento.
- Correcta iluminación.

3.6.4. PROTECCIONES PERSONALES

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Casco homologado.
- Mono de trabajo; en su caso, traje de agua y botas.
- Cinturón de seguridad.
- Plantillas o calzado reforzado con suela anticlavo.
- Guantes de goma y botas de goma durante el vertido de hormigón.

3.6.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Perfecta delimitación del área de trabajo de la maquinaria.
- Organización del tráfico interior de la obra y señalización.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.
- En los bordes de la excavación cuando el desnivel sea superior a 2m y se prevea circulación de personas se colocarán barandillas de delimitación.
- Adecuada limpieza de la zona de trabajo.



3.7. INSTALACIONES

3.7.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Se colocarán las instalaciones correspondientes a la recogida de aguas pluviales y a la iluminación de la pista deportiva.

3.7.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de materiales y herramientas.
- Golpes contra objetos.
- Cortes y heridas en las extremidades.
- Heridas punzantes.
- Ambientes pulvígenos o tóxicos.
- Explosiones e incendios en trabajos de soldadura.
- Quemaduras por la llama del soplete.
- Salpicaduras, dermatosis.
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos.
- Cortes por manejo de herramientas manuales, guías y conductores.
- Electrocutión o quemaduras por mala protección de cuadros eléctricos, uso de herramientas sin aislamiento, malas conexiones, etc.
- Explosión de los grupos transformadores.
- Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Caídas al mismo o distinto nivel.

3.7.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Comprobación periódica del buen estado de herramientas y medios auxiliares.

- Señalizaciones correctas.
- Limpieza de los tajos de trabajo.
- Uso de ventosas para el trasiego de elementos frágiles.
- Ventilación natural o forzada.
- Recipiente de disolventes cerrado.
- Prohibición de encender fuego.
- Máquinas eléctricas portátiles con doble aislamiento.
- Correcto estado de mantenimiento de mangueras, manómetros, válvulas y sopletes.
- Conexiones eléctricas, sin tensión.
- Trabajos bajo tensión, correctamente señalizados y vigilados.

3.7.4. PROTECCIONES PERSONALES

Se establece el uso obligado de los siguientes medios de protección:

- Mono de trabajo.
- Casco.
- Guantes de goma y de cuero.
- Cinturón de seguridad.
- Plantillas.
- Calzado reforzado con puntera de seguridad.
- Gafas.
- Protectores auditivos (tapones y cascos).
- Mascarillas antipolvo.
- Pantallas.
- Mono con protección eléctrica para electricista

3.7.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Herramientas y medios auxiliares en correcto estado de funcionamiento.



- Orden y limpieza en la zona de trabajo.

3.8. CERRAMIENTOS

3.8.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Tras la ejecución del grueso de las obras, se procede al cerramiento de las pistas mediante la colocación de una nueva malla de simple torsión con tres puertas conformadas por el mismo material.

3.8.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas al mismo nivel, en zonas resbaladizas por acumulación de lodos.
- Golpe y corte por la utilización de herramientas
- Golpes en las manos.

3.8.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Realización de los trabajos por personal cualificado.
- Establecimiento de accesos y limpieza en zonas de trabajo.
- Mantenimiento en el mejor estado posible de limpieza de la zona de trabajo, habilitando para el personal caminos de acceso a cada tajo.
- Correcta iluminación.

3.8.4. PROTECCIONES PERSONALES

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Casco homologado.
- Mono de trabajo; en su caso, traje de agua y botas.
- Plantillas o calzado reforzado con suela anticlavo.
- Guantes de cuero.

3.8.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Perfecta delimitación del área de trabajo de la maquinaria.
- Organización del tráfico interior de la obra y señalización.

- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.
- Adecuada limpieza de la zona de trabajo.

4. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES

Durante la ejecución de la obra se tendrán en cuenta los elementos de seguridad que se deberán dejar colocados para previsibles trabajos posteriores de mantenimiento del edificio, que estén incluidos en el estudio de seguridad y salud y/o proyecto de ejecución.

Con lo expuesto en la presente Memoria, Planos y demás documentación adjunta, se consideran suficientemente definidas las normas y elementos de seguridad a emplear en la obra que nos ocupa, sin perjuicio de todas aquellas medidas que, como consecuencia de situaciones imprevistas, se puedan tomar, en obra, guiados siempre por la experiencia y sentido común, no olvidando nunca la imperiosa necesidad de garantizar la integridad física de todo el personal.

A Coruña, Junio 2023

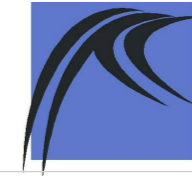
Autor del proyecto

[firma]

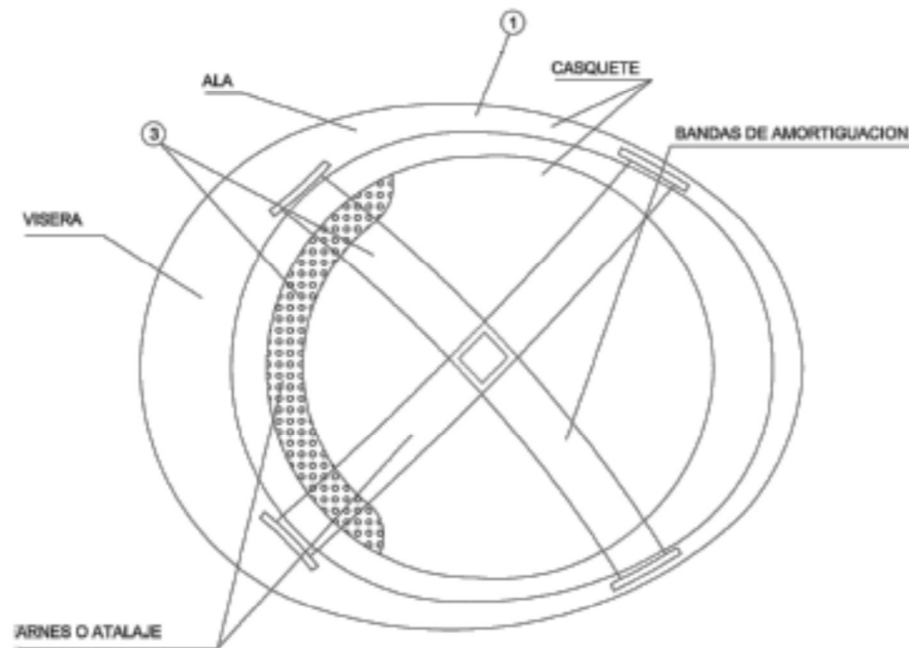
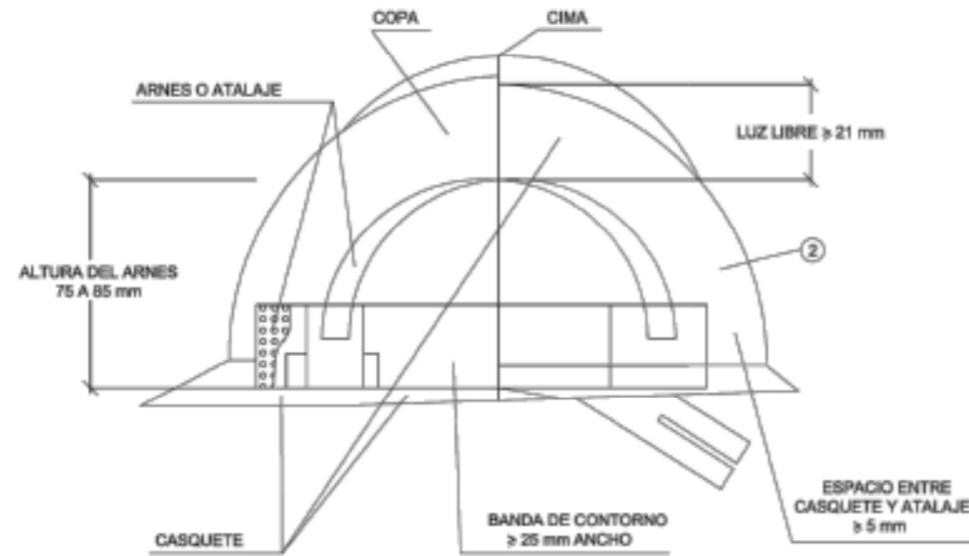
Daniel Freijeiro Longueira



PLANOS

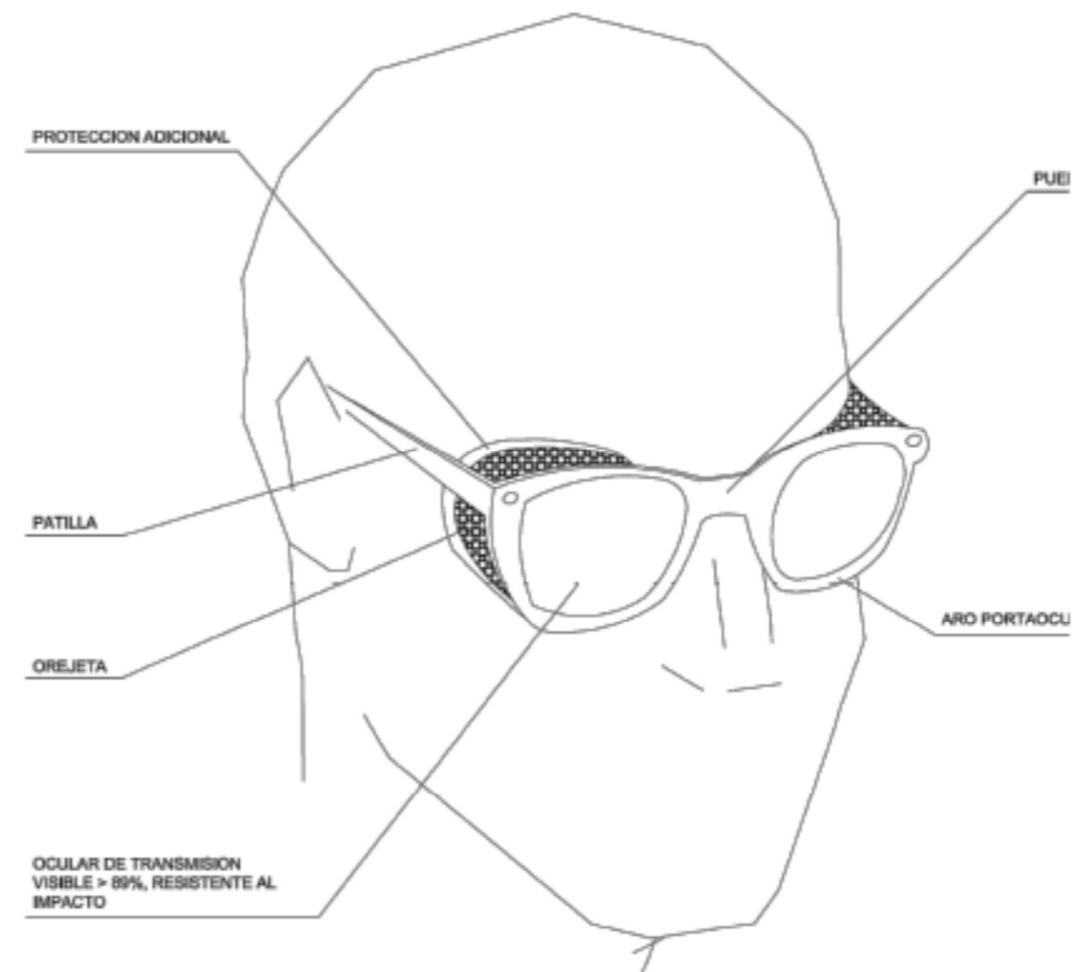


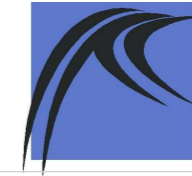
CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



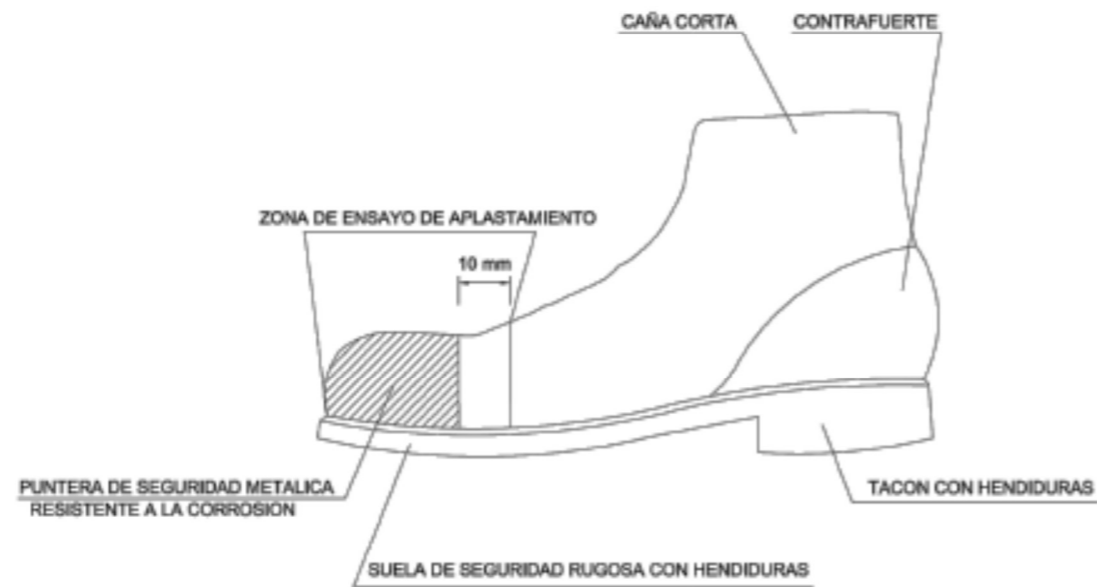
- ① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
- ② CLASE N AISLANTE A 1.000 V Y CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V.
- ③ MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS

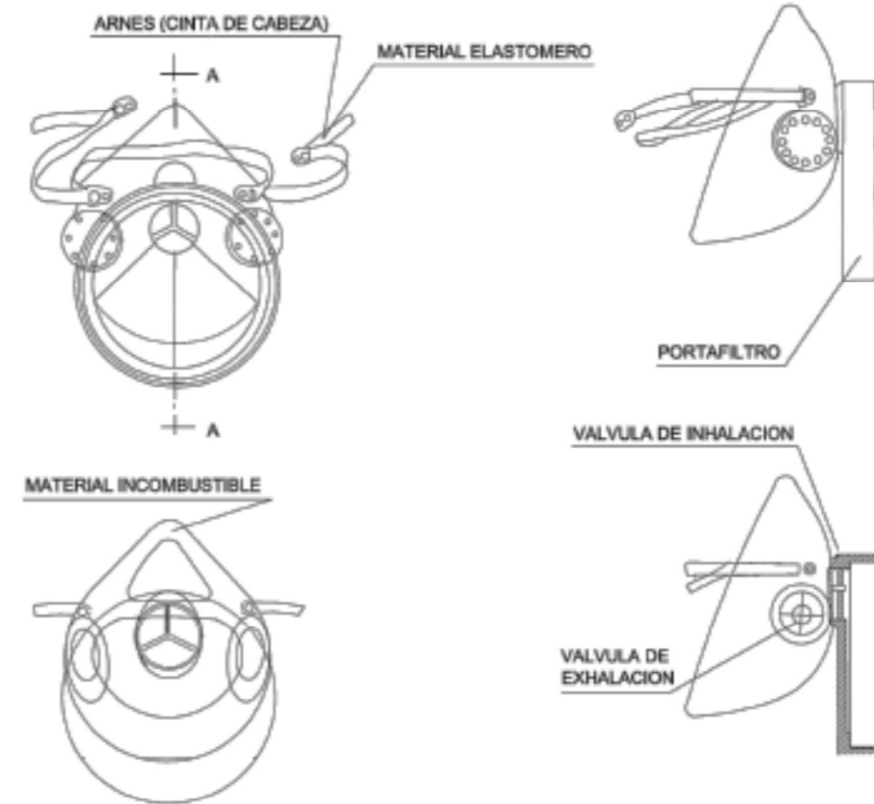




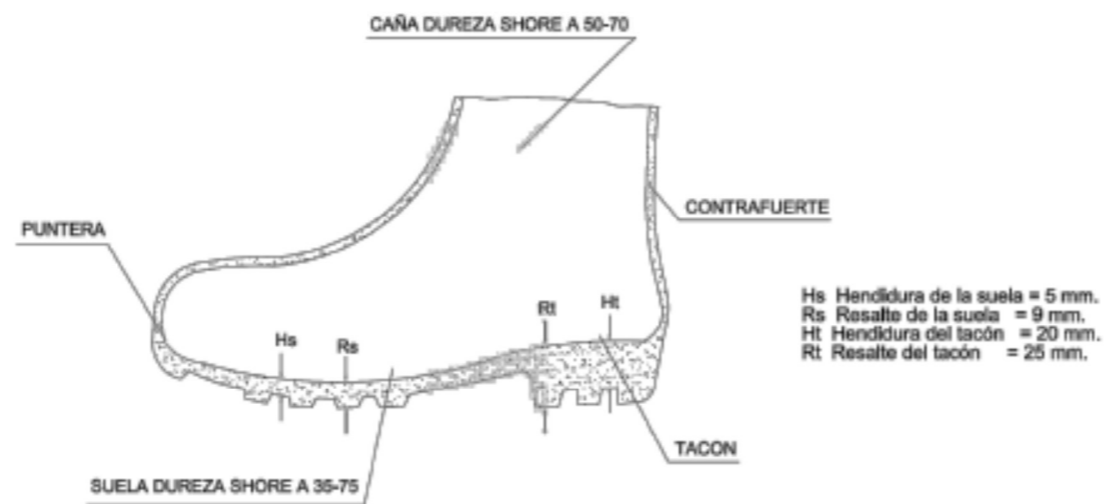
BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



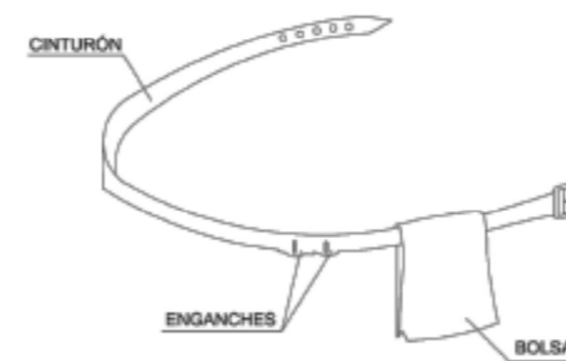
MASCARILLA ANTIPOLVO



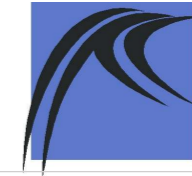
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



PORTAHERRAMIENTAS



- 1 PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
- 2 EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
- 3 NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO



PROTECCIONES INDIVIDUALES

PRENDAS PARA LA LLUVIA



MONO DE TRABAJO



PROTECCIONES DE OÍDOS



GUANTES PROTECTORES



ELEMENTOS DE SENALIZACION PERSONAL



BOTAS CON PUNTERA DE ACERO, CLASE I Y CON PUNTERA Y PLANTILLA DE ACERO, CLASE III



BOTA INDUSTRIAL PARA EL AGUA



GAFAS DE MONTURA UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



BOTA PARA ELECTRICISTA



PROTECCION CRANEAL

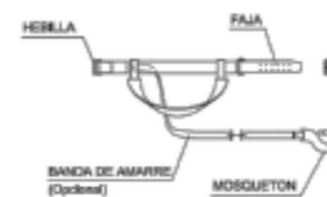
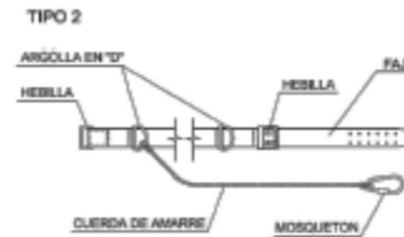


PANTALLAS DE SEGURIDAD

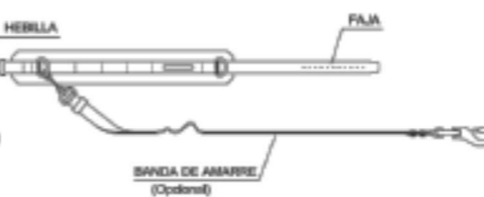
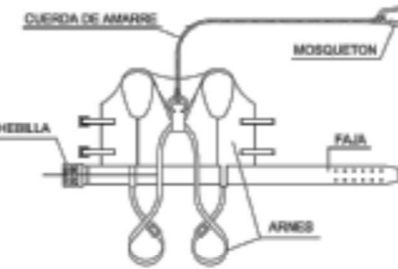
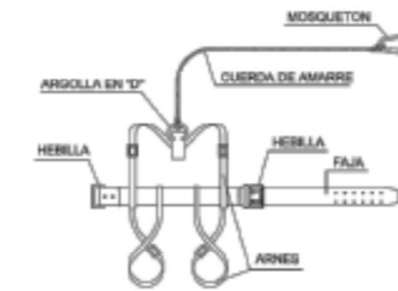
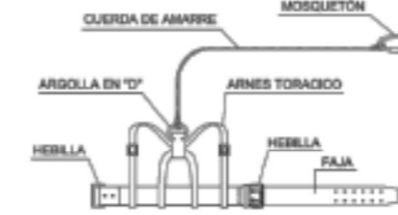


PROTECCIONES INDIVIDUALES

CLASE "A"



CLASE "C"

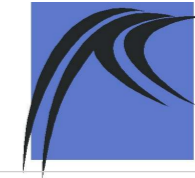


LEYENDA:

CINTURON DE SUJECION, CLASE "A".-Norma Tec. RE MT-13 PARA TRABAJOS EN LOS QUE LOS DESPLAZAMIENTOS DEL USUARIO SEAN LIMITADOS.

CINTURON DE SUJECION, CLASE "B".-Norma Tec. RE MT-21 PARA TRABAJOS EN LOS QUE EXISTAN SOLAMENTE ESFUERZOS ESTATICOS SIN POSIBILIDAD DE CAIDA LIBRE.

CINTURON DE SUJECION, CLASE "C".-Norma Tec. RE MT-22 PARA TRABAJOS QUE REQUIERAN DESPLAZAMIENTOS DEL USUARIO CON POSIBILIDAD DE CAIDA LIBRE.



PANELES DIRECCIONALES PARA CURVAS



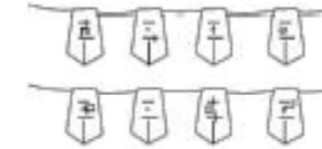
PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS



CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE



CAPTAFARO HORIZONTAL "OJOS DE GATO"



CORDON BALIZAMIENTO



VALLA DE OBRA MODELO 2



VALLA DE OBRA MODELO 1



CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



LAMPARA AUTONOMA FUJA INTERMITENTE



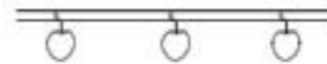
HITO LUMINOSO



VALLA EXTENSIBLE



VALLA DE CONTENCION DE PEATONES



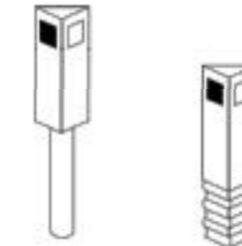
PORTALAMPARAS DE PLASTICO



CORDON BALIZAMIENTO NORMAL Y REFLEXIVO



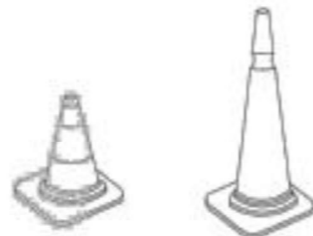
CLAVOS DE DESACELERACION



HITOS CAPTAFAROS PARA SEÑALIZACION LATERAL DE AUTOPISTAS EN POLIETILENO



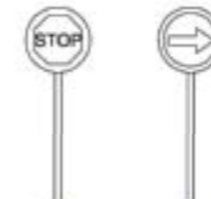
CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



CONOS

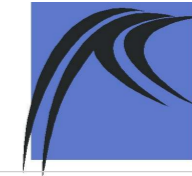


HITOS DE PVC



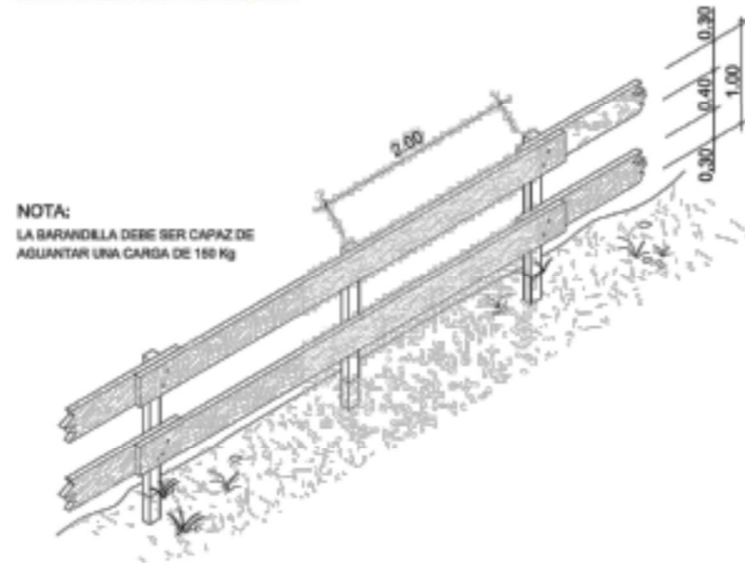
PALETAS MANUALES DE SEÑALIZACION

LAS DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS SERÁN LAS DEFINIDAS EN LAS NORMAS 8.1-1C "SEÑALIZACIÓN VERTICAL" Y 8.3-1C "SEÑALIZACIÓN DE OBRAS" ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS DE LAS CANTERAS (PG-3)

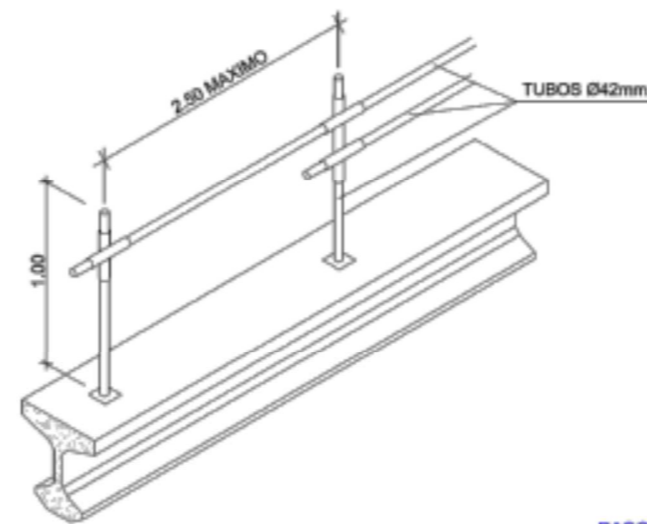


PROTECCIONES COLECTIVAS

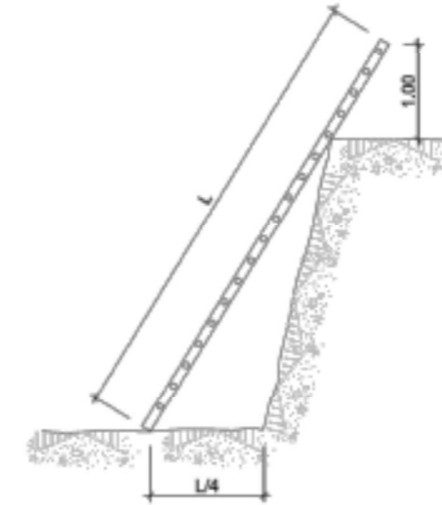
BARANDILLA DE PROTECCION



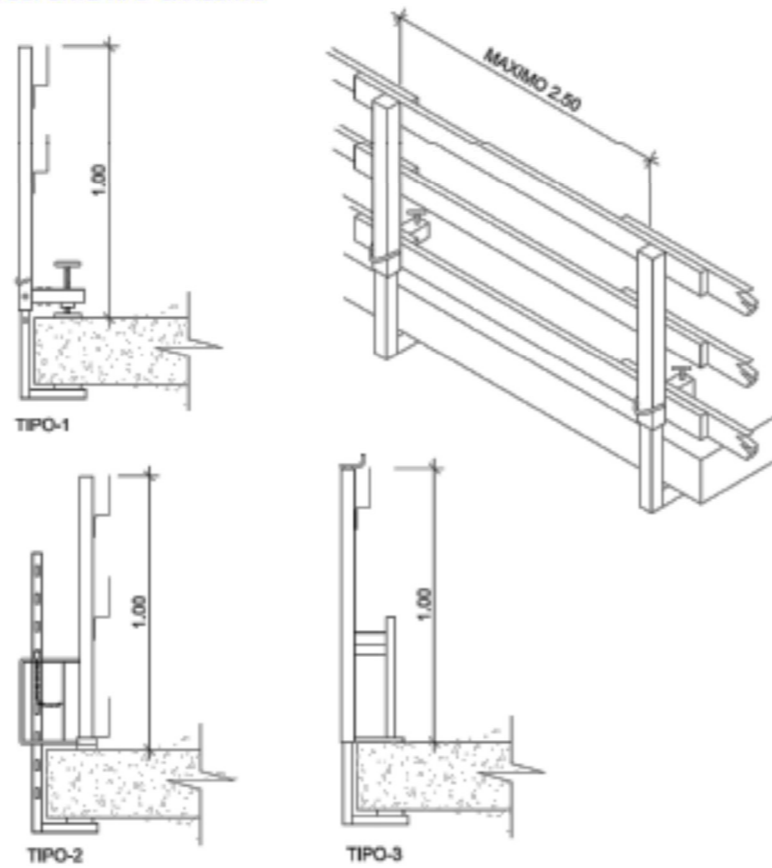
MODELO DE LINEA DE ANCLAJE PARA CINTURONES DE SEGURIDAD



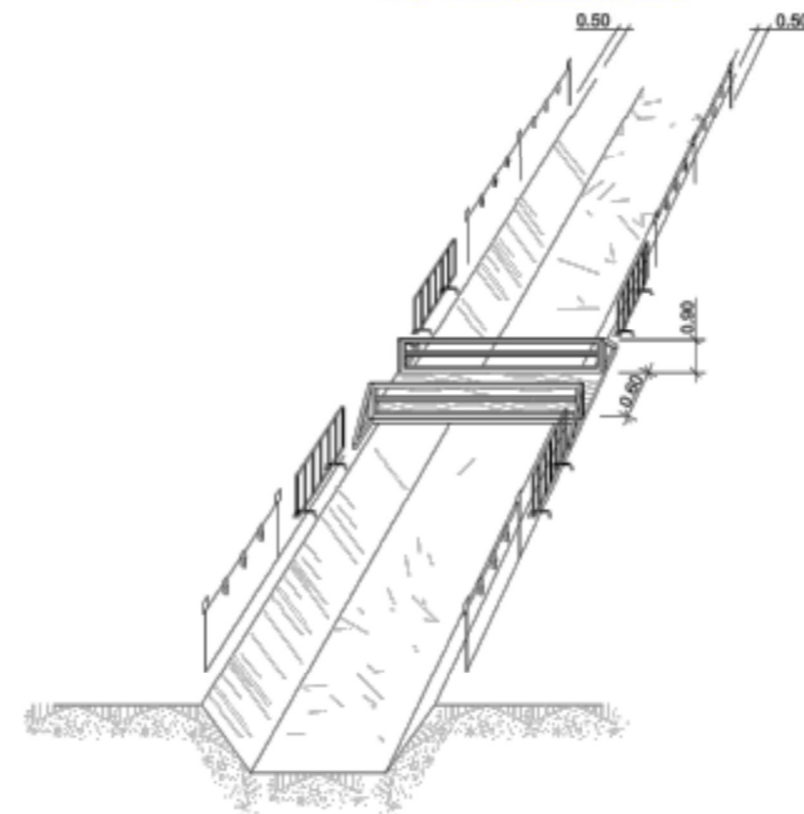
ESCALERAS DE MANO

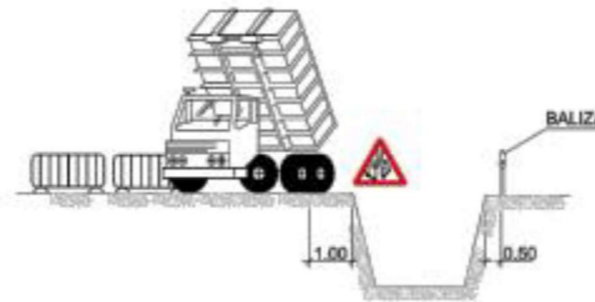
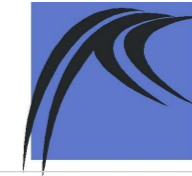


BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"

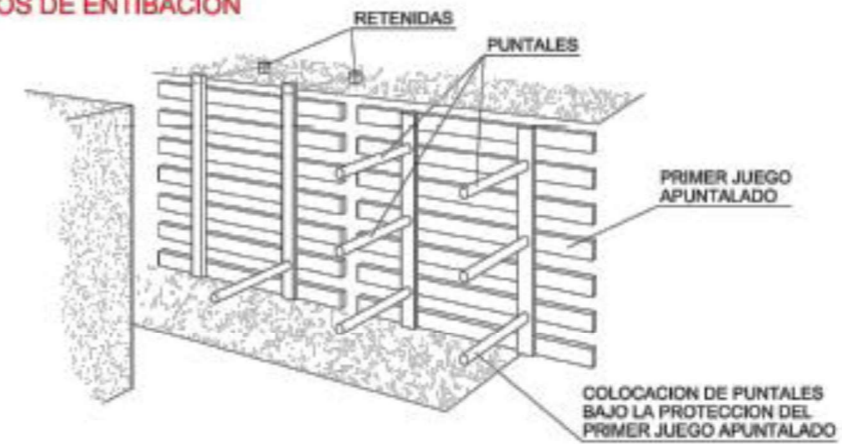


PASO Y PROTECCION EN ZANJAS





POSIBLES TIPOS DE ENTIBACION

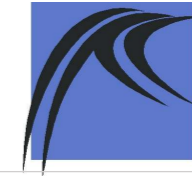


LOS PANELES SE PREFABRICAN Y SE DESCENDEN AL FONDO COMO SE INDICA. SE COLOCARAN PRIMERO LOS PUNTALES DE LOS PANELES SUPERIORES, POR MEDIO DE UNA PASARELA QUE PERMITA LA APROXIMACION: DESPUES LOS MAS BAJOS.

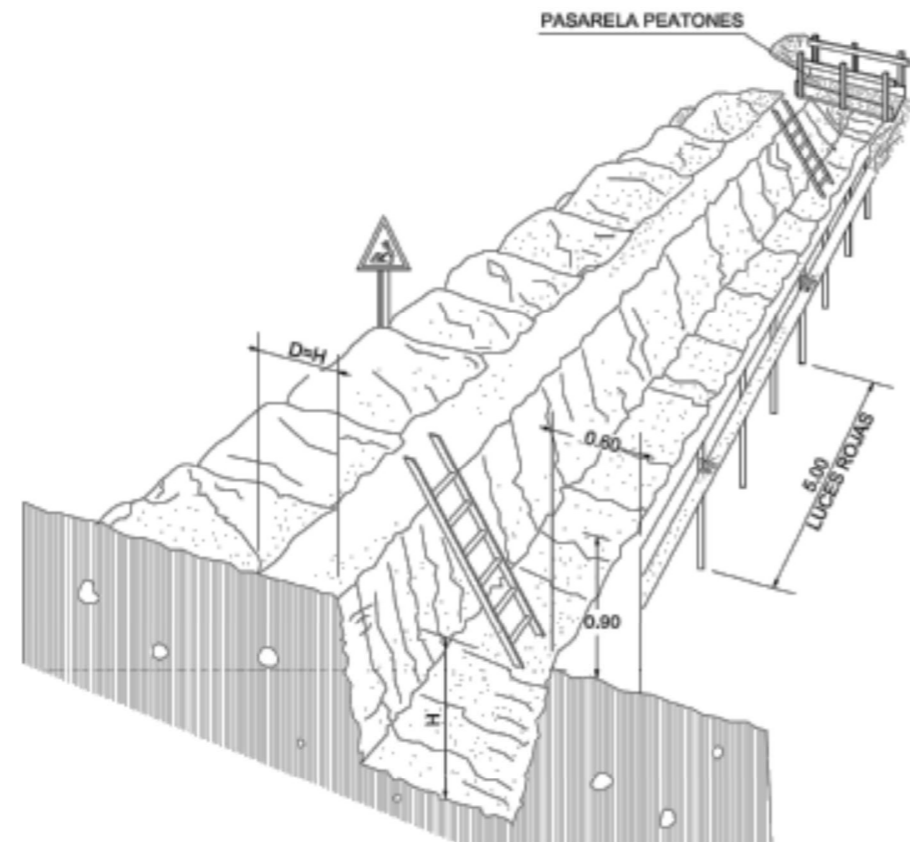


NOTA:

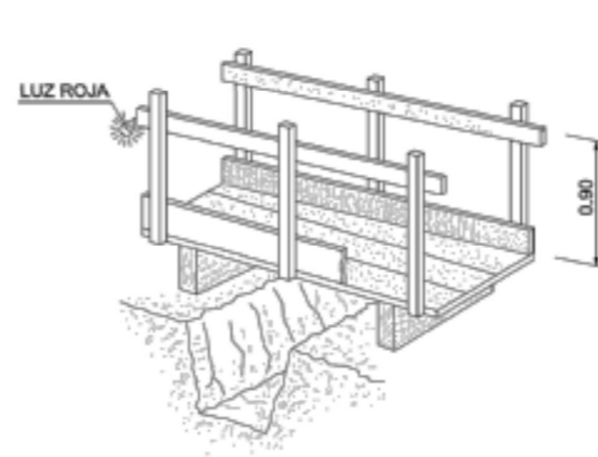
SE ENTIBARÁN LOS TALUDES QUE SEAN NECESARIOS, CONSIDERANDO LA EXISTENCIA DE AGUA Y LA NATURALEZA DEL TERRENO. LOS PRECIOS DE ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DE LAS VALLAS, ESTÁN INCLUIDOS EN LAS UNIDADES DE OBRA CORRESPONDIENTES. POR LOS POSIBLES DESPRENDIMIENTOS DE TIERRAS, SE EXTREMARÁN LAS PRECAUCIONES A LA RETIRADA DE LAS ENTIBACIONES.



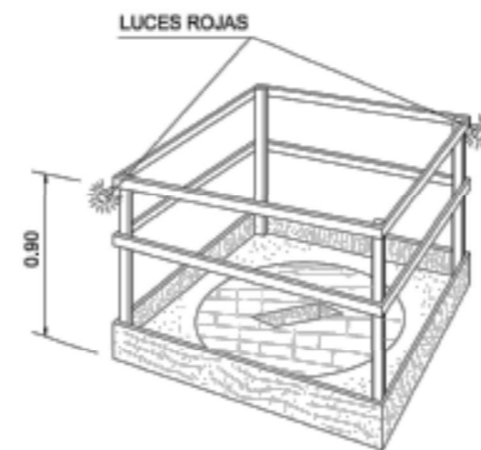
PROTECCIONES EN ZANJAS, HUECOS Y ABERTURAS



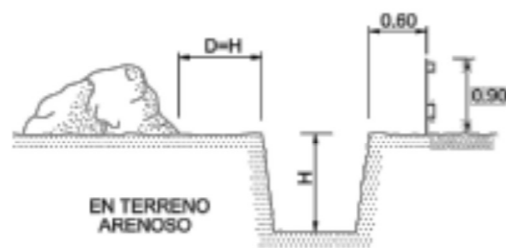
DETALLE DE PASARELA PEATONES



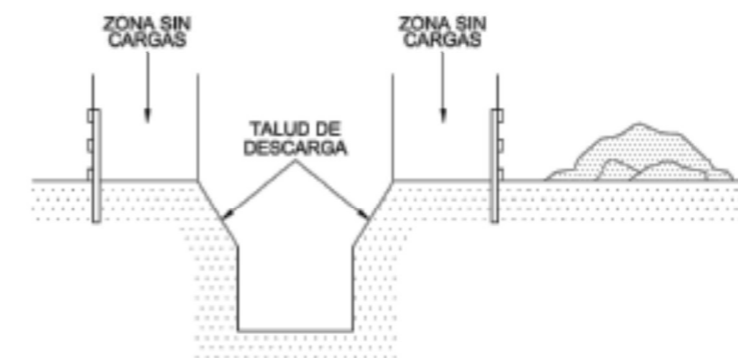
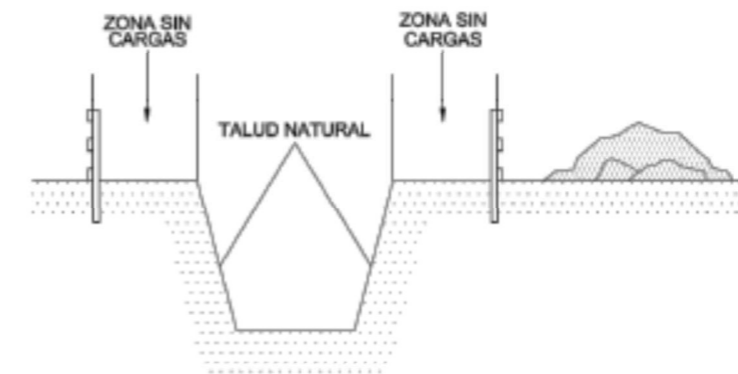
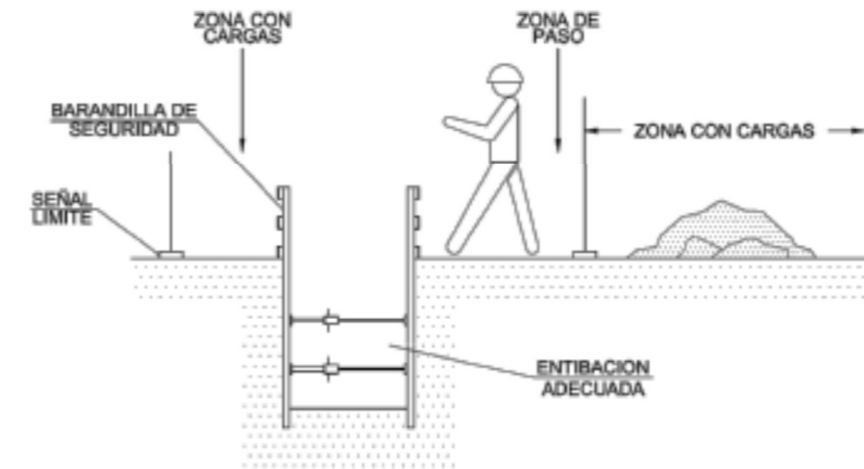
EN HUECOS Y ABERTURAS

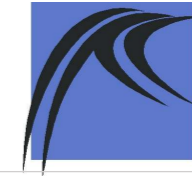


EN ZANJAS



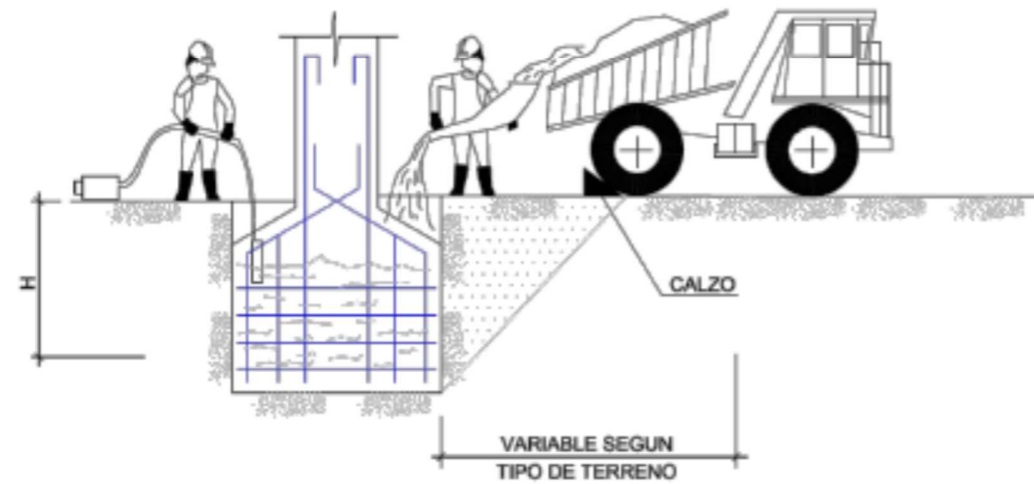
PROTECCION EN VACIADOS Y ZANJAS



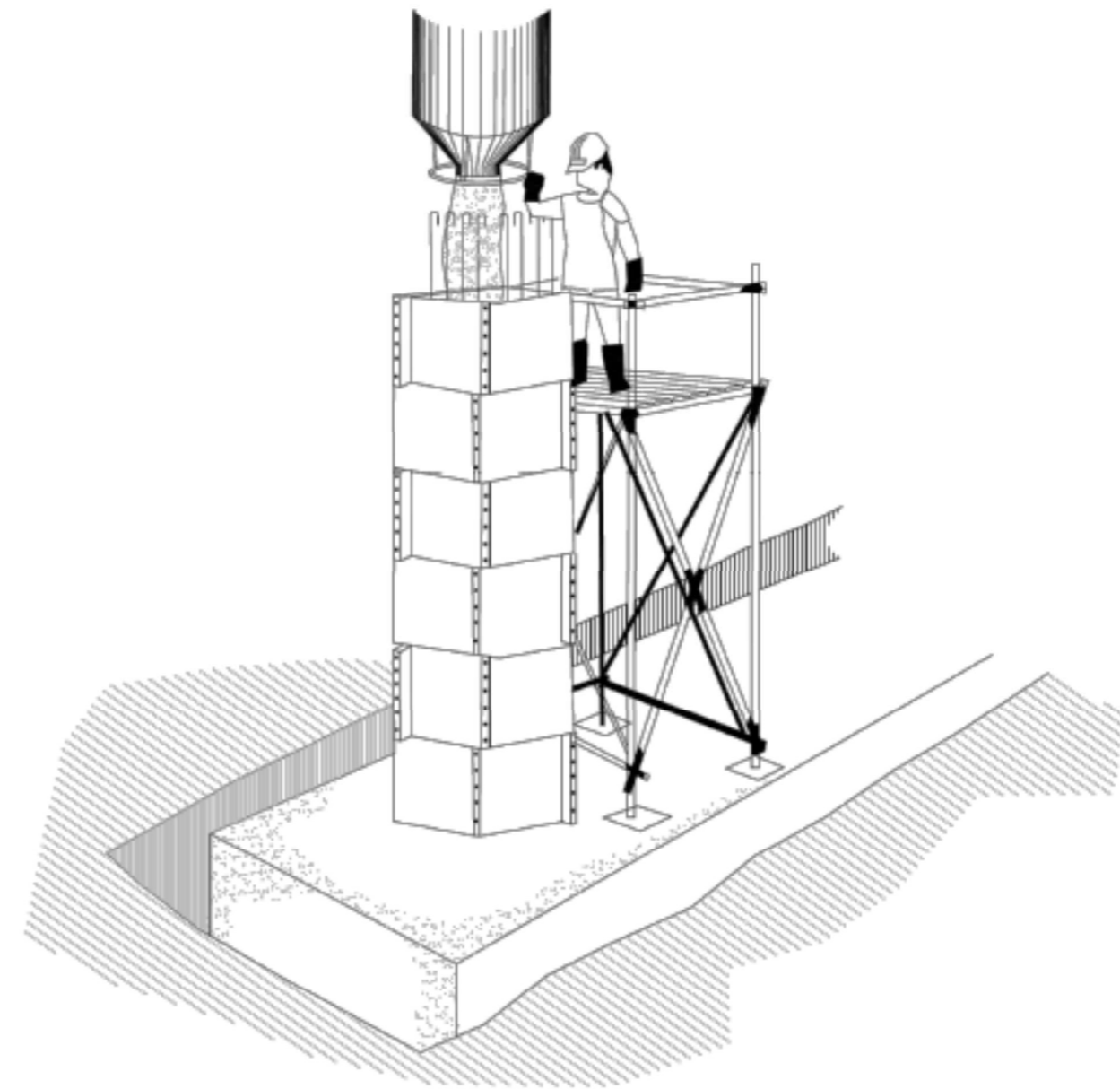


HORMIGONADO POR VERTIDO DIRECTO EN ZANJAS O CIMENTACIONES

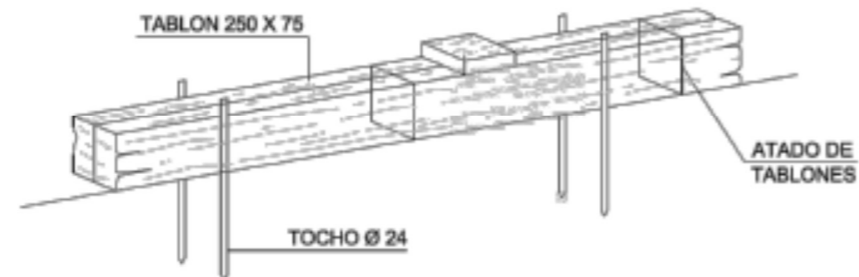
CONJUNTO

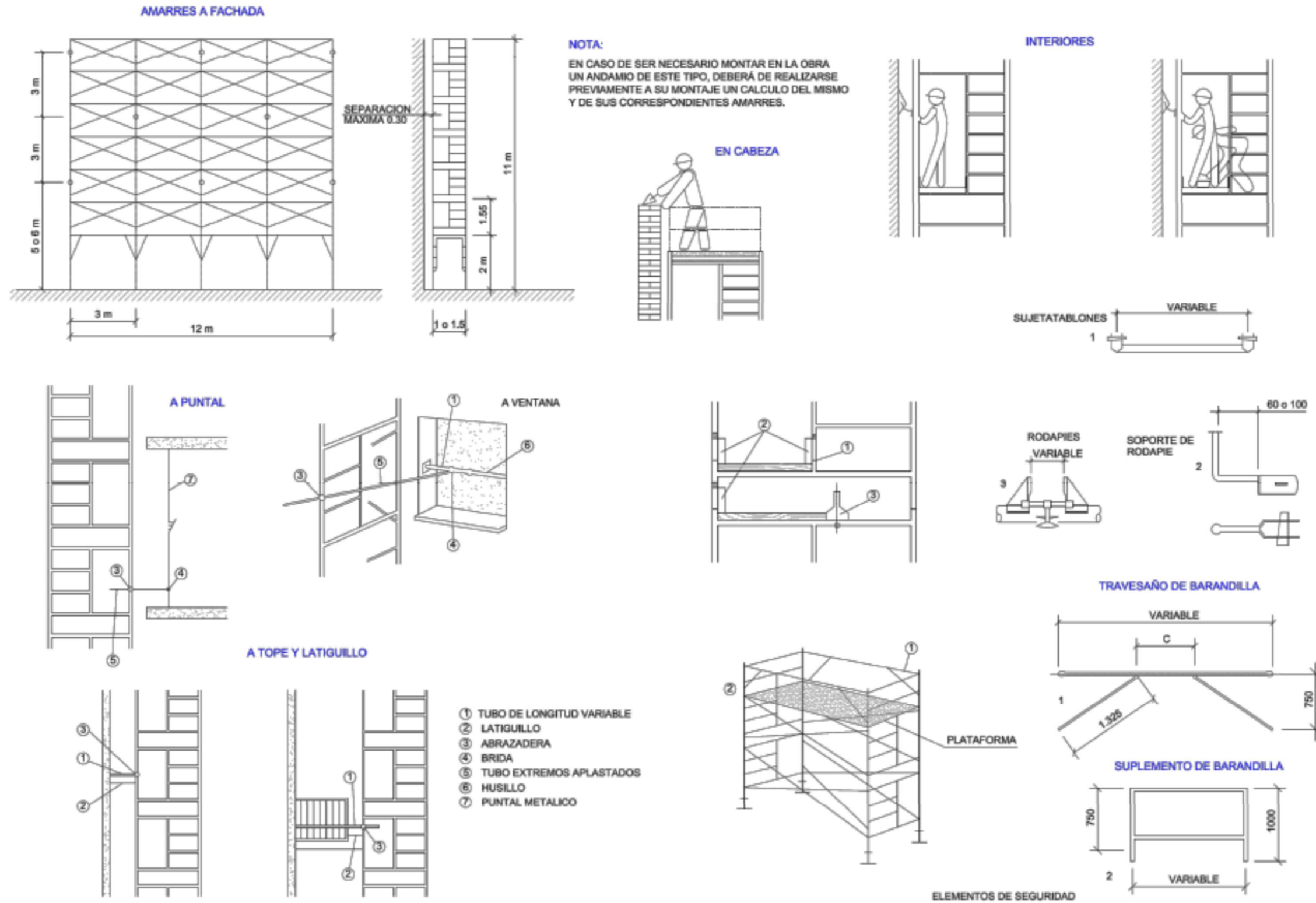
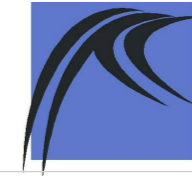


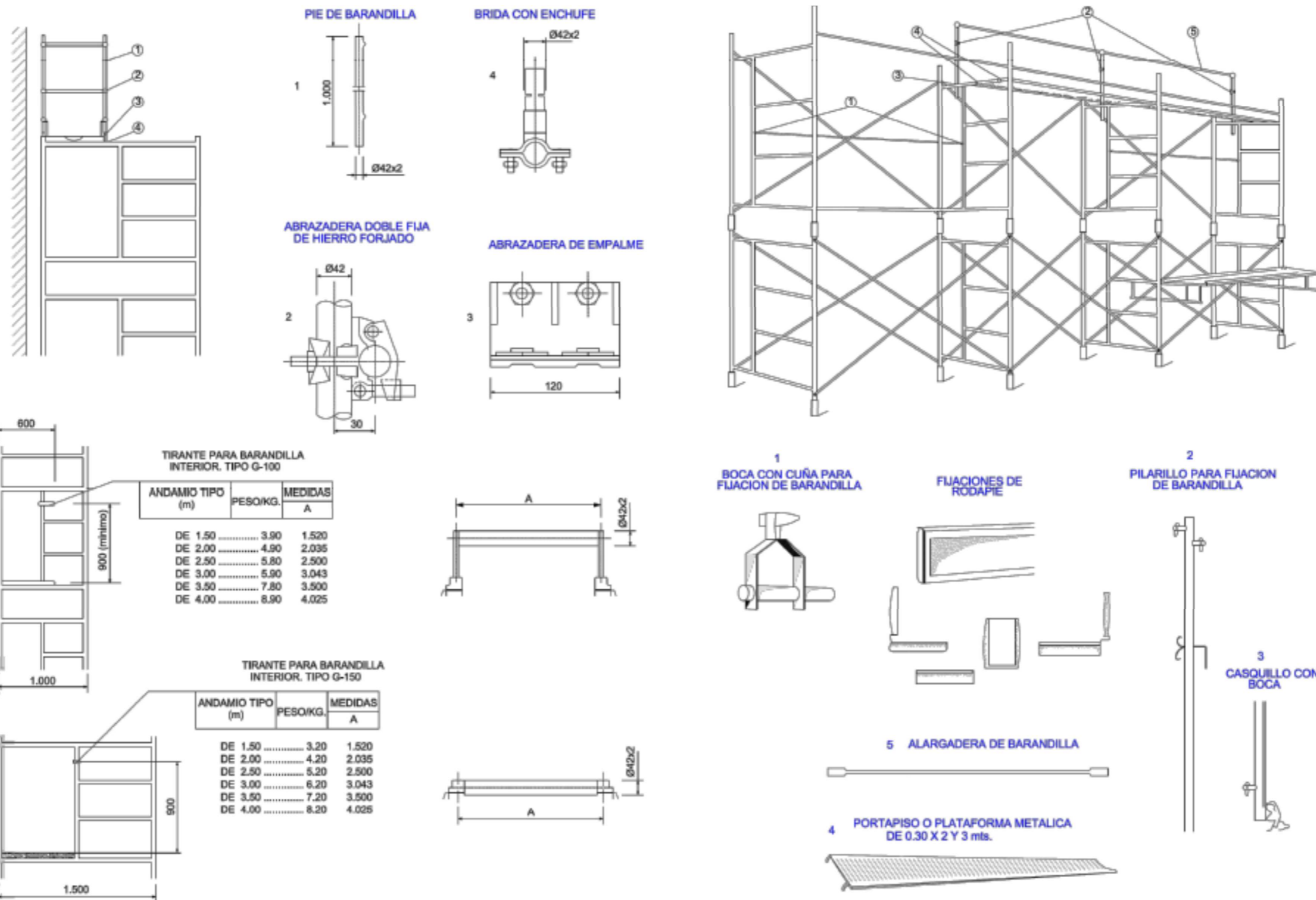
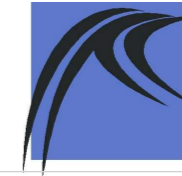
ALZADO DE PILAS SOBRE CIMENTOS

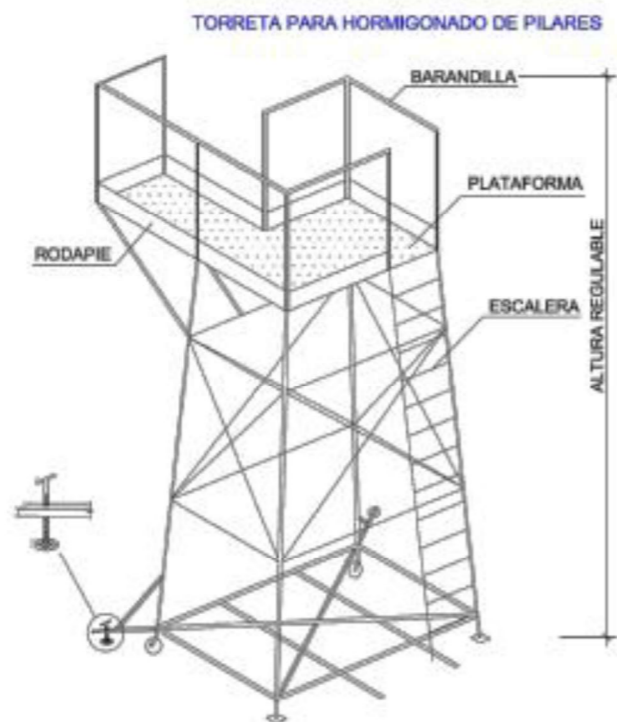
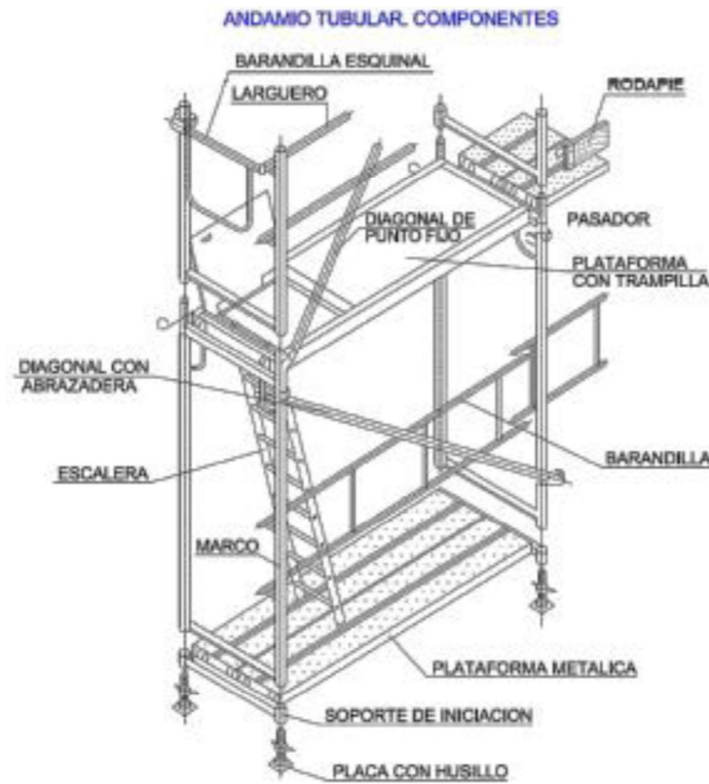
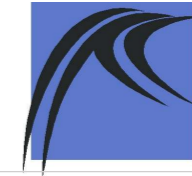


DETALLE DEL CALZO

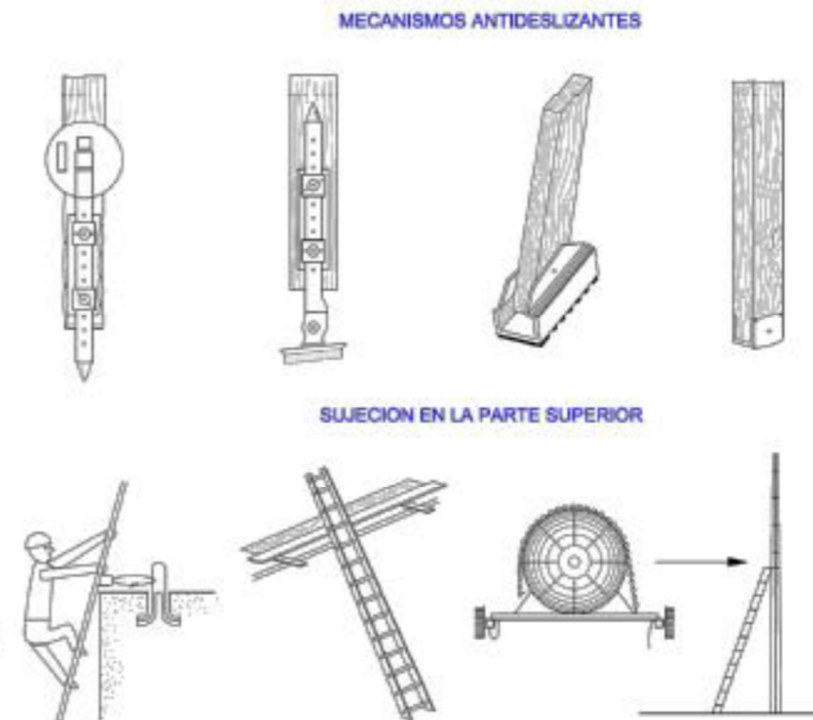


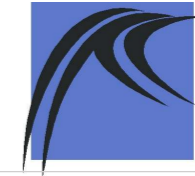




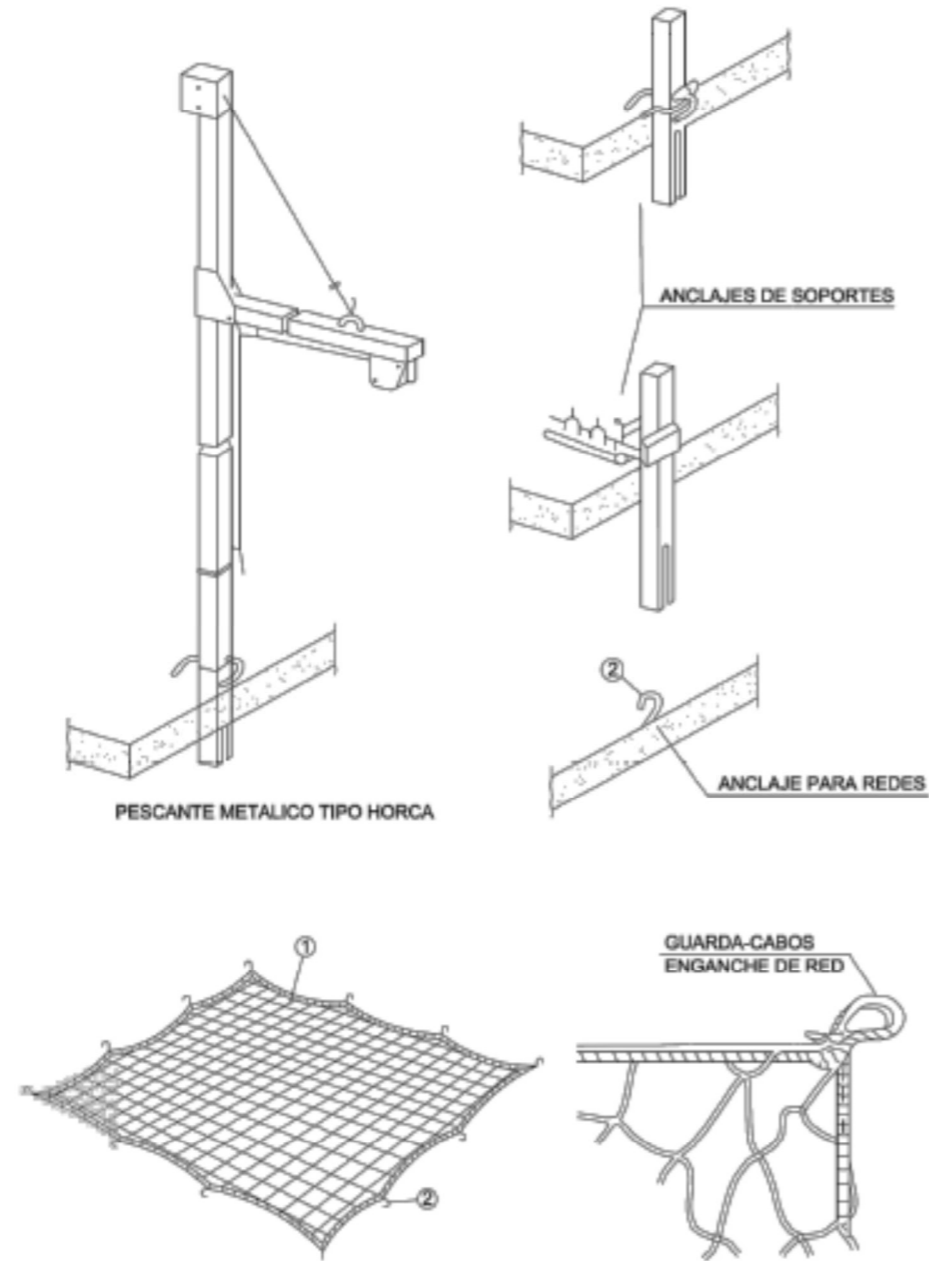


ESTOS VEHICULOS QUE NO TENGAN CABINAS CUBIERTAS PARA EL CONDUCTOR, DEBERAN SER PROVISTOS DE PORTICOS DE SEGURIDAD PARA CASO DE VUELCO



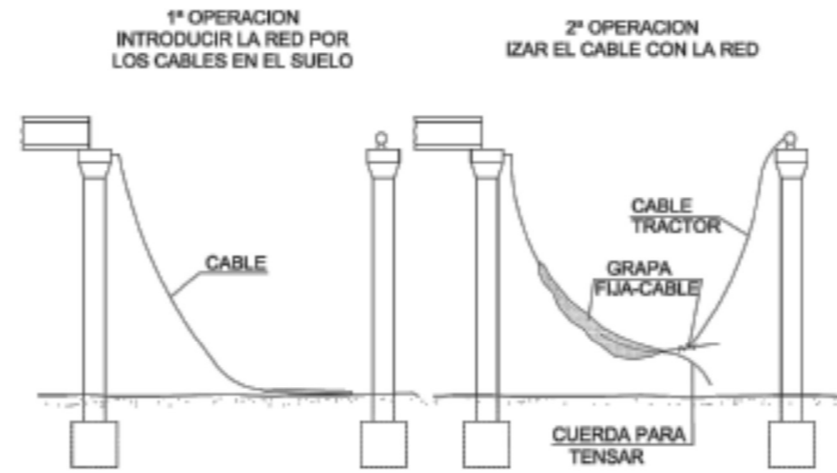


RED PARA PROTECCION DE HUECOS HORIZONTALES

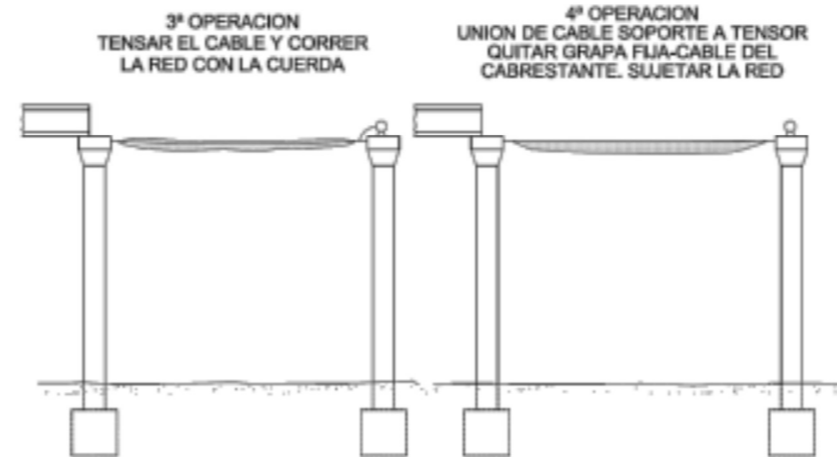


- ① RED DE POLAMIDA DE HILO DE 4 mm DE DIAMETRO
- ② GANCHOS INCORPORADOS AL FORJADO AL ECHAR EL HOMIGON

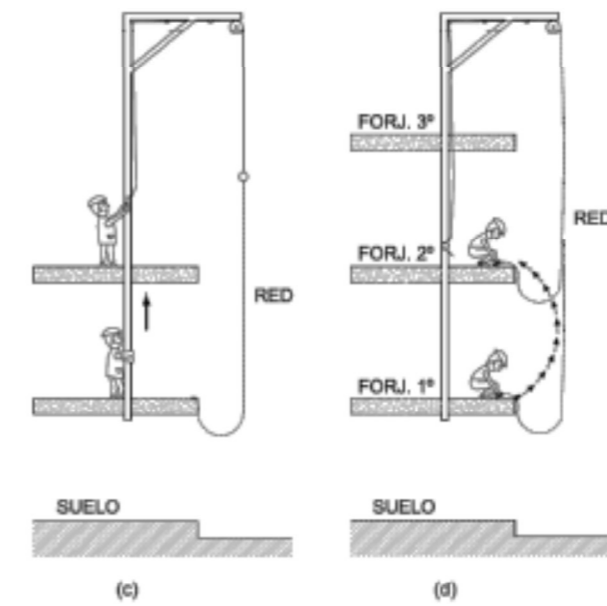
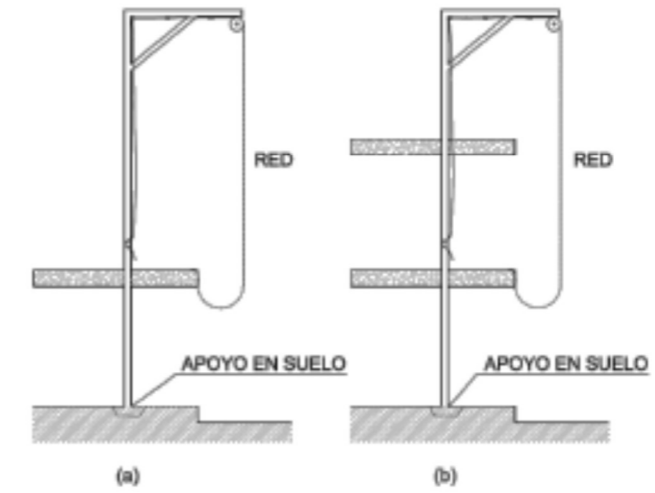
PROTECCION CON RED DE VANOS HORIZONTALES

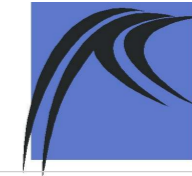


SECUENCIA DE MONTAJE



ASCENSO DE LA RED



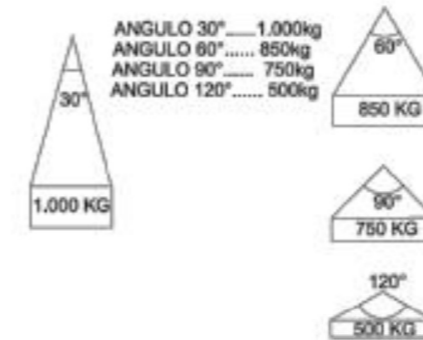


TIPOS DE ESLINGAS



MANEJO DE MATERIALES

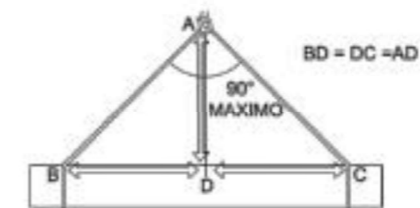
LA MISMA ESLINGA



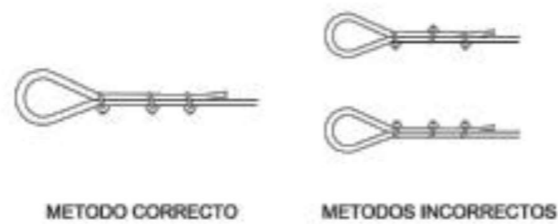
GAZAS



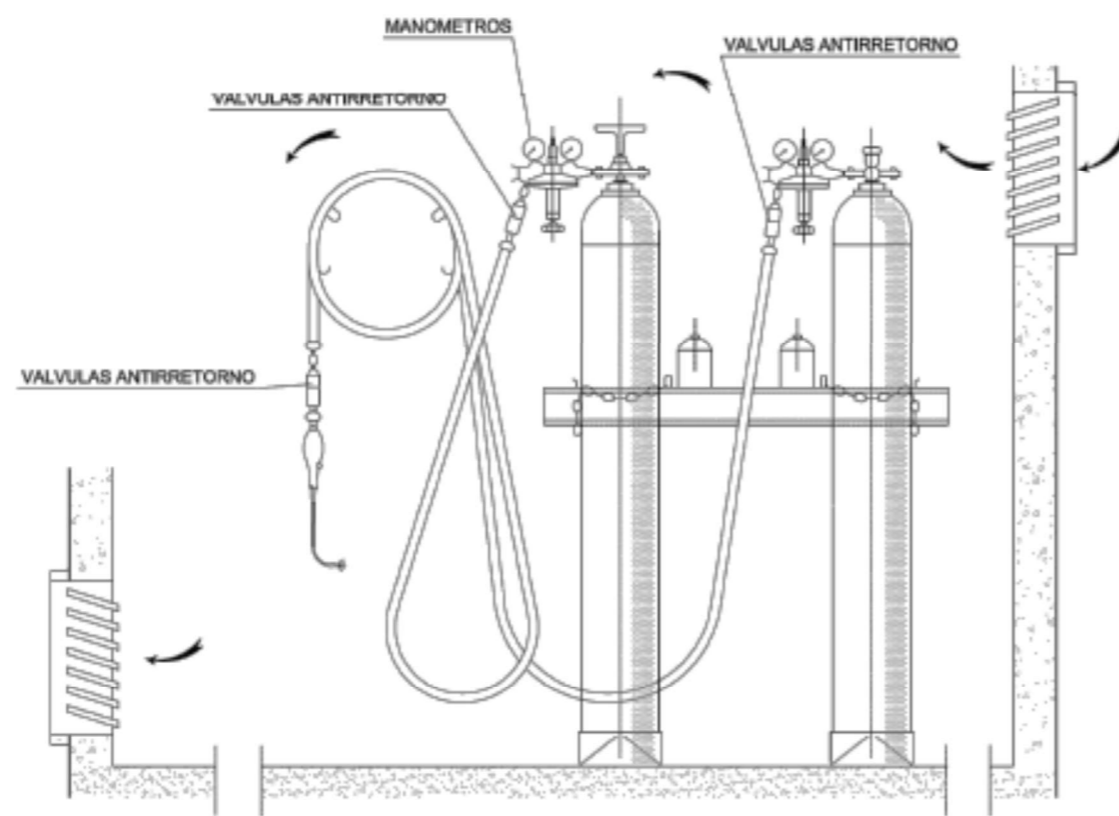
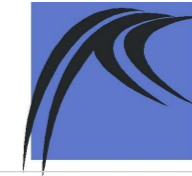
RELACION ENTRE EL ANGULO DE LA ESLINGA Y SU CAPACIDAD DE CARGA



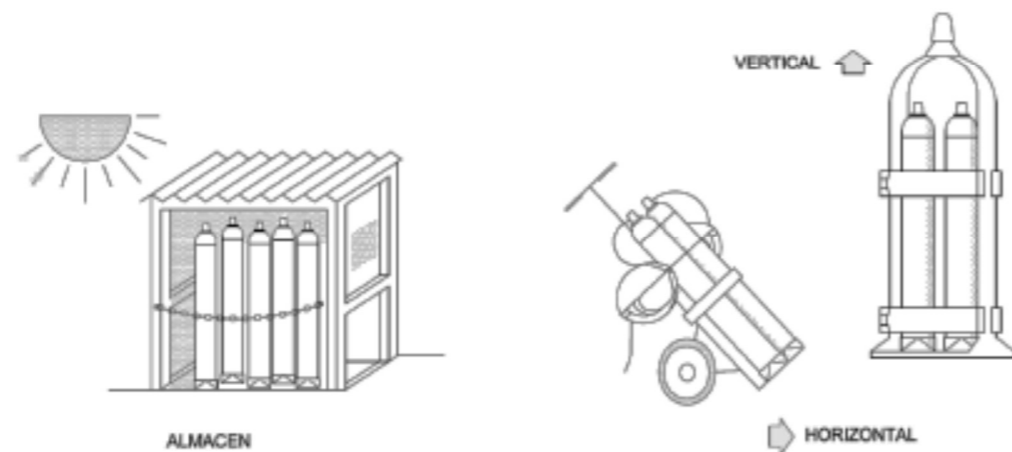
LA CARGA DEBE IR BIEN CENTRADA Y LA ESLINGA NO DEBE TRABAJAR CON ANGULOS SUPERIORES A NOVENTA GRADOS



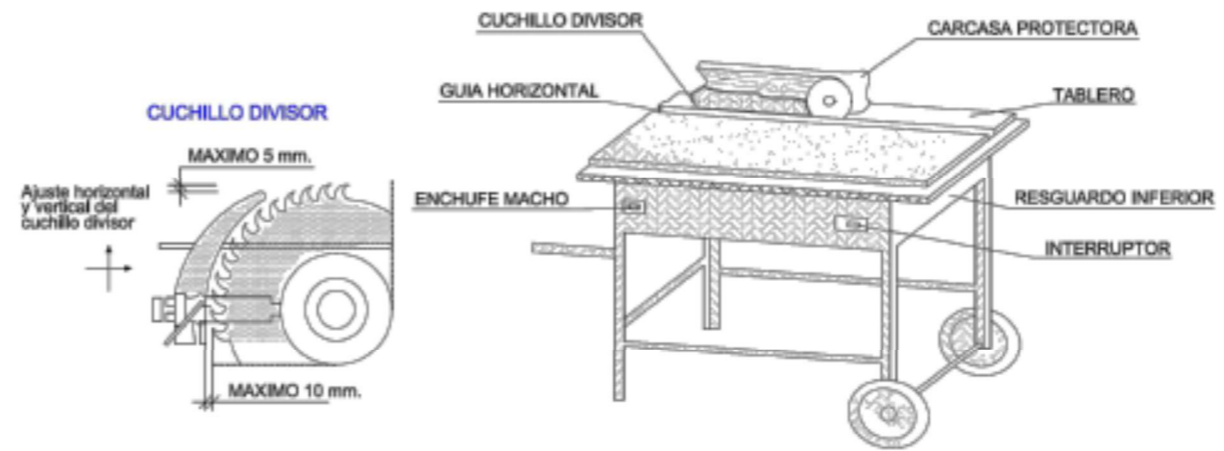
DIAMETRO DEL CABLE	NUMERO DE PLLOS	DISTANCIA ENTRE PLLOS
Hasta 12 mm	3	6 DIAMETRO
12 mm a 20 mm	4	6 DIAMETRO
20 mm a 25 mm	5	6 DIAMETRO
25 mm a 35 mm	6	6 DIAMETRO



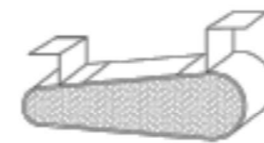
INSTALACION DE BOMBONAS DE OXIGENO Y ACETILENO



GRUPO OXICORTE CON DOBLE VALVULA ANTIRRETORNO



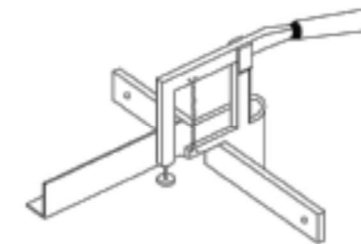
CARENADO INFERIOR



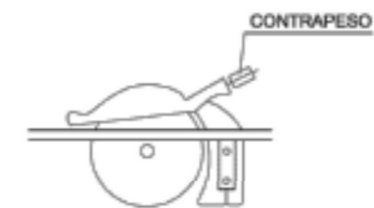
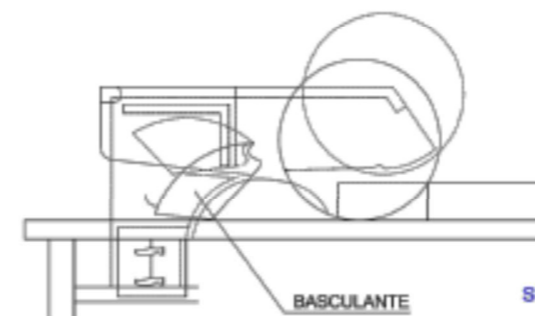
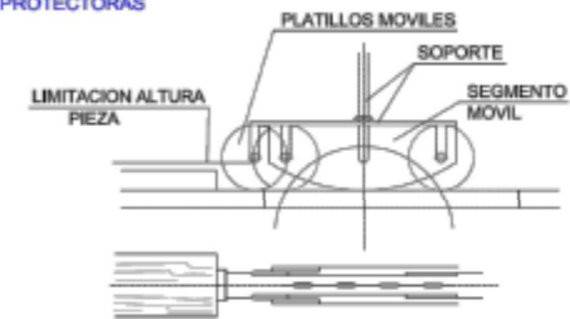
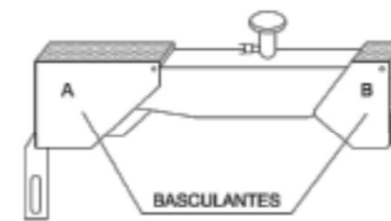
RESGUARDO INFERIOR



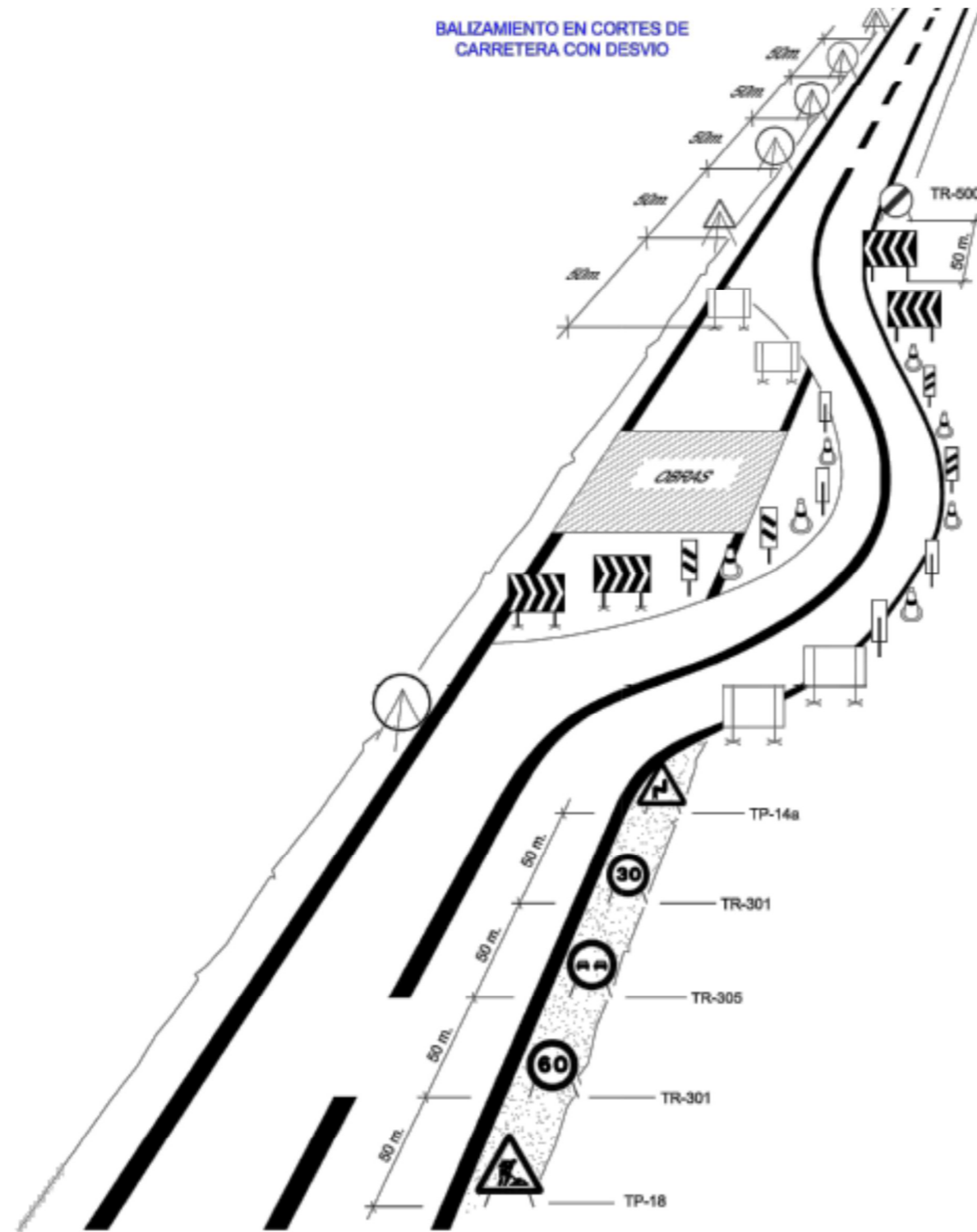
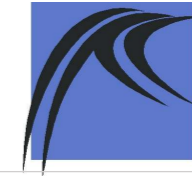
DISPOSITIVO FABRICACION DE CUÑAS



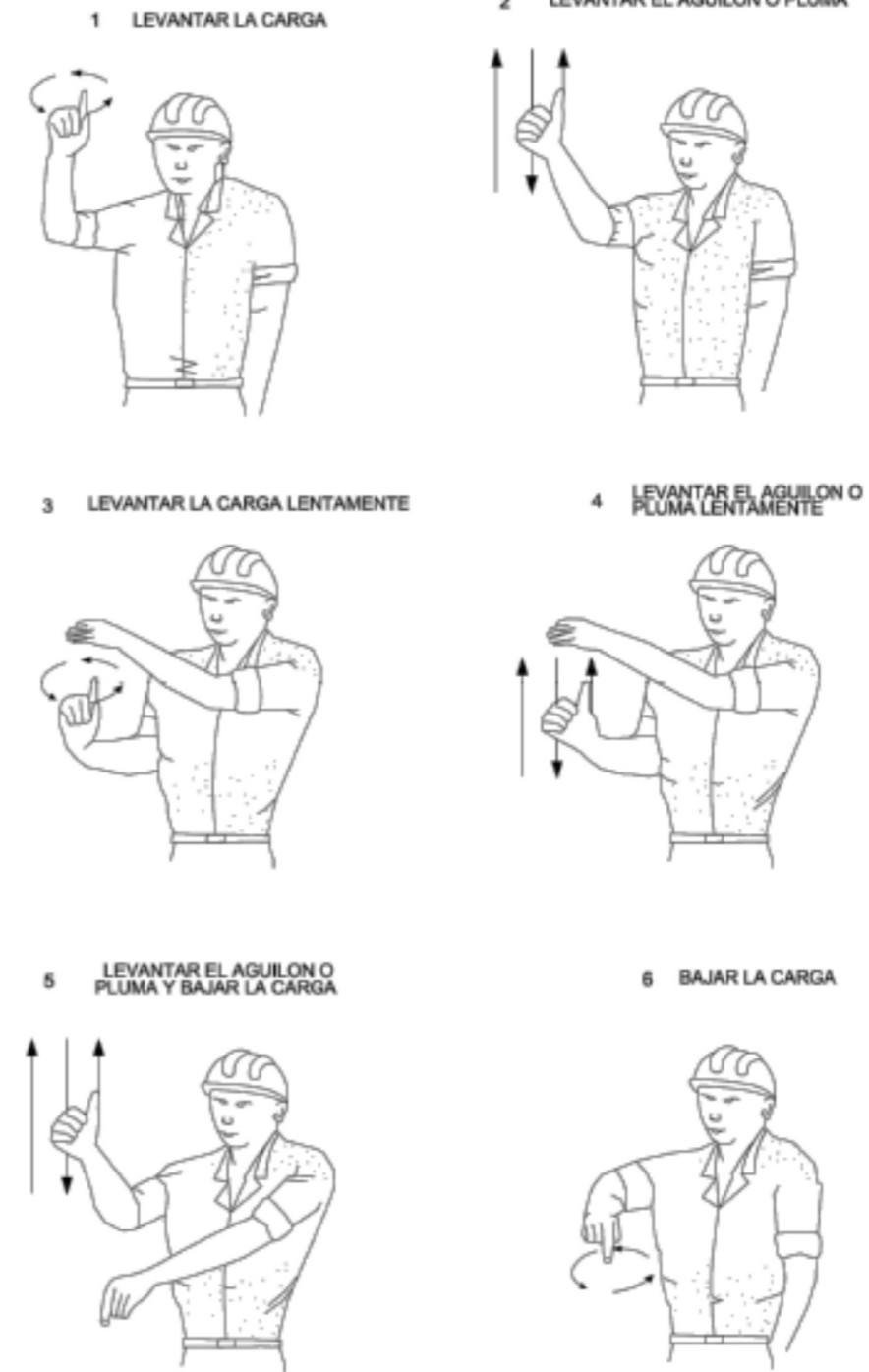
CARCASAS PROTECTORAS

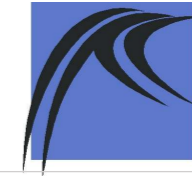


NOTA:
 TODOS LOS EQUIPOS DEBERÁN ESTAR HOMOLOGADOS Y CON LA MARCA CE.

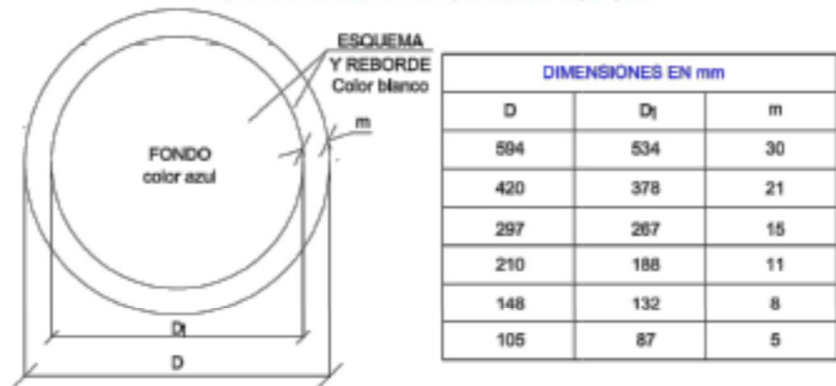


CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

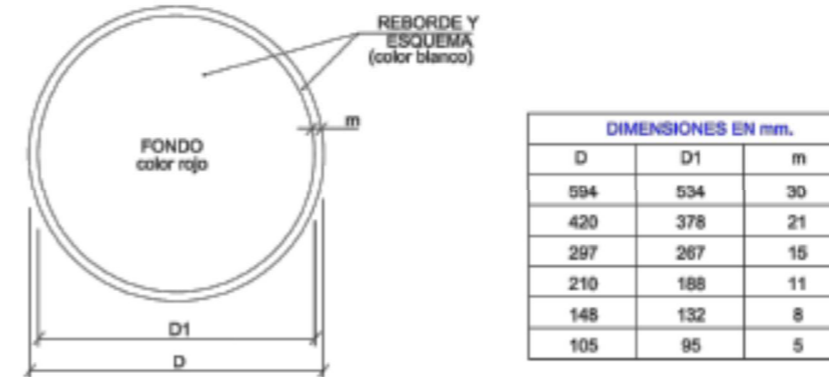


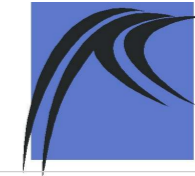


SEÑALES DE OBLIGACION



SEÑALES DE PELIGRO



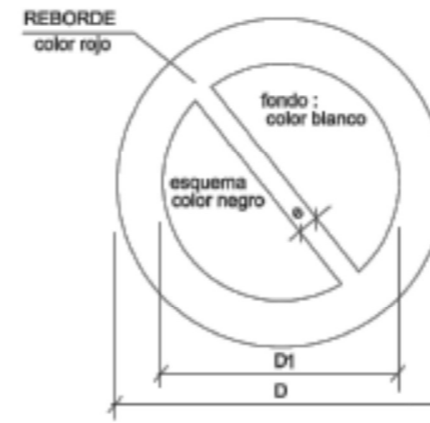


SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



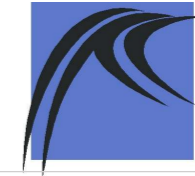
DIMENSIONES EN mm		
L	L1	e
594	492	30
420	348	21
297	248	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

SEÑALES DE PROHIBICION

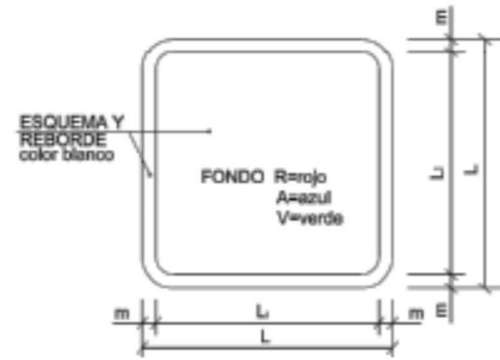


DIMENSIONES EN mm		
D	D1	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8





SEÑALES SALVAMENTO VIAS DE EVACUACION EQUIPOS DE EXTINCION



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

 V. EQUIPOS PRIMEROS AUXILIOS	 V. CAMILLA DE SOCORRO	 R. EXTINTOR	 R. TELEFONO A UTILIZAR EN CASO DE EMERGENCIA
 R. AVISADOR SONORO	 R. BOCA DE INCENDIO	 R. MATERIAL CONTRA INCENDIO	 R. PULSADOR DE ALARMA
 R. CUBO PARA USO EN CASO DE INCENDIO	 R. ESCALERA DE INCENDIO	 A. INDICADOR DE PUERTA DE SALIDA NORMAL	 V. SALIDA DE SOCORRO EMPUJAR PARA ABRIR
 V. SALIDA DE SOCORRO DESLIZAR PARA ABRIR	 V. SALIDA DE SOCORRO PRESIONAR LA BARRA PARA ABRIR	 V. SALIDA A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA	 V. ROMPER PARA PASAR
 V. VIAS DE EVACUACION	 R. LOCALIZACION EQUIPOS CONTRA INCENDIO	 V. VIAS DE EVACUACION	 R. LOCALIZACION EQUIPOS CONTRA INCENDIO
			 V. LAVA OJOS

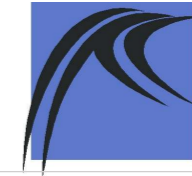
TELEFONOS DE EMERGENCIA

DIRECCION DE LA OBRA

☎ 112

	BOMBEROS	☎	080
	POLICIA NACIONAL	☎	091
	GUARDIA CIVIL	☎	062

	SERVICIO MEDICO Dr. _____	☎	_____
	MEDICO ASISTENCIAL PARA LA OBRA Dr. _____	☎	_____
	AMBULANCIAS	☎	_____
	HOSPITALES	☎	CENTRO DE SALUD EN BARRO 986 711 700 HOSPITAL DE PONTEVEDRA 986 800 000



ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TL-1		SEMAFORO (TRICOLOR)
TL-2		LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL-3		LUZ AMBAR ALTERNATIVAMENTE INTERMITENTE
TL-4		TRIPLE LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL-5		DISCO LUMINOSO MANUAL DE PASO PERMITIDO
TL-6		DISCO LUMINOSO MANUAL DE STOP O PASO PROHIBIDO
TL-7		LINEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS

ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TL-8		CASCADA LUMINOSA (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-9		TUBO LUMINOSO (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-10		LUZ AMARILLA FIJA
TL-11		LUZ ROJA FIJA

SEÑALES DE INDICACION

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TL-1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA (3 a 2)
TL-1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (3 a 2)
TL-1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA (2 a 1)
TL-1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (2 a 1)

SEÑALES DE INDICACION

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TS-60		DESIVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA
TS-61		DESIVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA MANTENIENDO OTRO POR LA DE OBRAS
TS-62		DESIVIO DE DOS CARRILES POR CALZADA OPUESTA
TS-210		CARTEL CROQUIS

ELEMENTOS DE DEFENSA

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TD-1		BARRERA DE SEGURIDAD RIGIDA PORTATIL
TD-2		BARRERA DE SEGURIDAD METALICA

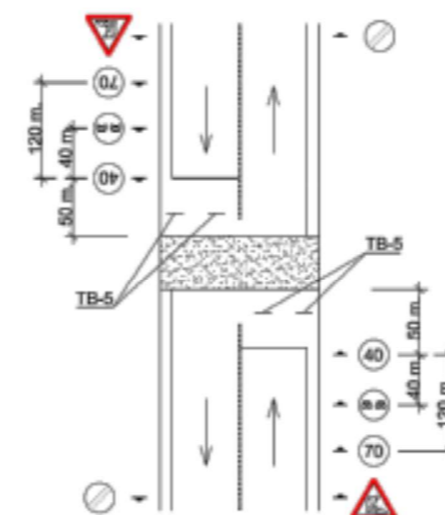
ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TB-1		PANEL DIRECCIONAL ALTO
TB-2		PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-3		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO
TB-4		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-5		PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRAFICO
TB-6		CONO
TB-7		PIQUETE

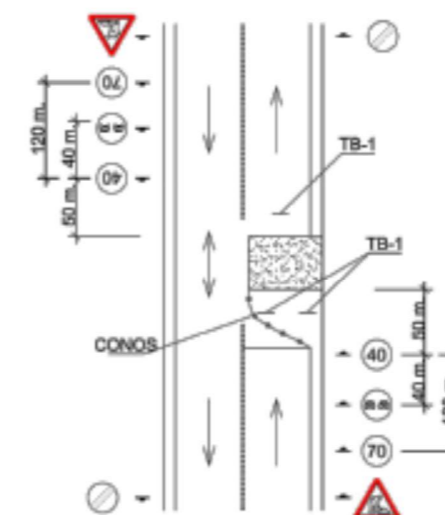
ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TB-8		BALIZA DE BORDE DERECHO
TB-9		BALIZA DE BORDE IZQUIERDO
TB-10		CAPTAFARO LADO DERECHO E IZQUIERDO
TB-11		HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE
TB-12		MARCA VIAL NARANJA
TB-13		GUIRNALDA
TB-14		BASTIDOR MOVIL

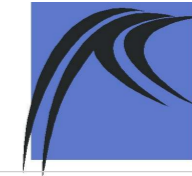
OBRAS QUE OCUPAN DOS VIAS COMPLETAS



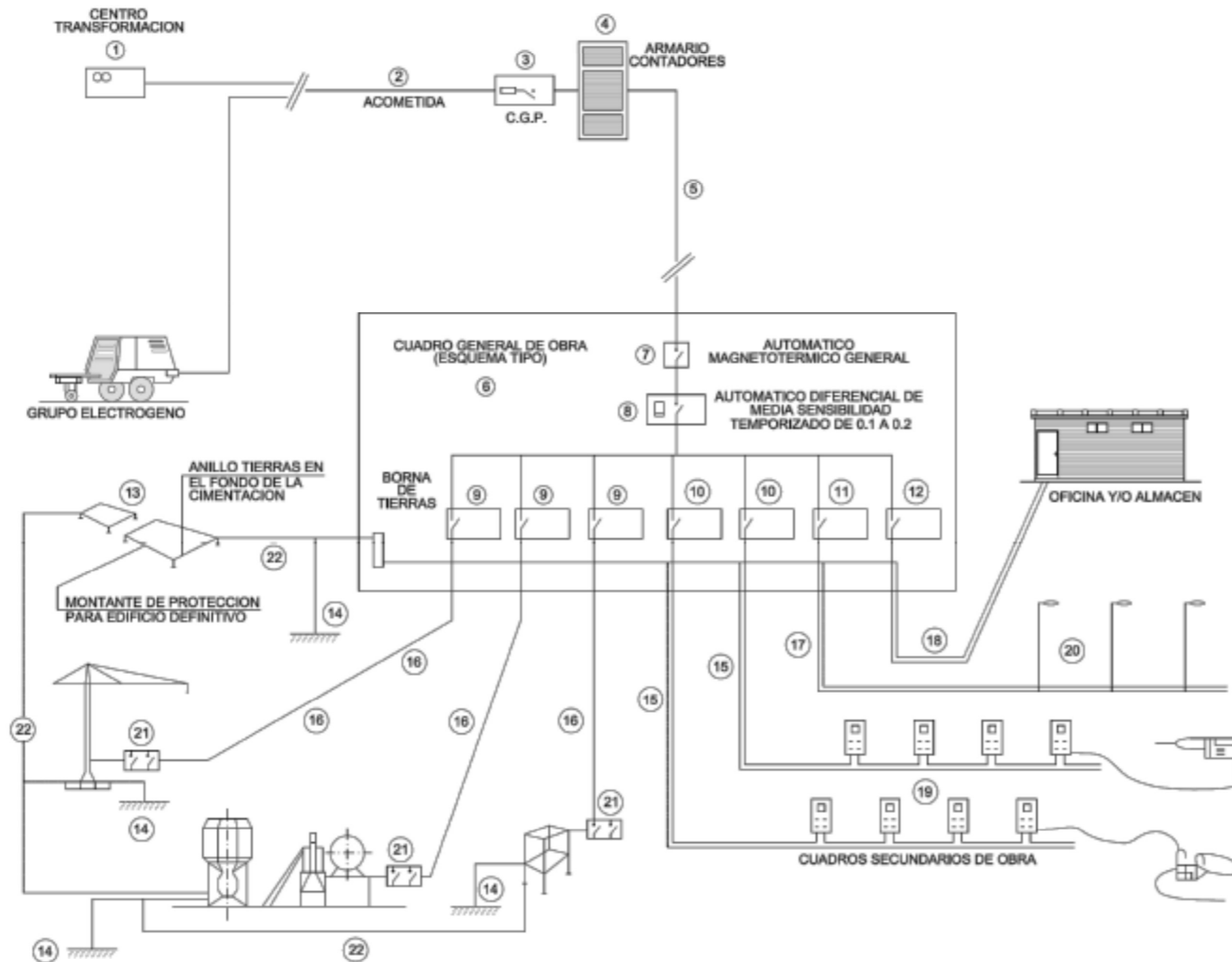
OBRAS QUE OCUPAN UNA VIA COMPLETA



NOTA:
 LAS DIMENSIONES Y DISTANCIAS ENTRE LOS ELEMENTOS SERAN LAS INDICADAS EN LAS NORMAS 8.1-IC Y 8.3-IC.



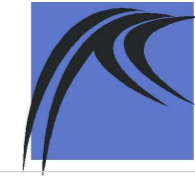
INSTALACION PROVISIONAL DE OBRA ESQUEMA BASICO



LEYENDA

- 1 - PUNTO DE ENTREGA DE LA ENERGIA (HIDROELECTRICA).
- 2 - ACOMETIDA.
- 3 - C.G.P. (CAJA GENERAL DE PROTECCION).
- 4 - ARMARIO DE CONTADORES.
- 5 - DERIVACION INDIVIDUAL.
- 6 - ARMARIO-CUADRO GENERAL DE OBRA.
- 7 - AUTOMATICO MAGNETOTERMICO GENERAL.
- 8 - INTERRUPTOR: DIFERENCIAL GENERAL (RETARDADO).
- 9 - AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS PARA GRANDES RECEPTORES.
- 10 - AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS PARA LINEAS DE CUADROS SECUNDARIOS
- 11 - AUT. MAGNETOTERMICO Y DIFERENCIAL PARA ALUMBRADO OBRA.
- 12 - AUTOMATICO MAGNETOTERMICO LINEA A OFICINA OBRA.
- 13 - RED GENERAL DE TIERRAS ENTERRADA BAJO CIMENTACIONES.
- 14 - TOMAS DE TIERRA INDIVIDUALES (PICAS O PLACAS).
- 15 - DERIVACIONES INDIVIDUALES A GRANDES RECEPTORES.
- 16 - DERIVACIONES INDIV. Y DISTRIBUCION CUADROS SECUNDARIOS.
- 17 - DERIVACION INDIV. Y DISTRIBUCION ALUMBRADO OBRA.
- 18 - DERIVACION INDIVIDUAL PARA CASETA OFICINA OBRA.
- 19 - CUADROS SECUNDARIOS DE DISTRIBUCION.
- 20 - LUMINARIAS ALUMBRADO NOCTURNO OBRA.
- 21 - CUADRO PROTECCION CON INT. DIFERENCIAL Y MAGNETOTERMICO.
- 22 - RED SECUNDARIA DE TIERRAS.

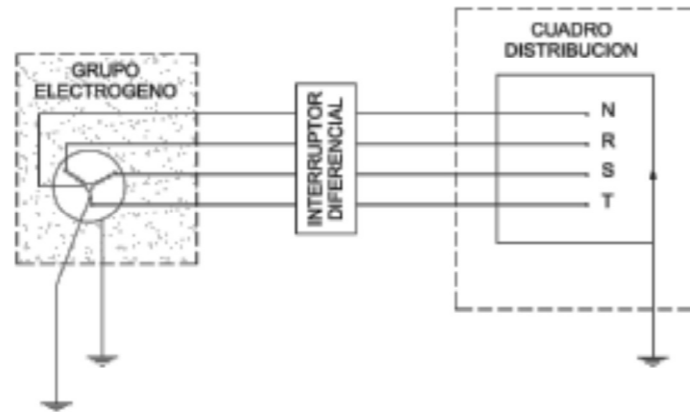




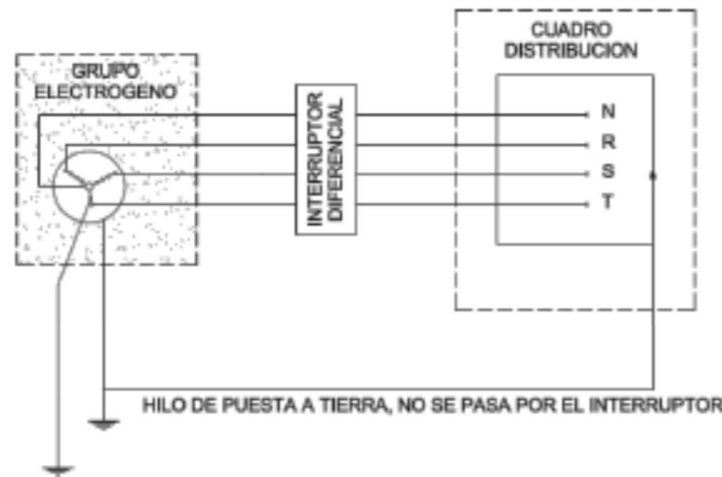
GRUPOS ELECTROGENOS

ESQUEMA DE UNA INSTALACION CONECTADA A UN GRUPO ELECTROGENO EN ESTRELLA

A) CON CENTRO A TIERRA

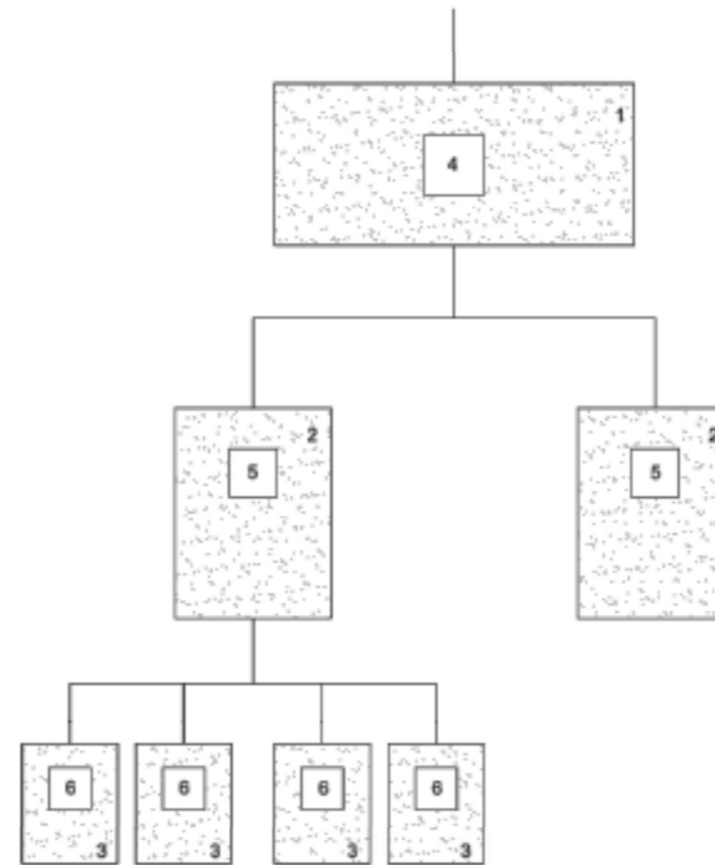


B) CON EL HILO DE TIERRA DEL CUADRO DISTRIBUIDOR



- LOS GRUPOS ELECTROGENOS TENDRAN EL NEUTRO ACCESIBLE Y CON POSIBILIDAD DE SER DISTRIBUIDO.
- EL NEUTRO ESTARA CONEXIONADO A TIERRA, ANTES DEL DIFERENCIAL.
- LA CARCASA DEL GRUPO LLEVARA UNA TOMA A TIERRA INDEPENDIENTE DEL NEUTRO.
- EL CUADRO DE DISTRIBUCION TENDRA TIERRA INDEPENDIENTE O CONECTADA A LA DE LA CARCASA DEL GRUPO.

DIFERENCIALES EN CASCADA



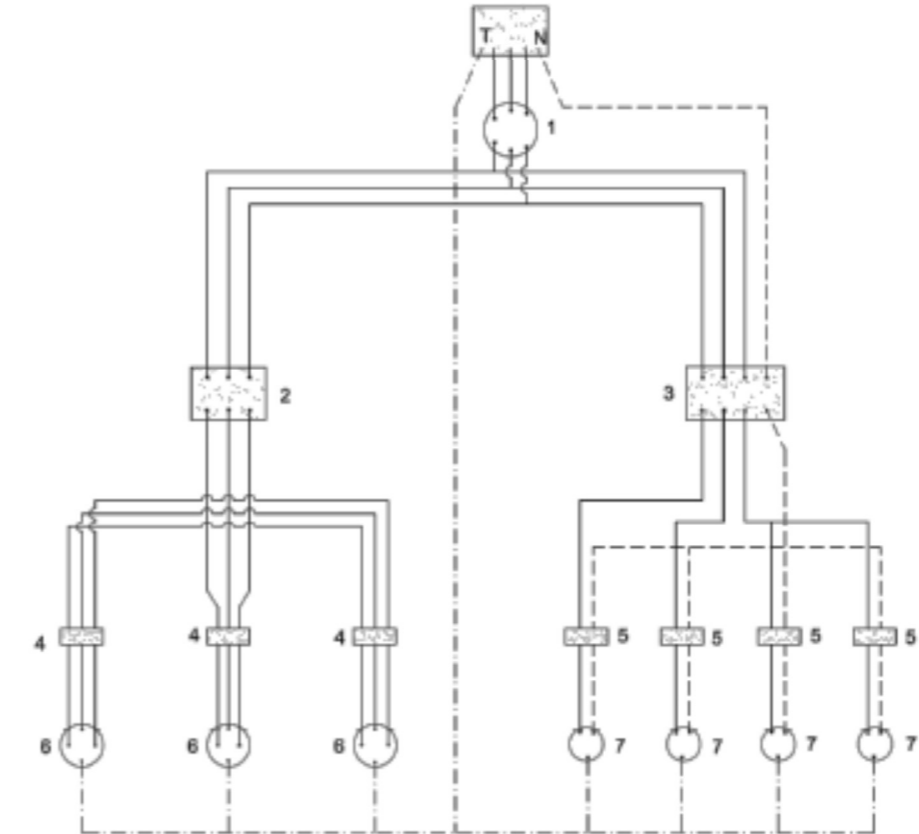
- 1.- CUADRO DE ENTRADA
- 2.- CUADROS DE DISTRIBUCION
- 3.- CUADROS DE TAJO
- 4.- DIFERENCIAL DE 500 O 1000 mA CON RETARDO DE 0.5
- 5.- DIFERENCIAL DE 300 O 500 mA CON RETARDO DE 0.2
- 6.- DIFERENCIAL DE 30 O 300 mA SIN RETARDO

NOTA:

ESTE SISTEMA DE INSTALACION SE EMPLEA PARA EVITAR EL DISPARO SIMULTANEO DE VARIOS DIFERENCIALES AL PRODUCIRSE UN DEFECTO.

POTENCIA TOTAL DEL CUADRO: 50 CV

POTENCIA MAXIMA POR TOMA DE FUERZA TRIFASICA: 20 CV
 POTENCIA MAXIMA POR TOMA DE FUERZA MONOFASICA: 4 CV



LEYENDA

- CABLEADO FASES
- - - CABLEADO NEUTRO
- · - CABLEADO TIERRA

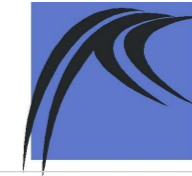
SECCIONES DE ALIMENTACION PARA ESTOS CUADROS:

LONGITUDES:

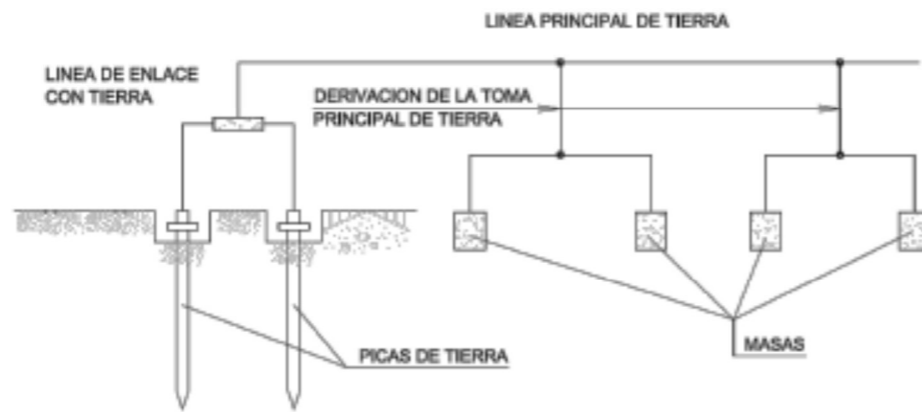
- HASTA 10 m.l. : 4x10 mm² + T. 10 mm²
- DE 10 a 25 m.l. : 4x16 mm² + T. 16 mm²
- DE 25 a 100 m.l. : 4x25 mm² + T. 16 mm²
- DE 100 a 250 m.l. : 4x25 mm² + T. 16 mm²

LEYENDA

- 1.- INTERRUPTOR MANUAL 3x63 A.
 - 2.- DIFERENCIAL 4x63 A. 300 mA.
 - 3.- DIFERENCIAL 4x25 A. 30 mA.
 - 4.- AUTOMATICO MAGNETOTERMICO 3x25 A.
 - 5.- AUTOMATICO MAGNETOTERMICO 3x15 A.
 - 6.- BASES TIPO CETACT III+I
 - 7.- BASES TIPO CETACT II+I
- CAJA DE MACARRON GRIS CON TAPA TRANSPARENTE
 CABLEADO CON CABLE V-0,6/1,5 KV.



ESQUEMA DE UN CIRCUITO DE PUESTA A TIERRA



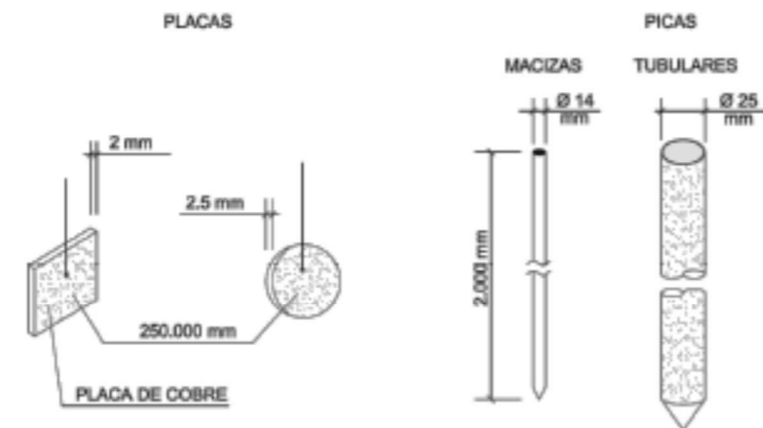
PUESTAS A TIERRA
 TABLA 1

ELECTRODO	RESISTENCIA DE TIERRA EN Ohm
PLACA ENTERRADA	$R=0.8 \frac{\rho}{P}$
PLACA VERTICAL	$R= \frac{\rho}{L}$
CONDUCTOR ENTERRADO HORIZONTALMENTE	$R= \frac{20}{L}$

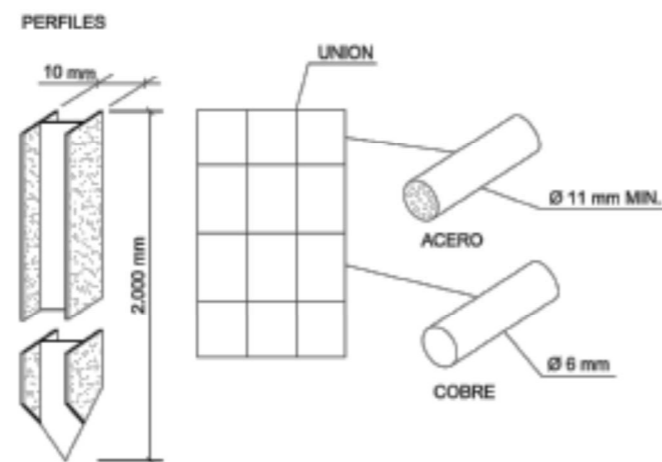
ρ . RESISTIVIDAD DEL TERRENO (Ohm-m)
 P . PERIMETRO DE LA PLACA (m)
 L . LONGITUD DE LA PICA O DEL CONDUCTOR (m)

LA RESISTENCIA DE TIERRA DEBE SER DE TAL VALOR, QUE LA CORRIENTE DE FUGA NO PUEDA DAR LUGAR A TENSIONES DE CONTACTO SUPERIORES A: 24 V. PARA LOCALES CONDUCTORES. 50 V. PARA LOCALES AISLANTES

ELECTRODOS

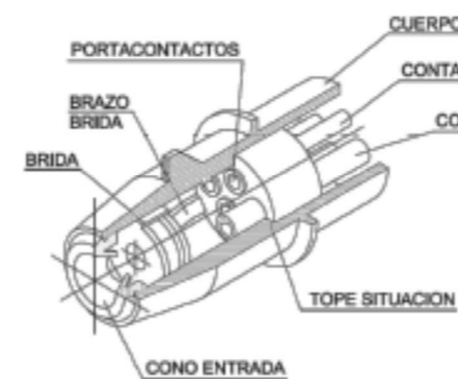


CABLE ENTERRADO

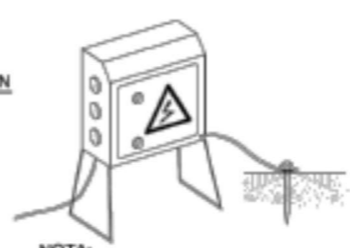


PROTECCIONES ELECTRICAS
 (NORMAS GENERALES)

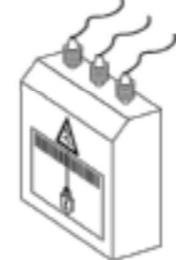
PROLONGADOR TOMA-CORRIENTE (CLAVIJA)
 DIN 49.462 (Publicacion C.E.E. 17)



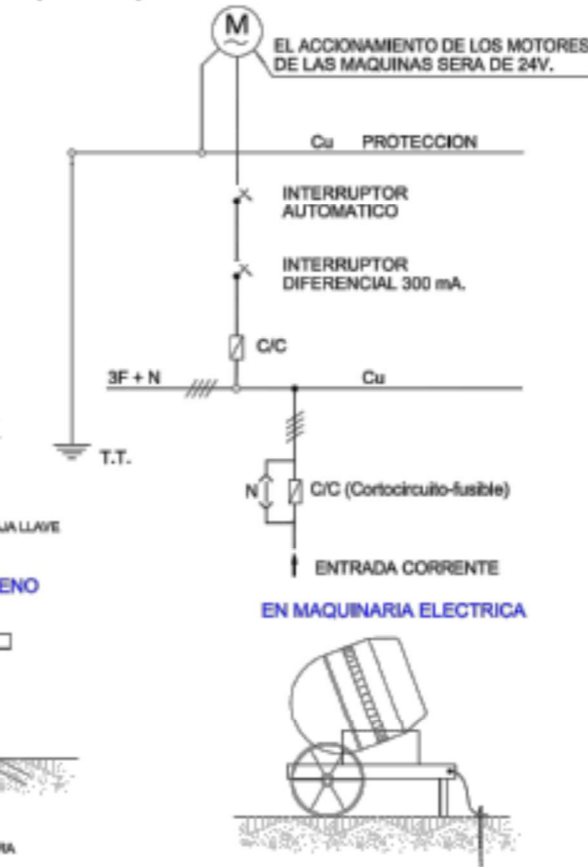
EN CUADRO GENERAL PORTATIL



EN CUADRO GENERAL FIJO

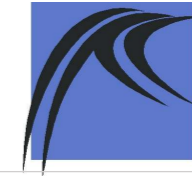


PROTECCION DE INSTALACION ELECTRICA (ESQUEMA)



NOTA: IMPRESIONABLE PERMANEZCAN GERRADOS BAJA LLAVE Y DOTADOS DE TOMA DE TIERRA

NOTA: IMPRESIONABLE INSTALAR TOMA DE TIERRA Y CABLE DE MASA EVITAR ZONAS HUMEDAS



PRIMEROS AUXILIOS (No traumáticos)

PROCESO	SINTOMAS	GRAVEDAD	NO HACER	SE PUEDE HACER
INDIGESTIONES	NAUSEAS-VOMITOS COLICOS-DIARREAS	POCA	NO DAR NADA	NO HACER NADA (Hacer vomitar)
MAREOS	ANGUSTIA PERDIDA CONOCIMIENTO VERTIGO	POCA O PUEDE SER GRAVE	NO DAR NADA	ACOSTAR CABEZA ABAJO AIRE FRESCO DESABROCHAR
INTOXICACIONES	VERTIGOS-ABATIMIENTO NAUSEAS-VOMITOS ESCALOFRIOS-DELIRIO	PUEDE SER GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA	HACER VOMITAR TAPAR AL LESIONADO
INSOLACION	JACUECAS VERTIGOS NAUSEAS	PUEDE SER GRAVE	NO TAPAR DAR SOLO AGUA	PONER A LA SOMBRA AIREAR-DESABROCHAR
CRISIS NERVIOSA	GESTICULA-GRITA LLORA-PATALEA SE TIRA AL SUELO	NO GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA NO TRATAR EN GRUPO	AISLAR AL LESIONADO NO DEJARSE IMPRESIONAR
EPILEPSIA	CAE SIN CONOCIMIENTO SE MUERDE LA LENGUA ORINA	APARATOSO NO SUELE SER GRAVE	NO DAR NADA	APARTAR OBJETOS PROTEGER LA CABEZA CUIDAR NO SE MUERDA
EMBRIAGUEZ	EXCITACION ACTUACION ALOCADA OLOR A VINO	NO GRAVE	NO DAR NADA	ACOMPANAR A SERVICIO MEDICO

EN TODOS LOS CASOS REMITIR A S.S.

RECOMENDACIONES BASICAS
A TODA ACCION SOCORREDORA

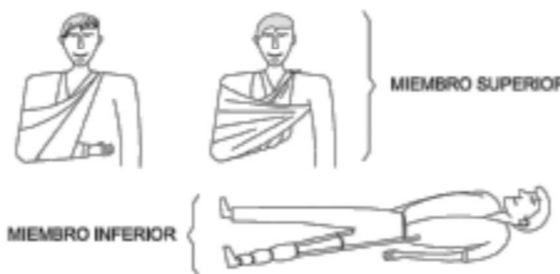
- FACILITAR RESPIRACION Y VENTILACION
FOMENTAR AMBIENTE DE SEGURIDAD
FOMENTAR TRANQUILIDAD Y MESURA
- ORGANIZAR ACTUACION CON CALMA
OBSERVAR CUIDADOSAMENTE AL LESIONADO
ORGANIZAR TRASLADO CON EFICACIA
- COMUNICAR A SERVICIO MEDICO
CONSIDERA NUEVOS POSIBLES ACCIDENTES
CUIDAR AL ACCIDENTADO SIN ABANDONAR

ANTES DEL TRASLADO



POSICION CORRECTA PARA "RECOGER" UN LESIONADO GRAVE

TRASLADOS
INMOVILIZACION DE MIEMBROS ANTES DEL TRASLADO



LESIONES OCULARES



LAVAR CON AGUA ABUNDANTE
NO TOCAR
NO INTENTAR SACAR NADA
NO POMADAS
NO MANIPULAR !!

TAPAR SUAVEMENTE

TRASLADO (A ser posible a centro especializado)
LESIONES NARIZ OIDO
TAPONAR SUAVEMENTE - TRASLADO
EPISTAXIS (Nariz sanante) TAPONAR

TRASLADOS (Continuacion)



FORMA CORRECTA DE COGER UN LESIONADO GRAVE



POSICION CORRECTA DE COLOCAR UN LESIONADO GRAVE EN UNA CAMELLA

QUEMADURAS
PEQUENA QUEMADURA



NO ABRIR AMPOLLAS
TAPAR CON GASA
NO TOCAR
NO PONER NADA

TRASLADO SIN PRISA

GRAN QUEMADO
(EXTENSO)



NO TOCAR
NO PUEDE BEBER
NO PONER NADA
DE PONER-GASA ESTERIL
URGENTE !!

LESIONES POR ACIDOS O CAUSTICOS



AGUA ABUNDANTE
(A CHORRO)
TAPAR SIN COMPRIMIR
TRASLADO SIN PRISA

RESPIRACION DIRIGIDA - BOCA A BOCA



LIMPIAR CUIDADOSAMENTE
EL INTERIOR DE LA BOCA
SACAR PROTESIS DENTAL
AFLOJAR ROPAS

FORZAR LA HIPER EXTENSION
(BARBILLA HACIA ARRIBA) PARA
LOGRAR CONDUCTOS ABIERTOS
TAPAR NARIZ

ADAPTAR RITMO RESPIRATORIO AL PROPIO DEL QUE LO EJECUTA

TAPAR NARIZ BOCA CON BOCA
MENTON HACIA ARRIBA
OBSERVAR MOVIMIENTO TORACICO

CABEZA MUY ATRAS (COLGANDO)

NO ABANDONAR LA TECNICA HASTA LLEGAR AL HOSPITAL.

HERIDAS SANGRANTES
HEMORRAGIAS
COMPRESION ARTERIAL

LAS MANOS SOMBREADAS EN OSCURO
SON LAS QUE PRESIONAN Y CORTAN LA HEMORRAGIA
EN LOS PUNTOS Y ZONAS INDICADAS



PUNTOS O ZONAS SANGRANTES

HERIDAS



LAVAR CON AGUA
TAPAR CON GASA
NO POMADAS
NO LIQUIDOS
NO MANIPULAR
TRASLADO SIN PRISA

HEMORRAGIAS (continuacion)
Metodo compresivo TORNQUETE

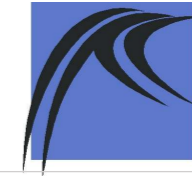


NO PUEDE LLEVARSE MAS DE UNA HORA SIN AFLOJARLO

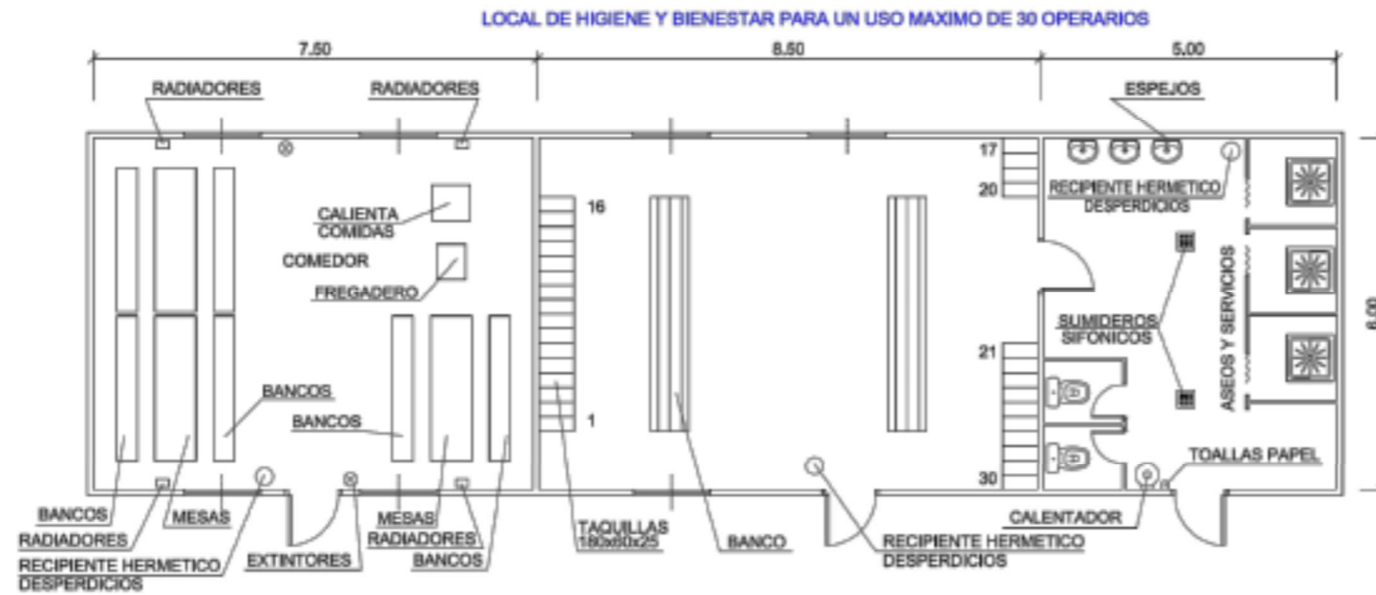
LESIONADO CON TORNQUETE ES URGENTE

PUNTOS O ZONAS SANGRANTES

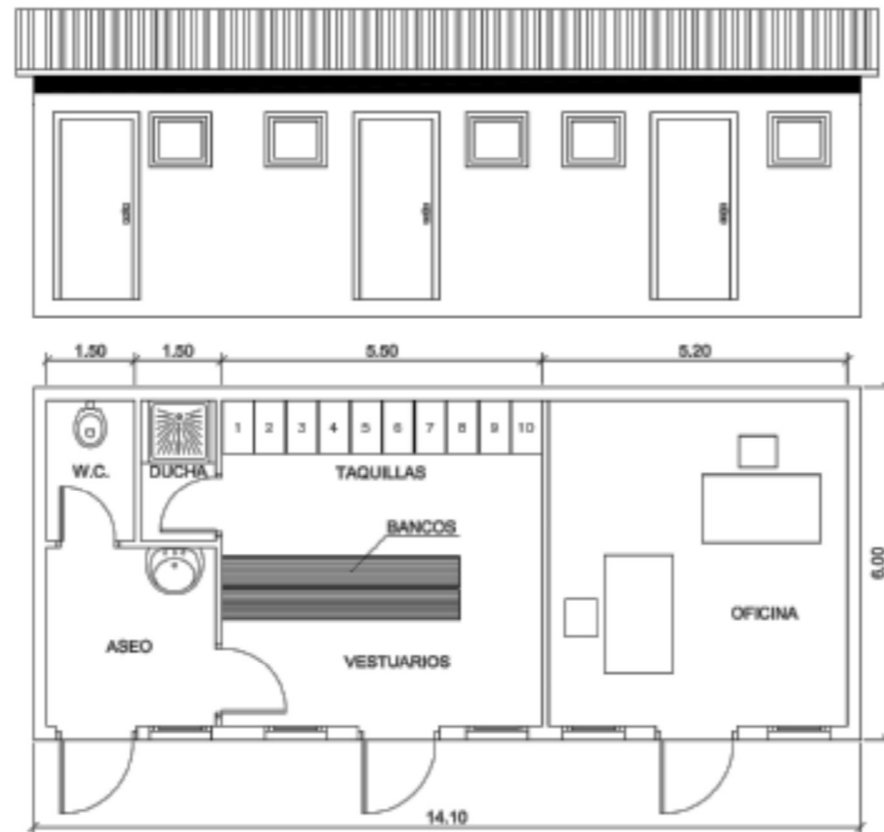
SOLO DEBE USARSE CUANDO LA COMPRESION DIRECTO NO ES SUFICIENTE PARA PARAR LA HEMORRAGIA



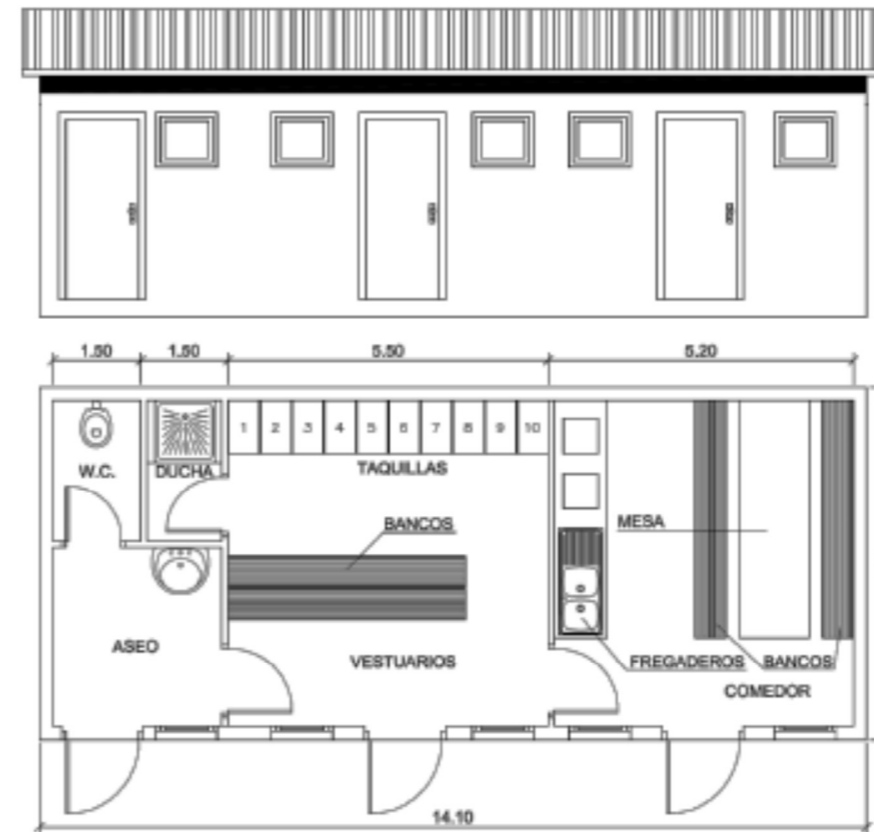
MODELOS TIPO DE INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

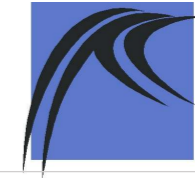


LOCAL DE HIGIENE Y BIENESTAR PARA UN USO MAXIMO DE 10 OPERARIOS. INCLUIDA OFICINA DE OBRA



LOCAL DE HIGIENE Y BIENESTAR PARA UN USO MAXIMO DE 10 OPERARIOS. INCLUIDO COMEDOR





A Coruña, Junio 2023

Autor del proyecto

[firma]

Daniel Freijeiro Longueira



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES



ÍNDICE

1. BASE LEGAL.....	49	6. NORMAS DE SEÑALIZACIÓN	54
1.1. GENERALES.....	49	7. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.....	54
1.2. SEÑALIZACIÓN	49	7.1. ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN LA OBRA.....	55
1.3. MAQUINAS Y EQUIPOS DE TRABAJO.....	49	7.2. ACTUACIONES EN CASO DE ACCIDENTE	55
1.4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	49	8. OBLIGACIONES DE LAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA.....	55
1.5. ELECTRICIDAD.....	49	8.1. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTA	55
1.6. ENFERMEDADES PROFESIONALES.....	49	8.2. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS.....	56
1.7. SUSTANCIAS Y PRODUCTOS QUÍMICOS	49	8.3. OBLIGACIONES DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE EJECUCIÓN	56
1.8. AGENTES FÍSICOS.....	50	9. LIBRO DE INCIDENCIAS.....	57
1.9. AGENTES BIOLÓGICOS.....	50	10. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENSTAR	57
1.10. INCENDIOS.....	50	11. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA	57
1.11. CONSTRUCCIÓN.....	50		
1.12. ACTIVIDADES ESPECIALES.....	50		
2. CONDICIONES PARTICULARES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	50		
2.1. RIESGOS LABORALES NO PREVISTOS.....	50		
2.2. UTILIZACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO	51		
2.2.1. PRESCRIPCIONES GENERALES.....	51		
2.2.2. CASCOS DE PROTECCIÓN.....	51		
2.2.3. PROTECTOR AUDITIVO	51		
2.2.4. PANTALLAS Y GAFAS DE SEGURIDAD	51		
2.2.5. RESPIRADORES	52		
2.2.6. GUANTES DE SEGURIDAD.....	52		
2.2.7. CALZADO DE SEGURIDAD	52		
2.2.8. PROTECCIONES DE CUERPO ENTERO	52		
2.3. PREVISIÓN PARA TRABAJOS POSTERIORES	53		
3. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA Y LOS EQUIPOS DE TRABAJO	53		
3.1. PLAN DE REVISIONES.....	53		
3.2. REQUISITOS DE UTILIZACIÓN	53		
4. SUSTANCIAS Y MATERIALES PELIGROSOS.....	53		
5. NORMAS REFERENTES A PERSONAL EN OBRA.....	53		



1. BASE LEGAL

Son de obligado cumplimiento, las disposiciones vigentes que afectan a la seguridad y salud en el trabajo, contenidas en:

1.1. GENERALES

- LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de Prevención de Riesgos Laborales.
- REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- REAL DECRETO LEGISLATIVO 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Estatuto de los Trabajadores.
- REAL DECRETO 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo de los trabajadores en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso y lumbares, para los trabajadores.

1.2. SEÑALIZACIÓN

- REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

1.3. MAQUINAS Y EQUIPOS DE TRABAJO

- REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- REAL DECRETO 1435/92, de 27 de noviembre, relativo a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- REAL DECRETO 1495/86, de 26 de mayo, Reglamento de seguridad de máquinas.
- REAL DECRETO 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

1.4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- REAL DECRETO 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

1.5. ELECTRICIDAD

- REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- DECRETO 3151/68, de 28 de noviembre, Reglamento de líneas aéreas de alta tensión.

1.6. ENFERMEDADES PROFESIONALES

- REAL DECRETO 1995/1981, de 27 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la seguridad social.

1.7. SUSTANCIAS Y PRODUCTOS QUÍMICOS

- REAL DECRETO 363/ 1995, de 10 de marzo, Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- REAL DECRETO 255/2003, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.



- REAL DECRETO 379/2001, de 6 de abril, Reglamento de Almacenamiento de productos químicos y sus Instrucciones Técnicas complementarias.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, Ley de Residuos.

1.8. AGENTES FÍSICOS

- REAL DECRETO 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

1.9 AGENTES BIOLÓGICOS

- REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- DECRETO 2414/1961, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.
- REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo, y sus modificaciones.
- REAL DECRETO 665/1997, de 12 de mayo de 1997, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y sus modificaciones (R.D.1124/2000).

1.10. INCENDIOS

- REAL DECRETO 1942/1993, de 5 noviembre, Reglamento de Instalaciones de protección contra de protección contra incendios.

1.11. CONSTRUCCIÓN

- ORDEN MINISTERIAL, del 28 de octubre de 1970, Ordenanza Laboral de Construcción, vidrio y Cerámica.
- ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

1.12. ACTIVIDADES ESPECIALES

- REAL DECRETO 1488/98, de 10 de julio, de adaptación de la Legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración General del Estado.
- REAL DECRETO 863/1985, de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- REAL DECRETO 230/1998, de 16 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.
- ORDEN PRE/2426/2004, de 21 de julio, por la que se determina el contenido, formato y llevanza de los Libros- Registro de movimientos y consumo de explosivos.

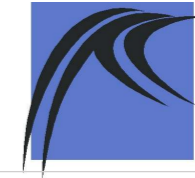
Demás disposiciones oficiales relativas a la Seguridad y Salud y Medicina del Trabajo que puedan afectar a los trabajos que se realicen en esta obra.

2. CONDICIONES PARTICULARES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

2.1. RIESGOS LABORALES NO PREVISTOS

Basándose en la experiencia adquirida en obras de similares características a las que se analizan en el presente Estudio de Seguridad y Salud, en el documento Memoria se han incluido los principales riesgos derivados del desarrollo de las diferentes unidades de obra que se van a llevar a cabo, de la maquinaria que se va a emplear, de los oficios que se van a desarrollar y de los medios auxiliares a utilizar. Por lo tanto, no se prevén otros riesgos al margen de los ya incluidos en el Estudio.

No obstante, si durante el transcurso de las obras surgiesen riesgos no previstos, estos habrán de ser reflejados, junto con las pertinentes medidas preventivas y protecciones colectivas e individuales que los eliminen o minimicen, en anexos al Plan de Seguridad y Salud, previo informe favorable del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución y posterior aprobación por el Ministerio de Fomento.



2.2. UTILIZACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO

2.2.1. PRESCRIPCIONES GENERALES

Durante el transcurso de las obras, se tomarán todas las medidas y precauciones necesarias para que los elementos de seguridad e higiene instalados para la ejecución de estas obras, y definidos en el presente Estudio de Seguridad y Salud, se encuentren en todo momento en servicio y en buenas condiciones para su finalidad. Será responsabilidad de la Dirección de obra, o del vigilante de seguridad en su caso, el mantener y conservar dichas medidas en perfecto estado de uso y funcionalidad, cambiando o reemplazando de lugar los elementos que así lo requieran.

2.2.2. CASCOS DE PROTECCIÓN

La cabeza puede verse agredida dentro del ambiente laboral por distintas situaciones de riesgo, entre las que cabe destacar:

- Riesgos mecánicos. Caída de objetos, golpes y proyecciones.
- Riesgos térmicos. Metales fundidos, calor, frío...
- Riesgos Eléctricos. Maniobras y/u operaciones en alta o baja tensión.

La protección del cráneo frente a estos riesgos se realiza por medio del casco que cubre la parte superior de la cabeza.

Las características técnicas exigibles a los cascos de protección se encuentran en la norma EN 397.

2.2.3. PROTECTOR AUDITIVO

Un protector auditivo es un elemento de protección personal utilizado para disminuir el nivel de ruido que percibe un trabajador situado en un ambiente ruidoso.

Los protectores auditivos los podemos clasificar en los siguientes grupos:

- Orejeras.
- Tapones.

Las orejeras son protectores que envuelven totalmente al pabellón auditivo. Están compuestas por cascos, que son piezas de plástico duro que cubren y rodean las orejas.

Los bordes están recubiertos por unas almohadillas rellenas de espuma plástica con el fin de sellar acústicamente contra la cara. La superficie interior del casco está normalmente recubierta de un material absorbente del ruido. También dispone de un arnés, que es el dispositivo que sujeta y presiona los cascos contra la cabeza o sobre la nuca.

Hay cascos de seguridad que llevan acoplados dos cascos de protección auditiva y que pueden girarse 90º a una posición de descanso cuando no es preciso su uso.

Los tapones son protectores auditivos que se utilizan insertos en el conducto auditivo externo, obturándolo. En general, no son adecuados para personas que sufran enfermedades de oído o irritación del canal auditivo. Puede llevar un ligero arnés o cordón de sujeción para evitar su pérdida.

La normativa técnica que contempla las características de estos elementos de protección es la norma EN 352.

2.2.4. PANTALLAS Y GAFAS DE SEGURIDAD

Los equipos de protección de ojos y cara se pueden clasificar en dos grandes grupos:

- **Pantallas:** Las pantallas cubren la cara del usuario, preservándolo de las distintas situaciones de riesgo a que pueda verse sometido. Las pantallas faciales están formadas por un sistema de adaptación a la cabeza abatible y ajustable y diferentes variantes de visores. Dependiendo del tipo de visor proporciona protección contra radiaciones, salpicaduras de líquidos corrosivos, proyección de partículas, etc. Las características técnicas de estos protectores vienen recogidas en las normas EN 166, EN 167 y EN 168.
- **Gafas:** Las gafas tienen el objetivo de proteger los ojos del trabajador. Las gafas, en función del tipo de riesgos a que se encuentra sometido el trabajador en su puesto de trabajo, debe garantizar total o parcialmente la protección adicional de las zonas inferior, temporal y superior del ojo. Los oculares pueden ser tanto de material mineral como de material orgánico. En cualquier caso, como la montura, requieren una certificación específica. Las gafas pueden ser de los siguientes tipos:
 - Gafa tipo universal.
 - Gafa tipo cazoleta.
 - Gafa tipo panorámica.



Las características técnicas de estos equipos se encuentran recogidas en las normas EN 166, EN 167, EN 168 y EN 170.

2.2.5. RESPIRADORES

Los equipos de proyección individual de las vías respiratorias tienen como misión hacer que el trabajador que desarrolla su actividad en un ambiente contaminado o con deficiencia de oxígeno, pueda disponer para su respiración de aire en condiciones apropiadas.

Dentro de este grupo se encuentran los respiradores purificadores de aire: Son equipos que filtran los contaminantes del aire antes de que sean inhalados por el trabajador. Pueden ser de presión positiva o negativa. Los primeros, también llamados respiradores motorizados, son aquellos que disponen de un sistema de impulsión del aire que lo pasa a través de un filtro para que llegue limpio al aparato respiratorio del trabajador. Los segundos, son aquellos en los que la acción filtrante se realiza por la propia inhalación del trabajador.

Las características técnicas de los equipos de protección de vías respiratorias se encuentran recogidas en las normas EN 140, EN 141, EN 142, EN 143, EN 148 y EN 405.

2.2.6. GUANTES DE SEGURIDAD

Un guante de seguridad es una prenda del equipamiento de protección personal que protege una mano o una parte de ésta, de riesgos. Puede cubrir parte del antebrazo y brazo también.

Las extremidades superiores de los trabajadores pueden verse sometidas, en el desarrollo de un determinado trabajo, a riesgos de diversa índole, en función de los cuales la normativa de la Comunidad Europea establece la siguiente clasificación:

- Protección contra riesgos mecánicos.
- Protección contra riesgos químicos y microorganismos.
- Protección contra riesgos térmicos.
- Protección contra el frío.
- Guantes para bomberos.
- Protección contra la radiación ionizada y contaminación radiactiva

Cada guante, según el material utilizado en su confección, tiene sus limitaciones de uso, debiéndose elegir el más adecuado para cada tarea en particular.

Las características técnicas de los guantes se encuentran recogidas en las normas EN 388, EN 374, EN 407, EN 420, EN 421 y EN 511.

2.2.7. CALZADO DE SEGURIDAD

El calzado de seguridad pretende ser un elemento que proteja, no solo de las agresiones a los pies, sino que evite además que por éstos lleguen las agresiones a otras partes del organismo a través del esqueleto del que constituyen su base. Así, el calzado de seguridad mp ha de verse como único elemento de protección contra impactos o pinchazos, sino que, además, protege contra:

- Vibraciones.
- Caídas mediante la absorción de energía.
- Disminuye el resbalamiento permitiendo una mayor adherencia.
- Disminuye la influencia del medio sobre el que se apoya, calor o frío.
- Previenen de agresiones químicas como derrames, etc.

Las características técnicas del calzado de protección se encuentran recogidas en las normas EN344 y EN 345.

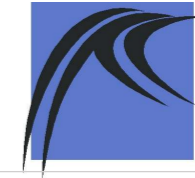
2.2.8. PROTECCIONES DE CUERPO ENTERO

Son aquellos que protegen al individuo frente a riesgos que no actúan únicamente sobre partes o zonas determinadas del cuerpo, sino que afectan a su totalidad.

El recubrimiento total o parcial del cuerpo del trabajador tiene por misión defenderlo frente a unos riesgos determinados, los cuales pueden ser de origen térmico, químico, mecánico, radiactivo o biológico.

La protección se realiza mediante el empleo de prendas tales como mandiles, chaquetas, monos, etc., cuyo material debe el el apropiado al riesgo existente.

Las características técnicas de la ropa de trabajo vienen recogidas en las normas EN 340, EN 366, EN 367, EN 368, EN 369, EN 467, EN 531 y EN 532.



2.3. PREVISIÓN PARA TRABAJOS POSTERIORES

Todos los trabajos posteriores a la ejecución de las obras a las que se refiere el presente Estudio de Seguridad y Salud, son considerados de naturaleza similar a las unidades de obra analizadas en el mismo. Por tanto, cuando se realicen trabajos posteriores, se tendrá en cuenta lo reflejado en el presente Estudio y en el Proyecto del que es Anejo, para que se desarrollen en las debidas condiciones de seguridad y salud.

En función de la tipología de la obra, sus características y equipamiento de que dispongan se señalarán las precauciones más características que deben tomarse en consideración, los cuidados y prestaciones que deben realizarse, así como la manutención necesaria, señalando para cada una de estas actuaciones la periodicidad aconsejable con que deben realizarse para preservar las instalaciones en correcto estado de explotación.

3. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA Y LOS EQUIPOS DE TRABAJO

Todos los equipos de trabajo utilizados en la obra, deberán estar diseñados y contruidos según la función y requisitos necesarios para su utilización, según lo establecido en la Normativa y Reglamentación Oficial vigente.

Se efectuarán las revisiones iniciales y periódicas de toda la maquinaria y equipos de trabajo, siguiendo las estipulaciones de la normativa existente.

3.1. PLAN DE REVISIONES

Se realizarán como mínimo las siguientes:

- Equipos de trabajo y sistemas de seguridad colectiva: al inicio de su utilización el certificado de estar al corriente de las revisiones que le correspondan, el certificado de instalación cuando sea necesario y el Seguimiento del Plan de Mantenimiento de fabricante o Suministrador.
- Instalación eléctrica: al inicio de su utilización. Posteriormente cada 12 meses.
- Mediciones de tomas de tierra y funcionamiento de diferenciales cada 12 meses.
- Extintores de incendio: comprobación del retimbrado (cada 5 años) y revisión oficial (cada 12 meses), siendo verificado periódicamente su estado visualmente por el personal de la obra (cada 3 meses).

3.2. REQUISITOS DE UTILIZACIÓN

Se deberá cumplir:

- Vehículos de transporte, maquinaria de excavación, grúa móvil: habilitación y certificado de aptitud del conductor.
- Andamios: montaje y supervisión del mismo por personal específicamente designado para ello, y control o prueba final.
- Instalación eléctrica: designación y habilitación del personal que pueda efectuar manipulaciones y reparaciones en la misma.
- Sierras eléctricas de corte: designación del personal que puede manejar las mismas.
- Extintores de incendio: designación del personal que sepa manejar dichos extintores.
- Barandillas y sistemas de seguridad colectivos: montaje y supervisión por personal específicamente designado para ello.

4. SUSTANCIAS Y MATERIALES PELIGROSOS

Durante los procesos constructivos se pueden manipular sustancias y materiales que entrañen riesgos para la salud, por intoxicación o contacto, de los que los utilizan o permanecen en su proximidad, como es el caso de líquidos desencofrantes, contacto directo con cementos y hormigones, utilización de morteros especiales (componentes epoxi) y contacto con ácidos utilizados en la limpieza de superficies de hormigón.

También podrán existir riesgos de incendio o explosión en la manipulación y utilización de ciertas sustancias, como, por ejemplo, pinturas, colas, disolventes, selladoras y con los depósitos de carburantes para máquinas y las botellas de gases licuados a presión inflamables utilizados en las operaciones de soldadura.

En todos los casos se deberán seguir las instrucciones recomendadas por el fabricante o suministrador, y se tomarán las medidas necesarias de almacenaje y empleo que hagan desaparecer los riesgos, haciendo hincapié en la utilización de los medios de protección personal adecuados para la realización de dichas operaciones.

5. NORMAS REFERENTES A PERSONAL EN OBRA

Las normas referentes a personal en obra son las siguientes:



- En cada grupo o equipo de trabajo, el Contratista deberá asegurar la presencia constante de un encargado o capataz, responsable de la aplicación de las normas contenidas en este Estudio.
- El encargado o capataz deberá estar provisto siempre de una copia de tales normas, así como de todas las autorizaciones escritas eventuales recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud y/o Director de la Obra.
- Será el encargado de hacer cumplir todas las normas y medidas de seguridad establecidas para cada uno de los tajos.
- Hará que todos los trabajadores a sus órdenes utilicen los elementos de seguridad que tengan asignados y que esta utilización sea correcta.
- No permitirá que se cometan imprudencias, tanto por exceso como por negligencia o ignorancia.
- Se encargará de que las zonas de trabajo estén despejadas y ordenadas, sin obstáculos para el normal desarrollo del trabajo.
- Designará las personas idóneas para que dirijan las maniobras de los vehículos.
- Dispondrá las medidas de seguridad que cada trabajo requiera, incluso la señalización necesaria.
- Ordenará parar el tajo en caso de observar riesgo de accidente grave e inminente.
- Los trabajadores deberán trabajar provistos de ropa de trabajo, cascos y demás prendas de protección que su puesto de trabajo exija.
- Accederán al puesto de trabajo por los itinerarios establecidos.
- No se situarán en el radio de acción de máquinas en movimiento.
- No consumirán bebidas alcohólicas durante las horas de trabajo.
- Llevarán visible la tarjeta de identificación.

6. NORMAS DE SEÑALIZACIÓN

Los accesos al centro de trabajo deberán estar convenientemente señalizados de acuerdo con la normativa existente.

La señalización de Seguridad y Salud deberá emplearse cuando sea necesario:

- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.

- Alertar a los trabajadores cuando se produzcan situaciones de emergencia.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de los medios e instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen maniobras peligrosas.

7. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

- Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.
- Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o de la proximidad de la fecha de sustitución.
- Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechada y repuesta al momento.
- Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante serán repuestas inmediatamente.
- El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Todos los equipos de protección individual deben cumplir lo establecido en el Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

De este modo, todos deben cumplir las condiciones que establece su correspondiente normativa de comercialización (R.D. 1407/92 y posteriores modificaciones) y, por tanto, llevar el marcado CE e ir acompañados de la información necesaria para su adecuado uso y mantenimiento.

En la obra, las normas de uso y mantenimiento deben ser comunicadas a los usuarios o mantenedores a los que incumban.

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales recogidas en las correspondientes normativas.



7.1. ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN LA OBRA

El contratista debe haber establecido un sistema de prevención de riesgos laborales en su empresa, optando por alguna de las posibilidades que le ofrece la ley:

- Designar uno o varios trabajadores para ocuparse de las actividades de prevención.
- Constituir un servicio de prevención propio.
- Concertar dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

El contratista constituirá un Comité de Seguridad y Salud en su empresa cuando el número de trabajadores supere los 50 o cuando así los disponga el Convenio Colectivo Provincial. El Comité de Seguridad y Salud se debe reunir, al menos, una vez al trimestre. Sus funciones están detalladas en el artículo 39 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista deberá adoptar medidas de información e instrucciones adecuadas respecto a los riesgos (comunicación del Plan de Seguridad y Salud, medidas de emergencia a aplicar, etc.) a todos los subcontratistas y a los trabajadores autónomos.

El contratista deberá impartir formación e información sobre los riesgos del trabajo, generales y de cada puesto en concreto, a sus trabajadores.

El contratista deberá designar a un responsable de seguridad y salud en la obra, que vigile el cumplimiento de todas las medidas establecidas en este Plan de Seguridad y Salud y que actúe de interlocutor permanente ante el Coordinador de Seguridad y Salud.

El contratista deberá someter a sus trabajadores a reconocimiento médico cuando entren a trabajar en su empresa y, después, una vez al año.

7.2. ACTUACIONES EN CASO DE ACCIDENTE

Se indicará como mínimo:

- Dirección y teléfono del lugar al que deben ir normalmente los accidentados.
- Teléfonos de ambulancias más próximas.
- Teléfono de la Policía o Guardia Civil.
- Teléfono de bomberos más próximos.

- Teléfono de paradas de taxis más próximas.

Cuando ocurra algún accidente que precise asistencia médica, aunque sea leve, el Jefe de Obra de la contrata principal realizará una investigación:

- Nombre del accidentado.
- Fecha, hora y lugar del accidente.
- Descripción del accidente.
- Causas del accidente.
- Medidas preventivas para evitar su repetición.
- Plazos para la implantación de las medidas preventivas.

Nota: es aconsejable hacer una valoración del accidentado antes de su traslado por medio de personal con formación en primeros Auxilios, el cual dará aviso al Jefe de Obra o al Responsable de la Seguridad, para su evacuación.

8. OBLIGACIONES DE LAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

8.1. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTA

Contratistas y subcontratistas de acuerdo con R.D. 1627/97 estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.



- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.
- Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

8.2. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y

salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

8.3. OBLIGACIONES DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE EJECUCIÓN

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- Tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.



- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

9. LIBRO DE INCIDENCIAS

Con fines de seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud derivado del presente Estudio, existirá un Libro de Incidencias, habilitado al efecto y facilitado, por la Oficina de Supervisión de Proyectos u Órgano equivalente.

El libro de incidencias estará en poder del Coordinador de Seguridad y Salud o de la Dirección Facultativa, en caso de que ejerza las funciones de Coordinación de Seguridad y Salud. Tendrán acceso a él la Dirección Facultativa, los contratistas, subcontratistas y autónomos, los representantes de los trabajadores y los técnicos de seguridad y salud de las Administraciones públicas, quienes podrán hacer anotaciones.

Efectuada una anotación, el coordinador de seguridad y salud, están obligados a remitir una copia a la Inspección de Trabajo en un plazo de 24 horas. Todas las anotaciones se deben notificar al contratista afectado y a los representantes de sus trabajadores.

10. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENSTAR

Puesto que los trabajadores han de llevar ropa especial para realizar su trabajo, deberán tener a su disposición vestuarios adecuados de fácil acceso, de dimensiones suficientes y dotados de asientos y de instalaciones que les permitan poner su ropa a secar. Cada uno dispondrá de una taquilla cerrada con llave.

El número de aparatos sanitarios será de un inodoro o placa turca por cada 15 trabajadores y un lavabo y una ducha por cada 15. Las instalaciones estarán dotadas de luz, calefacción, agua caliente, bancos, taquillas, así como de los accesorios de espejos, jabón, etc., manteniéndose en total estado de orden y limpieza.

Asimismo, se precisan recipientes con tapa para facilitar el acopio y retirada de los desperdicios y basuras que genere durante las comidas del personal de la obra.

11. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

Una vez al mes, la Empresa Constructora extenderá la valoración de las partidas que en materia de seguridad se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme el Plan y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

En caso de ejecutar en la obra unidades no previstas en el presupuesto del Plan, se definirán total y correctamente las mismas, y se les adjudicará el precio correspondiente, procediéndose para su abono tal como se indica en los apartados anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios la Empresa Constructora comunicará esta proposición a la propiedad por escrito.

A Coruña, Junio 2023

Autor del proyecto

[firma]

Daniel Freijeiro Longueira



PRESUPUESTO



1. MEDICIONES


1. PROTECCIONES COLECTIVAS

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.1	m	Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos.	98,000
1.2	Ud	Protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas mediante pasarela de acero, de 2,24 m de longitud para anchura máxima de zanja de 1,64 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral, amortizable en 20 usos. Incluso elementos de fijación al suelo para garantizar la inmovilidad del conjunto.	6,000
1.3	m	Protección de personas en bordes de excavación mediante barandilla de seguridad de 1 m de altura, formada por barra horizontal superior corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro, barra horizontal intermedia corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm, todo ello sujeto mediante bridas de nylon y alambre a montantes de barra corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m. Incluso tapones de PVC, tipo seta, para la protección de los extremos de las armaduras. Amortizable las barras en 3 usos, la madera en 4 usos y los tapones protectores en 15 usos.	60,000
1.4	m	Protección frente a la caída de camiones en bordes de excavación, durante los trabajos de descarga directa de hormigón o materiales de relleno, formada por tope compuesto por 2 tabloncillos de madera de pino de 25x7,5 cm, amortizables en 4 usos y perfiles de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 240, galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 150 usos. Incluso elementos de acero para el ensamble de los tabloncillos.	

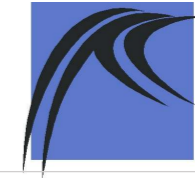
8,000

1.5	Ud	Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos, fijadas al pavimento con pletinas de 20x4 mm y tacos de expansión de acero. Malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas.	180,000
1.6	Ud	Foco portátil de 500 W de potencia, para exterior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero y cable de 1,5 m, amortizable en 3 usos.	10,000
1.7	Ud	Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 50 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, tomas y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, amortizable en 4 usos.	1,000
1.8	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos.	6,000
1.9	Ud	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, con manguera y trompa difusora, amortizable en 3 usos.	1,000


2. PROTECCIONES INDIVIDUALES

Nº	Ud	Descripción	Medición
2.1	Ud	Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.	15,000
2.2	Ud	Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos.	6,000
2.3	Ud	Pantalla de protección facial, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y baja energía, con visor de pantalla unido a un protector frontal con banda de cabeza ajustable, amortizable en 5 usos.	15,000
2.4	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.	15,000
2.5	Ud	Par de guantes para trabajos eléctricos, de baja tensión, amortizable en 4 usos.	15,000
2.6	Ud	Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.	8,000
2.7	Ud	Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante	

		un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.	15,000
2.8	Ud	Par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.	15,000
2.9	Ud	Mono de protección, amortizable en 5 usos.	15,000
2.10	Ud	Mono de protección para trabajos de soldeo, con propagación limitada de la llama y resistencia a la electricidad, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.	8,000
2.11	Ud	Mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia, amortizable en 5 usos.	15,000
2.12	Ud	Mono con capucha de protección para trabajos en instalaciones de baja tensión, para prevenir frente al riesgo de paso de una corriente peligrosa a través del cuerpo humano, amortizable en 5 usos.	8,000
2.13	Ud	Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.	100,000
2.14	Ud	Par de rodilleras con la parte delantera elástica y con esponja de celulosa, amortizable en 4 usos.	15,000

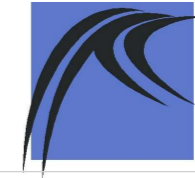

3. SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRA

Nº	Ud	Descripción	Medición
3.1	Ud	Baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led, amortizable en 10 usos, alimentada por 2 pilas de 6 V 4R25.	6,000
3.2	Ud	Barrera de seguridad portátil tipo New Jersey de polietileno de alta densidad, de 1,20x0,60x0,40 m, con capacidad de lastrado de 150 l, color rojo o blanco, amortizable en 20 usos.	8,000
3.3	Ud	Paleta manual de paso alternativo, de polipropileno, con señal de detención obligatoria por una cara y de paso por la otra, con mango de aluminio, amortizable en 5 usos.	3,000
3.4	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	2,000
3.5	Ud	Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	7,000
3.6	Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	6,000
3.7	Ud	Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	6,000
3.8	Ud	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de indicación, rectangular, 60x90 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. Amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos.	6,000

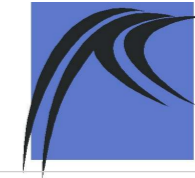

4. INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Nº	Ud	Descripción	Medición
4.1	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.	14,000
4.2	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.	14,000
4.3	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de dimensiones 6,00x2,30x2,30 m (14,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa y suelo de aglomerado hidrófugo.	7,000
4.4	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de dimensiones 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y	

		poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.	7,000
4.5	Ud	Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.	1,000
4.6	Ud	Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de obra, hasta una distancia máxima de 50 m.	4,000
4.7	Ud	2 radiadores, 15 taquillas individuales, 15 perchas, 3 bancos para 5 personas, 3 espejos, 2 portarrollos, 2 jaboneras en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.	1,000

**5. PRIMEROS AUXILIOS Y MEDICINA PREVENTIVA**

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.1	Ud	Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.	2,000
5.2	Ud	Bolsa de hielo, caja de guantes, caja de apósitos, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, caja de analgésico de paracetamol, botella de agua oxigenada, botella de alcohol de 96°, frasco de tintura de yodo para el botiquín de urgencia colocado en la caseta de obra, durante el transcurso de la obra.	4,000
5.3	Ud	Camilla portátil para evacuaciones, colocada en caseta de obra, (amortizable en 4 usos).	2,000

**6. FORMACIÓN**

Nº	Ud	Descripción	Medición
6.1	Ud	Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, considerando una reunión de dos horas. El Comité estará compuesto por un técnico cualificado en materia de Seguridad y Salud con categoría de encargado de obra, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de Seguridad y Salud con categoría de oficial de 1ª.	3,000
6.2	Ud	Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo, realizada por Técnico cualificado perteneciente a una empresa asesora en Seguridad y Prevención de Riesgos. Criterio de valoración económica: El precio incluye la pérdida de horas de trabajo por parte de los trabajadores asistentes a la charla, considerando una media de seis personas.	3,000



2. CUADRO DE PRECIOS Nº1


1. CIMENTACIONES

1.1	m Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos.	3,19	TRES EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
1.2	Ud Protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas mediante pasarela de acero, de 2,24 m de longitud para anchura máxima de zanja de 1,64 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral, amortizable en 20 usos. Incluso elementos de fijación al suelo para garantizar la inmovilidad del conjunto.	25,77	VEINTICINCO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.3	m Protección de personas en bordes de excavación mediante barandilla de seguridad de 1 m de altura, formada por barra horizontal superior corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro, barra horizontal intermedia corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm, todo ello sujeto mediante bridas de nylon y alambre a montantes de barra corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m. Incluso tapones de PVC, tipo seta, para la protección de los extremos de las armaduras. Amortizable las barras en 3 usos, la madera en 4 usos y los tapones protectores en 15 usos.	13,55	TRECE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.4	m Protección frente a la caída de camiones en bordes de excavación, durante los trabajos de descarga directa de hormigón o materiales de relleno, formada por tope compuesto por 2 tablonces de madera de pino de 25x7,5 cm, amortizables en 4 usos y perfiles de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 240, galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 150 usos. Incluso	15,43	QUINCE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

elementos de acero para el ensamble de los tablonces.

1.5	m Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos, fijadas al pavimento con pletinas de 20x4 mm y tacos de expansión de acero. Malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas.	13,81	TRECE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
1.6	Ud Foco portátil de 500 W de potencia, para exterior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero y cable de 1,5 m, amortizable en 3 usos.	30,09	TREINTA EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
1.7	Ud Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 50 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, tomas y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, amortizable en 4 usos.	1.021,95	MIL VEINTIUN EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.8	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos.	17,16	DIECISIETE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
1.9	Ud Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, con manguera y trompa difusora, amortizable en 3 usos.	30,34	TREINTA EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

2. PROTECCIONES INDIVIDUALES



2.1	Ud Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.	0,36	TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.2	Ud Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos.	103,24	CIENTO TRES EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
2.3	Ud Pantalla de protección facial, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y baja energía, con visor de pantalla unido a un protector frontal con banda de cabeza ajustable, amortizable en 5 usos.	6,24	SEIS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
2.4	Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.	5,20	CINCO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
2.5	Ud Par de guantes para trabajos eléctricos, de baja tensión, amortizable en 4 usos.	16,18	DIECISEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
2.6	Ud Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.	3,50	TRES EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
2.7	Ud Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.	1,55	UN EURO CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
2.8	Ud Par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.	34,52	TREINTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

2.9	Ud Mono de protección, amortizable en 5 usos.	12,07	DOCE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
2.10	Ud Mono de protección para trabajos de soldeo, con propagación limitada de la llama y resistencia a la electricidad, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.	42,57	CUARENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.11	Ud Mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia, amortizable en 5 usos.	9,06	NUEVE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
2.12	Ud Mono con capucha de protección para trabajos en instalaciones de baja tensión, para prevenir frente al riesgo de paso de una corriente peligrosa a través del cuerpo humano, amortizable en 5 usos.	37,45	TREINTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
2.13	Ud Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.	4,46	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.14	Ud Par de rodilleras con la parte delantera elástica y con esponja de celulosa, amortizable en 4 usos.	4,87	CUATRO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

3. SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRA

3.1	Ud Baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led, amortizable en 10 usos, alimentada por 2 pilas de 6 V 4R25.	18,84	DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.2	Ud Barrera de seguridad portátil tipo New Jersey de polietileno de alta densidad, de 1,20x0,60x0,40 m, con capacidad de lastrado de 150 l, color rojo o blanco, amortizable en 20 usos.	23,52	VEINTITRES EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
3.3	Ud Paleta manual de paso alternativo, de polipropileno, con señal de detención obligatoria por una cara y de paso por la otra, con mango de aluminio, amortizable en 5 usos.	4,44	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.4	Ud Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	10,02	DIEZ EUROS CON DOS CÉNTIMOS
3.5	Ud Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular	5,46	CINCO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS



	sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.		
3.6	Ud Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	4,89	CUATRO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.7	Ud Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	5,46	CINCO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.8	Ud Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de indicación, rectangular, 60x90 cm, con retroreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. Amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos.	28,21	VEINTIOCHO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS

4. INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR

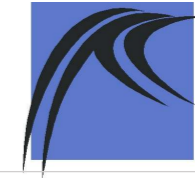
4.1	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.	249,88	DOSCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.2	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en	156,47	CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.

4.3	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de dimensiones 6,00x2,30x2,30 m (14,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa y suelo de aglomerado hidrófugo.	174,94	CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4.4	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de dimensiones 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.	191,83	CIENTO NOVENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
4.5	Ud Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.	159,54	CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4.6	Ud Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de obra, hasta una distancia máxima de 50 m.	272,78	DOSCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.7	Ud 2 radiadores, 15 taquillas individuales, 15 perchas, 3 bancos para 5 personas, 3 espejos, 2 portarrollos, 2 jaboneras en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.	1.170,09	MIL CIENTO SETENTA EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS

5. PRIMEROS AUXILIOS Y MEDICINA PREVENTIVA

2.6	Ud Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de	153,90	CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
-----	--	--------	--



Daniel Freijeiro Longueira

	goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.		
2.7	Ud Bolsa de hielo, caja de guantes, caja de apósitos, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, caja de analgésico de paracetamol, botella de agua oxigenada, botella de alcohol de 96°, frasco de tintura de yodo para el botiquín de urgencia colocado en la caseta de obra, durante el transcurso de la obra.	36,08	TREINTA Y SEIS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
2.8	Ud Camilla portátil para evacuaciones, colocada en caseta de obra, (amortizable en 4 usos).	55,32	CINCUENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

6. FORMACIÓN

9.1	Ud Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, considerando una reunión de dos horas. El Comité estará compuesto por un técnico cualificado en materia de Seguridad y Salud con categoría de encargado de obra, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de Seguridad y Salud con categoría de oficial de 1ª.	172,42	CIENTO SETENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
9.2	Ud Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo, realizada por Técnico cualificado perteneciente a una empresa asesora en Seguridad y Prevención de Riesgos.	122,81	CIENTO VEINTIDOS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

A Coruña, Junio 2023

Autor del proyecto

[firma]



3. CUADRO DE PRECIOS Nº2



Código	Ud	Resumen	Parcial	Total
1. ACTUACIONES PREVIAS				
1.1	m	Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrote verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos.		
		Mano de obra	1,94	
		Materiales	1,01	
		Medios auxiliares	0,06	
		6% Costes indirectos	0,18	
				3,19
1.2	Ud	Protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas mediante pasarela de acero, de 2,24 m de longitud para anchura máxima de zanja de 1,64 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral, amortizable en 20 usos. Incluso elementos de fijación al suelo para garantizar la inmovilidad del conjunto.		
		Mano de obra	1,94	
		Materiales	21,89	
		Medios auxiliares	0,48	
		6% Costes indirectos	1,46	
				25,77
1.3	m	Protección de personas en bordes de excavación mediante barandilla de seguridad de 1 m de altura, formada por barra horizontal superior corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro, barra horizontal intermedia corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm, todo ello sujeto mediante bridas de nylon y alambre a montantes de barra corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m. Incluso tapones de PVC, tipo seta, para la protección de los extremos de las armaduras. Amortizable las barras en 3 usos, la madera en 4 usos y los tapones protectores en 15 usos.		
		Mano de obra	7,99	
		Materiales	4,54	
		Medios auxiliares	0,25	
		6% Costes indirectos	0,77	
				13,55
1.4	m	Protección frente a la caída de camiones en bordes de excavación, durante los trabajos de descarga directa de hormigón o materiales de relleno, formada por tope compuesto por 2 tabloncillos de madera de pino de 25x7,5 cm, amortizables en 4 usos		

		y perfiles de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 240, galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 150 usos. Incluso elementos de acero para el ensamble de los tabloncillos.		
		Mano de obra	4,00	
		Materiales	10,27	
		Medios auxiliares	0,29	
		6% Costes indirectos	0,87	
				15,43
1.5	m	Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos, fijadas al pavimento con pletinas de 20x4 mm y tacos de expansión de acero. Malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas.		
		Mano de obra	7,87	
		Materiales	4,90	
		Medios auxiliares	0,26	
		6% Costes indirectos	0,78	
				13,81
1.6	Ud	Foco portátil de 500 W de potencia, para exterior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero y cable de 1,5 m, amortizable en 3 usos.		
		Mano de obra	1,94	
		Materiales	25,89	
		Medios auxiliares	0,56	
		6% Costes indirectos	1,70	
				30,09
1.7	Ud	Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 50 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, tomas y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, amortizable en 4 usos.		
		Mano de obra	40,05	
		Materiales	905,15	
		Medios auxiliares	18,90	
		6% Costes indirectos	57,85	
				1.021,95
1.8	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente		



		extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos.	
	Mano de obra		1,94
	Materiales		13,93
	Medios auxiliares		0,32
		6% Costes indirectos	0,97
			17,16

1.9	Ud	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, con manguera y trompa difusora, amortizable en 3 usos.	
	Mano de obra		1,94
	Materiales		26,12
	Medios auxiliares		0,56
		6% Costes indirectos	1,72
			30,34

2. PROTECCIONES INDIVIDUALES

2.1	Ud	Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.	
	Materiales		0,33
	Medios auxiliares		0,01
		6% Costes indirectos	0,02
			0,36

2.2	Ud	Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos.	
	Materiales		95,49
	Medios auxiliares		1,91
		6% Costes indirectos	5,84
			103,24

2.3	Ud	Pantalla de protección facial, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y baja energía, con visor de pantalla unido a un protector frontal con banda de cabeza ajustable, amortizable en 5 usos.	
	Materiales		5,77
	Medios auxiliares		0,12
		6% Costes indirectos	0,35
			6,24

2.4	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.	
	Materiales		4,81
	Medios auxiliares		0,10
		6% Costes indirectos	0,29
			5,20

2.5	Ud	Par de guantes para trabajos eléctricos, de baja tensión, amortizable en 4 usos.	
	Materiales		14,96
	Medios auxiliares		0,30
		6% Costes indirectos	0,92
			16,18

2.6	Ud	Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.	
	Materiales		3,24
	Medios auxiliares		0,06
		6% Costes indirectos	0,20
			3,50

2.7	Ud	Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.	
	Materiales		1,43
	Medios auxiliares		0,03
		6% Costes indirectos	0,09
			1,55

2.8	Ud	Par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.	
	Materiales		31,93
	Medios auxiliares		0,64
		6% Costes indirectos	1,95
			34,52

2.9	Ud	Mono de protección, amortizable en 5 usos.	
	Materiales		11,17
	Medios auxiliares		0,22
		6% Costes indirectos	0,68
			12,07



2.10	Ud	Mono de protección para trabajos de soldeo, con propagación limitada de la llama y resistencia a la electricidad, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.		
		Materiales	39,37	
		Medios auxiliares	0,79	
		6% Costes indirectos	2,41	
				42,57
2.11	Ud	Mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia, amortizable en 5 usos.		
		Materiales	8,38	
		Medios auxiliares	0,79	
		6% Costes indirectos	2,41	
				42,57
2.12	Ud	Mono con capucha de protección para trabajos en instalaciones de baja tensión, para prevenir frente al riesgo de paso de una corriente peligrosa a través del cuerpo humano, amortizable en 5 usos.		
		Materiales	34,64	
		Medios auxiliares	0,69	
		6% Costes indirectos	2,12	
				37,45
2.13	Ud	Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.		
		Materiales	4,13	
		Medios auxiliares	0,08	
		6% Costes indirectos	0,25	
				4,46
2.14	Ud	Par de rodilleras con la parte delantera elástica y con esponja de celulosa, amortizable en 4 usos.		
		Materiales	4,50	
		Medios auxiliares	0,09	
		6% Costes indirectos	0,28	
				4,87
3. SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRAS				
3.1	Ud	Baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led, amortizable en 10 usos, alimentada por 2 pilas de 6 V 4R25.		
		Mano de obra	1,94	
		Materiales	15,48	
		Medios auxiliares	0,35	
		6% Costes indirectos	1,07	
				18,84

3.2	Ud	Barrera de seguridad portátil tipo New Jersey de polietileno de alta densidad, de 1,20x0,60x0,40 m, con capacidad de lastrado de 150 l, color rojo o blanco, amortizable en 20 usos.		
		Mano de obra	12,63	
		Materiales	9,12	
		Medios auxiliares	0,44	
		6% Costes indirectos	1,33	
				23,52
3.3	Ud	Paleta manual de paso alternativo, de polipropileno, con señal de detención obligatoria por una cara y de paso por la otra, con mango de aluminio, amortizable en 5 usos.		
		Mano de obra	0,39	
		Materiales	3,72	
		Medios auxiliares	0,08	
		6% Costes indirectos	0,25	
				4,44
3.4	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.		
		Mano de obra	3,87	
		Materiales	5,39	
		Medios auxiliares	0,19	
		6% Costes indirectos	0,57	
				10,02
3.5	Ud	Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.		
		Mano de obra	2,90	
		Materiales	2,15	
		Medios auxiliares	0,10	
		6% Costes indirectos	0,31	
				5,46
3.6	Ud	Ud Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.		
		Mano de obra	2,90	
		Materiales	1,62	
		Medios auxiliares	0,09	
		6% Costes indirectos	0,28	
				4,89
3.7	Ud	Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.		
		Mano de obra	2,90	
		Materiales	2,15	



Medios auxiliares	0,10
6% Costes indirectos	0,31
	5,46

3.8	Ud Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de indicación, rectangular, 60x90 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. Amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos.	
	Mano de obra	2,90
	Materiales	23,19
	Medios auxiliares	0,52
	6% Costes indirectos	1,60
		28,21

4. INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR

4.1	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.	
	Materiales	231,12
	Medios auxiliares	4,62
	6% Costes indirectos	14,14
		249,88

4.2	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.	
	Materiales	144,72
	Medios auxiliares	2,89
	6% Costes indirectos	8,86
		156,47

4.3	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de dimensiones 6,00x2,30x2,30 m (14,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio	
-----	--	--

	con luna y rejas, puerta de entrada de chapa y suelo de aglomerado hidrófugo.	
	Materiales	161,80
	Medios auxiliares	3,24
	6% Costes indirectos	9,90
		174,94

4.4	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de dimensiones 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.	
	Materiales	177,42
	Medios auxiliares	3,55
	6% Costes indirectos	10,86
		191,83

4.5	Ud Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.	
	Materiales	147,56
	Medios auxiliares	2,95
	6% Costes indirectos	9,03
		159,54

4.6	Ud Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de obra, hasta una distancia máxima de 50 m.	
	Materiales	252,29
	Medios auxiliares	5,05
	6% Costes indirectos	15,44
		272,78

4.7	Ud 2 radiadores, 15 taquillas individuales, 15 perchas, 3 bancos para 5 personas, 3 espejos, 2 portarrollos, 2 jaboneras en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.	
	Mano de obra	77,32
	Materiales	1.004,90
	Medios auxiliares	21,64
	6% Costes indirectos	66,23
		1.170,09

5. PRIMEROS AUXILIOS Y MEDICINA PREVENTIVA

5.1	Ud Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes	
-----	--	--



desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.

Mano de obra	3,87
Materiales	138,47
Medios auxiliares	2,85
6% Costes indirectos	8,71
	153,90

- 5.2 Ud Bolsa de hielo, caja de guantes, caja de apósitos, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, caja de analgésico de paracetamol, botella de agua oxigenada, botella de alcohol de 96°, frasco de tintura de yodo para el botiquín de urgencia colocado en la caseta de obra, durante el transcurso de la obra.

Materiales	33,37
Medios auxiliares	0,67
6% Costes indirectos	2,04
	36,08

- 5.3 Ud Camilla portátil para evacuaciones, colocada en caseta de obra, (amortizable en 4 usos).

Materiales	51,17
Medios auxiliares	1,02
6% Costes indirectos	3,13
	55,32

6. FORMACIÓN

- 6.1 Ud Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, considerando una reunión de dos horas. El Comité estará compuesto por un técnico cualificado en materia de Seguridad y Salud con categoría de encargado de obra, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de Seguridad y Salud con categoría de oficial de 1ª.

Materiales	159,47
Medios auxiliares	3,19
6% Costes indirectos	9,76
	172,42

- 6.2 Ud Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo, realizada por Técnico cualificado perteneciente a una empresa asesora en Seguridad y Prevención de Riesgos. Criterio de valoración económica: El precio incluye la pérdida de horas de trabajo por parte de los trabajadores asistentes a la charla, considerando una media de seis personas.

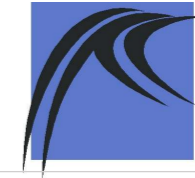
Materiales	113,59
Medios auxiliares	2,27
6% Costes indirectos	6,95
	122,81

A Coruña, Junio 2023

Autor del proyecto

[firma]

Daniel Freijeiro Longueira



4. PRESUPUESTO


CAPÍTULO 1. PROTECCIONES COLECTIVAS

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1	m	Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos.	98,000	3,19	312,62
1.2	Ud	Protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas mediante pasarela de acero, de 2,24 m de longitud para anchura máxima de zanja de 1,64 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral, amortizable en 20 usos. Incluso elementos de fijación al suelo para garantizar la inmovilidad del conjunto.	6,000	25,77	154,62
1.3	m	Protección de personas en bordes de excavación mediante barandilla de seguridad de 1 m de altura, formada por barra horizontal superior corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro, barra horizontal intermedia corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm, todo ello sujeto mediante bridas de nylon y alambre a montantes de barra corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m. Incluso tapones de PVC, tipo seta, para la protección de los extremos de las armaduras. Amortizable las barras en 3 usos, la madera en 4 usos y los tapones protectores en 15 usos.	60,000	13,55	813,00
1.4	m	Protección frente a la caída de camiones en bordes de excavación, durante los trabajos de descarga directa de hormigón o materiales de relleno, formada por tope compuesto por 2 tabloncillos de madera de pino de 25x7,5 cm, amortizables en 4 usos y perfiles de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 240, galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 150 usos. Incluso elementos de acero para el ensamble de los tabloncillos.	8,000	15,43	123,44
1.5	m	Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas			

por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos, fijadas al pavimento con pletinas de 20x4 mm y tacos de expansión de acero. Malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas.

			180,000	13,81	2.485,80
1.6	Ud	Foco portátil de 500 W de potencia, para exterior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero y cable de 1,5 m, amortizable en 3 usos.	10,000	30,09	300,90
1.7	Ud	Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 50 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, tomas y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, amortizable en 4 usos.	1,000	1.021,95	1.021,95
1.8	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos.	6,000	17,16	102,96
1.9	Ud	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, con manguera y trompa difusora, amortizable en 3 usos.	1,000	30,34	30,34
TOTAL CAPÍTULO 1. PROTECCIONES COLECTIVAS:					5.345,63


CAPÍTULO 2. PROTECCIONES INDIVIDUALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.1	Ud	Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.	15,000	0,36	5,40
2.2	Ud	Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos.	6,000	103,24	619,44
2.3	Ud	Pantalla de protección facial, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y baja energía, con visor de pantalla unido a un protector frontal con banda de cabeza ajustable, amortizable en 5 usos.	15,000	6,24	93,60
2.4	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.	15,000	5,20	78,00
2.5	Ud	Par de guantes para trabajos eléctricos, de baja tensión, amortizable en 4 usos.	15,000	16,18	242,70
2.6	Ud	Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.	8,000	3,50	28,00
2.7	Ud	Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.	15,000	1,55	23,25
2.8	Ud	Par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con			

resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.

			15,000	34,52	517,80
2.9	Ud	Mono de protección, amortizable en 5 usos.	15,000	12,07	181,05
2.10	Ud	Mono de protección para trabajos de soldeo, con propagación limitada de la llama y resistencia a la electricidad, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos	8,000	42,57	340,56
2.11	Ud	Mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia, amortizable en 5 usos.	15,000	9,06	135,90
2.12	Ud	Mono con capucha de protección para trabajos en instalaciones de baja tensión, para prevenir frente al riesgo de paso de una corriente peligrosa a través del cuerpo humano, amortizable en 5 usos.	8,000	37,45	299,60
2.13	Ud	Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.	100,000	4,46	446,00
2.14	Ud	Par de rodilleras con la parte delantera elástica y con esponja de celulosa, amortizable en 4 usos.	15,000	4,87	73,05
TOTAL CAPÍTULO 2. PROTECCIONES INDIVIDUALES:					3.084,35

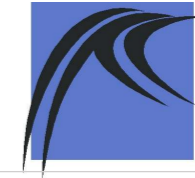

CAPÍTULO 3. SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRA

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.1	Ud	Baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led, amortizable en 10 usos, alimentada por 2 pilas de 6 V 4R25.	6,000	18,84	113,04
3.2	Ud	Barrera de seguridad portátil tipo New Jersey de polietileno de alta densidad, de 1,20x0,60x0,40 m, con capacidad de lastrado de 150 l, color rojo o blanco, amortizable en 20 usos.	8,000	23,52	188,16
3.3	Ud	Paleta manual de paso alternativo, de polipropileno, con señal de detención obligatoria por una cara y de paso por la otra, con mango de aluminio, amortizable en 5 usos.	3,000	4,44	13,32
3.4	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	2,000	10,02	20,04
3.5	Ud	Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	7,000	5,46	38,22
3.6	Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	6,000	4,89	29,34
3.7	Ud	Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	6,000	5,46	32,76
3.8	Ud	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de indicación, rectangular, 60x90 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. Amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos.	6,000	28,21	169,26
TOTAL CAPÍTULO 3. SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRA:					604,14

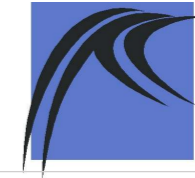

CAPÍTULO 4. INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
4.1	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.	14,000	249,88	3.498,32
4.2	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.	14,000	156,47	2.190,58
4.3	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de dimensiones 6,00x2,30x2,30 m (14,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa y suelo de aglomerado hidrófugo.	7,000	174,94	1.224,58
4.4	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de dimensiones 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de			

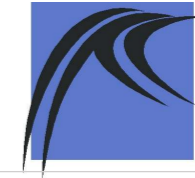
		aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.	7,000	191,83	1.342,81
4.5	Ud	Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.	1,000	159,54	159,54
4.6	Ud	Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de obra, hasta una distancia máxima de 50 m.	4,000	272,78	1.091,12
4.7	Ud	2 radiadores, 15 taquillas individuales, 15 perchas, 3 bancos para 5 personas, 3 espejos, 2 portarrollos, 2 jaboneras en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.	1,000	1.170,09	1.170,09
TOTAL CAPÍTULO 4. INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR:					10.677,04

**CAPÍTULO 5. PRIMEROS AUXILIOS Y MEDICINA PREVENTIVA**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.1	Ud	Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.	2,000	153,90	307,80
5.2	Ud	Bolsa de hielo, caja de guantes, caja de apósitos, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, caja de analgésico de paracetamol, botella de agua oxigenada, botella de alcohol de 96°, frasco de tintura de yodo para el botiquín de urgencia colocado en la caseta de obra, durante el transcurso de la obra.	4,000	36,08	144,32
5.3	Ud	Camilla portátil para evacuaciones, colocada en caseta de obra, (amortizable en 4 usos).	2,000	55,32	110,64
TOTAL CAPÍTULO 4. PRIMEROS AUXILIOS Y MEDICINA PREVENTIVA:					562,76

**CAPÍTULO 6. FORMACIÓN**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.1	Ud	Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, considerando una reunión de dos horas. El Comité estará compuesto por un técnico cualificado en materia de Seguridad y Salud con categoría de encargado de obra, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de Seguridad y Salud con categoría de oficial de 1ª.	3,000	172,42	517,26
6.2	Ud	Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo, realizada por Técnico cualificado perteneciente a una empresa asesora en Seguridad y Prevención de Riesgos. Criterio de valoración económica: El precio incluye la pérdida de horas de trabajo por parte de los trabajadores asistentes a la charla, considerando una media de seis personas.	3,000	122,81	368,43
TOTAL CAPÍTULO 6. FORMACIÓN:					885,69



PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

1. Protecciones colectivas	5.345,63
2. Protecciones individuales	3.084,35
3. Señalización provisional de obra	604,14
4. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar	10.677,04
5. Primeros auxilios y medicina preventiva	562,76
6. Formación	885,69
Total:	21.159,61

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de:
VEINTIUN MIL CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS

A Coruña, Junio 2023

Autor del proyecto

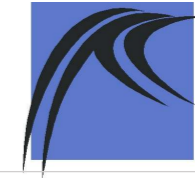
[firma]

Daniel Freijeiro Longueira



JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Anejo nº 16



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. PRECIO DE LAS UNIDADES DE OBRA	2
2.1. CÁLCULOS DE LOS COSTES DIRECTOS	2
2.1.1. MANO DE OBRA.....	2
2.1.2. MATERIALES	4
2.1.3. MAQUINARIA.....	4
2.2. CÁLCULO DE LOS COSTES INDIRECTOS.....	4
3. PARTIDAS ALZADAS	4
APÉNDICE: LISTADOS	6
1. MANO DE OBRA.....	7
2. MATERIALES	9
3. MAQUINARIA.....	15
4. PRECIOS DESCOMPUESTOS	17



1. INTRODUCCIÓN

En cumplimiento del artículo 1 de la Orden de 12 de Junio de 1968 (B.O.E. de 25 de Julio) y posterior modificación por la Orden Ministerial de 21 de Mayo (B.O.E. de 28 de Mayo) se realiza la justificación del importe de los precios unitarios que figuran en los cuadros de precios.

Según se fija en el artículo 2 de la Orden de 12 de Junio de 1968, este anejo de Justificación de Precios carece de carácter contractual.

Para la obtención de precios unitarios se ha seguido el artículo 67 del Reglamento General de Contratación del Estado, y las normas complementarias incluidas en las órdenes de 12 de Junio de 1968, 14 de Marzo de 1969 y 21 de Mayo de 1979.

En este anejo se estudian primeramente los precios simples de:

- Mano de obra
- Maquinaria por hora de trabajo
- Materiales por unidad a pie de obra

A partir de ellos se obtienen los precios auxiliares necesarios. Posteriormente se obtienen los precios descompuestos a partir de los precios simples y compuestos correspondientes de las distintas unidades de obra.

Quedan así determinados los costes directos. A este coste se añaden los costes indirectos dando como resultado los precios de ejecución material que figuran en los Cuadros de Precios Nº 1 y Nº 2.

2. PRECIO DE LAS UNIDADES DE OBRA.

2.1. CÁLCULOS DE LOS COSTES DIRECTOS

Los costes directos son aquellos que se definen como costes que pueden atribuirse a una cantidad de obra concreta. Dentro de ellos se realiza la siguiente división:

- La mano de obra que va a intervenir de forma directa en la ejecución de la unidad de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales.
- Los materiales que han sido empleados para realizar la unidad, a los precios resultantes a pie de obra, considerando también los materiales auxiliares necesarios para la ejecución.

- La maquinaria necesaria para realizar la unidad.

2.1.1. MANO DE OBRA

Para el cálculo del coste de la mano de obra se ha tenido en cuenta el Convenio Colectivo de Trabajo para el Sector de la Construcción en la Provincia de A Coruña y las actuales bases de cotización de la Seguridad Social y la legislación vigente.

La determinación de los costes por hora trabajada se ha conseguido mediante la aplicación de la fórmula siguiente:

Coste hora trabajada = Coste empresarial anual/Horas trabajadas al año

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa que intervienen en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra, se han evaluado de acuerdo con las OO.MM vigentes (21 de mayo de 1979 (BOE nº127, 28 de mayo de 1979), que modifica el punto 1.1 de la Orden Ministerial de 14 de marzo de 1969) y con los salarios base del Convenio Colectivo del Sector de la Construcción en la provincia de A Coruña del año 2021.

La fórmula que dispone la última de las citadas OO.MM. para el cálculo de los costos horarios es:

$$C = (1+K) \times A + B$$

Siendo:

- C = en euros/hora, expresa el costo horario para la Empresa.
- A = en euros/hora es la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial exclusivamente.
- B = en euros/hora, es la retribución total del trabajador de carácter no salarial, por tratarse de indemnización de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc.
- K = tanto por uno sobre la parte salarial que representa los gastos para la empresa como consecuencia de pagos a la Seguridad Social. Se establece K=0,4.

Coste Hora trabajada = Coste Empresarial Anual / Horas Trabajadas al año



El coste empresarial anual incluye no sólo las retribuciones percibidas por el trabajador por todos los conceptos, sino también las cargas sociales que por cada trabajador tiene que abonar la empresa.

Los costes de mano de obra según el Convenio de la Construcción de la provincia de A Coruña para el año 2021 son los siguientes:

CONVENIO PROVINCIAL DE EDIFICACION Y OBRAS PUBLICAS DE LA CORUÑA
AÑO 2021
TABLA DE RETRIBUCIONES

NIVELES	CATEGORIAS	102,50%		Vigencia DEL 01/01/2021 al 31/12/2021				TOTAL ANUAL ESTIMADO	Valor Hora Extra	
		SALARIO		PLUS (por día efectivo de trabajo)		Gratificaciones				Vacaciones
		Día	Mes	Asistencia	Distancia y Transporte	Julio	Navidad			
II	Titulado Superior	68,81	2.064,30	8,97	8,76	2.785,38	2.785,38	2.785,38	35.354,10	23,62
III	Titulado Medio, Jefe Admvo. 1º, Jefe Secc. Org. 1º	54,84	1.645,20	8,97	7,12	2.256,30	2.256,30	2.256,30	28.759,88	19,25
IV	Jefe de Personal, Ayte. de Obra, Encargado Gral. de fábrica, Encargado General	52,43	1.572,90	8,97	6,87	2.164,95	2.164,95	2.164,95	27.630,03	18,57
V	Jefe Administrativo de 2º, Delineante Superior, Encargado General de Obra, Jefes de Sección de Organización Científica del Trabajo de 2º, Jefes de Compras	47,73	1.431,90	8,97	6,25	1.988,57	1.988,57	1.988,57	25.399,85	17,17
VI	Ofic. Admvo. de 1º, Delineante de 1º, Jefe o Encargado de Taller, Encargado de Sección de Laboratorio, Escultor de Piedra y Mármol, Práctico de Topografía de 1º, Técnico de Organización, ENCARGADO DE OBRA	40,70	1.221,00	8,97	5,49	1.722,60	1.722,60	1.722,60	22.098,12	15,05
VII	Delineante de 2º, Técnico de Organización de 2º, Práctico de Topografía de 2º, Analista de 1º, Viajante, Especialista de Oficio, CAPATAZ	36,19	1.085,70	8,97	5,45	1.569,15	1.569,15	1.569,15	19.960,24	13,76
VIII	Oficial Admvo. 2º, Corredor de plaza, Inspector de Control, Señalización y Servicios, Analista de 2º, OFICIAL DE 1º DE OFICIO	35,42	1.062,60	8,97	5,37	1.535,69	1.535,69	1.535,69	19.584,55	13,56
IX	Auxiliar Admvo., Ayte. Topográfico, Aux. Organiz., Vendedor, Conserje, OFICIAL 2º DE OFICIO	34,63	1.038,90	8,97	5,25	1.506,77	1.506,77	1.506,77	19.207,10	13,37
X	Auxiliar de Laboratorio, Vigilante, Almacenero, Enfermero, Cobrador, Guarda Jurado, Especialista de 1º, AYUDANTE DE OFICIO	33,56		8,97	5,11	1.458,61	1.458,61	1.458,61	18.673,79	13,06
XI	Especialista de 2º, PEON ESPECIAL	33,35		8,97	5,09	1.450,99	1.450,99	1.450,99	18.576,24	13,06
XII	Limpiador/a, PEON ORDINARIO	32,65		8,97	4,96	1.424,57	1.424,57	1.424,57	18.234,27	12,64

Las categorías que se indican, con una antigüedad en la empresa anterior al 01/06/92, se regirán a efectos económicos por los siguientes niveles:

Nivel VII: Oficial 2º administrativo; Nivel VIII: Aux. Técnico y administrativo; Nivel IX: Listero

Para las categorías cuyos devengos son mensuales, el salario se multiplica por 30 días y los pluses de asistencia, transporte y distancia por 22 días.

La retribución del trabajador en prácticas durante el primer año de vigencia será del 60% y para el segundo año del 75% de esta tabla.



2.1.2. MATERIALES

El estudio de los costes correspondientes a los materiales se ha realizado a partir de la información contenida en diferentes Bases de Precios de la Construcción actualizadas.

2.1.3. MAQUINARIA

El estudio de los costes correspondientes a la maquinaria se ha realizado a partir de la información contenida en diferentes Bases de Precios de la Construcción actualizadas.

2.2. CÁLCULO DE LOS COSTES INDIRECTOS

Se consideran costes indirectos todos aquellos gastos de ejecución que no sean directamente imputables a unidades de obra completa, sino al conjunto de la obra.

Los gastos correspondientes a los costes indirectos se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra.

El conjunto de gastos imputables a costes indirectos se puede estructurar de la siguiente manera:

- Instalaciones comunes de obra (oficinas, almacenes...): no se tendrán en consideración, a estos efectos, los elementos o medios que se utilicen en Unidades de Obra determinadas, cuyo coste deberá imputarse a las unidades correspondientes. Se incluyen los gastos de instalación y mantenimiento, pero no los derivados de las actividades que en ellas se realicen, como los ensayos.
- Sueldos y salarios del personal técnico, administrativo y de servicios afectados a la Obra: se estima su coste total, en valor absoluto, en función del número y categoría del personal interviniente a lo largo del período de ejecución de la obra.
- Costes imprevistos: la Orden Ministerial de 12 de junio de 1968 establece, para dichos costes imprevistos, un porcentaje $K_2=1\%$ para el caso de Obras Terrestres.

El coste indirecto se expresa como porcentaje sobre el coste directo total de la obra. Para su determinación se aplica lo prescrito en los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado, y en la Orden de 12 de junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas, en donde se establecen las Normas Complementarias de los artículos 67 y 68 del Reglamento General, calculándolos como la suma de dos partes, una como relación entre costes indirectos y los directos y otra de imprevistos.

Así el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se obtiene como:

$$P = (1 + K/100) \times CD$$

Donde:

- P = precios de ejecución material en euros.
- $K = K_1 + K_2$
- CD = Costes directos.

El primer sumando, K_1 , se calcula mediante la fórmula:

$$K_1 = 100 \times (CI/CD)$$

Siendo:

- CI los costes indirectos.
- CD los costes directos.

Una orden ministerial de Obras Públicas de 12 de Junio de 1968 establece como tope máximo de K_1 el valor de 5%. Si el valor obtenido para K_1 fuese superior, deberá adoptarse el 5%.

El segundo sumando K_2 alude a los imprevistos. La orden ministerial antes citada fija los siguientes porcentajes:

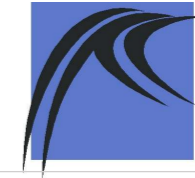
- 1% en obras terrestres.
- 2% en obras fluviales.
- 3% en obras marítimas.

El coeficiente K de costes indirectos será por tanto en este proyecto:

$$K = K_1 + K_2 = 5 + 1 = 6\%$$

3. PARTIDAS ALZADAS

Existen una serie de actuaciones en la obra de difícil estimación y que puede no interesar el estudio en detalle del coste de sus partes elementales. Las partidas alzadas de abono íntegro se refieren a trabajos cuya especificación figure en los documentos contractuales del proyecto y no sean susceptibles de medición según el pliego.



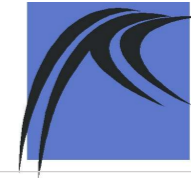
Se abonará al contratista íntegramente por el mero hecho de efectuar el conjunto de actuaciones de que constan, actuaciones que deberán ser fijadas por el proyectista en el pliego.

Una Orden Ministerial (M.O.P. – junio 68) exige el estudio de las partidas alzadas en el Anejo de Justificación de Precios, por un lado, para justificar la oportunidad de su inclusión; por otro, para exponer las hipótesis efectuadas para la determinación de estos nuevos precios de Proyecto. En este caso se tienen únicamente la partidas alzadas siguientes:

- Partida para seguridad y salud:
 - Con un coste de 21.159,61 €
- Partida para gestión de residuos:
 - Con un coste de 10.926,16 €



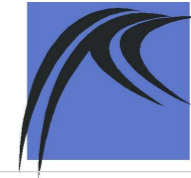
APÉNDICE: LISTADOS



1. MANO DE OBRA



Nº	Designación	Precio (€)	Cantidad (h)	Total (€)
1	Oficial primera	10,71	2,500	26,78
2	Ayudante	10,40	2,500	26,00
3	Peón ordinario	10,24	1,888	19,33
4	Oficial 1ª electricista.	21,15	49,136	1.038,57
5	Oficial 1ª fontanero.	21,15	114,526	2.421,80
6	Oficial 1ª montador.	21,15	34,272	725,76
7	Oficial 1ª cerrajero.	20,86	2,376	49,56
8	Oficial 1ª soldador.	20,86	62,690	1.307,78
9	Oficial 1ª construcción.	20,61	59,893	1.235,25
10	Oficial 1ª pintor.	20,61	538,873	11.099,44
11	Oficial 1ª construcción de obra civil.	20,61	496,548	10.241,13
12	Oficial 1ª ferrallista.	21,46	53,056	1.139,01
13	Oficial 1ª encofrador.	21,46	133,264	2.859,84
14	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	21,46	32,979	707,49
15	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	21,46	3.270,714	70.083,12
16	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	21,15	267,840	5.673,60
17	Ayudante cerrajero.	19,93	2,376	47,34
18	Ayudante pintor.	19,89	538,873	10.712,23
19	Ayudante montador.	19,89	34,272	682,08
20	Ayudante construcción de obra civil.	19,89	772,116	15.351,18
21	Ayudante ferrallista.	20,69	69,925	1.447,15
22	Ayudante encofrador.	20,69	157,226	3.253,02
23	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,69	147,300	3.046,62
24	Ayudante montador de estructura metálica.	20,69	2.159,263	44.749,48
25	Ayudante montador de cerramientos industriales.	19,89	267,840	5.328,00
26	Ayudante electricista.	19,85	45,941	910,65
27	Ayudante fontanero.	19,85	87,278	1.730,92
28	Peón especializado construcción.	19,88	625,470	12.441,64
29	Peón ordinario construcción.	19,36	816,603	15.798,02
			Importe total:	224.152,79



2. MATERIALES



Nº	Designación	Precio (€)	Cantidad	Ud	Total (€)
1	Equipamiento deportivo para pista de tenis, compuesto de red de nylon reforzado, postes de apoyo y accesorios reglamentarios, según normativa federativa.	869,29	3,000	Ud	2.607,87
2	Madera para encofrar, de 26 mm de espesor.	395,63	0,460	m ³	182,02
3	Estructura soporte de sistema de encofrado vertical, para muros de hormigón a dos caras, de hasta 3 m de altura, formada por tornapuntas metálicos para estabilización y aplomado de la superficie encofrante.	282,59	2,475	Ud	699,19
4	Tablero contrachapado fenólico de madera de pino, de 18 mm de espesor, con bastidor metálico, para encofrar muros de hormigón de hasta 3 m de altura.	256,90	18,731	m ²	4.812,19
5	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A, esquema 7, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102.	163,75	1,000	Ud	163,75
6	Puerta cancela constituida por cercos de tubo de acero galvanizado de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por malla de simple torsión, de 50 mm de paso de malla y 2,2 mm de diámetro, acabado galvanizado, fijada a los cercos y atirantada, para el acceso de peatones.	148,94	3,000	Ud	446,82
7	Módulo de interruptor general de maniobra de 160 A (III+N), homologado por la empresa suministradora. Incluso cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	145,18	1,000	Ud	145,18

8	Proyector para grandes superficies LED, de 33.000 lm unitario con cuerpo de aluminio, vidrio transparente, clase de protección II, grado de protección IP65, aislamiento clase F, cable y enchufe, con pica para tierra.	159,82	24,000	Ud	3.835,68
9	Módulo de servicios generales con módulo de fraccionamiento y seccionamiento, homologado por la empresa suministradora. Incluso cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	115,50	1,000	Ud	115,50
10	Marco y puerta metálica con cerradura o candado, con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegidos de la corrosión y normalizados por la empresa suministradora, para caja general de protección.	114,05	1,000	Ud	114,05
11	Módulo de embarrado general, homologado por la empresa suministradora. Incluso pletinas de cobre, cortacircuitos, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	113,82	1,000	Ud	113,82
12	Hormigón HM-30/B/12/Ila, fabricado en central.	95,36	226,800	m ³	21.621,60
13	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	90,33	0,094	t.	8,47
14	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central.	90,15	59,063	m ³	5.324,63
15	Hormigón HM-20/B/20/Ila, fabricado en central.	87,69	8,484	m ³	745,56
16	Módulo de bornes de salida y puesta a tierra, homologado por la empresa suministradora. Incluso carril, bornes, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	87,11	1,000	Ud	87,11
17	Hormigón HA-25/P/20/Ila, fabricado en central.	86,06	232,131	m ³	19.977,88
18	Arqueta con fondo, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 70x60x60 cm de medidas interiores, para saneamiento.	81,26	12,000	Ud	975,12
19	Módulo para ubicación de tres contadores trifásicos, homologado por la empresa suministradora. Incluso cableado y accesorios para	80,66	1,000	Ud	80,66



	formar parte de la centralización de contadores.				
20	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	79,45	1,000	Ud	79,45
21	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	78,70	34,306	m ³	2.698,71
22	Módulo de fusibles de seguridad, homologado por la empresa suministradora. Incluso fusibles, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	75,82	1,000	Ud	75,82
23	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 250 mm de diámetro exterior y 6,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	69,21	275,100	m	19.039,54
24	Módulo para ubicación de tres contadores monofásicos, homologado por la empresa suministradora. Incluso cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	65,81	1,000	Ud	65,81
25	Módulo de reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la empresa suministradora. Incluso cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	63,88	1,000	Ud	63,88
26	Grada prefabricada l.invertida	62,93	25,000	m.	1.573,25
27	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	50,57	14,488	l	733,36
28	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	49,39	1,000	Ud	49,39
29	Panel sándwich acústico de acero galvanizado, para cubiertas, de 80 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formado por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV4, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m ³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,414	48,19	2.880,000	m ²	138.787,20

	W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 33 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 32,3 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,85, según UNE-EN ISO 354.				
30	Vaina de aluminio para anclaje en suelo de poste de tenis, en tubo de 93 mm de diámetro y 420 mm de longitud, con tapa.	43,46	6,000	Ud	260,76
31	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	39,68	28,976	l	1.150,08
32	Poste en escuadra de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 3 m.	35,75	67,200	Ud	2.402,40
33	Poste extremo de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 3 m.	33,27	13,440	Ud	446,88
34	Marco y tapa prefabricados de hormigón armado fck=25 MPa, para arquetas de saneamiento de 60x60 cm, espesor de la tapa 6 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	32,51	12,000	Ud	390,12
35	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 3 m.	27,53	20,160	Ud	554,40
36	Poste intermedio de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 3 m.	26,01	73,920	Ud	1.921,92
37	Placas.met.apoyo nivel.c/torn.	25,27	5,000	ud	126,25
38	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	19,32	2,000	Ud	38,64
39	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	17,76	6,000	Ud	106,56
40	Lámpara fluorescente compacta TCA-SE de 16 W.	17,67	24,000	Ud	424,08



41	Fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 250 A, poder de corte 120 kA, tamaño T2, según UNE-EN 60269-1.	16,50	3,000	Ud	49,50
42	Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich aislantes, en cubiertas inclinadas.	14,95	576,000	Ud	8.611,20
43	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	14,77	113,970	m ³	1.682,04
44	Pintura plástica, acabado satinado, a base de resinas acrílicas puras emulsionadas en agua, color azul, flexible, dura, resistente al agua y a la intemperie, para aplicar con brocha, rodillo o pistola, sin diluir.	13,18	768,960	l	10.130,40
45	Pintura plástica, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, antideslizante; para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	12,93	4,254	l	55,31
46	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	11,88	16,716	t	198,60
47	Arena de río 0/5 mm.	11,34	0,413	m ³	4,68
48	Zahorra natural caliza.	10,33	4.752,000	t	49.096,80
49	Puntas de acero de 20x100 mm.	8,99	18,319	kg	164,70
50	Codo 87°30' de PVC liso, D=125 mm.	8,66	12,000	Ud	103,92
51	Imprimación reguladora de la absorción, para la fijación de soportes disgregables y mejorar la adherencia de los soportes absorbentes.	8,62	432,000	kg	3.715,20
52	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a cara del pilar metálico, con doble cordón de soldadura de 50 mm de longitud realizado con electrodo de 2,5 mm de diámetro.	7,52	4,000	Ud	30,08
53	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 200 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1. Incluso conexiones, codos y piezas especiales.	7,39	121,000	m	894,30
54	Pintura plástica, a base de resinas acrílicas puras emulsionadas en agua, color azul, acabado satinado, textura lisa, resistente a la intemperie, impermeable al agua de lluvia y permeable al vapor de	6,72	426,969	kg	2.864,25

	agua y antideslizante; para aplicar con brocha, rodillo o pistola.				
55	Cartucho de masilla elastómera monocomponente a base de poliuretano, de color gris, de 600 ml, tipo F-25 HM según UNE-EN ISO 11600, de alta adherencia y de endurecimiento rápido, con elevadas propiedades elásticas, resistencia a la intemperie, al envejecimiento y a los rayos UV, apta para estar en contacto con agua potable, dureza Shore A aproximada de 35 y alargamiento en rotura > 600%, según UNE-EN ISO 11600.	6,56	1.296,000	Ud	8.510,40
56	Revestimiento continuo constituido por aglomerado de cuarzo, cemento y colorante, de 3 a 4 mm de espesor, para acabado superficial de pavimento de pista deportiva.	5,86	2.160,000	m ²	12.657,60
57	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	5,84	3,000	m	17,52
58	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 200 mm, color gris claro, unión con junta elástica, según UNE-EN 607. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	5,56	264,000	m	1.468,80
59	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	5,15	66,742	l	343,74
60	Agente desmoldeante biodegradable en fase acuosa, para hormigones con acabado visto.	4,72	4,894	l	23,06
61	Sellado juntas polisulfuro	4,47	6,000	m.	26,75
62	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	4,00	3,000	m	12,00
63	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de	3,97	1.447,500	m	5.746,58



	compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.				
64	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1.	3,59	289,500	m	1.039,31
65	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	3,05	1.368,500	kg	4.173,84
66	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² .	3,02	90,000	m	271,80
67	Tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNEEN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 60423. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	2,17	1,000	m	2,17
68	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 20 mm de diámetro.	2,16	272,000	Ud	587,52
69	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las	2,13	232,920	kg	496,12

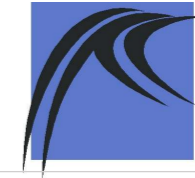
	series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.				
70	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.	2,11	6.048,000	m	12.758,40
71	Malla de simple torsión, de 50 mm de paso de malla y 2,2 mm de diámetro, acabado galvanizado.	2,09	1.209,600	m ²	2.526,72
72	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,98	69.851,600	kg	138.306,16
73	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,85	1,980	l	3,96
74	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para correa formada por pieza simple, de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, acabado con imprimación antioxidante, trabajado en taller, para colocar en obra mediante soldadura.	1,78	41.808,000	kg	74.418,24
75	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,65	11.200,840	kg	18.481,42
76	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,59	59,900	Ud	95,82
77	Abrazadera para bajante circular de PVC, de Ø 200 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1.	1,56	55,000	Ud	85,80
78	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,54	137,769	kg	212,12
79	Pasamuros de PVC para paso de los tensores del encofrado, de varios diámetros y longitudes.	1,39	150,019	Ud	208,69
80	Accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.	1,33	336,000	Ud	446,88



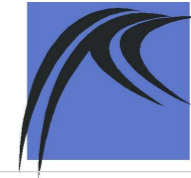
81	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211025. Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNEEN 1329-1.	1,32	1,000	m	1,32
82	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	1,26	2.868,750	kg	3.614,63
83	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,23	1,000	Ud	1,23
84	Grapa abarcón para conexión de pica.	1,07	4,000	Ud	4,28
85	Pintura antioxidante de secado rápido, a base de resinas, pigmentos de aluminio con resistencia a los rayos UV y partículas de vidrio termoendurecido, con resistencia a la intemperie y al envejecimiento, repelente del agua y la suciedad y con alta resistencia a los agentes químicos; para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	1,07	201,600	kg	201,60
86	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	0,98	510,000	kg	499,80
87	Agua	0,76	0,096	m ³	0,07
88	Poliestireno expandido en juntas de dilatación de pavimentos continuos de hormigón.	0,34	388,800	m	129,60
89	Cinta adhesiva de pintor, de 50 mm de anchura.	0,21	850,860	m	178,68
90	Separador homologado para cimentaciones.	0,15	1.748,736	Ud	262,31
91	Conductor de cobre de 1,5 mm ² de sección, para hilo de mando, de color rojo.	0,13	1,000	m	0,13
92	Separador homologado para muros.	0,06	450,000	Ud	27,00
Total materiales:					623.811,77



3. MAQUINARIA



Nº	Designación	Precio (€)	Cantidad (h)	Total (€)
1	Grúa telescópica autoprop. 30 t.	99,68	0,750	74,75
2	Hormigonera 200 l. gasolina	1,59	0,150	0,24
3	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	55,60	92,109	5.121,60
4	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor.	74,46	19,817	1.475,51
5	Miniretrocargadora sobre neumáticos de 15 kW.	46,91	9,328	437,57
6	Camión cisterna, de 8 m ³ de capacidad.	120,71	24,808	2.998,56
7	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	7,27	360,720	2.613,60
8	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,98	79,648	317,02
9	Camión con grúa de hasta 6 t.	56,39	2,712	152,94
10	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	10,57	302,342	3.179,86
11	Martillo neumático.	4,67	648,000	3.024,00
12	Compresor portátil eléctrico 2 m ³ /min de caudal.	4,37	648,000	2.829,60
13	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	10,80	226,800	2.440,80
14	Fratasadora mecánica de hormigón.	5,77	1.263,600	7.300,80
15	Regla vibrante de 3 m.	5,31	36,720	194,40
16	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	8,40	1.743,382	14.811,88
17	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,48	1.299,313	4.564,66
18	Cortadora de pavimento con arranque, desplazamiento y regulación del disco de corte manuales.	41,96	0,375	15,75
Importe total:				51.553,54



4. PRECIOS DESCOMPUESTOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1 Actuaciones previas				
1.1	m		Desmontaje de malla metálica en vallado de parcela, con una altura mayor o igual a 2 m, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.	
	mo112	0,125 h	Peón especializado construcción.	19,88 2,49
	mo113	0,250 h	Peón ordinario construcción.	19,36 4,84
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,33 0,15
		6,000 %	Costes indirectos	7,48 0,45
Precio total por m .				7,93
1.2	Ud		Demolición de poste metálico en vallado de parcela, con una altura mayor o igual a 2 m, con medios manuales y equipo de oxicorte, y carga manual sobre camión o contenedor.	
	mq08sol010	0,051 h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	8,40 0,43
	mo019	0,045 h	Oficial 1ª soldador.	20,86 0,94
	mo112	0,045 h	Peón especializado construcción.	19,88 0,89
	mo113	0,077 h	Peón ordinario construcción.	19,36 1,49
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,75 0,08
		6,000 %	Costes indirectos	3,83 0,23
Precio total por Ud .				4,06
1.3	Ud		Desmontaje de farola con columna de acero, de hasta 4 m de altura, y carga manual sobre camión o contenedor.	
	mq04cag010a	0,452 h	Camión con grúa de hasta 6 t.	56,39 25,49
	mo003	0,100 h	Oficial 1ª electricista.	21,15 2,12
	mo102	0,100 h	Ayudante electricista.	19,85 1,99
	mo112	0,280 h	Peón especializado construcción.	19,88 5,57
	mo113	0,070 h	Peón ordinario construcción.	19,36 1,36
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	36,53 0,73
		6,000 %	Costes indirectos	37,26 2,24
Precio total por Ud .				39,50
1.4	m³		Demolición de muro de contención de hormigón armado con retroexcavadora con martillo rompedor y equipo de oxicorte, y carga mecánica sobre camión o contenedor.	
	mq01exn050c	0,339 h	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor.	74,46 25,24
	mq01ret010	0,158 h	Miniretrocargadora sobre neumáticos de 15 kW.	46,91 7,41

	mq08sol010	1,358 h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	8,40 11,41
	mo019	1,198 h	Oficial 1ª soldador.	20,86 24,99
	mo113	0,300 h	Peón ordinario construcción.	19,36 5,81
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	74,86 1,50
		6,000 %	Costes indirectos	76,36 4,58
Precio total por m³ .				80,94
1.5	m²		Demolición de pavimento de aglomerado asfáltico en calzada, mediante retroexcavadora con martillo rompedor, y carga mecánica sobre camión o contenedor.	
	mq01exn050c	0,020 h	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor.	74,46 1,49
	mq01ret010	0,010 h	Miniretrocargadora sobre neumáticos de 15 kW.	46,91 0,47
	mq11eqc010	0,005 h	Cortadora de pavimento con arranque, desplazamiento y regulación del disco de corte manuales.	41,96 0,21
	mo113	0,081 h	Peón ordinario construcción.	19,36 1,57
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,74 0,07
		6,000 %	Costes indirectos	3,81 0,23
Precio total por m² .				4,04
1.6	m²		Demolición de solera o pavimento de hormigón en masa de 15 a 25 cm de espesor, con martillo neumático, y carga manual sobre camión o contenedor.	
	mq05mai030	0,300 h	Martillo neumático.	4,67 1,40
	mq05pdm010a	0,300 h	Compresor portátil eléctrico 2 m³/min de caudal.	4,37 1,31
	mo112	0,275 h	Peón especializado construcción.	19,88 5,47
	mo113	0,185 h	Peón ordinario construcción.	19,36 3,58
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	11,76 0,24
		6,000 %	Costes indirectos	12,00 0,72
Precio total por m² .				12,72
1.7	m³		Demolición de elemento de construcción de fábrica de bloque de hormigón hueco, mediante retroexcavadora con martillo rompedor, y carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.	
	mq01exn050c	0,113 h	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor.	74,46 8,41
	mq01ret010	0,056 h	Miniretrocargadora sobre neumáticos de 15 kW.	46,91 2,63



mo113	0,050	h	Peón ordinario construcción.	19,36	0,97
%	2,000	%	Costes directos complementarios	12,01	0,24
	6,000	%	Costes indirectos	12,25	0,74
Precio total por m³ .				12,99	
2 Acondicionamiento del terreno					
2.1	m³		Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación.		
mq01exn020b	0,313	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	55,60	17,40
mo113	0,290	h	Peón ordinario construcción.	19,36	5,61
%	2,000	%	Costes directos complementarios	23,01	0,46
	6,000	%	Costes indirectos	23,47	1,41
Precio total por m³ .				24,88	
2.2	m³		Excavación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación.		
mq01exn020b	0,280	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	55,60	15,57
mo113	0,302	h	Peón ordinario construcción.	19,36	5,85
%	2,000	%	Costes directos complementarios	21,42	0,43
	6,000	%	Costes indirectos	21,85	1,31
Precio total por m³ .				23,16	
2.3	m³		Base de pavimento realizada mediante relleno a cielo abierto, con zahorra natural caliza, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.		
mt01zah010a	2,200	t	Zahorra natural caliza.	10,33	22,73
mq04dua020b	0,113	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	10,57	1,19
mq02rod010d	0,167	h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	7,27	1,21
mq02cia020j	0,011	h	Camión cisterna, de 8 m ³ de capacidad.	120,71	1,33
mo113	0,071	h	Peón ordinario construcción.	19,36	1,37
%	2,000	%	Costes directos complementarios	27,83	0,56
	6,000	%	Costes indirectos	28,39	1,70
Precio total por m³ .				30,09	

3 Cimentaciones					
3.1	m²		Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.		
mt10hmf011fb	0,105	m ³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	78,70	8,26
mo045	0,009	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	21,46	0,19
mo092	0,017	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,69	0,35
%	2,000	%	Costes directos complementarios	8,80	0,18
	6,000	%	Costes indirectos	8,98	0,54
Precio total por m² .				9,52	
3.2	m²		Montaje de sistema de encofrado recuperable de madera, para zapata de cimentación, formado por tablonces de madera, amortizables en 10 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.		
mt08ema050b	0,006	m ³	Madera para encofrar, de 26 mm de espesor.	395,63	2,37
mt08var050	0,100	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,54	0,15
mt08var060	0,050	kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	8,99	0,45
mt08dba010d	0,030	l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,85	0,06
mo044	0,434	h	Oficial 1ª encofrador.	21,46	9,31
mo091	0,434	h	Ayudante encofrador.	20,69	8,98
%	2,000	%	Costes directos complementarios	21,32	0,43
	6,000	%	Costes indirectos	21,75	1,31
Precio total por m² .				23,06	
3.3	m³		Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.		
mt07aco020a	8,000	Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,15	1,20
mt07aco010c	50,000	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,65	82,50



mt08var050	0,200	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,54	0,31
mt10haf010ctmw	1,100	m ³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	86,06	94,67
mo043	0,094	h	Oficial 1ª ferrallista.	21,46	2,02
mo090	0,141	h	Ayudante ferrallista.	20,69	2,92
mo045	0,059	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	21,46	1,27
mo092	0,352	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,69	7,28
%	2,000	%	Costes directos complementarios	192,17	3,84
	6,000	%	Costes indirectos	196,01	11,76
Precio total por m³ .				207,77	

3.4	m ²	Montaje de sistema de encofrado recuperable de madera, para viga de atado, formado por tabloncillos de madera, amortizables en 10 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.			
mt08ema050b	0,008	m ³	Madera para encofrar, de 26 mm de espesor.	395,63	3,17
mt08var050	0,100	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,54	0,15
mt08var060	0,050	kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	8,99	0,45
mt08dba010d	0,030	l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,85	0,06
mo044	0,527	h	Oficial 1ª encofrador.	21,46	11,31
mo091	0,585	h	Ayudante encofrador.	20,69	12,10
%	2,000	%	Costes directos complementarios	27,24	0,54
	6,000	%	Costes indirectos	27,78	1,67
Precio total por m² .				29,45	

3.5	m ³	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.			
mt07aco020a	10,000	Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,15	1,50
mt07aco010c	60,000	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,65	99,00
mt08var050	0,480	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,54	0,74

mt10haf010ctmw	1,050	m ³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	86,06	90,36
mo043	0,225	h	Oficial 1ª ferrallista.	21,46	4,83
mo090	0,225	h	Ayudante ferrallista.	20,69	4,66
mo045	0,082	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	21,46	1,76
mo092	0,328	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,69	6,79
%	2,000	%	Costes directos complementarios	209,64	4,19
	6,000	%	Costes indirectos	213,83	12,83
Precio total por m³ .				226,66	

4 Estructuras

4.1	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 500x500 mm y espesor 20 mm, y montaje sobre 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.			
mt07ala011l	40,250	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	3,05	122,76
mt07aco010c	9,860	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,65	16,27
mt07www040c	8,000	Ud	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 20 mm de diámetro.	2,16	17,28
mt09moa015	15,000	kg	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	0,98	14,70
mt27pfi010	1,963	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	5,15	10,11
mq08sol020	0,006	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,48	0,02
mo047	1,165	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	21,46	25,00
mo094	1,165	h	Ayudante montador de estructura metálica.	20,69	24,10
%	2,000	%	Costes directos complementarios	230,24	4,60



	6,000	%	Costes indirectos	234,84	14,09
	Precio total por Ud .			248,93	
4.2	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, pintura según pliego, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.			
mt07ala010dab	1,000	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,98	1,98
mq08sol020	0,017	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,48	0,06
mo047	0,019	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	21,46	0,41
mo094	0,019	h	Ayudante montador de estructura metálica.	20,69	0,39
%	2,000	%	Costes directos complementarios	2,84	0,06
	6,000	%	Costes indirectos	2,90	0,17
	Precio total por kg .			3,07	
4.3	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, pintura según pliego, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.			
mt07ala010dab	1,000	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,98	1,98
mq08sol020	0,020	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,48	0,07
mo047	0,023	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	21,46	0,49
mo094	0,013	h	Ayudante montador de estructura metálica.	20,69	0,27
%	2,000	%	Costes directos complementarios	2,81	0,06
	6,000	%	Costes indirectos	2,87	0,17
	Precio total por kg .			3,04	

4.4	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, pintura según pliego, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.			
mt07ala010dcb	1,000	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	2,13	2,13
mq08sol020	0,020	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,48	0,07
mo047	0,023	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	21,46	0,49
mo094	0,013	h	Ayudante montador de estructura metálica.	20,69	0,27
%	2,000	%	Costes directos complementarios	2,96	0,06
	6,000	%	Costes indirectos	3,02	0,18
	Precio total por kg .			3,20	
4.5	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, pintura según pliego, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.			
mt07ala010dab	1,000	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,98	1,98
mq08sol020	0,020	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,48	0,07
mo047	0,023	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	21,46	0,49
mo094	0,013	h	Ayudante montador de estructura metálica.	20,69	0,27
%	2,000	%	Costes directos complementarios	2,81	0,06
	6,000	%	Costes indirectos	2,87	0,17
	Precio total por kg .			3,04	
4.6	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante,			



pintura según pliego, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.					
mt07ala245a	1,000	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para correa formada por pieza simple, de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, acabado con imprimación antioxidante, trabajado en taller, para colocar en obra mediante soldadura.	1,78	1,78
mq08sol010	0,040	h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	8,40	0,34
mo047	0,042	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	21,46	0,90
mo094	0,024	h	Ayudante montador de estructura metálica.	20,69	0,50
%	2,000	%	Costes directos complementarios	3,52	0,07
	6,000	%	Costes indirectos	3,59	0,22
Precio total por kg .				3,81	
4.7	m³		Muro de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado visto con textura lisa, realizado con tablero contrachapado fenólico con bastidor metálico, amortizable en 20 usos. Incluso alambre de atar, separadores, pasamuros para paso de los tensores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.		
mt08ema070a	0,333	m ²	Tablero contrachapado fenólico de madera de pino, de 18 mm de espesor, con bastidor metálico, para encofrar muros de hormigón de hasta 3 m de altura.	256,90	85,55
mt08eme075j	0,044	Ud	Estructura soporte de sistema de encofrado vertical, para muros de hormigón a dos caras, de hasta 3 m de altura, formada por tornapuntas metálicos para estabilización y aplomado de la superficie encofrante.	282,59	12,43
mt08var050	1,450	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,54	2,23
mt08var060	0,267	kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	8,99	2,40
mt08dba010b	0,087	l	Agente desmoldeante biodegradable en fase acuosa, para hormigones con acabado visto.	4,72	0,41

mt08var204	2,667	Ud	Pasamuros de PVC para paso de los tensores del encofrado, de varios diámetros y longitudes.	1,39	3,71
mt07aco020d	8,000	Ud	Separador homologado para muros.	0,06	0,48
mt07aco010g	51,000	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	1,26	64,26
mt10haf010ctmu	1,050	m ³	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central.	90,15	94,66
mo044	1,807	h	Oficial 1ª encofrador.	21,46	38,78
mo091	2,200	h	Ayudante encofrador.	20,69	45,52
mo043	0,529	h	Oficial 1ª ferrallista.	21,46	11,35
mo090	0,673	h	Ayudante ferrallista.	20,69	13,92
mo045	0,301	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	21,46	6,46
mo092	1,203	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,69	24,89
%	2,000	%	Costes directos complementarios	407,05	8,14
	6,000	%	Costes indirectos	415,19	24,91
Precio total por m³ .				440,10	

4.8 m. Grada prefabricada autoportante modelo G 90/40, incluso montaje, colocación y sellado de juntas con masilla especial de polisulfuro.					
O010A090	0,100	h.	Cuadrilla A	26,23	2,62
M02GE025	0,030	h.	Grúa telescópica autoprop. 30 t.	99,68	2,99
P30EJ080	1,000	m.	Grada prefabricada l.invertida	62,93	62,93
P30EJ130	0,200	ud	Placas.met.apoyo nivel.c/torn.	25,27	5,05
A01MA080	0,015	m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	53,29	0,80
P30EJ120	0,240	m.	Sellado juntas polisulfuro	4,47	1,07
	6,000	%	Costes indirectos	75,46	4,53
Precio total por m. .				79,99	

5 Cubierta

5.1	m²		Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de lana de roca, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV4, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,414 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 33 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción		
-----	----------------------	--	---	--	--



<p>del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 32,3 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,85, según UNE-EN ISO 354, colocados con un solape del panel superior de 250 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cumbreras y bordes perimetrales, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.</p>					
mt13dcp011bwj	1,160	m ²	Panel sándwich acústico de acero galvanizado, para cubiertas, de 80 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formado por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV4, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m ³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,414 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 33 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 32,3 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,85, según UNE-EN ISO 354.	41,54	48,19
mt13dcp030a	0,200	Ud	Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich aislantes, en cubiertas inclinadas.	14,95	2,99
mt13dcp020a	2,100	m	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.	2,11	4,43
mt27pfi150a	0,070	kg	Pintura antioxidante de secado rápido, a base de resinas, pigmentos de aluminio con resistencia a los rayos UV y partículas de vidrio termoendurecido, con resistencia a la intemperie y al envejecimiento, repelente del agua y la suciedad y con alta resistencia a los agentes químicos; para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	1,07	0,07

mo051	0,093	h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	21,15	1,97
mo098	0,093	h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	19,89	1,85
%	2,000	%	Costes directos complementarios	59,50	1,19
	6,000	%	Costes indirectos	60,69	3,64
Precio total por m² .				64,33	
6 Evacuación de aguas pluviales					
6.1	m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 200 mm, color gris claro.			
mt36cap010ega	1,100	m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 200 mm, color gris claro, unión con junta elástica, según UNE-EN 607. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	5,56	6,12
mo008	0,202	h	Oficial 1ª fontanero.	21,15	4,27
mo107	0,202	h	Ayudante fontanero.	19,85	4,01
%	2,000	%	Costes directos complementarios	14,40	0,29
	6,000	%	Costes indirectos	14,69	0,88
Precio total por m .				15,57	
6.2	m	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 200 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.			
mt36cap030a	1,100	m	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 200 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1. Incluso conexiones, codos y piezas especiales.	7,39	8,13
mt36cap031a	0,500	Ud	Abrazadera para bajante circular de PVC, de Ø 200 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1.	1,56	0,78
mt11var009	0,030	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	39,68	1,19
mt11var010	0,015	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	50,57	0,76
mo008	0,105	h	Oficial 1ª fontanero.	21,15	2,22
mo107	0,105	h	Ayudante fontanero.	19,85	2,08
%	2,000	%	Costes directos complementarios	15,16	0,30
	6,000	%	Costes indirectos	15,46	0,93



Precio total por m .					16,39
6.3	Ud	Arqueta a pie de bajante enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 70x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con codo de PVC de 87°30', con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con material granular.			
mt10hmf010tLb	0,187	m ³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	87,69	16,40
mt11arh010d	1,000	Ud	Arqueta con fondo, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 70x60x60 cm de medidas interiores, para saneamiento.	81,26	81,26
mt11ppl030a	1,000	Ud	Codo 87°30' de PVC liso, D=125 mm.	8,66	8,66
mt11arh020d	1,000	Ud	Marco y tapa prefabricados de hormigón armado fck=25 MPa, para arquetas de saneamiento de 70x60 cm, espesor de la tapa 6 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	32,51	32,51
mt01arr010a	1,393	t	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	11,88	16,55
mo020	0,795	h	Oficial 1ª construcción.	20,61	16,38
mo113	1,919	h	Peón ordinario construcción.	19,36	37,15
%	2,000	%	Costes directos complementarios	208,91	4,18
	6,000	%	Costes indirectos	213,09	12,79
Precio total por Ud .					225,88
6.4	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 250 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.			
mt01ara010	0,435	m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	14,77	6,42
mt11tpb030e	1,050	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 250 mm de diámetro exterior y 6,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	69,21	72,67

mt11var009	0,098	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	39,68	3,89
mt11var010	0,049	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	50,57	2,48
mq04dua020b	0,041	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	10,57	0,43
mq02rop020	0,304	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,98	1,21
mq02cia020j	0,004	h	Camión cisterna, de 8 m ³ de capacidad.	120,71	0,48
mo020	0,191	h	Oficial 1ª construcción.	20,61	3,94
mo113	0,241	h	Peón ordinario construcción.	19,36	4,67
mo008	0,208	h	Oficial 1ª fontanero.	21,15	4,40
mo107	0,104	h	Ayudante fontanero.	19,85	2,06
%	2,000	%	Costes directos complementarios	102,65	2,05
	6,000	%	Costes indirectos	104,70	6,28
Precio total por m .					110,98
	m	Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente.			
mt01ara010	0,385	m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	14,77	5,69
mt11tpb030d	1,050	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro exterior y 4,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	43,93	46,13
mt11var009	0,079	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	39,68	3,13



mt11var010	0,039	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	50,57	1,97
mt10hmf010tLc	0,090	m ³	Hormigón HM-20/P/20/X0, fabricado en central.	83,61	7,52
mq05pdm010b	0,741	h	Compresor portátil eléctrico 5 m ³ /min de caudal.	7,91	5,86
mq05mai030	0,741	h	Martillo neumático.	4,67	3,46
mq01ret020b	0,034	h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	41,83	1,42
mq02rop020	0,245	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,98	0,98
mo020	1,318	h	Oficial 1ª construcción.	20,61	27,16
mo112	0,659	h	Peón especializado construcción.	19,88	13,10
mo008	0,153	h	Oficial 1ª fontanero.	21,15	3,24
mo107	0,153	h	Ayudante fontanero.	19,85	3,04
%	2,000	%	Costes directos complementarios	122,70	4,91
	6,000	%	Costes indirectos	127,61	7,66
Precio total por m .					135,27

7 Iluminación

7.1	Ud	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 90 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm², y 2 picas.			
mt35ttc010b	90,000	m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² .	3,02	271,80
mt35tte010b	2,000	Ud	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	19,32	38,64
mt35tta040	4,000	Ud	Grapa abarcón para conexión de pica.	1,07	4,28
mt35tts010d	4,000	Ud	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a cara del pilar metálico, con doble cordón de soldadura de 50 mm de longitud realizado con electrodo de 2,5 mm de diámetro.	7,52	30,08
mt35tta010	1,000	Ud	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	79,45	79,45

mt35tta030	1,000	Ud	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	49,39	49,39
mt35www020	1,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,23	1,23
mo003	3,609	h	Oficial 1ª electricista.	21,15	76,33
mo102	3,609	h	Ayudante electricista.	19,85	71,64
%	2,000	%	Costes directos complementarios	622,84	12,46
	6,000	%	Costes indirectos	635,30	38,12
Precio total por Ud .					673,42

7.2	Ud	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A, esquema 7.			
mt35cgp020fi	1,000	Ud	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A, esquema 7, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102.	163,75	163,75
mt35amc820dpL	3,000	Ud	Fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 250 A, poder de corte 120 kA, tamaño T2, según UNE-EN 60269-1.	16,50	49,50
mt35cgp040h	3,000	m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	5,84	17,52
mt35cgp040f	3,000	m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	4,00	12,00
mt26cgp010	1,000	Ud	Marco y puerta metálica con cerradura o candado, con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegidos de la corrosión y normalizados por la empresa suministradora, para caja general de protección.	114,05	114,05
mt35www010	1,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,59	1,59
mo020	0,311	h	Oficial 1ª construcción.	20,61	6,41
mo113	0,311	h	Peón ordinario construcción.	19,36	6,02



mo003	0,518	h	Oficial 1ª electricista.	21,15	10,96
mo102	0,518	h	Ayudante electricista.	19,85	10,28
%	2,000	%	Costes directos complementarios	392,08	7,84
	6,000	%	Costes indirectos	399,92	24,00
Precio total por Ud .				423,92	

7.3 m Línea general de alimentación fija en superficie formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G16 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de PVC liso de 75 mm de diámetro.

mt36tie010da	1,000	m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1.	3,59	3,59
mt35cun010g1	5,000	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	3,97	19,85
mt35www010	0,200	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,59	0,32
mo003	0,115	h	Oficial 1ª electricista.	21,15	2,43
mo102	0,104	h	Ayudante electricista.	19,85	2,06
%	2,000	%	Costes directos complementarios	28,25	0,57
	6,000	%	Costes indirectos	28,82	1,73
Precio total por m .				30,55	

7.4 Ud Centralización de contadores en armario de contadores formada por: módulo de interruptor general de maniobra de 160 A; 1 módulo de embarrado general; 1 módulo de fusibles de seguridad; 1 módulo de contadores monofásicos; 1 módulo de contadores trifásicos; módulo de servicios generales con seccionamiento; módulo de reloj conmutador para cambio de tarifa y 1 módulo de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra.

mt35con050a	1,000	Ud	Módulo de interruptor general de maniobra de 160 A (III+N), homologado por la empresa suministradora. Incluso cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	145,18	145,18
-------------	-------	----	---	--------	--------

mt35con080	1,000	Ud	Módulo de embarrado general, homologado por la empresa suministradora. Incluso pletinas de cobre, cortacircuitos, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	113,82	113,82
mt35con070	1,000	Ud	Módulo de fusibles de seguridad, homologado por la empresa suministradora. Incluso fusibles, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	75,82	75,82
mt35con040b	1,000	Ud	Módulo de servicios generales con módulo de fraccionamiento y seccionamiento, homologado por la empresa suministradora. Incluso cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	115,50	115,50
mt35con010a	1,000	Ud	Módulo para ubicación de tres contadores monofásicos, homologado por la empresa suministradora. Incluso cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	65,81	65,81
mt35con010b	1,000	Ud	Módulo para ubicación de tres contadores trifásicos, homologado por la empresa suministradora. Incluso cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	80,66	80,66
mt35con020	1,000	Ud	Módulo de reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la empresa suministradora. Incluso cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	63,88	63,88
mt35con060	1,000	Ud	Módulo de bornes de salida y puesta a tierra, homologado por la empresa suministradora. Incluso carril, bornes, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	87,11	87,11
mt35www010	1,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,59	1,59
mo003	3,264	h	Oficial 1ª electricista.	21,15	69,03
mo102	3,264	h	Ayudante electricista.	19,85	64,79
%	2,000	%	Costes directos complementarios	883,19	17,66
	6,000	%	Costes indirectos	900,85	54,05



Precio total por Ud .					954,90
7.5	m	Acometida eléctrica a red externa en derivación monofásica fija en superficie para servicios generales, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 3G6 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 32 mm de diámetro.			
mo003	0,100	h	Oficial 1ª electricista.	21,15	2,12
mo102	0,090	h	Ayudante electricista.	19,85	1,79
ma999	1,000	m	Tubo PVC 32 mm	2,17	2,17
ma998	1,000	m	Cable 6mm	1,32	1,32
ma997	1,000	m	Conductor 1,5 mm ²	0,13	0,13
	6,000	%	Costes indirectos	7,53	0,45
Precio total por m.					7,98
7.6	Ud	Suministro e instalación luminaria para grandes superficies LED de 33.000 lm, sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.			
mt34beg060a	1,000	Ud	Proyector para grandes superficies LED, de 30.000lm unitario con cuerpo de aluminio, vidrio transparente, clase de protección II, grado de protección IP65, aislamiento clase F, cable y enchufe, con pica para tierra.	159,82	159,82
mo003	0,323	h	Oficial 1ª electricista.	21,15	6,83
mo102	0,323	h	Ayudante electricista.	19,85	6,41
%	2,000	%	Costes directos complementarios	173,06	3,46
	6,000	%	Costes indirectos	176,52	10,59
Precio total por Ud .					187,11
8 Pavimentos y señalización					
8.1	m ²	Pavimento continuo exterior para pista deportiva, de 10 cm de espesor, de hormigón en masa, realizado con hormigón HM-30/B/12/Ila fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante; tratado superficialmente con imprimación reguladora de la absorción; capa de rodadura de 3 a 4 mm de espesor de mortero de cemento CEM I/45 R con áridos silíceos y aditivos, con un rendimiento aproximado de 1 kg/m², con acabado fratasado mecánico; capa de acabado con pintura plástica a base de resinas acrílicas puras en emulsión acuosa, color azul. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.			
mt10hmf010tQb	0,105	m ³	Hormigón HM-30/B/12/Ila, fabricado en central.	95,36	10,01

mt09moc005b	0,200	kg	Imprimación reguladora de la absorción, para la fijación de soportes disgregables y mejorar la adherencia de los soportes absorbentes.	8,62	1,72
mt47adh020	1,000	m ²	Revestimiento continuo constituido por aglomerado de cuarzo, cemento y colorante, de 3 a 4 mm de espesor, para acabado superficial de pavimento de pista deportiva.	5,86	5,86
mt27pdj010d	0,356	l	Pintura plástica, acabado satinado, a base de resinas acrílicas puras emulsionadas en agua, color azul, flexible, dura, resistente al agua y a la intemperie, para aplicar con brocha, rodillo o pistola, sin diluir.	13,18	4,69
mt47adh022	0,180	m	Poliestireno expandido en juntas de dilatación de pavimentos continuos de hormigón.	0,34	0,06
mt15bas030b	0,600	Ud	Cartucho de masilla elastómera monocomponente a base de poliuretano, de color gris, de 600 ml, tipo F-25 HM según UNE-EN ISO 11600, de alta adherencia y de endurecimiento rápido, con elevadas propiedades elásticas, resistencia a la intemperie, al envejecimiento y a los rayos UV, apta para estar en contacto con agua potable, dureza Shore A aproximada de 35 y alargamiento en rotura > 600%, según UNE-EN ISO 11600.	6,56	3,94
mq04dua020b	0,022	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	10,57	0,23
mq06vib020	0,017	h	Regla vibrante de 3 m.	5,31	0,09
mq06fra010	0,585	h	Fratadora mecánica de hormigón.	5,77	3,38
mq06cor020	0,105	h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	10,80	1,13
mo041	0,224	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	20,61	4,62
mo087	0,334	h	Ayudante construcción de obra civil.	19,89	6,64
mo038	0,164	h	Oficial 1ª pintor.	20,61	3,38
mo076	0,164	h	Ayudante pintor.	19,89	3,26
%	2,000	%	Costes directos complementarios	49,01	0,98
	6,000	%	Costes indirectos	49,99	3,00



Precio total por m² .					52,99
8.2	m²	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, antideslizante, color azul, acabado satinado, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente diluida con un 5% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,12 l/m² cada mano); sobre paramento horizontal de hormigón, para pista de tenis.			
mt27pdp010l	0,240	kg	Pintura plástica, a base de resinas acrílicas puras emulsionadas en agua, color azul, acabado satinado, textura lisa, resistente a la intemperie, impermeable al agua de lluvia y permeable al vapor de agua y antideslizante; para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	6,72	1,61
mo038	0,088	h	Oficial 1ª pintor.	20,61	1,81
mo076	0,088	h	Ayudante pintor.	19,89	1,75
%	2,000	%	Costes directos complementarios	5,17	0,10
	6,000	%	Costes indirectos	5,27	0,32
Precio total por m² .					5,59
8.3	m	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica antideslizante, color blanco, acabado satinado, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente diluida con un 5% de agua o sin diluir; para marcado y señalización de pista de tenis, con líneas de 5 cm de anchura, según normas federativas.			
mt27pii060x	0,010	l	Pintura plástica, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, antideslizante; para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	12,93	0,13
mt27wav020b	2,000	m	Cinta adhesiva de pintor, de 50 mm de anchura.	0,21	0,42
mo038	0,066	h	Oficial 1ª pintor.	20,61	1,36
mo076	0,066	h	Ayudante pintor.	19,89	1,31
%	2,000	%	Costes directos complementarios	3,22	0,06
	6,000	%	Costes indirectos	3,28	0,20
Precio total por m .					3,48
9 Cerramiento y equipamiento					
9.1	m	Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 50 mm de paso de malla y 2,2 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 3 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.			

mt52vst030g	0,220	Ud	Poste intermedio de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 3 m.	26,01	5,72
mt52vst030o	0,060	Ud	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 3 m.	27,53	1,65
mt52vst030w	0,040	Ud	Poste extremo de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 3 m.	33,27	1,33
mt52vst030E	0,200	Ud	Poste en escuadra de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 3 m.	35,75	7,15
mt52vst010aa	3,600	m ²	Malla de simple torsión, de 50 mm de paso de malla y 2,2 mm de diámetro, acabado galvanizado.	2,09	7,52
mt52vpm055	1,000	Ud	Accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.	1,33	1,33
mt10hmf010tLb	0,015	m ³	Hormigón HM-20/B/20/Ila, fabricado en central.	87,69	1,32
mo087	0,113	h	Ayudante construcción de obra civil.	19,89	2,25
mo011	0,102	h	Oficial 1ª montador.	21,15	2,16
mo080	0,102	h	Ayudante montador.	19,89	2,03
%	3,000	%	Costes directos complementarios	32,46	0,97
	6,000	%	Costes indirectos	33,43	2,01
Precio total por m .					35,44
9.2	Ud	Puerta cancela constituida por cercos de tubo de acero galvanizado de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por malla de simple torsión, de 50 mm de paso de malla y 2,2 mm de diámetro, acabado galvanizado, fijada a los cercos y atirantada, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica. Incluso postes de refuerzo, hormigón HM-20/B/20/X0 para recibido de los postes y accesorios de fijación y montaje.			
mt10hmf010tLb	0,100	m ³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	87,69	8,77
mt52vst030m	2,000	Ud	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	17,76	35,52
mt52vst040jk	1,000	Ud	Puerta cancela constituida por cercos de tubo de acero galvanizado de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por malla de simple torsión, de 50 mm	148,94	148,94

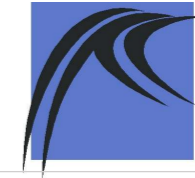


			de paso de malla y 2,2 mm de diámetro, acabado galvanizado, fijada a los cercos y atirantada, para el acceso de peatones.		
mo041	0,226	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	20,61	4,66
mo087	0,226	h	Ayudante construcción de obra civil.	19,89	4,50
mo018	0,792	h	Oficial 1ª cerrajero.	20,86	16,52
mo059	0,792	h	Ayudante cerrajero.	19,93	15,78
%	2,000	%	Costes directos complementarios	234,69	4,69
	6,000	%	Costes indirectos	239,38	14,36
Precio total por Ud .				253,74	
9.3	Ud	Equipamiento deportivo para pista de tenis.			
mt10hmf010tLb	0,300	m ³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	87,69	26,31
mt47ede011a	2,000	Ud	Vaina de aluminio para anclaje en suelo de poste de tenis, en tubo de 93 mm de diámetro y 420 mm de longitud, con tapa.	43,46	86,92
mt47ede010a	1,000	Ud	Equipamiento deportivo para pista de tenis, compuesto de red de nylon reforzado, postes de apoyo y accesorios reglamentarios, según normativa federativa.	869,29	869,29
mo041	4,010	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	20,61	82,65
mo087	4,010	h	Ayudante construcción de obra civil.	19,89	79,76
%	2,000	%	Costes directos complementarios	1.144,93	22,90
	6,000	%	Costes indirectos	1.167,83	70,07
Precio total por Ud .				1.237,90	



REVISIÓN DE PRECIOS

Anejo nº 17



ÍNDICE

1. OBJETO2
2. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS2



1. OBJETO

El presente anejo tiene como objetivo determinar la fórmula de revisión de precios adecuada para las obras del proyecto. Se proporcionarán las disposiciones relacionadas con la revisión de precios establecidas en la Ley de Contratos del Sector Público, así como las consideraciones pertinentes sobre las fórmulas de revisión de precios establecidas en el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre.

Además, se incluirá la fórmula de revisión de precios propuesta en el Proyecto, la cual se obtiene del Real Decreto que aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas tipo generales de revisión de precios para contratos de obras y contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas. Es importante destacar que la expresión de revisión de precios propuesta tiene un carácter orientativo, ya que la fórmula definitiva será aquella que se defina en el Pliego de Cláusulas Administrativas.

2. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

La revisión de precios en los contratos regulados en esta Ley tendrá lugar en los términos establecidos en este Título cuando el contrato se hubiese ejecutado en el 20 por 100 de su importe y haya transcurrido un año desde su adjudicación, de tal modo que ni el porcentaje del 20 por 100, ni el primer año de ejecución, contando desde dicha adjudicación, pueden ser objeto de revisión.

El procedimiento que se sigue para decidir cuál de las fórmulas tipo publicadas en los Decretos antes mencionados consiste en revisar las especificaciones sobre las obras a las que son aplicables las distintas expresiones, escogiendo aquella que más se aproxime a las características del presente Proyecto.

Para establecer la fórmula de revisión de precios que mejor se adapta a este proyecto podemos descartar cualquier tipo de fórmulas que se refieran a cualquier otro concepto que no sea el de edificación, y dentro de estas podemos descartar todas las que no se refieran a obra nueva.

Teniendo esto en cuenta nos quedamos con algunas fórmulas:

- Fórmula 811. Obras de edificación general.
- Fórmula 812. Obras de edificación general con alto componente de instalaciones.

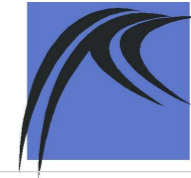
- Fórmula 813. Obras de edificación general con alto componente de vidrio.
- Fórmula 821. Obras de edificación con alto componente de materiales metálicos e instalaciones. Obras de edificación de oficinas.

Si se observan el Presupuesto de Ejecución Material podemos ver que la parte de estructura metálica ocupa un 41% del mismo, mientras que el resto de partidas no superan el 20%, teniendo esto en cuenta nos decidimos por la fórmula Nº 811. Obras de edificación general.

$$K_t = 0,04x(A_t/A_0) + 0,01x(B_t/B_0) + 0,08x(C_t/C_0) + 0,01x(E_t/E_0) + 0,02x(F_t/F_0) + 0,03x(L_t/L_0) + 0,08x(M_t/M_0) + 0,04x(P_t/P_0) + 0,01x(Q_t/Q_0) + 0,06x(R_t/R_0) + 0,15x(S_t/S_0) + 0,02x(T_t/T_0) + 0,02x(U_t/U_0) + 0,01x(V_t/V_0) + 0,42$$

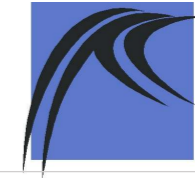
Siendo:

- K_t Coeficiente teórico de revisión para el mes que corresponde al periodo de ejecución del contrato cuyo importe es objeto de revisión.
- $()o$ Subíndice de coste en la fecha de licitación.
- $()t$ Subíndice de coste en el momento de la ejecución t.
- A Aluminio.
- B Materiales bituminosos.
- C Cemento.
- E Energía.
- F Focos y luminarias.
- L Materiales cerámicos.
- M Madera.
- P Productos plásticos.
- Q Productos químicos.
- R Áridos y rocas.
- S Materiales siderúrgicos.
- T Materiales electrónicos.
- U Cobre.
- V Vidrio.



CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Anejo nº 18



ÍNDICE

1. OBJETO	2
2. PROCEDIMIENTO	2
3. DETERMINACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN	3
3.1. GRUPO	3
3.2. SUBGRUPO	3
3.3. CATEGORÍA	4



1. OBJETO

El propósito de este anejo es el de indicar conforme al Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, la clasificación que ha de tener el contratista para llevar a cabo las obras que se definen en el presente Proyecto, al tener éste un presupuesto superior a 120.202,42 euros.

La clasificación aquí realizada sólo tiene carácter indicativo, dado que la clasificación definitiva será la que se defina en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del contrato de obra.

2. PROCEDIMIENTO

La clasificación se exige en aquellas partidas de la obra cuyo presupuesto parcial suponga más del 20% del presupuesto total, excluido el presupuesto de Seguridad y Salud.

Los grupos y subgrupos de aplicación para la clasificación de empresas en los contratos de obras, a los efectos previstos en el artículo 25 de la Ley, son los siguientes:

– GRUPO A: MOVIMIENTO DE TIERRAS Y PERFORACIONES.

- Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.
- Subgrupo 2. Explanaciones.
- Subgrupo 3. Canteras.
- Subgrupo 4. Pozos y galerías.
- Subgrupo 5. Túneles.

– GRUPO B: PUENTES, VIADUCTOS Y GRANDES ESTRUCTURAS.

- Subgrupo 1. De fábrica u hormigón en masa.
- Subgrupo 2. De hormigón armado.
- Subgrupo 3. De hormigón pretensado.

– GRUPO C: EDIFICACIONES.

- Subgrupo 1. Demoliciones.
- Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón.
- Subgrupo 3. Estructuras metálicas.
- Subgrupo 4. Albañilería, revocos y revestidos.
- Subgrupo 5. Cantería y marmolería.

Subgrupo 6. Pavimentos, solados y alicatados.

Subgrupo 7. Aislamientos e impermeabilizaciones.

Subgrupo 8. Carpintería de madera.

Subgrupo 9. Carpintería metálica.

– GRUPO D: FERROCARRILES.

Subgrupo 1. Tendido de vías.

Subgrupo 2. Elevados sobre carril o cable.

Subgrupo 3. Señalizaciones y enclavamientos.

Subgrupo 4. Electrificación de ferrocarriles.

Subgrupo 5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.

– GRUPO E: HIDRÁULICAS.

Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.

Subgrupo 2. Presas.

Subgrupo 3. Canales.

Subgrupo 4. Acequias y desagües.

Subgrupo 5. Defensas de márgenes y encauzamientos.

Subgrupo 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.

Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.

– GRUPO F: MARÍTIMAS.

Subgrupo 1. Dragados.

Subgrupo 2. Escolleras.

Subgrupo 3. Con bloques de hormigón.

Subgrupo 4. Con cajones de hormigón armado.

Subgrupo 5. Con pilotes y tablestacas.

Subgrupo 6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.

Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica.

Subgrupo 8. Emisarios submarinos.

– GRUPO G: VIALES Y PISTAS.

Subgrupo 1. Autopistas, autovías.

Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje.

Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico.

Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.

Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales.

Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica.

– GRUPO H: TRANSPORTES DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS Y GASEOSOS.



- Subgrupo 1. Oleoductos.
- Subgrupo 2. Gasoductos.
- **GRUPO I: INSTALACIONES ELÉCTRICAS.**
 - Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.
 - Subgrupo 2. Centrales de producción de energía.
 - Subgrupo 3. Líneas eléctricas de transporte.
 - Subgrupo 4. Subestaciones.
 - Subgrupo 5. Centros de transformación y distribución en alta tensión.
 - Subgrupo 6. Distribución en baja tensión.
 - Subgrupo 7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.
 - Subgrupo 8. Instalaciones electrónicas.
 - Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.
- **GRUPO J: INSTALACIONES MECÁNICAS.**
 - Subgrupo 1. Elevadoras o transportadoras.
 - Subgrupo 2. De ventilación, calefacción y climatización.
 - Subgrupo 3. Frigoríficas.
 - Subgrupo 4. De fontanería y sanitarias.
 - Subgrupo 5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.
- **GRUPO K: ESPECIALES.**
 - Subgrupo 1. Cimentaciones especiales.
 - Subgrupo 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.
 - Subgrupo 3. Tablestacados.
 - Subgrupo 4. Pinturas y metalizaciones.
 - Subgrupo 5. Ornamentaciones y decoraciones.
 - Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones.
 - Subgrupo 7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.
 - Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas.
 - Subgrupo 9. Instalaciones contra incendios.

3. DETERMINACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN

En función del resumen del presupuesto de ejecución material se establecerá la clasificación correspondiente:

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
1	Actuaciones previas	34.183,98	3,47
2	Acondicionamiento del terreno	74.071,76	7,52
3	Cimentaciones	47.908,78	4,87
4	Estructuras	408.627,51	41,50
5	Cubierta	185.270,40	18,82
6	Evacuación de aguas pluviales	42.061,47	4,27
7	Iluminación	18.071,33	1,83
8	Pavimentos y señalización	125.883,73	12,79
9	Cerramiento y equipamiento	16.382,76	1,66
10	Gestión de residuos	10.926,16	1,11
11	Estudio de seguridad y salud	21.159,61	2,15

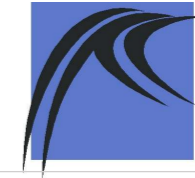
3.1. GRUPO

Como se puede observar en el resumen anterior se supera el 20% de PEM en una única partida por lo tanto elegiremos el Grupo C: Edificaciones.

3.2. SUBGRUPO

Como recoge la Orden del 28 de marzo de 1968, para que sea exigible la clasificación en un subgrupo, dichos trabajos deben suponer un coste superior al 20% del Presupuesto de Ejecución Material, aunque se permite no cumplir esta disposición en casos especiales.

De esta manera, para el Grupo C elegido debido al capítulo de estructuras seleccionaremos el Subgrupo 3. Estructuras metálicas.



3.3. CATEGORÍA

Se han analizado las principales partidas para elaborar la clasificación exigible. Además, para establecer de forma completa la clasificación del contratista falta por definir la categoría.

Para obtener esta categoría, es necesario definir la anualidad media de cada grupo en función del presupuesto y del plazo en meses. Como el plazo de ejecución de las obras es de 7 meses, la anualidad es de, 574.319,37€ por lo que al contrato le corresponde una categoría 3.

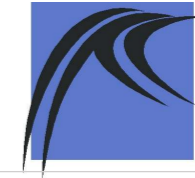
Como resumen se establece la clasificación del contratista de esta manera:

- GRUPO C
- SUBGRUPO 3
- CATEGORIA 3



PLAN DE OBRA

Anejo nº 19



ÍNDICE

1. OBJETO	2
2. CÁLCULO DEL PROGRAMA DE OBRAS.....	2
3. DIAGRAMA DE GRANT Y ESTIMACIÓN DE PLAZOS DE PAGO	3



1. OBJETO

El objetivo de este anejo es recopilar el plan de obra, que incluye las previsiones de desarrollo de la obra y la inversión necesaria mensualmente. Para su elaboración, se ha tenido en cuenta el orden en el que deben llevarse a cabo los trabajos y los rendimientos esperados en las diferentes tareas para su distribución en el tiempo.

Con este anejo se cumple con lo establecido en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, que transpone al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, que actualmente están en vigor. Según esta ley, en los proyectos cuyo presupuesto sea superior a 350.000 euros, se debe incluir un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo, que prevea, en su caso, el tiempo y el coste.

Este programa es de carácter indicativo y no vinculante para el contratista

2. CÁLCULO DEL PROGRAMA DE OBRAS

Para el desarrollo del plan de obra se siguen los siguientes pasos:

Se parte de los volúmenes y mediciones de las diferentes unidades de obra, que se obtienen del Documento Nº4: Presupuesto.

Se realiza una composición de equipos de maquinaria considerados adecuados para la ejecución de las diferentes unidades de obra.

Teniendo en cuenta las características de las máquinas que componen los equipos, se establecen rendimientos ideales en condiciones normales de trabajo.

Se consideran las horas de utilización de las máquinas, obtenidas de la publicación del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo titulada "Método de Cálculo para la obtención del coste de maquinaria en obras de carretera". Se determina un número específico de días de utilización para cada equipo.

Como resultado de lo anterior, se determina el número necesario de equipos de cada tipo para llevar a cabo las actividades consideradas. Esto sirve de base para la elaboración del programa de barras, que se extiende a lo largo de un período de tiempo considerado adecuado y suficiente para la realización de las obras.

Es importante destacar que el programa de obras tiene carácter indicativo, tal como especifica el reglamento mencionado. Esto significa que puede ser modificado en el momento oportuno debido a circunstancias como la fecha de inicio de las obras, ya que ciertas unidades deben ser ejecutadas dentro de períodos de tiempo específicos, respetando la secuencia obligatoria.

Como plazo de ejecución de las obras de este proyecto se propone el de SIETE (7) MESES. Este plazo es de carácter orientativo, debiéndose fijar el plazo definitivo en el Pliego de Cláusulas Administrativas.

En la siguiente hoja se presenta el diagrama de Gantt correspondiente.



3. DIAGRAMA DE GANTT Y ESTIMACIÓN DE PLAZOS DE PAGO

ACTIVIDAD	PEM (€)	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7			
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28
01. TRABAJOS PREVIOS	34.183,98 €																												
02. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	74.071,76 €																												
03. CIMENTACIÓN	47.908,78 €																												
04. ESTRUCTURA	408.627,51 €																												
05. CUBIERTA	185.270,40 €																												
06. EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES	42.061,47 €																												
07. ILUMINACIÓN	18.071,33 €																												
08. PAVIMENTOS Y SEÑALIZACIÓN	125.883,73 €																												
09. CERRAMIENTO Y EQUIPAMIENTOS	16.382,76 €																												
10. GESTIÓN DE RESIDUOS	10.926,16 €																												
11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	21.159,61 €																												

ACTIVIDAD	PEM (€)	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7
01. TRABAJOS PREVIOS	34.183,98 €	34.183,98 €						
02. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	74.071,76 €	31.745,04 €	42.326,72 €					
03. CIMENTACIÓN	47.908,78 €		19.599,05 €	28.309,73 €				
04. ESTRUCTURA	408.627,51 €				75.054,04 €	183.465,41 €	150.108,06 €	
05. CUBIERTA	185.270,40 €						185.270,40 €	
06. EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES	42.061,47 €						42.061,47 €	
07. ILUMINACIÓN	18.071,33 €						18.071,33 €	
08. PAVIMENTOS Y SEÑALIZACIÓN	125.883,73 €							125.883,73 €
09. CERRAMIENTO Y EQUIPAMIENTOS	16.382,76 €							16.382,76 €
10. GESTIÓN DE RESIDUOS	10.926,16 €	1.653,29 €	1.509,53 €	1.581,42 €	1.581,42 €	1.509,54 €	1.581,42 €	1.509,54 €
11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	21.159,61 €	3.201,77 €	2.923,36 €	3.062,58 €	3.062,58 €	2.923,37 €	3.062,58 €	2.923,37 €



PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Anejo nº 20



INDICE

1. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.....	2
---	---



1. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

A Coruña, Junio 2023

Autor del proyecto

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

1. Actuaciones previas	34.183,98
2. Acondicionamiento del terreno	74.071,76
3. Cimentaciones	47.908,78
4. Estructuras	408.627,51
5. Cubierta	185.270,40
6. Evacuación de aguas pluviales	42.061,47
7. Iluminación	18.071,33
8. Pavimentos y señalización	125.883,73
9. Cerramiento y equipamiento	16.382,76
10. Gestión de residuos	10.926,16
11. Estudio de seguridad y salud	21.159,61
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	984.547,49
13% de gastos generales	127.991,17
6% de beneficio industrial	59.072,85
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	1.171.611,51
21% de IVA	246.038,42
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON IVA	1.417.649,93

[firma]

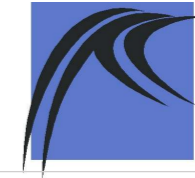
Daniel Freijeiro Longueira

Asciende el presupuesto base de licitación con IVA a la expresada cantidad de:
UN MILLÓN CUATROCIENTOS DIECISIETE MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y NUEVE CON
NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS



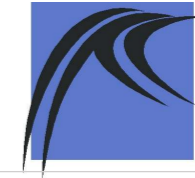
REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Anejo nº 21



INDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. ACCESOS Y APARCAMIENTO	2
3. VISTA NORTE PISTAS	4
4. ESTADO DEL FIRME	5



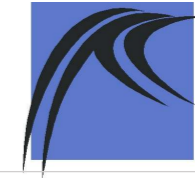
1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se expondrá la zona de actuación de este proyecto.

2. ACCESOS Y APARCAMIENTO

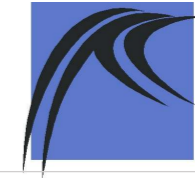






3. VISTA NORTE PISTAS





4. ESTADO DEL FIRME





