

Nº EXPEDIENTE: 11-0908

TÍTULO:

PROYECTO DE PASARELA SOBRE EL ARROYO CONILETE. TT.MM. DE CONIL Y VEJER (CÁDIZ)

LOCALIDADES QUE DEFINEN EL TRAMO:

**CONIL DE LA FRONTERA
VEJER DE LA FRONTERA**

INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:
D. PATRICIO POULLET BREA

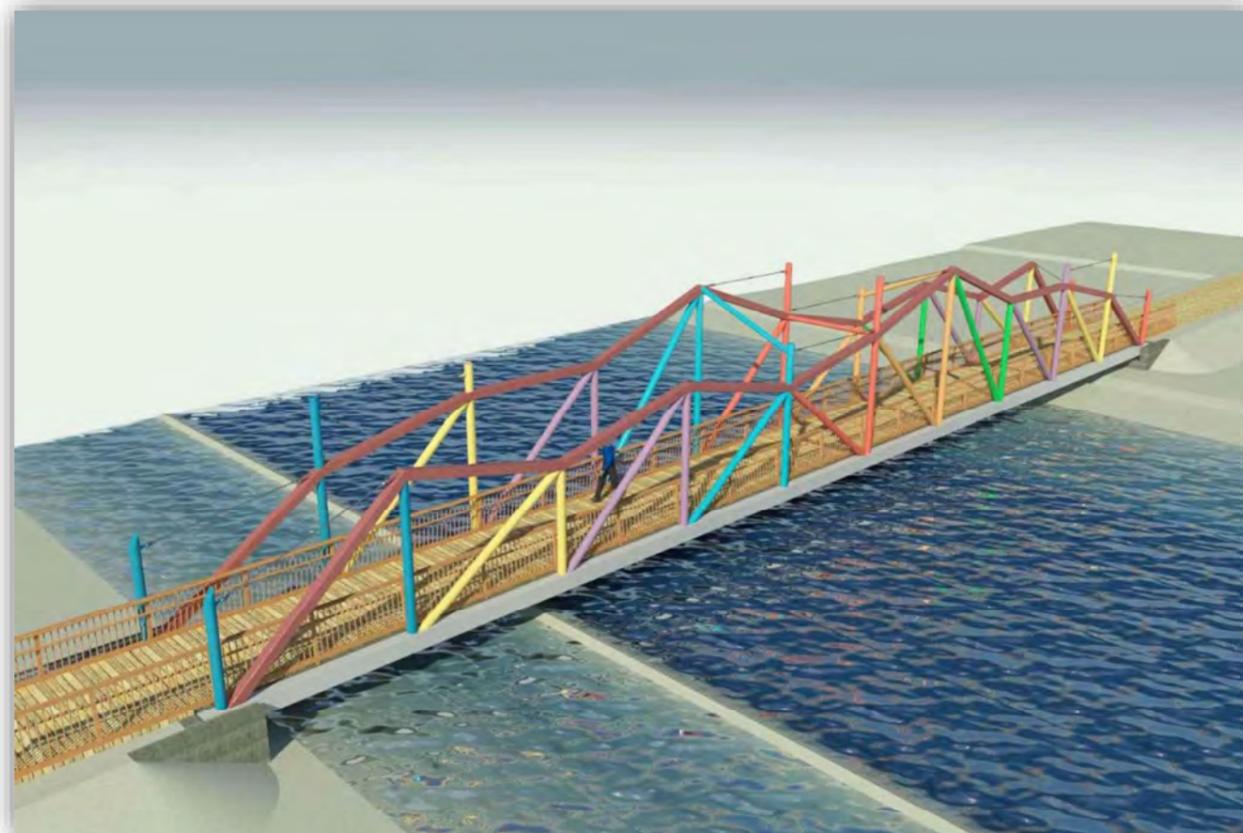
FECHA:
**ABRIL
2019**

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES

EMPRESA CONSULTORA:



**EJEMPLAR: 01
TOMO: I de I**



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

MEMORIA

1 OBJETO DEL PROYECTO	2	22 PRESUPUESTO DEL PROYECTO	11
2 TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA	2	23 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO	12
3 CARACTERIZACIÓN DE LA COSTA	2	24 CONSIDERACIONES FINALES	12
3.1 GEOLOGÍA	2		
3.2 GEOMORFOLOGÍA	3		
3.3 GEOTECNIA	3		
3.3.1 UNIDAD GEOTÉCNICA 1. DEPÓSITOS CUATERNARIOS.	3		
3.3.2 UNIDAD GEOTÉCNICA 2. ARCILLAS Y MARGAS. Terciario.	4		
3.3.3 UNIDAD GEOTÉCNICA 2. ARCILLAS Y MARGAS. Terciario.	4		
4 CONDICIONANTES DE DISEÑO DE LA PASARELA	4		
4.1 ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO	4		
4.1.1 ZONA INUNDABLE ASOCIADA AL ARROYO CONILETE	5		
4.2 CLIMA MARÍTIMO	5		
4.2.1 ZONA INUNDABLE ASOCIADA AL LITORAL DE LA PLAYA	6		
5 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	7		
6 EFECTOS SÍSMICOS Y CÁLCULO ESTRUCTURAL	8		
7 ANÁLISIS AMBIENTAL	9		
8 EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO	10		
9 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	10		
10 GESTIÓN DE RESIDUOS	10		
11 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	10		
12 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	10		
13 SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS AFECTADAS	10		
14 PROCEDENCIA DE MATERIALES	11		
15 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	11		
16 REVISIÓN DE PRECIOS	11		
17 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA	11		
18 SISTEMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	11		
19 INFORME DE EFICIENCIA	11		
20 OCUPACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE	11		
21 CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE COSTAS	11		

1 OBJETO DEL PROYECTO

La Demarcación de Costas de Andalucía-Atlántico (Cádiz) encarga al ingeniero que suscribe, el Proyecto de Construcción de una pasarela peatonal sobre el Arroyo Conilete, divisoria entre los términos municipales de Conil y Vejer de la Frontera, en la provincia de Cádiz.



Figura 1. Zona de actuación

El objetivo principal de esta pasarela es el de dar continuidad al itinerario peatonal entre Conil de la Frontera y la localidad de El Palmar.

El Palmar es un núcleo de población costero perteneciente al municipio gaditano de Vejer de La Frontera, sin embargo, la localidad más próxima es Conil. Por consiguiente, la construcción de la pasarela proporcionará una comunicación directa entre estos dos núcleos urbanos mediante un itinerario peatonal continuo, desde El Palmar, por la senda peatonal de la playa de Castilnovo, hasta Conil.

Este entorno costero se caracteriza por su gran riqueza pesquera y natural, con extensas playas de arena blanca y acantilados de gran reclamo turístico, que hacen que la actuación prevista tenga un indudable interés turístico y medio-ambiental.

2 TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA

Para la realización del presente proyecto se ha contado con la información batimétrica presente en el Estudio Ecocartográfico de la Provincias de Cádiz realizado en los años 2011 y 2012 a petición de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar. Asimismo para la definición topográfica de la playa seca se ha empleado como fuente de información la Cartografía del año 2013 obtenida del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

Por último, con el objetivo de trabajar con datos fiables y actualizados para la correcta definición de la pasarela y dada la variabilidad característica de los cursos fluviales, especialmente en su desembocadura al mar, se ha encargado la elaboración de una topografía actualizada de la zona donde se ubicará la futura pasarela a la empresa especializada CARTO JEREZ INGENIEROS TOPOGRÁFICOS.

Los trabajos se han referido al Sistema de Referencia Europeo 1989 (ETRS89) huso 30. Como cero de referencia se ha establecido el NMMA.

3 CARACTERIZACIÓN DE LA COSTA

El frente litoral de la zona de actuación comprende las playas de Castilnovo al norte del arroyo Conilete y la playa de El Palmar al sur del mismo.

Estas playas pertenecen a la Costa Gaditana o Costa de la Luz, bañada por el océano Atlántico. La orientación de estas playas es NNW-SSE aproximadamente. Se trata de un frente costero con un grado de urbanización bajo, especialmente la playa de Castilnovo donde únicamente aparecen edificaciones aisladas. En la playa de Palmar, acercándonos al núcleo de población el grado de urbanización es mayor, siendo una playa semiurbana aunque conservando la naturalidad de las playas vírgenes.

Estas playas se caracterizan por su gran extensión longitudinal, 2.600 m la de Castilnovo y 3.300 m la de El Palmar. Son playas que presentan mucha variación de sus anchos. Son de arena fina y dorada, de gran reclamo turístico.

3.1 GEOLOGÍA

Tal y como queda recogido en el Estudio Geotécnico del presente Proyecto, la zona de actuación queda situada en la hoja nº 1073 (Vejer de la Frontera), del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000, y la geología descrita en él se presenta en la siguiente imagen:

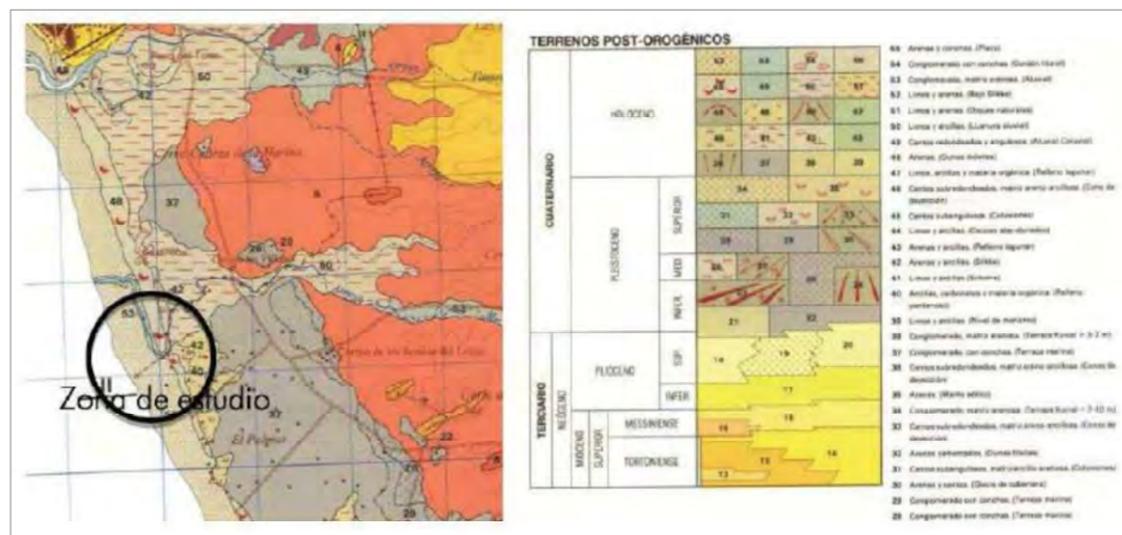


Figura 2. Fragmento de la hoja 1073 denominada Vejer de la Frontera (arriba izquierda), leyenda de los terrenos post-orogénicos de edad terciario y cuaternario (arriba derecha) y leyenda de los terrenos terciarios miocenos.

Las formaciones aflorantes en el entorno son en su totalidad pertenecientes a las denominadas formaciones de relleno del Valle del Guadalquivir. Sus edades más antiguas son Terciarias y sobre estas formaciones se han ido depositando progresivamente sedimentos

Cuaternarios.

- **MIOCENO. Arcillas y margas:** Los materiales del sustrato de la zona está constituido por un conjunto de arcillas duras margosas y margas pertenecientes al denominado Complejo Tecto-sedimentario Mioceno. Estos materiales no afloran en superficie en la zona de estudio, pero han sido cortados por el sondeo realizado.
- **CUATERNARIO:** el cuaternario de la zona está vinculado a la dinámica litoral y los depósitos asociados a estos medios sedimentarios. No menos representados se localizarían los depósitos de medios de transición ligados a los materiales procedentes del arroyo Conilete. Los depósitos litorales están representados por arenas de playa y duna, así como los ligados a medios mareales lagoons característicos de la evolución de este tipo de costa. Los depósitos fluviales o del pequeño estuario que representaría la desembocadura del Arroyo Conilete quedan difuminados en los depósitos anteriores y su identificación se caracteriza por la presencia de gravas en los depósitos. Todos los depósitos de esta unidad, en mayor o menor medida pueden ser observados en la zona de estudio y áreas aledañas. Litológicamente se corresponden con arenas, en los costeros, arena y playa, y arcillas con limos y arenas de los depósitos lagoon que podrían asimilarse a medios de marisma restringida donde las aguas únicamente inundan el área con mareas vivas y periodos de tormenta coincidentes. La presencia de gravas bien redondeadas se vincula a depósitos fluviales y de transición retrabajados por la acción del oleaje y mareas.

3.2 GEOMORFOLOGÍA

La morfología de la zona de estudio es llana con suaves elevaciones debidas a los cordones de duna litorales. Las cotas medias de la zona de estudio de las áreas en emersión permanente,

salvo periodos de tormenta, presentan máximos de 4m. En las zonas interior de marismas restringidas y/o lagon. presentan mínimos de 1,5m- 2,00m.

3.3 GEOTECNIA

Para la consecución de los objetivos se han realizado las siguientes actuaciones en campo:

- Realización un (1) sondeo geotécnico con recuperación continua de testigo. La profundidad alcanzada ha sido de 30m. Durante la ejecución del sondeo y conjuntamente a éste, se ha realizado una serie de ensayos de penetración estándar (SPT).
- Realización de un (1) ensayo de penetración dinámica tipo DPSH-B, hasta la profundidad de rechazo a los 11m.

La estratigrafía de la zona se caracteriza por un conjunto eminentemente arenoso con proporción variable de limo e intercalaciones de arcilla, con un nivel de gravas la base del conjunto prospectado.

TABLA Nº 15: DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE LA COLUMNA DEL SONDEO S-1

PROFUNDIDAD (m)		DESCRIPCIÓN
DE	A	
0,00	0,50	Arenas finas a medias con algo de grava media bien redondeada. Color marrón amarillento.
0,50	3,60	Arenas finas a medias con indicios de gravas (alguna grava dispersa). Color marrón amarillento
3,60	8,60	Arcilla con indicios de arena. Presencia de materia orgánica y restos de conchas. Alta plasticidad. Consistencia muy blanda. Color gris oscuro.
8,60	9,60	Arenas medias con algo de gravas, restos de conchas y abundante arcilla, presencia de materia orgánica. Color gris oscuro.
9,00	30,00	Arcilla gris verdoso de consistencia muy firme a dura a veces algo arenosa. Tramos vetas intercalaciones areniscas más frecuentes a techo.

3.3.1 UNIDAD GEOTÉCNICA 1. DEPÓSITOS CUATERNARIOS.

La potencia total estimada según los datos del sondeo e interpretada de los resultados del ensayo de penetración dinámica DPSH-B es de 9.60m-9.80m. Este conjunto, aunque heterogéneo litológicamente, 67% suelos limosos plásticos y 33% de suelos arenosos. Esta diferencia litológica y la ausencia de plasticidad en el nivel de arenas detectado a 8.60m de profundidad hace que sea necesario definir una subunidad geotécnica UG-1.1 que permita tener presente las propiedades diferenciales de este nivel con un espesor estimado de 1.0m.

Nivel	ESPESOR (m)	Densidad aparente (KN/m ³)	Cohesión efectiva c' (kPa)	Ángulo de rozamiento φ' (°)	Cohesión no drenada (kPa)	N ₆₀	N ₁₂₀	Coefficiente de Poisson ν	Módulo de deformación E (MPa)
UG-1.1	8.60	11.30	10	19	11	5	3	0,3	5
UG-1.2	1.00	18.7	0	27	0	10	12	0,3	10

3.3.2 UNIDAD GEOTÉCNICA 2. ARCILLAS Y MARGAS. TERCIARIO.

Por debajo de los terrenos cuaternarios aluviales, de lagoon, medios de transición marino continental se han detectado unos materiales de naturaleza cohesiva constituidos por arcillas a techo de consistencia firme que conforman la zona de alteración y que pasan en profundidad a arcillas de consistencia muy firme a dura y aspecto margoso en profundidad.

Nivel	ESPESOR (m)	Densidad aparente (KN/m ³)	Cohesión efectiva c' (kPa)	Ángulo de rozamiento φ' (°)	Cohesión no drenada (kPa)	N ₆₀	N ₁₂₀	Coefficiente de Poisson ν	Módulo de deformación E (MPa)
UG-2.1	6	17	20	23	59	10	10	0,3	12
UG-2.2	>20	17	50	28	225	>33	>20	0,3	45

Se ha considerado una subdivisión dentro de esta unidad entre la parte superior alterada (UG-2.1) y la inferior más sana (UG-2.2)

3.3.3 UNIDAD GEOTÉCNICA 2. ARCILLAS Y MARGAS. TERCIARIO.

Los suelos superficiales de la zona de estudio, materiales Cuaternarios de la unidad geotécnica UG-1 presentan una baja resistencia y una elevada deformabilidad. El espesor de estos niveles puede alcanzar los 8,00m de profundidad

La presencia del nivel freático superficial, 1,60m, dificultaría la excavación y colocación de escolleras haciendo necesario el tablestacado de recintos para el vaciado lo que dificultaría y encarecería considerablemente la obra.

El sustrato resistente, según los resultados de los trabajos de campo y laboratorio, se localiza en los terrenos Terciarios de la unidad geotécnica UG-2 que se localiza por debajo de los 8,00m de profundidad.

Por lo expuesto anteriormente es aconsejable una cimentación profunda mediante pilotes o micropilotes.

4 CONDICIONANTES DE DISEÑO DE LA PASARELA

4.1 ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

Se ha llevado a cabo un estudio hidrológico del arroyo Conilete que vierte sus aguas al borde costero a fin de obtener los parámetros de cálculo hidráulicos condicionantes del diseño.

Este pequeño arroyo nace en el término municipal de Vejer de la Frontera al pie del cerro del Higuera, desembocando en la playa de El Palmar. Tiene una longitud de 5,98 km, es de

pequeña entidad, con un caudal irregular, viéndose incluso desaparecido en su tramo inicial en épocas de sequía.



Figura 3. Arroyo Conilete (Fuente: Visor Banco de Datos de la Naturaleza del MITECO)

Como parte de los trabajos de campo realizados con objeto del presente Proyecto, descritos en el "Anejo 02 Cartografía y levantamientos topográficos", se ha procedido al levantamiento topográfico de la desembocadura del arroyo Conilete a partir del cual se obtienen las secciones hidráulicas consideradas en el diseño de la pasarela. En la siguiente figura se muestra la sección hidráulica del arroyo Conilete, correspondiente al corte del perfil del terreno en la zona de ubicación de la pasarela:



Figura 4. Sección hidráulica arroyo Conilete

A lo largo de los años, el cauce del arroyo Conilete ha experimentado cierta variabilidad en su desembocadura como consecuencia de la alternancia entre periodos de lluvias y avenidas y periodos de sequías sobre un medio arenoso y moldeable tal como la playa. Así, en el "Anejo 03 Estudio Hidrológico" del presente Proyecto se ha llevado a cabo un análisis de las ortofotos históricas disponibles de la zona, del cual se concluye que dada la topografía que definen la playa seca del Palmar y Castilnovo, en situaciones de crecidas del cauce éste tiende a desembocar siguiendo una curvatura en dirección norte. Dada la pequeña entidad del arroyo, en casi la

totalidad de las ortofotos estudiadas no existe conexión directa entre el arroyo y el medio marino, por lo que no se considerarán efectos por llenante o bajante de marea en el curso fluvial.

En cualquier caso, la morfología de la desembocadura del arroyo Conilete viene condicionada por el nivel de marea, el oleaje, las lluvias y la climatología en general que actúa sobre la playa. Por ello, se ha realizado un estudio de inundabilidad de la zona asociada al arroyo Conilete.

4.1.1 ZONA INUNDABLE ASOCIADA AL ARROYO CONILETE

A partir de del estudio hidrológico llevado a cabo por el “Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables” (SNCZI) del Ministerio para la Transición Ecológica, se ha obtenido la extensión de las zonas inundable con probabilidad alta (T=10 años), frecuente (T=50 años), media u ocasional (T=100 años) y baja o excepcional (T=500 años).

En la siguiente figura quedan representadas cada una de las llanuras de inundación asociadas a los periodos de retorno estudiados sobre la base cartográfica del terreno, así como sobre la traza de la pasarela peatonal diseñada. De esta forma se establece la cota de lámina de agua alcanzada en el entorno de la pasarela para cada uno de los periodos de retorno:

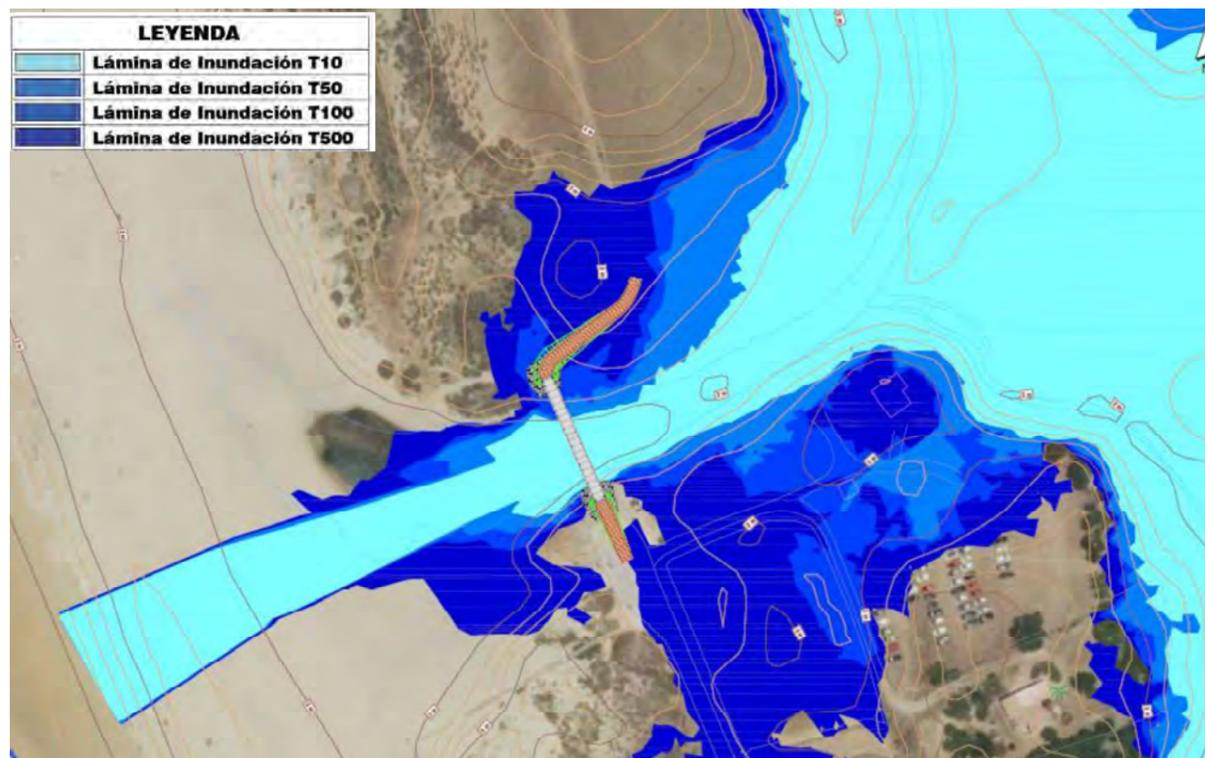


Figura 5. Llanuras de inundación sobre modelado del terreno

	Tr = 10 años	Tr = 50 años	Tr = 100 años	Tr = 500 años
Cota de inundación (m)	1,53	2,21	2,43	2,83

Figura 6. Cotas de inundación

Atendiendo a los resultados de la tabla anterior, y estableciendo para el diseño un periodo de retorno de 100 años (según vida útil de la estructura definida en el anejo 07), la cota de lámina de agua que deberá salvar la plataforma de la pasarela peatonal es de 2,43 metros.

Así mismo la distancia entre estribos de la pasarela se establece en 40 metros al fin de salvaguardar la llanura de inundación definida para el Tr=100 años.

4.2 CLIMA MARÍTIMO

Se ha analizado el Clima Marítimo de la zona, a fin de determinar si la proximidad del mar, condicionaría en alguna medida el diseño de la pasarela.

La costa gaditana se encuentra en el océano Atlántico que se caracteriza por presentar oleajes fuertes. Esto se debe principalmente a que la costa atlántica en general presenta un fetch de magnitud considerable, ya que se extiende desde el océano Ártico, en el norte, hasta el océano Antártico, en el sur, siendo el segundo más extenso de la Tierra tras el océano Pacífico.

NIVEL DEL MAR

Se ha empleado como fuente de datos más adecuada el mareógrafo de Sevilla-Bonanza, situado en el Morro del Dique de Abrigo de Bonanza, en la desembocadura del Guadalquivir, al noroeste de la zona de actuación.

Los niveles de referencia, obteniendo mediante la estadística de la serie de datos disponible, con respecto al cero del puerto de Bonanza-Sevilla, NMM y NMMA son los siguientes.

NIVEL	MAEOGRAFO PUER'		
	RESPECTO CP (cm)	RESPECTO NMM (cm)	RESPECTO NMMA (cm)
Max. Nivel observad	386	213	244
PMMA	359	186	217
NMM	173	0	31
NMMA	142	-31	0
BMMI	18	-155	-124
CP	0	-173	-142
Min. nivel observado	-3	-176	-145

Tabla 1. Niveles de referencia mareógrafo Bonanza2

Esta zona litoral es macromareal, superando los 3 metros de carrera máxima, con valores de carreras de mareas máximas, media y mínima de 3,47, 1,99 y 0,61 metros respectivamente.

Se realiza un análisis teórico de los regímenes de marea con base en los datos incluidos en el ATLAS de Inundación en el Litoral Peninsular Español, incluidos en la herramienta SMC (Sistema de Modelado Costero), desarrollada por el Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria (IH Cantabria). En éste, el área de actuación se ubica dentro del Área IV, Subzona “b”.

Se representan a continuación los regímenes medios y extremal obtenidos:

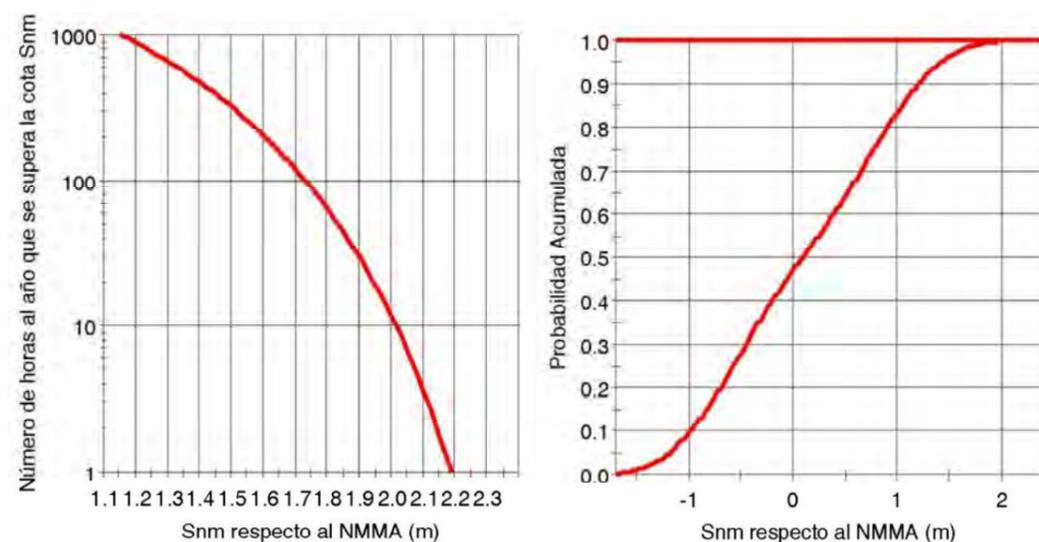


Figura 7. Régimen medio de marea respecto NMMA. Mareógrafo de Cádiz

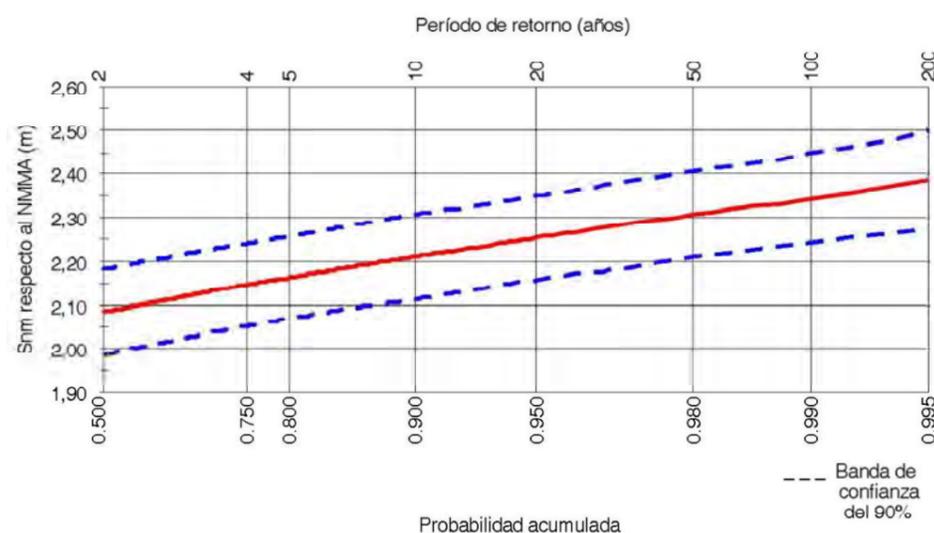


Figura 8. Régimen extremal de marea respecto NMMA. Mareógrafo de Cádiz

Como puede observarse, para un periodo de retorno igual a 100 años según los condicionantes de diseño, el nivel del mar es de 2,35 m respecto al NMMA.

OLEAJE

Para el análisis del oleaje se dispone de los datos del punto de reanálisis SIMAR 6024030, próximo a la zona de actuación.

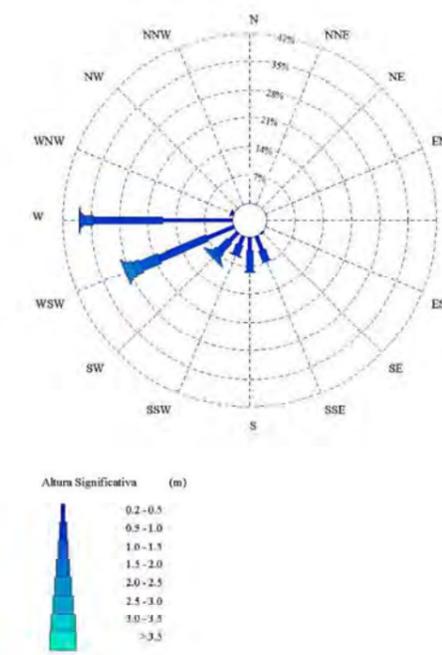


Figura 9. Rosa de oleaje anual

En la Figura 9 se muestra la rosa de oleaje anual en profundidades indefinidas. Se observan tres direcciones predominantes de oleaje: Oeste (W), Oeste Suroeste (WSW) y Suroeste (SW).

Las direcciones más frecuentes corresponden al sector W con una frecuencia de ocurrencia de casi 38% y alturas de ola máximas de 4 m. Seguidamente el sector WSW presenta las mayores frecuencias, próximas al 29% y alturas de ola máximas mayores a 5m. Por último, aparecen los sectores SW y S, ambos con una frecuencia de presentación en torno al 8,5% y con alturas de ola máximas de 5 m y 1,5 m respectivamente. El resto de direcciones que se presentan lo hacen con una frecuencia menor al 6,5%.

Asimismo, se ha analizado el régimen medio del oleaje incorporado en los informes de Puertos del Estado ajustado a una distribución Weibull.

4.2.1 ZONA INUNDABLE ASOCIADA AL LITORAL DE LA PLAYA

Para el análisis de las zonas inundables del litoral de la playa del Palmar se han consultado los estudios de inundación por alcance de las aguas costeras, cuyos resultados quedan recogidos en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables" (SNCZI) del Ministerio para la Transición Ecológica.

Además, a fin de completar la información del SNCZI en la zona de estudio y definir la zona inundable en el área de actuación, se ha llevado a cabo un estudio propio de inundación marina utilizando el modelo iOLE. Este modelo fue desarrollado por el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria ("IH Cantabria") y permite la estimación de la cota y la extensión de inundación asociada a diferentes periodos de retorno (10, 50, 100 y 500 años), en diferentes perfiles del litoral español.

Para el presente proyecto se han analizado diferentes escenarios de estudio:

1. Utilizando perfiles teóricos, incluidos en el iOLE:
 - a) Situación actual
 - b) Incluyendo efectos del cambio climático
2. Utilizando perfiles reales a partir de la batimetría perteneciente al Estudio Ecocartográfico
 - a) Situación actual
 - b) Incluyendo efectos del cambio climático

Finalmente, de todos los escenarios anteriores, el alcance de la inundación marina en la zona de actuación se ha considerado para un periodo de retorno de 100 años y para los perfiles reales, de modo que de esta forma los resultados serán más próximos a la realidad. En la siguiente tabla se resumen los resultados obtenidos:

Perfil real	Cota de inundación (m)		Distancia de inundación (m)		Ubicación (ETRS89 HUSO 30)			
	Situación actual	Cambio climático (2040)	Situación actual	Cambio climático (2040)	Situación actual		Cambio climático (2040)	
					x	y	x	y
22396	8,11	8,15	53,83	54,11	223.410,79	4.015.282,30	223.411,04	4.015.282,40
22397	9,23	9,54	67,78	69,54	223.340,50	4.015.463,70	223.342,10	4.015.464,40
22398	7,05	7,07	125,54	126,77	223.323,36	4.015.661,60	223.324,53	4.015.662,00

Tabla 2. Resumen resultados inundación costera para Tr= 100 años

En la Figura 10 se representa gráficamente el alcance de la inundación costera para estos valores tanto en la situación actual como considerando los efectos del cambio climático para un periodo de retorno igual a 100 años.

Como puede observarse, la zona de inundación marina, tanto considerando los efectos del cambio climático para el año horizonte 2040 como sin considerarlos, no alcanza la pasarela proyectada, por lo que el dimensionamiento de la misma vendrá condicionado únicamente por el régimen fluvial del arroyo Conilete, estableciéndose, por tanto, una cota del tablero mínima igual a:

$$2,43\text{m} + \text{resguardo} + \text{canto de la pasarela sobre el NMMA}$$

y una luz de cálculo entre apoyos de 40 metros para salvaguardar la anchura del cauce prevista para la avenida de Tr=100 años.

Además, el arroyo Conilete no estará influenciado por los efectos de la marea llanante o vaciante, ya que no existe conexión directa entre el cauce y el medio marino, por lo que el NMM tampoco será un factor relevante en el diseño de la estructura.

Por último, a la vista de los resultados de inundación obtenidos, y representada la línea de DPMT en la figura, se comprueba que las zonas afectadas por la inundación se encuentran dentro de los límites del DPMT, así como la propia pasarela proyectada.

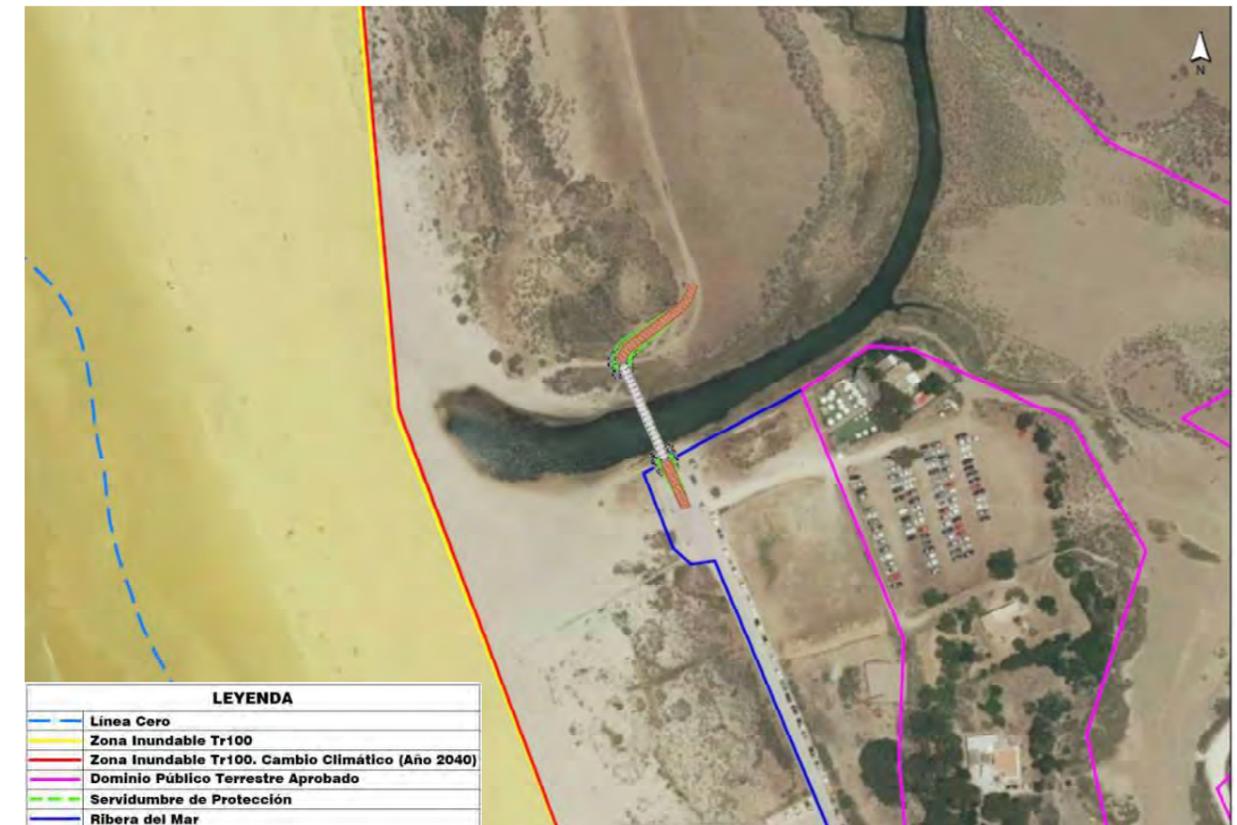


Figura 10. Zona inundable asociada al litoral de la playa

5 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez establecidos los condicionantes de trazado derivados de la presencia del Río Conilete y su desembocadura en el mar, se aborda el trazado de la pasarela.

El objetivo principal de la pasarela proyectada sobre el arroyo Conilete es el de dar continuidad al itinerario peatonal entre Conil de la Frontera y la localidad de El Palmar. La longitud total del eje de replanteo es de 128,73 m, sin embargo, el terraplén arranca en el P.K. 0+008, a fin de dejar libre el tránsito de vehículos en el vial de la margen izquierda del río y termina en el P.K. 0+112, punto en el que conecta con el sendero peatonal existente.

El terraplén de transición "pasarela-paseo marítimo" se diseña con un talud 3H:2V, 3,5 metros de ancho en coronación y bombeo del 2% hasta alcanzar las cotas de coronación de la cimentación de los estribos. El terraplén se compone de Suelo Tolerable para la formación de la explanada, y un firme en coronación compuesto por una capa de zahorra artificial de 25 cm de espesor y una capa de 10 cm de pavimento terrizo compactado. Esta sección de terraplén conforma un firme flexible y adecuado para el uso peatonal.

La rasante de la pasarela se ha diseñado para un resguardo mínimo de 0,5 metros.

Desde el estribo 1 parte una alineación recta con pendiente del 6,0% y 21 metros de longitud, que une la zona asfaltada del paseo marítimo de la playa de El Palmar con la pasarela

propriadamente dicha. Desde este punto la pasarela continúa en la misma alineación recta y una pendiente ascendente del 0,3%. Por último, tras pasar el estribo 2 se formaliza una alineación curva de radio 6m y un nuevo tramo recta-curva (R=15 m) y pendiente descendente del 2,65 % hasta conectar con el camino del paseo marítimo de la playa de Castilnovo.

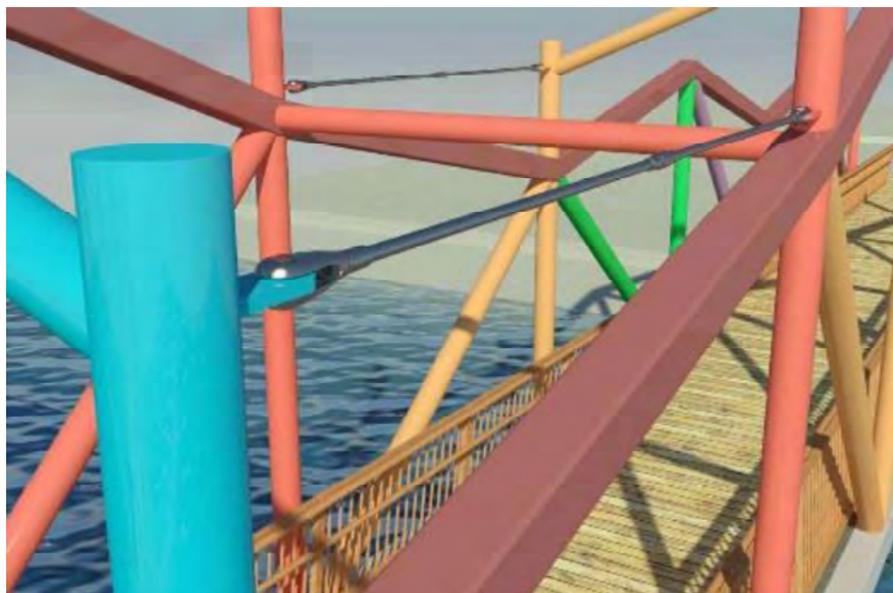
Pasarela

Habida cuenta de la anchura del cauce prevista para la avenida de período de retorno de 100 años, la estructura se diseña con una luz de cálculo entre apoyos de 40 m, con tipología de doble celosía de canto variable en ambos bordes, formada por perfiles metálicos tubulares rectangulares y circulares. La longitud total resultante de la estructura entre juntas de dilatación con el estribo es de 40.8 m.

La anchura de la pasarela es de 3,5 m (3,25 m a ejes de las celosías), de forma que se habilita una anchura mínima útil para la colocación de barandillas y paso de personas de 3,0 m. Se encuentra situada dentro de un tramo con pendiente ligeramente descendente, del 0,3%. La planta de la estructura es recta.

Tanto los cordones superior e inferior como las diagonales de la celosía se realizan con perfiles metálicos cerrados huecos. Para cordón longitudinal inferior se emplean perfiles de 400*250 mm, de 8 mm de espesor general, que se incrementa a 12 mm alrededor de los nudos. El cordón superior comprimido, que posee geometría asimétrica, se define mediante perfiles 220*220 mm con espesores de 14 y 12 mm, según el tramo. En cuanto a las diagonales y montantes verticales, se adoptan en este caso perfiles circulares de Ø203*9.5 mm. Se dispone además travesaños cada 2.0 m constituidos por perfiles rectangulares de 250*200*7 mm, coincidentes con los nudos del cordón inferior (cada 4 m) y a media distancia entre ellos. En la sección de apoyo sobre los estribos, la potencia del perfil transversal se incrementa hasta 300*400*7 mm. Todos los perfiles laminados son de calidad S275 J2.

La estructura metálica portante se completa con la disposición de unas barras atirantadas de acero inoxidable Ø30, dispuestas en diferentes partes de la estructura. La unión de las barras a los perfiles se realiza mediante unas orejetas, que poseen el hueco en el que se ubica el pasador forrado con goma.



El forjado es del tipo mixto con chapa colaborante, adecuado para estabilizar a vibraciones la pasarela. Tiene un canto total de 10 cm, y se apoya sobre los travesaños inferiores. Estos últimos disponen de pernos conectadores que hacen posible el funcionamiento conjunto de la losa de hormigón con el travesaño rectangular hueco.

Los estribos son tipo cargadero, cimentados mediante 1 fila de pilotes de 80 cm de diámetro y 18,8 m de longitud. El cargadero posee 0,8 m de canto y una anchura de 1,3 m. La longitud de cada estribo es de 4.3 m en dirección transversal a la pasarela, ya que disponen de toques transversales materializados mediante un murete de 30 cm de espesor con neopreno de 150*200*70 (30) mm anclado al mismo. Los estribos poseen además de losa de transición, con unión al estribo tipo articulada.

Los aparatos de apoyo de la pasarela son neoprenos anclados a los estribos y soldados al cordón inferior de la pasarela, de dimensiones 200*250*112 (40) mm.

Estéticamente, las barras metálicas se rematan con diferentes colores, según paleta de colores y disposición definida en el documento Planos.

El acabado superior de la pasarela se realiza con entarimado de madera, dispuesto sobre la losa del tablero, la colocación de las barandillas de borde y las juntas de dilatación entre tablero y murete de guarda de los estribos.

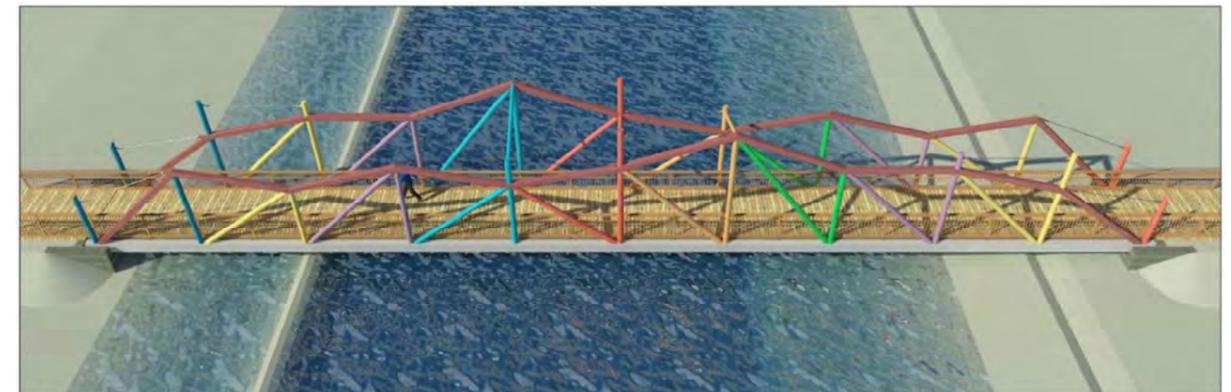


Figura 11. Vista general pasarela

Como protección frente a las avenidas del Arroyo Conilete se dispondrá una escollera de protección de 400 a 800 Kg en ambas márgenes del cauce, alrededor de la zona de los estribos, así como de los taludes del terraplén de los tramos de transición "pasarela-paseo marítimo".

6 EFECTOS SÍSMICOS Y CÁLCULO ESTRUCTURAL

En el anejo 6, se establece para la zona de estudio una aceleración sísmica de cálculo de $a_c = 0,064 * g$ para sismo último. Para sismo frecuente (T=100 años) resulta $a_c = 0,0336 * g$.

El dimensionamiento de la estructura se ha realizado según los principios de la mecánica racional y teoría de estructuras, adaptadas al diseño estructural.

El cálculo se realizará siguiendo el principio de los Estados Límites, que establece que la seguridad de la estructura en su conjunto, o en cualquiera de sus partes, se garantiza comprobando que la sollicitación no supera la respuesta última de las mismas. Este requisito para la seguridad se expresa sintéticamente mediante la siguiente desigualdad: $S_d < R_d$

Siendo S_d la sollicitación de cálculo aplicable en cada caso, y R_d la respuesta última de la sección o elemento.

Para la aplicación de este criterio de seguridad, se han considerado tanto situaciones de servicio como de agotamiento, esto es, Estados Límites de Servicio (ELS) y Estados Límites Últimos (ELU), de acuerdo con las definiciones dadas para los mismos en las normativas de referencia.

En el cálculo de la estructura se han seguido las prescripciones recogidas en las siguientes normativas en vigor:

- a) Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- b) Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- c) Instrucción sobre las Acciones a considerar en el proyecto de Puentes de Carretera (IAP-11), puesto que se trata de una pasarela sobre carretera.
- d) Norma de construcción Sismorresistente NCSP-07.
- e) Norma UNE EN 1337-3 para el cálculo de los apoyos elastoméricos.
- f) Eurocódigo 8, Parte2: Puentes. Comprobación de los apoyos elastoméricos en situación sísmica.
- g) Guía cimentaciones de obras de carretera, del Ministerio de Fomento.

7 ANÁLISIS AMBIENTAL

El Estudio de Impacto Ambiental se elabora conforme a la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, y se recoge de forma íntegra en el Anejo 07 del presente Proyecto.

En el mencionado anejo se lleva a cabo un inventario ambiental, al objeto de caracterizar ambientalmente la zona de actuación (vegetación, fauna, patrimonio cultural y arqueológico, espacios protegidos, etc.). Se plantean además una serie de medidas tendentes a la protección de la calidad ambiental en el entorno del proyecto de construcción de la pasarela, así como a la minimización de las alteraciones más significativas identificadas.

Entre las medidas protectoras, cuyo fin es evitar o reducir en origen los posibles daños provocados por la obra, y las medidas correctoras, dirigidas a reparar los efectos ambientales ocasionados por las acciones del proyecto, se proponen:

- Medidas protectoras de los suelos
 - Minimización de la superficie alterada.
 - Replanteo
 - Retirada y almacenamiento de la capa superficial del suelo.

- Protección de la arena de la playa.
- Limpieza de canaletas de cubas de hormigón.
- Localización de Instalaciones Auxiliares temporales.
- Medidas sobre la calidad del aire.
 - Control y prevención de la producción de polvo durante la ejecución de las obras.
 - Control y prevención de la emisión de gases y otras sustancias contaminantes.
 - Control y prevención de la producción de ruido durante la ejecución de las obras.
- Protección de las aguas y del sistema hidrológico.
 - Barreras de retención
- Gestión de Residuos
- Protección de la vegetación
 - Plantaciones

En particular se presupuestan en el presente Proyecto las siguientes medidas de integración ambiental a llevar a cabo:

Unidad	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
m	Jalonamiento con malla plástica 1,5 m	395,00	1,35	533,25
m3	Fosa para limpieza de canaletas de cubas de hormigón	21,00	8,68	182,28
m	Barreras de retención para protección de las aguas.	100,00	23,47	2.347,00
ud	Riego de plantaciones	1.080,00	0,28	302,40
m	Programa de Seguimiento y Control	5,00	900,00	4.500,00
m3	Suministro y extendido de tierra vegetal previamente recuperada	1.559,00	1,68	2.619,12
ud	Suministro y plantación <i>Limoniastrum monopelatum</i> 30-40 cm c 3l	9,00	6,04	54,36
ud	Suministro y plantación <i>Pancratium maritimum</i> 15-20 cm en a.f.	9,00	3,15	28,35
ud	Suministro y plantación <i>Juncus acutus</i> en a.f. de 200 cm3	9,00	3,19	28,71
ud	Suministro y plantación <i>Cakile maritima</i> de 15-20 cm en a.f.	9,00	3,15	28,35
ud	Suministro y plantación <i>Malcomia littorea</i> de 20-30 cm en a.f.	9,00	3,15	28,35
TOTAL				10.652,17

Tabla 3. Presupuesto Integración Ambiental

De acuerdo con las unidades detalladas, asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material de Integración Ambiental a la cantidad de DIEZ MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON DIECISITE CÉNTIMOS (10.652,17€). Dicho importe ha sido incluido en el presupuesto de la obra como Partida Alzada (PA), si bien la Propiedad se reserva el derecho de adjudicar esos trabajos a una empresa especializada que efectúe las tareas de Dirección Ambiental de las obras.

Asimismo, se ha elaborado un Plan de Seguimiento y Control Ambiental, cuyos objetivos básicos son:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el proyecto.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales (tierra, planta, agua, etc.) y medios empleados en el proyecto.
- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.

- Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar al Promotor sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecerle un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Describir el tipo de informes, frecuencia y período de su emisión que deben remitirse al Promotor.
- Para alcanzar estos objetivos se va a contar con dos instrumentos clave:
 - El Programa de Seguimiento y Control, propiamente dicho, para la fase de obra.
 - El Sistema de Gestión Medio Ambiental certificado (SGMA), especialmente indicado para la fase de obra.

La perfecta coordinación entre ambos instrumentos posibilitará el correcto control medio ambiental de las actuaciones.

8 EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

En el nuevo Reglamento General de Costas, aprobado el 10 de octubre de 2014, se establece (artículo 91) como novedad que todos los proyectos deben contener una evaluación de los posibles efectos del cambio climático sobre los terrenos donde se vaya a situar la obra realizada, según se establece en el artículo 92 del Reglamento.

Por tanto, en el "Anejo 09. Efectos del cambio climático", se recoge un análisis de los posibles efectos del cambio climático sobre la zona del proyecto, cumpliendo lo establecido en el nuevo Reglamento de Costas.

Los valores de las variables climáticas implicadas en los efectos del cambio climático obtenidos para la zona de actuación y extrapolados al año 2040 son:

- Incremento Nivel Medio del Mar: 6,833 cm
- Incremento altura de ola significativa: -1,2 cm
- Incremento altura de ola, Hs12: -13,3 cm
- Incremento flujo medio de energía: -0,072 Kw/m
- Variación de la dirección del flujo medio de energía: 0,442º

Asimismo, las obras contempladas en el Proyecto de Pasarela sobre el Arroyo Conilete. TT.MM de Conil y Vejer (Cádiz) quedan enmarcadas como actuaciones de adaptación al cambio climático: La construcción de la pasarela proporcionará una continuidad al itinerario peatonal entre Conil de la Frontera y la localidad de El Palmar, que supondrá una mejora de los servicios municipales para el uso y disfrute de la población. Además, con un adecuado mantenimiento, este paseo dotará de protección a las zonas urbanas y vulnerables existentes ocupando un espacio reducido y con una vida útil larga.

9 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Dando cumplimiento al R.D. 1627/1997 del 24 de octubre y teniendo en cuenta todo lo prescrito en la Ley 31/1995 sobre Prevención de Riesgos Laborales, se ha redactado el estudio de Seguridad y Salud que se incluye en el "Anejo 17. Seguridad y Salud".

El presupuesto de ejecución material asciende a la cantidad de 2.806,00 €. Dicho presupuesto se recoge en el presupuesto de ejecución material del "Anejo 17. Seguridad y Salud" del presente Proyecto como partidaalzada a justificar.

10 GESTIÓN DE RESIDUOS

De acuerdo con legislación vigente en materia de residuos, así como planes de gestión autonómicos, se redacta el Anejo 11. Gestión de Residuos, para aquellos residuos generados en la propia obra y en las instalaciones auxiliares comprendidos en el proyecto.

Este estudio se ha elaborado siguiendo las directrices del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD). El principal objetivo de este estudio es establecer las condiciones para una correcta gestión de los mismos cumpliendo las directrices del Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición que propone, como principales medidas de gestión la reducción, reutilización, clasificación en origen y reciclado, valorización o el depósito en vertedero de los residuos generados.

El presupuesto de ejecución material asciende a la cantidad de 1.582,41 €. Dicho presupuesto se recoge en el presupuesto de ejecución material del proyecto como partidaalzada a justificar.

11 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En el "Anejo 15. Justificación de Precios" de este proyecto se detallan, para cada una de las unidades de obra definidas en el proyecto, los criterios seguidos en cuanto a costes de mano de obra, materiales y maquinaria, los sistemas previstos para la ejecución de las mismas y los rendimientos esperados. Los precios así obtenidos son los que figuran en los cuadros de precios incluidos en el Documento N°4 de Presupuestos.

12 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Sin perjuicio de lo que en su momento disponga el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares y Económicas, se estima un plazo de ejecución de las obras proyectadas de CINCO MESES (5), de acuerdo con el programa de trabajo que figura en el "Anejo 13. Plan de Obra".

El plazo de ejecución de las obras se comenzará a contar a partir de las comprobaciones del replanteo de las obras.

13 SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS AFECTADAS

Los servicios que pueden verse afectados por el proyecto, están vinculados a interrupciones puntuales en el tráfico para acceso y movimiento de maquinaria y vehículos de transporte. Así

mismo, el uso de las playas por bañistas y visitantes quedará limitado durante la ejecución de las obras.

14 PROCEDENCIA DE MATERIALES

Antes de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo, el contratista deberá presentar toda la documentación relativa a la procedencia de los materiales que ha de emplear, no pudiendo comenzar las obras sin ese requisito.

Por otra parte, en el mismo documento de Acta de Comprobación de replanteo se indica que entre las autorizaciones administrativas se deben incluir las que se refieren al medio ambiente, añadiendo que la obtención de esos permisos no puede demorar el comienzo de las obras.

15 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Se estima que el adjudicatario de las obras deberá estar clasificado en el siguiente grupo y subgrupo:

GRUPO B (Puentes, viaductos y grandes estructuras), subgrupo 4: Metálicos

Los contratos de obras se clasifican en categorías según su cuantía. La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior.

En nuestro caso, la duración prevista de la obra es inferior a doce meses, por lo que la cuantía será igual al valor estimado del contrato.

En resumen, la clasificación que puede exigirse al Contratista es la siguiente:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
B	4	2

Tabla 4. Clasificación del contratista

16 REVISIÓN DE PRECIOS

Conforme al artículo 103 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, en el presente contrato no procede la revisión de precios.

17 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Las obras definidas en este proyecto cumplen los requisitos legales exigidos, constituyendo una unidad completa susceptible de entrega al uso público de acuerdo con la vigente Ley de Contratos del Sector Público.

18 SISTEMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El sistema que se propone para la ejecución de las obras, dado el carácter de las mismas, es de contratación mediante procedimiento abierto, considerándose necesaria su realización (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.).

19 INFORME DE EFICIENCIA

En cumplimiento del Artículo 8 de la Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, “por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento”, el equipo redactor del presente trabajo certifica que el proyecto de título “PROYECTO DE PASARELA SOBRE EL ARROYO CONILETE. TT.MM. DE CONIL Y VEJER (CÁDIZ)”, ha sido redactado atendiendo a los parámetros técnicos y económicos de eficiencia recogidos en el Anexo II de la citada Instrucción.

20 OCUPACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE

La totalidad de la superficie de las obras proyectadas se encuentran dentro de los límites del Dominio Público Marítimo Terrestre, por lo el valor de la ocupación de las mismas, medida sobre plano, resulta:

- Pasarela + estribos + tramos de transición pasarela-paseo marítimo= 521m²

Todas las áreas de actuación de este proyecto se encuentran en DPMT estatal, no habiendo incidencia de las actuaciones sobre áreas de titularidad privada, ni sobre áreas afectadas por concesiones o derechos privados en vigor.

21 CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE COSTAS

Se hace constar que el presente proyecto cumple las disposiciones de la Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, así como las directrices establecidas en el Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.

22 PRESUPUESTO DEL PROYECTO

El Presupuesto de Ejecución Material de las obras comprendidas en cada una de las fases de este proyecto, asciende a la cantidad de DOSCIENTOS UN MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS (201.687,05 €).

Estas cifras, incrementadas en un 13% en concepto de gastos generales y 6% de beneficio industrial, más el 21% sobre el total en concepto de Impuesto Sobre el Valor Añadido (IVA), dan un Presupuesto de Ejecución por Contrata de DOSCIENTOS NOVENTA MIL CUATROCIENTOS NUEVE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS (290.409,18 €).

23 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

- Anejo 01. Antecedentes y objeto de la actuación
- Anejo 02. Cartografía y levantamientos topográficos
- Anejo 03. Estudio hidrológico e hidráulico
- Anejo 04. Clima marítimo
- Anejo 05. Geología y geotecnia
- Anejo 06. Efectos Sísmicos
- Anejo 07. Cálculo estructural
- Anejo 08. Estudio Ambiental
- Anejo 09. Efectos del Cambio Climático
- Anejo 10. Accesibilidad
- Anejo 11. Gestión de Residuos
- Anejo 12. Reportaje fotográfico
- Anejo 13. Plan de obra
- Anejo 14. Control de Calidad
- Anejo 15. Clasificación del contratista
- Anejo 16. Justificación de precios
- Anejo 17. Seguridad y Salud

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

- 4.1. Mediciones
 - 4.1.1. Mediciones auxiliares
 - Perfiles
 - Acero pasivo
 - 4.1.2. Mediciones generales
- 4.2. Cuadros de precios

4.2.1. Cuadro de precios nº 1

4.2.2. Cuadro de precios nº 2

4.3. Presupuestos

4.3.1. Presupuestos parciales

4.3.3 presupuesto de licitación

24 CONSIDERACIONES FINALES

Estimado que el presente proyecto responde a las necesidades planteadas y comprende todos los documentos reglamentarios, se eleva a la superioridad para su aprobación y efectos oportunos si procede.

Cádiz, abril de 2019

El Ingeniero Autor del Proyecto



Fdo: D. Alejandro Castillo Linares

El Ingeniero Director del Proyecto



Fdo. D Patricio Poulet Brea

ANEJOS A LA MEMORIA

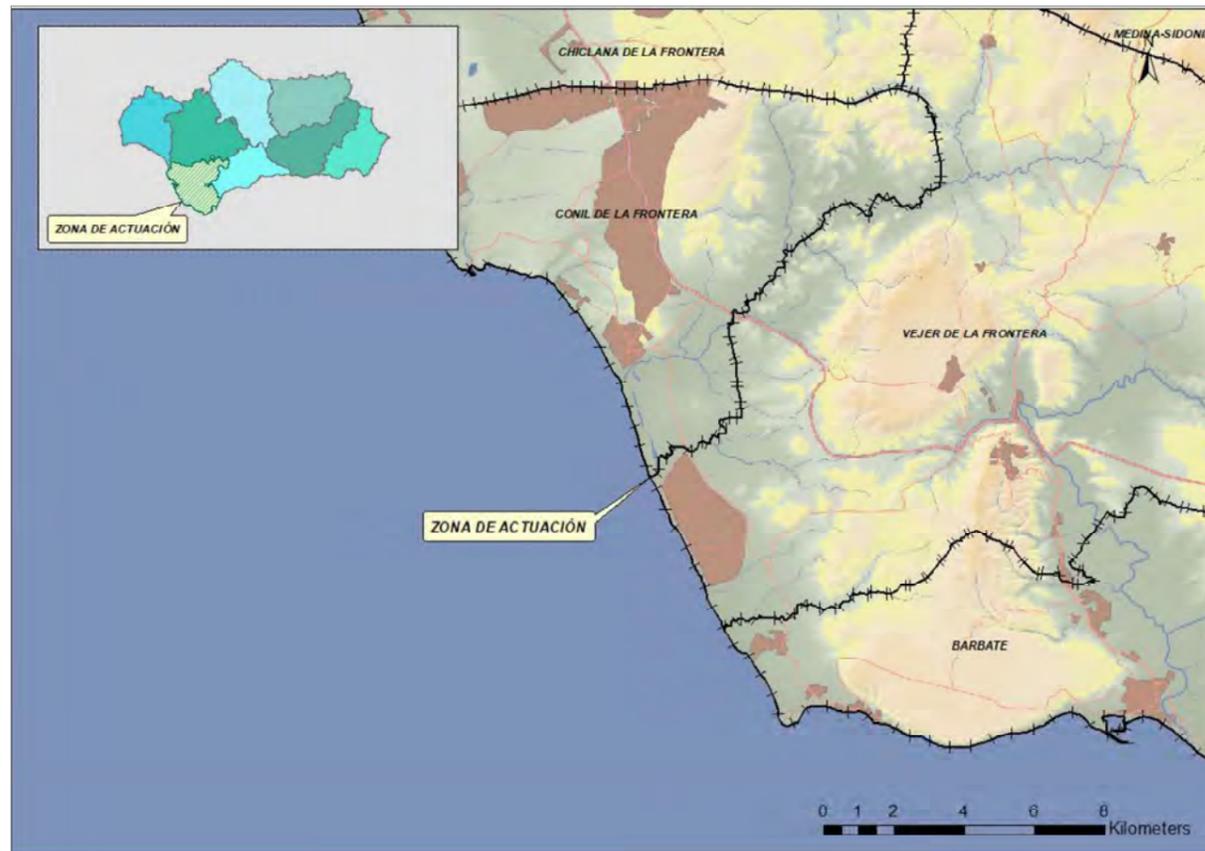
ANEJO 01. ANTECEDENTES Y OBJETO DE LA ACTUACIÓN

ANEJO 01: ANTECEDENTES Y OBJETO DE LA ACTUACIÓN

1	INTRODUCCIÓN.....	2
2	ANTECEDENTES	3

1 INTRODUCCIÓN

La Demarcación de Costas de Andalucía-Atlántico (Cádiz) tiene como uno de sus objetivos el diseño y la construcción de una pasarela peatonal sobre el arroyo Conilete al noroeste del término municipal de Vejer de la Frontera, y al Sur del municipio de Conil de la Frontera, en la provincia de Cádiz. La actuación queda enmarcada justo en la frontera de ambos términos municipales.



El objetivo principal de esta pasarela es el de dar continuidad al itinerario peatonal entre Conil de la Frontera y la localidad de El Palmar.

El Palmar es un núcleo de población costero perteneciente al municipio gaditano de Vejer de La Frontera, sin embargo, la localidad más cercana es Conil. Es por ello, que la construcción de esta pasarela proporcionaría una comunicación directa entre estos dos núcleos urbanos mediante un itinerario peatonal continuo, desde El Palmar, por la senda peatonal de la playa de Castilnovo, hasta Conil.

Este entorno costero se caracteriza por su gran riqueza pesquera y natural, con extensas playas de arena blanca y acantilados de gran reclamo turístico, que hacen que la actuación prevista tenga un indudable interés turístico y medio-ambiental.

El frente litoral de la zona de actuación comprende las playas de Castilnovo al norte del arroyo Conilete y la playa de El Palmar al sur del mismo.

Estas playas pertenecen a la Costa Gaditana o Costa de la Luz, bañada por el océano Atlántico. La orientación de estas playas es NNW-SSE aproximadamente. Se trata de un frente costero con un grado de urbanización bajo, especialmente la playa de Castilnovo donde únicamente aparecen edificaciones aisladas. En la playa de Palmar, acercándonos al núcleo de población el grado de urbanización es mayor, siendo una playa semiurbana aunque conservando la naturalidad de las playas vírgenes.

Estas playas se caracterizan por su gran extensión longitudinal, 2.600 m la de Castilnovo y 3.300 m la de El Palmar. Son playas que presentan mucha variación de sus anchos.

En la siguiente imagen puede observarse las citadas playas y la posición aproximada de la futura pasarela.



Figura 1. Zona de actuación

2 ANTECEDENTES

Al norte de la zona de actuación existe una pasarela peatonal sobre el río Salado que actualmente da continuidad a la playa de Castilnovo y el núcleo urbano de Conil de la Frontera.

Esta pasarela existente sobre el río Salado servirá de referencia para la propuesta del presente Proyecto, pues ambas formarán parte del itinerario peatonal descrito y los condicionantes geométricos, físicos y ambientales son similares.



ANEJO 02. CARTOGRAFÍA Y LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS

ANEJO 02: CARTOGRAFÍA Y LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS

1	INTRODUCCIÓN.....	2
2	BATIMETRÍA ESTUDIO ECOCARTOGRÁFICO	2
3	CARTOGRAFÍA	2
4	TOPOBATIMETRÍA ACTUALIZADA.....	2

APÉNDICE I. PLANOS

1 INTRODUCCIÓN

Para la realización del presente proyecto se ha contado con la información batimétrica presente en el Estudio Ecocartográfico de la Provincia de Cádiz realizado en los años 2011 y 2012 por las empresas HDTMA y Acciona a petición de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar. Asimismo para la definición topográfica de la playa seca se ha empleado como fuente de información la Cartografía del año 2013 obtenida del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

Por último, se ha llevado a cabo una topografía de detalle actualizada en la zona donde se ubicará el trazado de la pasarela, por encargo de ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS a la empresa CARTO JEREZ INGENIEROS TOPOGRÁFICOS.

2 BATIMETRÍA ESTUDIO ECOCARTOGRÁFICO

El desarrollo de los trabajos incluidos en el estudio Ecocartográfico de la Provincia de Cádiz dio como resultado la generación de una batimetría de todo el litoral de la provincia gaditana.

Los trabajos batimétricos con sonda tipo Multihaz, y morfológicos, junto con la restitución de un vuelo y una topografía básica, permitieron elaborar y editar una topografía, batimetría y morfología en continuo de la franja costera y los fondos marinos, hasta una profundidad de 50m y, como mínimo, hasta una distancia de 1 kilómetro desde la costa y con curvas batimétricas cada metro.

La representación de resultados se realizó en una distribución de hojas a escala 1:1000 y 1:5.000 a partir de la distribución de planos 1:50.000 del I.G.N.

Finalmente, la batimetría viene representada mediante curvas de nivel con cotas separadas cada metro.

El Cero de referencia es el Nivel Medio del Mar en Alicante siendo el sistema de referencia geodésico empleado el European Datum 1950 (ED50), las cuales se han transformado para la realización del presente Proyecto al actual Sistema de Referencia Europeo 1989 (ETRS89) huso 30.

Esta información ha sido de gran utilidad para llevar a cabo el estudio de inundación marina que se produce en la zona de actuación dadas las características de nivel del mar y oleaje existentes, desarrollado en el Anejo 04 del presente Proyecto.

3 CARTOGRAFÍA

La Base Cartográfica de Andalucía a escala 1:10.000 (BCA10) está constituida por los conjuntos de datos espaciales de carácter topográfico, restituidos mediante técnicas fotogramétricas a partir de vuelos PNOA y que componen los elementos estructurantes del territorio: relieve, infraestructuras de comunicación, red hidrográfica, construcciones, poblamiento, parcelario, aparente toponimia, etc.

La zona de actuación se enmarca dentro de la hoja 1073, correspondiente al año 2013 y de la cual se ha obtenido toda la información topográfica para la definición de la playa seca, necesario para el estudio de inundabilidad marina (Anejo 04).

4 TOPOBATIMETRÍA ACTUALIZADA

Con el objetivo de trabajar con datos fiables y actualizados para la correcta definición del Proyecto y dada la variabilidad característica de los cursos fluviales, especialmente en su desembocadura al mar, se ha encargado la elaboración de una topografía actualizada de la zona donde se ubicará la futura pasarela a una empresa especializada, CARTO JEREZ INGENIEROS TOPOGRÁFICOS.

Los trabajos se han referido al Sistema de Referencia Europeo 1989 (ETRS89) huso 30. Como cero de referencia se ha establecido el NMMA. El levantamiento topográfico se ha realizado mediante el método de Topografía clásica, con técnica GPS bifrecuencia.

La toma de puntos topográficos se ha llevado a cabo en una campaña de campo el día 12 de diciembre de 2018. Se ha definido el pie de talud del cauce del arroyo Conilete así como la cabeza del mismo, detallando así el estado actual del arroyo Conilete. El resto de puntos tomados definen el terreno sobre el cual se ubicará la futura pasarela peatonal, a fin de tener una representación fiable y actualizada de la zona de actuación y concluir con un diseño geométrico y estructural adecuado.

Se adjunta a continuación y a modo de apéndice el plano topo-batimétrico resultado de unir la batimetría y topografía disponibles del litoral de la zona de actuación y el plano resultante de la campaña topográfica realizada.

APÉNDICE I. PLANOS

25/04/2019

Y12_PUERTOBYCOSTASCOS_MA_2Z_CONILETE2_PLANOSCONI_PC_PL_TOPOBATIMETRIA



 GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR DEMARCAÇÃO DE COSTAS EN ANDALUCÍA - ATLÁNTICO - CÁDIZ	CONSULTORA:	INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:	ESCALA: 1:1.500 0 20 40 60 m FORMATO ORIGINAL LINE A-3	TÍTULO: PROYECTO DE PASARELA SOBRE EL ARROYO CONILETE.- TT.MM. DE CONIL Y VEJER. - (CÁDIZ)	CLAVE: 11-0909	Nº PLANO: AN2 - ApI Hoja 1 de 2	DESIGNACIÓN DEL PLANO: TOPOBATIMETRÍA FICHERO DIGITAL: CONI_PC_PL_TOPOBATIMETRIA	FECHA: ABRIL 2019
		 DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS	 D. PATRICIO PUILLET BREA	 D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES						



 GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR DEMARCAÇÃO DE COSTAS EN ANDALUCÍA - ATLÁNTICO - CÁDIZ	CONSULTORA:	INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:	ESCALA	TÍTULO	CLAVE	Nº PLANO	DESIGNACIÓN DEL PLANO	FECHA
		 DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS	 D. PATRICIO POUILLET BREA	 D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES	1:1.000  FORMATO ORIGINAL LINE A-3	PROYECTO DE PASARELA SOBRE EL ARROYO CONILETE.- TT.MM. DE CONIL Y VEJER. - (CÁDIZ)	11-0909	AN2 - ApI Hoja 2 de 2	TOPOGRAFÍA FICHERO DIGITAL: CONI_PC_PL_TOPOBATIMETRIA	ABRIL 2019

ANEJO 03. ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

ANEJO 03. ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

1	INTRODUCCIÓN	2
2	CARACTERIZACIÓN DEL CAUCE	2
2.1	ARROYO CONILETE	2
2.1	SECCIÓN HIDRÁULICA	3
2.2	EVOLUCIÓN HISTÓRICA.....	3
3	ZONAS INUNDABLES.....	3
3.1	ZONA INUNDABLE ASOCIADA AL ARROYO CONILETE	4
3.2	MAPA DE PELIGROSIDAD	4
3.3	MAPAS DE RIESGO.....	5

APÉNDICE I. ORTOFOTOS HISTÓRICAS

1 INTRODUCCIÓN

El presente Anejo tiene por objeto la caracterización del arroyo Conilete que vierte sus aguas al borde costero objeto de actuación, así como la obtención de los parámetros de cálculo hidráulicos condicionantes del diseño.

Este cauce, junto con las pequeñas vaguadas existentes, son actualmente los responsables del drenaje natural de la zona, por lo que, el conocimiento de su configuración y régimen de funcionamiento hidrológico, se consideran condicionantes a tener en cuenta para un correcto diseño de la actuación a proyectar, respetuoso con el entorno fluvial y capaz de soportar episodios de avenida y de drenar la escorrentía superficial. Los parámetros requeridos para el diseño son:

- Dimensionamiento de la pasarela sobre el arroyo Conilete:
 - Sección hidráulica (área de la sección transversal y altura de la lámina de agua)
 - Caudal de diseño
- Dimensionamiento de la red de drenaje:
 - Topografía del terreno
 - Datos pluviométricos
 - Coeficiente de escorrentía

El presente Anejo se redacta con base a los siguientes estudios y disposiciones:

- “Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate – Ciclo de Planificación Hidrológica 2015/2021” de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía.
- “Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate” de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía.

Además el marco legal en el que queda incluido el presente Anejo es el siguiente:

- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, modificado por la Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas
- Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación, traspuesta al ordenamiento jurídico español a través del Real Decreto 903/2010 de 9 de julio, de Evaluación y Gestión de Riesgos de Inundación.
- Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas de Andalucía, por la que se establecen los instrumentos de prevención del riesgo de inundación.

2 CARACTERIZACIÓN DEL CAUCE

2.1 ARROYO CONILETE

Este pequeño arroyo nace en el término municipal de Vejer de la Frontera al pie del cerro del Higuerón, desembocando en la playa de El Palmar. Tiene una longitud de 5,98 km, es de pequeña entidad, con un caudal irregular, viéndose incluso desaparecido en su tramo inicial en épocas de sequía.



Figura 1. Arroyo Conilete (Fuente: Visor Banco de Datos de la Naturaleza del MITECO)

A su paso por la carretera A-2233 de Conil a Barbate discurre mediante una obra de fábrica.



Figura 2. Arroyo Conilete a su paso por la A-2233 de Conil a Barbate

2.1 SECCIÓN HIDRÁULICA

Como parte de los trabajos de campo realizados con objeto del presente Proyecto, descritos en el "Anejo 02 Cartografía y levantamientos topográficos", se ha procedido al levantamiento topográfico de la desembocadura del arroyo Conilete a partir del cual se obtienen las secciones hidráulicas consideradas en el diseño de la pasarela. En la siguiente figura se muestra la sección hidráulica del arroyo Conilete, correspondiente al corte del perfil del terreno en la zona de ubicación de la pasarela:



Figura 3. Sección hidráulica arroyo Conilete

2.2 EVOLUCIÓN HISTÓRICA

A lo largo de los años el cauce del arroyo Conilete ha experimentado cierta variabilidad en su desembocadura, como consecuencia de la alternancia entre periodos de lluvias y avenidas y periodos de sequías sobre un medio arenoso y moldeable tal como la playa. Además la morfología en la desembocadura está condicionada por el efecto del oleaje y de las mareas, que producen cambios en la topografía de la zona continuamente.

El estudio de las ortofotos históricas disponibles de la zona permite evaluar esta variación, a fin de definir correctamente el cauce del arroyo y no inducir errores en la ubicación del trazado de la

pasarela peatonal. En el APÉNDICE I del presente anejo pueden observarse cada una de las ortofotos históricas recopiladas, sobre las cuales se ha dibujado el trazado de la pasarela a modo de referencia.

Atendiendo a la variabilidad del arroyo Conilete del conjunto de ortofotos históricas cabe comentar las siguientes:

- Ortofoto 1998. Puede observarse un cauce extenso curvándose en dirección norte, abriéndose en su desembocadura y alcanzando incluso el borde litoral.
- Ortofoto 2007. A diferencia de la orto anterior, el cauce era mucho menor, adentrándose apenas unos metros en playa seca y finalizando sin apenas curvarse.
- Ortofo 2010: Se aprecia un aumento del cauce, aunque en menor medida que para el año 1998. Continúa la tendencia en su desembocadura en dirección norte.
- Ortofoto 2013. De manera similar a la ortofoto de 2010 el cauce continúa sobre la playa seca hacia el norte, discurriendo en este caso, próximo al límite interior de la playa.
- Ortofoto 2016. Corresponde con la ortofoto disponible más actualizada de la zona, donde puede observarse un cauce disminuido respecto a la anterior, pero manteniendo igualmente la tendencia de desembocar hacia el norte.
- Levantamiento topográfico 2018. El cauce del río definido en el levantamiento realizado difiere de todas las ortofotos anteriores, asimilándose a la del año 1980 donde la curvatura de la desembocadura hacia el norte es más pronunciada.

En resumen, dada la topografía que definen la playa seca del Palmar y Castilnovo, en situaciones de crecidas del cauce éste tiende a desembocar siguiendo una curvatura en dirección norte. Dada la pequeña entidad del arroyo, en casi la totalidad de los casos no existe conexión directa entre el arroyo y el medio marino, por lo que no se considerarán efectos por llenante o bajante de marea en el curso fluvial.

En cualquier caso, tal y como se ha descrito anteriormente, la morfología de la desembocadura del arroyo Conilete viene condicionada por el nivel de marea, el oleaje, las lluvias y la climatología en general que actúa sobre la playa. Es por ello que se lleva cabo en el presente Anejo el estudio de Inundabilidad de la zona asociada al arroyo Conilete.

3 ZONAS INUNDABLES

El Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación define en su Artículo 3, punto m):

Zona inundable: Se considera zona inundable los terrenos que puedan resultar inundados por los niveles teóricos que alcanzarían las aguas en las avenidas cuyo período estadístico de retorno sea de 500 años, atendiendo a estudios geomorfológicos, hidrológicos e hidráulicos, así como de series de avenidas históricas y documentos o evidencias históricas de las mismas en los lagos, lagunas, embalses, ríos o arroyos, así como las inundaciones en las zonas costeras y las producidas por la acción conjunta de ríos y mar en las zonas de transición. Estos terrenos cumplen labores de retención o alivio de los flujos de agua y carga sólida transportada durante dichas crecidas o de resguardo contra la erosión.

La delimitación de zonas inundables y consecuentemente la elaboración de mapas de peligrosidad y riesgo de inundación son claves en la gestión del riesgo de inundación.

Para el análisis de las zonas inundables del arroyo Conilete se han consultado los estudios de inundación por desbordamiento fluvial, cuyos resultados quedan recogidos en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables" (SNCZI) del Ministerio para la Transición Ecológica.

3.1 ZONA INUNDABLE ASOCIADA AL ARROYO CONILETE

En el caso del cálculo de la zona inundable de origen fluvial, el SNCZI ha determinado a partir de un estudio hidrológico los caudales asociados al Periodo de Retorno correspondiente. Una vez definidos los caudales se realiza un estudio hidráulico para determinar los niveles alcanzados por la lámina de agua y con ellos la extensión del área inundada asociada a esa frecuencia.

Se obtiene la extensión de las zonas inundables con probabilidad alta (T=10 años), frecuente (T=50 años), media u ocasional (T=100 años) y baja o excepcional (T=500 años).

En caso de avenida más desfavorable, periodo de retorno de 500 años, y considerando el cauce del arroyo Conilete en su estado natural, tal y como puede verse en la siguiente figura, quedarán anegados parte de los terrenos agrarios y zona húmeda ubicados al norte del arroyo y parte de la superficie urbanizada al sur.

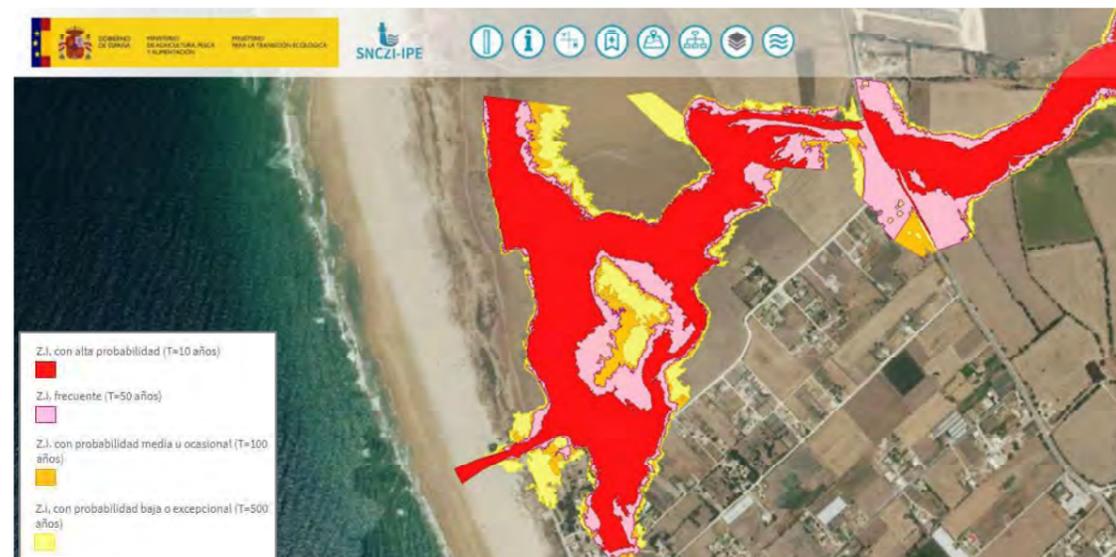


Figura 4. Zonas inundables fluviales. Mapa de peligrosidad

En la siguiente figura quedan representadas cada una de las Llanuras de inundación asociadas a los periodos de retorno estudiados sobre la base cartográfica del terreno, así como la traza de la pasarela peatonal diseñada. De esta forma se establece la cota de lámina de agua alcanzada en el entorno de la pasarela para cada uno de los periodos de retorno:

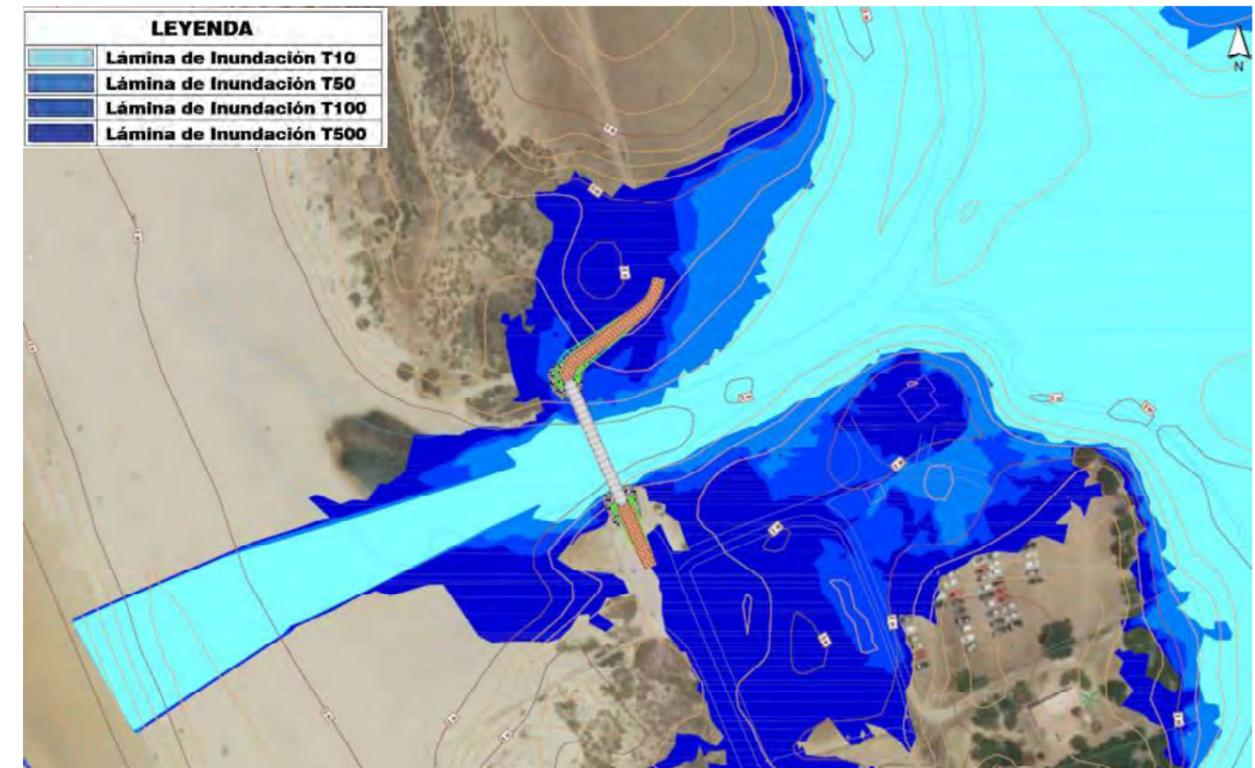


Figura 5. Llanuras de inundación sobre modelado del terreno

	Tr = 10 años	Tr = 50 años	Tr = 100 años	Tr = 500 años
Cota de inundación (m)	1,53	2,21	2,43	2,83

Figura 6. Cotas de inundación

Atendiendo a los resultados de la tabla anterior, y estableciendo para el diseño un periodo de retorno de 100 años (según vida útil de la estructura definida en el anejo 07), la cota de lámina de agua que deberá salvar la plataforma de la pasarela peatonal es de 2,43 metros.

Así mismo la distancia entre estribos de la pasarela se establece en 40 metros al fin de salvaguardar la llanura de inundación definida para el Tr=100 años.

3.2 MAPA DE PELIGROSIDAD

Para la elaboración de estos mapas se contemplan tres escenarios en función de la probabilidad estadística de ocurrencia de la inundación: Baja (eventos extremos o período de retorno mayor o igual a 500 años), Media (período de retorno mayor o igual a 100 años) y Alta probabilidad de inundación (período de retorno mayor o igual a 10 años).

Cada escenario de probabilidad contiene la extensión de inundación, coincidente con la zona de inundación y los calados del agua definidos en el apartado anterior (Figura 4).

3.3 MAPAS DE RIESGO

Una vez definidos los mapas de peligrosidad es necesario confrontarlos con los usos de suelo existentes para tener en cuenta la vulnerabilidad de los terrenos inundados y el diferente valor de riesgo que implica su inundación, en función de:

- El número de habitantes que pueden verse afectados.
- El tipo de actividad económica presente en la zona
- La presencia de instalaciones que pueden causar contaminación accidental en caso de inundación o de EDARs.
- La existencia de zonas protegidas para la captación de aguas destinadas al consumo humano
- La existencia de masas de agua de uso recreativo.
- La presencia de las zonas para la protección de hábitats o especies que puedan resultar afectados.

Se definen así las áreas de Riesgo Potencial significativo de Inundación (ARPSI), en las cuales existe un riesgo potencial de inundación significativo en base al estudio de la información disponible sobre inundaciones históricas, estudios de zonas inundables, impacto del cambio climático, planes de protección civil, ocupación actual del suelo, así como las infraestructuras de protección frente a inundaciones existentes.

Para la zona de actuación, y consultado los mapas de peligrosidad por inundación para el curso fluvial del arroyo Conilete elaborado por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía se identifica el siguiente ARPSI:



Figura 7. Mapa de Peligrosidad por inundación. Zona de actuación (Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía)

Los usos del suelo enmarcados dentro del ARPSI "Conil" corresponden con "uso rural" y "otros".

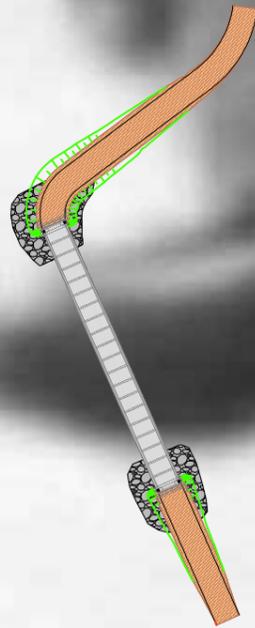
La metodología empleada para caracterizar las ARPSIs del "Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate" se ha basado en los datos

existentes, seleccionando los parámetros que mejor las representan y recogiendo la información más relevante en una serie de tablas. A continuación se adjunta la tabla correspondiente al ARPSI "Conil" identificado:

Demarcación Hidrográfica		GUADALETE Y BARBATE
Código Subtramo	ES063_ARPS_0019	
Nombre Subtramo	Arroyo Conilete	
Longitud Subtramo (Km)	5,1	
Nombre ARPSI	Conil	
Comunidad Autónoma	ANDALUCÍA	
Municipios	Conil de la Frontera y Vejer de la Frontera	
Tipo de inundación	FLUVIAL	
Criterio de selección		
Nº inundaciones históricas		
Masas de agua	- ES063MSPF005200030: Frente a San Fernando - Cabo de Trafalgar - ES063MSBT000620120: Conil de la Frontera - ES063MSBT000620130: Barbate	
Estado de las masas de agua		
Objetivos medioambientales		
Red Natura, Espacios naturales protegidos		
Afecciones sobre Red Natura, Espacios naturales protegidos		

Tabla 1. Ficha ARPSI Conil (Fuente: Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate)

APÉNDICE I. ORTOFOTOS HISTÓRICAS



DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCAIÓN DE COSTAS EN ANDALUCÍA - ATLÁNTICO - CÁDIZ

CONSULTORA:



INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:



D. PATRICIO POULLET BREA

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:



D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES

ESCALA

1:1.000



FORMATO ORIGINAL LINE A-3

TÍTULO

PROYECTO DE PASARELA SOBRE EL ARROYO CONILETE.-
TT.MM. DE CONIL Y VEJER. - (CÁDIZ)

CLAVE

11-0909

Nº PLANO

AN3 - ApI

Hoja 1 de 11

DESIGNACION DEL PLANO

ORTOFOTOS HISTÓRICAS
ARROYO CONILETE
AÑO 1956

FICHERO DIGITAL: CONI_PC_PL_ORTOFOTOS_HISTORICAS

FECHA

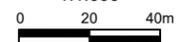
ABRIL

2019

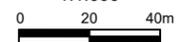


 GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR DEMARCAIÓN DE COSTAS EN ANDALUCÍA - ATLÁNTICO - CÁDIZ	CONSULTORA:	 DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS	INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:  D. PATRICIO POULLET BREA	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:  D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES	ESCALA 1:1.000  FORMATO ORIGINAL LINE A-3	TÍTULO PROYECTO DE PASARELA SOBRE EL ARROYO CONILETE.- TT.MM. DE CONIL Y VEJER. - (CÁDIZ)	CLAVE 11-0909	Nº PLANO AN3 - ApI Hoja 2 de 11	DESIGNACION DEL PLANO ORTOFOTOS HISTÓRICAS ARROYO CONILETE AÑO 1973 FICHERO DIGITAL: CONI_PC_PL_ORTOFOTOS_HISTORICAS	FECHA ABRIL 2019



 <p>GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA</p>	<p>DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR</p> <p>DEMARCAIÓN DE COSTAS EN ANDALUCÍA - ATLÁNTICO - CÁDIZ</p>	CONSULTORA:	INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:	ESCALA	TÍTULO	CLAVE	Nº PLANO	DESIGNACIÓN DEL PLANO	FECHA
		 <p>DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS</p>	 <p>D. PATRICIO POULLET BREA</p>	 <p>D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES</p>	<p>1:1.000</p>  <p>0 20 40m</p> <p>FORMATO ORIGINAL LINE A-3</p>	<p>PROYECTO DE PASARELA SOBRE EL ARROYO CONILETE.- TT.MM. DE CONIL Y VEJER. - (CÁDIZ)</p>	11-0909	AN3 - ApI	<p>ORTOFOTOS HISTÓRICAS ARROYO CONILETE AÑO 1980</p> <p>FICHERO DIGITAL: CONI_PC_PL_ORTOFOTOS_HISTORICAS</p>	<p>ABRIL</p> <p>2019</p>

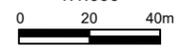


 <p>GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA</p>	<p>DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR</p> <p>DEMARCAIÓN DE COSTAS EN ANDALUCÍA - ATLÁNTICO - CÁDIZ</p>	CONSULTORA:	INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:	ESCALA	TÍTULO	CLAVE	Nº PLANO	DESIGNACIÓN DEL PLANO	FECHA
		 <p>DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS</p>	 <p>D. PATRICIO POULLET BREA</p>	 <p>D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES</p>	<p>1:1.000</p>  <p>0 20 40m</p> <p>FORMATO ORIGINAL LINE A-3</p>	<p>PROYECTO DE PASARELA SOBRE EL ARROYO CONILETE.- TT.MM. DE CONIL Y VEJER. - (CÁDIZ)</p>	11-0909	AN3 - ApI	ORTOFOTOS HISTÓRICAS ARROYO CONILETE AÑO 1998	ABRIL
								Hoja 4 de 11	FICHERO DIGITAL: CONI_PC_PL_ORTOFOTOS_HISTORICAS	2019



 <p>GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA</p>	<p>DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR</p> <p>DEMARCAIÓN DE COSTAS EN ANDALUCÍA - ATLÁNTICO - CÁDIZ</p>	<p>CONSULTORA:</p>  <p>ACCL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS</p>	<p>INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:</p>  <p>D. PATRICIO POULLET BREA</p>	<p>INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:</p>  <p>D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES</p>	<p>ESCALA</p> <p>1:1.000</p>  <p>0 20 40m</p> <p>FORMATO ORIGINAL LINE A-3</p>	<p>TÍTULO</p> <p>PROYECTO DE PASARELA SOBRE EL ARROYO CONILETE.- TT.MM. DE CONIL Y VEJER. - (CÁDIZ)</p>	<p>CLAVE</p> <p>11-0909</p>	<p>Nº PLANO</p> <p>AN3 - ApI</p> <p>Hoja 5 de 11</p>	<p>DESIGNACIÓN DEL PLANO</p> <p>ORTOFOTOS HISTÓRICAS ARROYO CONILETE AÑO 2001</p> <p>FICHERO DIGITAL: CONI_PC_PL_ORTOFOTOS_HISTORICAS</p>	<p>FECHA</p> <p>ABRIL</p> <p>2019</p>



 <p>GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA</p>	<p>DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR DEMARCAIÓN DE COSTAS EN ANDALUCÍA - ATLÁNTICO - CÁDIZ</p>	CONSULTORA:	INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:	ESCALA	TÍTULO	CLAVE	Nº PLANO	DESIGNACIÓN DEL PLANO	FECHA
		 <p>DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS</p>	 <p>D. PATRICIO POULLET BREA</p>	 <p>D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES</p>	<p>1:1.000</p>  <p>0 20 40m</p> <p>FORMATO ORIGINAL LINE A-3</p>	<p>PROYECTO DE PASARELA SOBRE EL ARROYO CONILETE.- TT.MM. DE CONIL Y VEJER. - (CÁDIZ)</p>	11-0909	AN3 - ApI	ORTOFOTOS HISTÓRICAS ARROYO CONILETE AÑO 2004	ABRIL
								Hoja 6 de 11	FICHERO DIGITAL: CONI_PC_PL_ORTOFOTOS_HISTORICAS	2019



 <p>GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA</p>	<p>DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR</p> <p>DEMARCAIÓN DE COSTAS EN ANDALUCÍA - ATLÁNTICO - CÁDIZ</p>	CONSULTORA:	INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:	ESCALA	TÍTULO	CLAVE	Nº PLANO	DESIGNACIÓN DEL PLANO	FECHA
		 <p>ACCL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS</p>	 D. PATRICIO POULLET BREA	 D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES	<p>1:1.000</p>  <p>0 20 40m</p> <p>FORMATO ORIGINAL LINE A-3</p>	<p>PROYECTO DE PASARELA SOBRE EL ARROYO CONILETE.- TT.MM. DE CONIL Y VEJER. - (CÁDIZ)</p>	11-0909	AN3 - ApI	<p>ORTOFOTOS HISTÓRICAS ARROYO CONILETE AÑO 2007</p> <p>FICHERO DIGITAL: CONI_PC_PL_ORTOFOTOS_HISTORICAS</p>	<p>ABRIL</p> <p>2019</p>



 <p>GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA</p>	<p>DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR</p> <p>DEMARCAIÓN DE COSTAS EN ANDALUCÍA - ATLÁNTICO - CÁDIZ</p>	CONSULTORA:	INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:	ESCALA	TÍTULO	CLAVE	Nº PLANO	DESIGNACIÓN DEL PLANO	FECHA
		 <p>DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS</p>	 <p>D. PATRICIO POULLET BREA</p>	 <p>D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES</p>	<p>1:1.000</p>  <p>FORMATO ORIGINAL LINE A-3</p>	<p>PROYECTO DE PASARELA SOBRE EL ARROYO CONILETE.- TT.MM. DE CONIL Y VEJER. - (CÁDIZ)</p>	11-0909	AN3 - ApI	ORTOFOTOS HISTÓRICAS ARROYO CONILETE AÑO 2009	ABRIL
								Hoja 8 de 11	FICHERO DIGITAL: CONI_PC_PL_ORTOFOTOS_HISTORICAS	2019

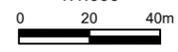


 GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR DEMARCACIÓN DE COSTAS EN ANDALUCÍA - ATLÁNTICO - CÁDIZ	CONSULTORA:  DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS	INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:  D. PATRICIO POULLET BREA	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:  D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES	ESCALA 1:1.000  FORMATO ORIGINAL LINE A-3	TÍTULO PROYECTO DE PASARELA SOBRE EL ARROYO CONILETE.- TT.MM. DE CONIL Y VEJER. - (CÁDIZ)	CLAVE 11-0909	Nº PLANO AN3 - ApI Hoja 9 de 11	DESIGNACIÓN DEL PLANO ORTOFOTOS HISTÓRICAS ARROYO CONILETE AÑO 2010 FICHERO DIGITAL: CONI_PC_PL_ORTOFOTOS_HISTORICAS	FECHA ABRIL 2019
---	---	---	---	---	---	---	------------------	---------------------------------------	--	------------------------



<p>DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR DEMARCAIÓN DE COSTAS EN ANDALUCÍA - ATLÁNTICO - CÁDIZ</p>	<p>CONSULTORA:</p> <p>DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS</p>	<p>INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:</p> <p>D. PATRICIO POULLET BREA</p>	<p>INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:</p> <p>D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES</p>	<p>ESCALA</p> <p>1:1.000</p> <p>0 20 40m</p> <p>FORMATO ORIGINAL LINE A-3</p>	<p>TÍTULO</p> <p>PROYECTO DE PASARELA SOBRE EL ARROYO CONILETE.- TT.MM. DE CONIL Y VEJER. - (CÁDIZ)</p>	<p>CLAVE</p> <p>11-0909</p>	<p>Nº PLANO</p> <p>AN3 - ApI</p>	<p>DESIGNACIÓN DEL PLANO</p> <p>ORTOFOTOS HISTÓRICAS ARROYO CONILETE AÑO 2013</p> <p>FICHERO DIGITAL: CONI_PC_PL_ORTOFOTOS_HISTORICAS</p>	<p>FECHA</p> <p>ABRIL</p>
							<p>Hoja 10 de 11</p>		<p>2019</p>



 GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR DEMARCAÇÃO DE COSTAS EN ANDALUCÍA - ATLÁNTICO - CÁDIZ	CONSULTORA:	 DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS	INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:	 D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:	 D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES	ESCALA	1:1.000  FORMATO ORIGINAL LINE A-3	TÍTULO	PROYECTO DE PASARELA SOBRE EL ARROYO CONILETE.- TT.MM. DE CONIL Y VEJER. - (CÁDIZ)	CLAVE	11-0909	Nº PLANO	AN3 - ApI	DESIGNACIÓN DEL PLANO	ORTOFOTOS HISTÓRICAS ARROYO CONILETE AÑO 2016	FECHA	ABRIL 2019
		Hoja 11 de 11		FICHERO DIGITAL: CONI_PC_PL_ORTOFOTOS_HISTORICAS															

ANEJO 04. CLIMA MARÍTIMO

ANEJO 04. CLIMA MARÍTIMO

1	EMPLAZAMIENTO Y CONFIGURACIÓN DE LA COSTA.....	2
2	FUENTES DE DATOS	2
2.1	DATOS PROCEDENTES DE LA ROM 0.3-91.....	2
2.2	BANCO DE DATOS OCEANOGRÁFICOS DE PUERTOS DEL ESTADO	4
2.2.1	VISUALES	4
2.2.2	DATOS INSTRUMENTALES	4
2.2.2.1	Conjunto de datos REDEXT	4
2.2.2.2	Conjunto de datos REDCOS.....	5
2.2.2.3	Red de mareógrafos, REDMAR	5
2.2.3	DATOS DE RETROANÁLISIS. CONJUNTO DE PUNTOS SIMAR.....	6
3	VIENTO.....	7
3.1	RÉGIMEN MEDIO	7
4	NIVEL DEL MAR	8
4.1	NIVELES DE REFERENCIA	8
4.2	RÉGIMENES DE MAREA.....	11
4.2.1	RÉGIMEN MEDIO	11
4.2.2	RÉGIMEN EXTREMAL	12
4.3	VARIACIONES DEL NIVEL DEL MAR A LARGO PLAZO	12
5	OLEAJE	13
5.1	OLEAJE EN PROFUNDIDADES INDEFINIDAS	14
5.1.1	BOYA DE GOLFO DE CÁDIZ	14
5.2	OLEAJE EN PROFUNDIDADES REDUCIDAS	16
5.2.1	SIMAR 6024030	16
5.2.1.1	Datos direccionales.....	16
5.2.1.2	Distribución conjunta Hs-tp	18
5.2.1.3	Régimen medio	19
6	ZONAS INUNDABLES.....	20
6.1	ZONA INUNDABLE ASOCIADA AL LITORAL DE LA PLAYA	20
6.2	MAPA DE PELIGROSIDAD	20
6.3	MAPAS DE RIESGO	20
7	ESTUDIO INUNDACIÓN ESPECÍFICO. MODELO iOLE	22
7.1.1.1	Situación actual	23
7.1.1.2	Incluyendo cambio climático	23
7.1.2	JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN	24

APÉNDICE I. CÁLCULOS INUNDACIÓN MARINA

Este anejo tiene por objetivo analizar del clima marítimo en el entorno de **la playa del Palmar, donde desemboca el arroyo Conilete** sobre el que se proyecta la pasarela objeto de este Proyecto.

Tal y como se recoge en el Anejo 03. Estudio Hidrológico e hidráulico, el arroyo Conilete es de pequeña entidad, donde la conexión directa del arroyo con el medio marino es poco frecuente y los efectos por llenante o bajante de marea en el curso fluvial no son significativos. Aun así, la ubicación de la futura pasarela en un entorno costero hace necesario el análisis del clima marítimo en la zona, donde en situaciones de temporal marítimo la cota de inundación marina puede alcanzar a la estructura en cuestión.

1 EMPLAZAMIENTO Y CONFIGURACIÓN DE LA COSTA

La costa gaditana se encuentra en el océano Atlántico que se caracteriza por presentar oleajes fuertes. Esto se debe principalmente a que la costa atlántica en general presenta un fetch de magnitud considerable, ya que se extiende desde el océano Ártico, en el norte, hasta el océano Antártico, en el sur, siendo el segundo más extenso de la Tierra tras el océano Pacífico.

El fetch máximo de las playas gaditanas viene limitado al N y NWN por la Costa de la Luz de Huelva que va desde la desembocadura del río Guadiana a la desembocadura del río Guadalquivir; y por el SW y S por la costa africana, influenciado por la presencia del archipiélago portugués de Madeira y las islas Canarias.

2 FUENTES DE DATOS

Los agentes climáticos considerados para analizar y estudiar el comportamiento del clima marítimo frente a la playa del Palmar los siguientes:

- Oleaje
- Corrientes
- Nivel del mar

Las principales fuentes de datos de oleaje que se han utilizado en el presente proyecto son los datos procedentes de la ROM 0.3-91 y los datos de la Red de medidas de Puertos del Estado.

2.1 DATOS PROCEDENTES DE LA ROM 0.3-91

La metodología de caracterización del oleaje en profundidades indefinidas que puede afectar al frente costero objeto del Proyecto parte de la información de Clima Marítimo de la ROM 0.3-91, que establece áreas homogéneas de caracterización del oleaje en aguas profundas para aquellas zonas costeras que presenten fetch semejante para cada una de las direcciones incidentes significativas del oleaje.

La zona que abarca el frente litoral de estudio queda enmarcada en el Área IV (Figura 1).

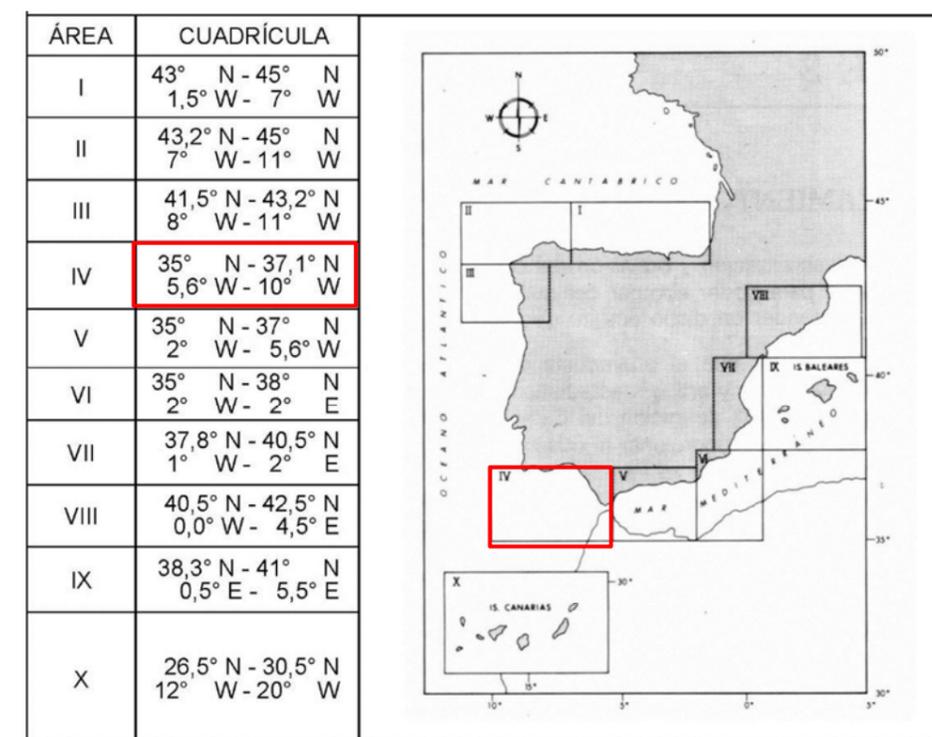
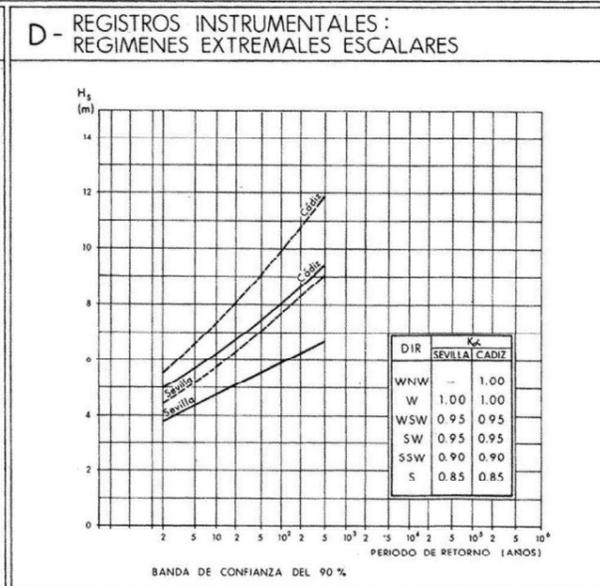
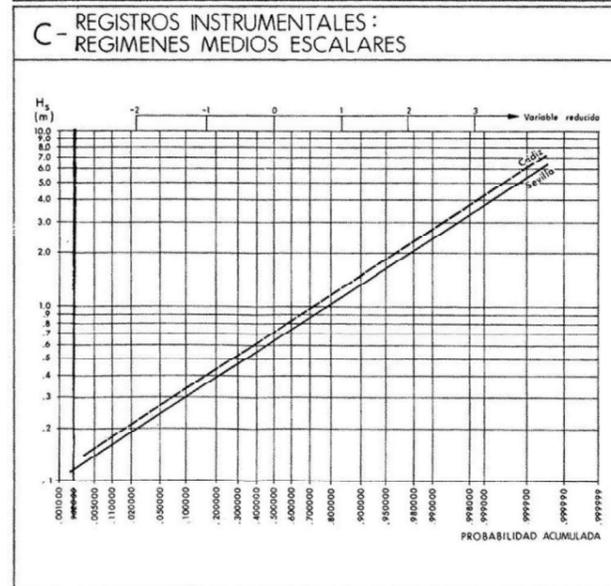
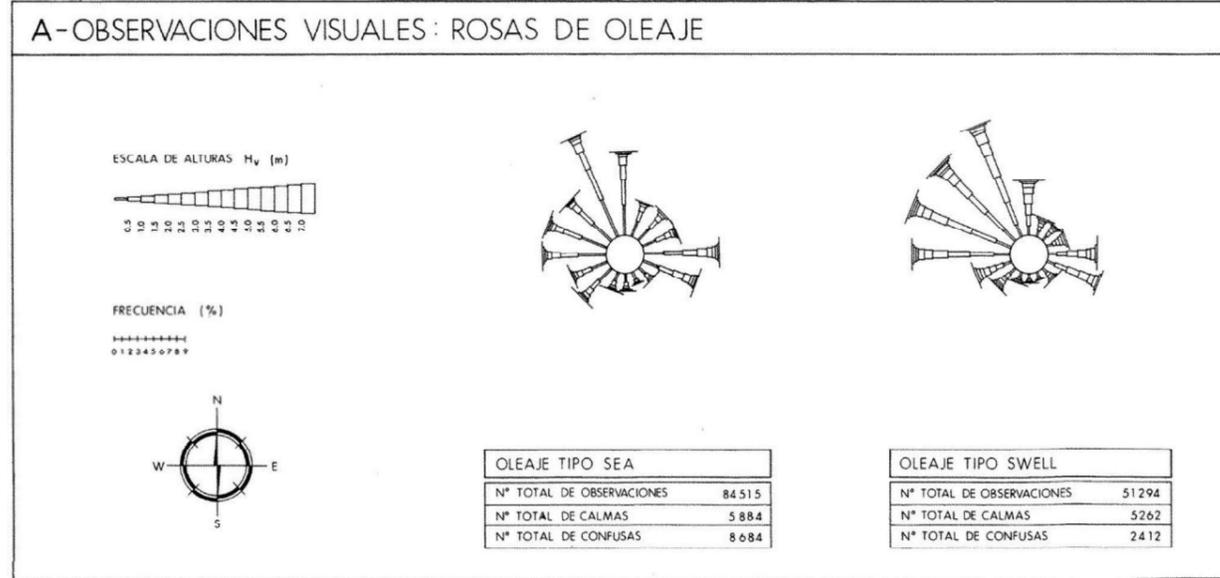


Figura 1. Zonificación en el Atlas de Clima Marítimo (ROM 0.3-91)

La metodología de la ROM 0.3-91 se basa en el análisis estadístico de la información disponible procedente de dos fuentes: datos visuales de oleaje en profundidades indefinidas, con carácter direccional, almacenados en la Base de Datos Visuales del CEPYC y Datos Instrumentales escalares de oleaje, registrados por las boyas pertenecientes a la red REMRO.

Los resultados del tratamiento de dicha información se recogen en la ROM a modo de fichas del clima marítimo en aguas profundas de cada una de las zonas mencionadas.

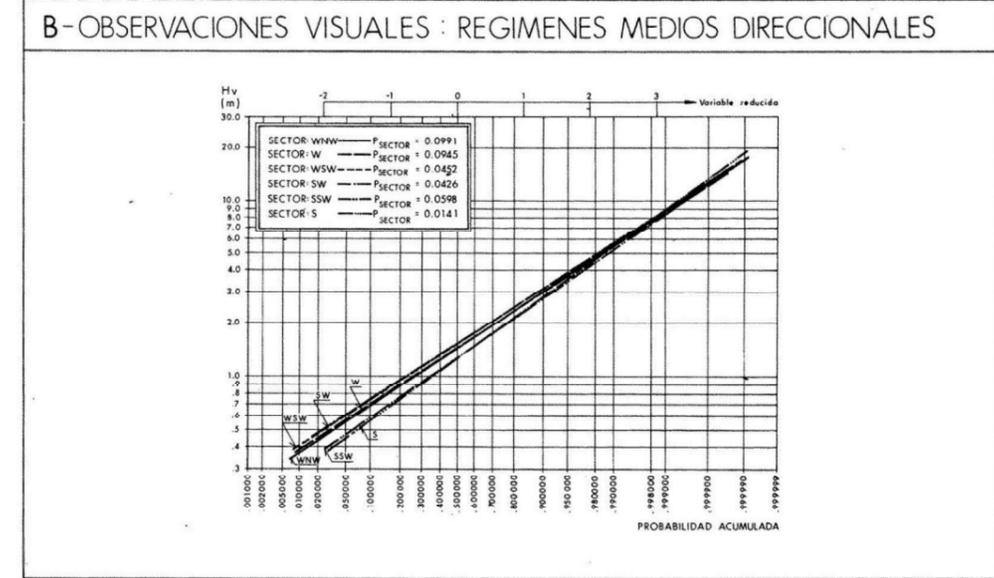
A continuación, se adjunta la ficha correspondiente a la zona IV, donde queda enmarcada la zona objeto del presente Proyecto.



INFORMACION ANALIZADA

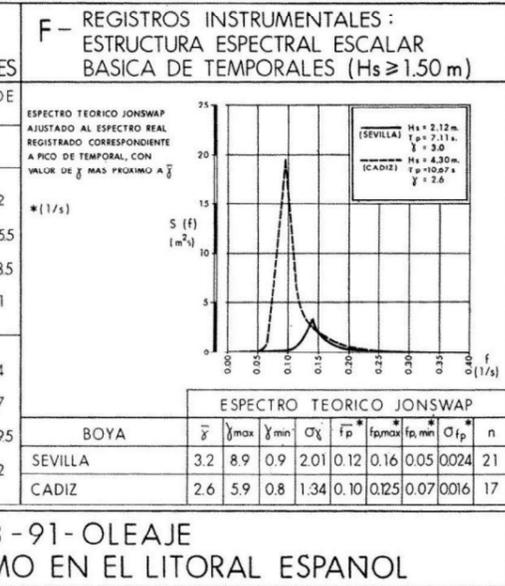
REGISTROS INSTRUMENTALES			
BOYA	SITUACION	PROF. (m.)	PERIODO MEDIDA
1-SEVILLA	36°44' 15" N 6°29' 6" W	12	1983/1988
2-CADIZ	36°30' 20" N 6°20' 20" W	22	1982/1990

OBSERVACIONES VISUALES	
CUADRICULA :	35° N - 37,1° N 5,6° W - 10° W
PERIODO DE MEDIDA :	1950 - 1985



E- REGISTROS INSTRUMENTALES: CORRELACIONES ALTURA DE OLA / PERIODO EN TEMPORALES

BOYA	P = Hs / Lt = 2*sqrt(Hs) / gT^2	Tp / T	RELACION FINAL		VALORES DE DISEÑO		
			Hs (m)	Tp (s)	Hs (m)	Tp (s)	
SEVILLA	0.02 ~ 0.06	= 1.25	Tp = (4-7)*sqrt(Hs)	3	7-12	5	8.5-15.5
				7	10.5-18.5		
				9	12-21		
CADIZ	0.02 ~ 0.06	= 1.25	Tp = (4-7)*sqrt(Hs)	4	8-14	6	9.5-17
				8	11-19.5		
				10	12.5-22		



ROM 0.3-91-OLEAJE
 ATLAS DE CLIMA MARITIMO EN EL LITORAL ESPAÑOL

2.2 BANCO DE DATOS OCEANOGRÁFICOS DE PUERTOS DEL ESTADO

El análisis de la información establecida en la ROM, se completa con la procedente del Banco de datos Oceanográficos del Ente Público Puertos del Estado tomada a partir de los datos instrumentales y direccionales disponibles para el Área IV.

2.2.1 VISUALES

Los datos visuales es una de las fuentes más antiguas de información de velocidad y dirección del viento y altura y periodo de ola visual, recogidos por los buques durante su tránsito por áreas específicas de todos los mares. Desde un punto de vista estadístico estas series de datos tienen limitaciones importantes relacionadas con el observador y su representatividad de las condiciones extremas. Los datos visuales son descriptores visuales de estado y para su aplicación deben transformarse en descriptores estadísticos de estado.

2.2.2 DATOS INSTRUMENTALES

La red instrumental de Puertos del Estado está formada por dos redes ubicadas en aguas profundas y en aguas costeras, respectivamente, y una red de mareógrafos en áreas portuarias. La información detallada del acceso a los datos instrumentales se encuentra en la web de Puertos del Estado, ([www.puertos.es/Oceanografía y Meteorología](http://www.puertos.es/Oceanografía_y_Meteorología)).

2.2.2.1 Conjunto de datos REDEXT

El conjunto de datos REDEXT está formado por las medidas procedentes de la Red de Boyas en Aguas Profundas (Red Exterior).

Las boyas de esta red se caracterizan por estar fondeadas lejos de la línea de costa a gran profundidad (más de 200 metros de profundidad) por lo que las medidas de oleaje de estos sensores no están perturbadas por efectos locales. Cada boya proporciona observaciones representativas de grandes zonas litorales; están dotadas con varios tipos de sensores, así como de unidades de proceso, almacenamiento de datos y transmisión vía satélite.

Parámetros disponibles

De manera general el conjunto REDEXT dispone de los parámetros indicados más abajo.

Oleaje

- Parámetros escalares de cruce por cero y espectrales
 - Altura Significante
 - Periodo Medio
 - Altura Máxima
 - Periodo asociado a la altura máxima
 - Periodo Significante

- Parámetros direccionales
 - Dirección Media

- Dirección Media en el Pico de Energía
- Dispersión de la Dirección en el Pico de Energía
- Espectros direccionales codificados en bandas de frecuencia

Meteorología (Datos registrados a 3 m. sobre la superficie)

- Velocidad y dirección media del Viento
- Velocidad de Racha del Viento
- Temperatura del Aire
- Presión del aire

Oceanografía (Datos registrados a 3 m bajo la superficie)

- Velocidad y dirección media de Corriente
- Temperatura del agua
- Salinidad (deducida a partir de medidas de conductividad)

Red de Boyas

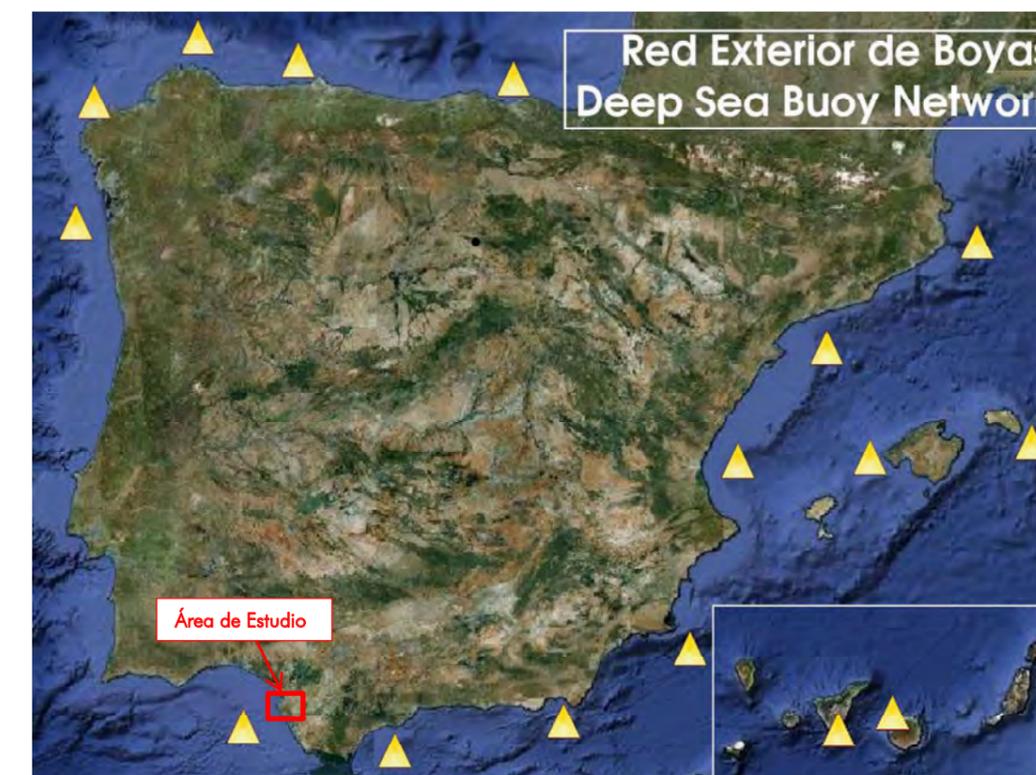


Figura 2. Posiciones de Medida de la Red Exterior de Boyas (Fuente: Puertos del Estado)

La Boya exterior presente en el área de estudio es:

Código	Nombre	Latitud	Longitud	Prof. Fondeo	Inicio medidas	Fin medidas	Tipo
2342	Boya del Golfo de Cadiz	36,48° N	6,96° W	450 metros	27-08-1996	--	Direccional (SeaWatch)

La boya del Golfo de Cádiz es una boya tipo SeaWatch, dispone de sensores de oleaje direccional (sensor direccional Met-One) desde 2003, siendo una boya escalar con anterioridad a dicho año. Además, registra información de corrientes, temperatura y salinidad. Las medidas de esta boya comenzaron el 27 de agosto de 1996, continuando hasta la actualidad.

2.2.2.2 Conjunto de datos REDCOS

El conjunto de datos REDCOS está formado por las medidas procedentes de la Red de Boyas Costeras de Puertos del Estado. Su objetivo es complementar las medidas de oleaje de la red exterior en lugares de especial interés para las actividades portuarias o para la validación de modelos de oleaje, por lo que el despliegue de las boyas se puede ver modificado a lo largo del tiempo.

Las boyas de esta red se caracterizan por estar ubicadas en las proximidades de instalaciones portuarias, estando fondeadas a menos de 100 metros de profundidad. En la mayoría de los casos, las medidas están perturbadas tanto por el perfil de la costa, como por los efectos del fondo sobre el oleaje por lo que son representativas, sólo, de condiciones locales.

Parámetros disponibles: De manera general, el conjunto REDCOS dispone de los siguientes parámetros:

Oleaje Escalar

- Altura Significante Espectral y de Cruce por cero
- Periodo Medio Espectral y de Cruce por cero
- Altura Máxima
- Periodo asociado a la altura máxima
- Periodo Significante

Oleaje Direccional (si la boya es Triaxys, WatchMate o WatchKeeper)

- Dirección Media
- Dirección Media en el Pico de Energía
- Dispersión de la Dirección en el Pico de Energía

Esta red permanente de boyas es muy dependiente de las necesidades de las Autoridades Portuarias, por lo que la distribución y número de estaciones se ha visto modificada a lo largo del tiempo



Figura 3. Boyas actuales de la Red Costera (Fuente: Puertos del Estado)

Las Boyas costeras presentes en el área de estudio son:

Código	Nombre	Latitud	Longitud	Prof. Fondeo	Inicio medidas	Fin medidas	Tipo
1320	Boya costera de Cádiz	36,50° N	6,33° W	21 metros	10-01-1983	20-02-2014	Direccional (Triaxys)

Esta boya costera dejó de registrar medidas en 2014, por lo que no se consideran representativas para el proyecto que nos ocupa, más aun disponiendo de los datos hasta la fecha de la boya exterior de del Golfo de Cádiz cuyas medidas de oleaje no están perturbadas por efectos locales al estar fondeada a gran profundidad.

2.2.2.3 Red de mareógrafos, REDMAR

El conjunto de datos REDMAR está formado por las medidas procedentes de la Red de Mareógrafos de Puertos del Estado. El objeto de esta red es la monitorización del dato de nivel del mar así como la generación de series históricas para su posterior explotación. Los mareógrafos de esta red se caracterizan por estar ubicados dentro de las instalaciones portuarias, en un muelle o un dique. Las estaciones más antiguas proporcionan datos desde julio de 1992.

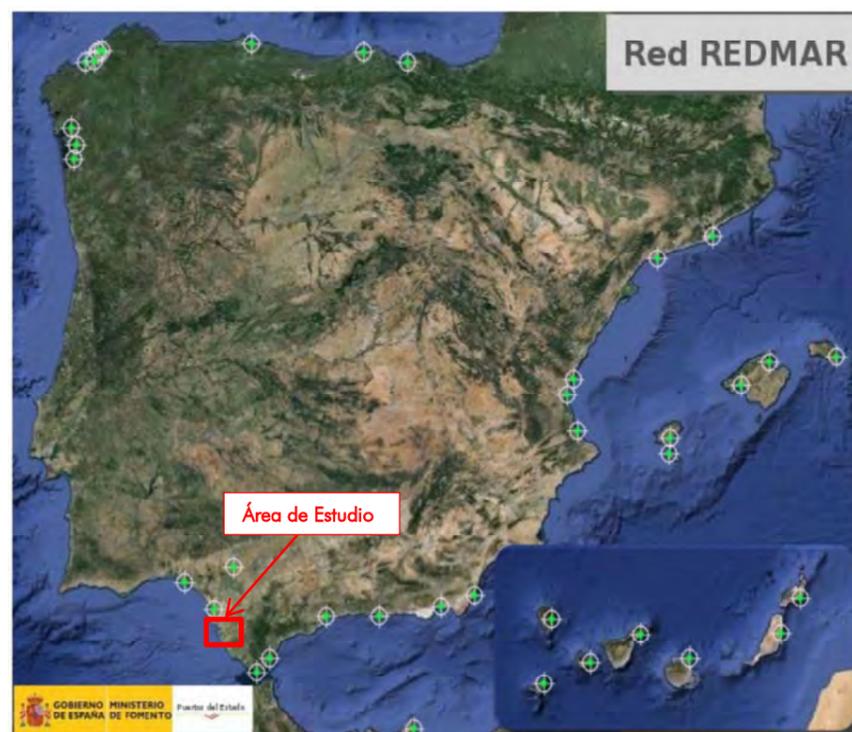


Figura 4. Red de mareógrafos (Fuente: Puertos del Estado)

Código	Nombre	Latitud	Longitud	Inicio medidas	Fin medidas	Tipo
3333	Sevilla-Bonanza	6,34° N	36,80° W	01-07-1992	-	Radar (Miros)

Se ha empleado como fuente de datos más adecuada para la zona de estudio el **mareógrafo de Sevilla-Bonanza**, situado en el Morro del Dique de Abrigo de Bonanza, en la desembocadura del Guadalquivir. Se trata de una de las estaciones más antiguas, proporcionando datos desde 1992 hasta la actualidad.

2.2.3 DATOS DE RETROANÁLISIS. CONJUNTO DE PUNTOS SIMAR

El conjunto de datos SIMAR está formado por series temporales de parámetros de viento y oleaje procedentes de modelado numérico. Son, por tanto, datos simulados y no proceden de medidas directas de la naturaleza.

Las series SIMAR surgen de la concatenación de los dos grandes conjuntos de datos simulados de oleaje con los que tradicionalmente ha contado Puertos del Estado: SIMAR-44 y WANA. Ofrecen series temporales más extensas en el tiempo y actualizadas diariamente. De este modo, el conjunto SIMAR ofrece información desde el año 1958 hasta la actualidad.

➤ Subconjunto SIMAR 44 (1958-1999)

El conjunto de datos SIMAR-44 está formado por series temporales de parámetros atmosféricos y oceanográficos procedentes de modelado numérico de alta resolución de atmósfera, nivel del mar y oleaje que cubre todo el entorno litoral español.

Los **datos de viento** de este conjunto se han obtenido mediante el modelo atmosférico regional REMO, forzado por datos del reanálisis global NCEP.

Para generar los **campos de oleaje** se ha utilizado en modelo numérico WAM. El modelo WAM utilizado incluye efectos de refracción y asomeramiento. No obstante, dada la resolución del modelo, se puede considerar despreciables los efectos del fondo. Por tanto, para uso práctico los datos de oleaje deben de interpretarse siempre como datos en aguas abiertas a **profundidades indefinidas**.

➤ Red WANA (2000-actualidad)

Las series WANA proceden del sistema de predicción del estado de la mar que Puertos del Estado ha desarrollado en colaboración con la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET, www.aemet.es). Para cada instante el modelo proporciona campos de viento y presión consistentes con la evolución anterior de los parámetros modelado y las observaciones realizadas.

Los **datos de viento** se han generado mediante el modelo atmosférico meso escalar e hidrostático HIRLAM de AEMET. Los datos facilitados son 10 metros de altura sobre el nivel del mar, y no reproducen efectos geográficos ni procesos temporales de escalas inferiores a la resolución con la que se ha integrado el modelo.

Para generar los **campos de oleaje** se han utilizado dos modelos: WAM y WaveWatch, alimentados por los campos de viento del modelo HIRLAM. Con el fin de describir situaciones con mares de fondo cruzados, se han considerado dos contribuciones posibles para el mar de fondo. Es importante tener en cuenta, que, con independencia de la coordenada asignada a un nodo WANA, los datos de oleaje deben de considerarse, siempre, como datos en aguas abiertas y **profundidades indefinidas**.

Parámetros Disponibles

El conjunto de datos SIMAR proporciona descripciones del clima de viento y oleaje, que en general, son adecuadas en todo el entorno litoral español. No obstante, es necesario tener cautela en las zonas de picos y en el Sur del Archipiélago Canario.

Oleaje

- Altura significativa espectral
- Periodo de pico espectral
- Periodo medio espectral (momentos 0 y 2)
- Dirección Media de Procedencia del Oleaje
- Altura, Periodo Medio, y Dirección de Mar de Viento
- Altura, Periodo Medio, Dirección de Mar de Fondo

Viento

- Velocidad media
- Dirección medida de Procedencia del Viento

Puntos disponibles

De forma general, las series temporales almacenadas en el Banco de Datos cubren un periodo de más de 50 años, comenzando en el año 1958 y llegando hasta la actualidad ya que éstas se actualizan de manera automática dos veces al día para añadir los nuevos datos de diagnóstico generados por el sistema de predicción.

Los puntos SIMAR en la zona de actuación son los siguientes:



Figura 5. Puntos SIMAR (Fuente: Puertos del Estado)

De todos ellos, se han considerado los datos históricos de oleaje del punto **SIMAR 6024030**, por ser el punto más cercano y por consiguiente más representativo de la zona de estudio.

3 VIENTO

Para la caracterización del viento se han analizado los datos de retroanálisis del punto SIMAR 6024030, que ofrece información desde enero de 2006 hasta la actualidad. Contienen, para el punto de coordenadas Longitud 6,10 W y Latitud 36,25 N la siguiente información de viento:

Altura, Periodo Medio, y Dirección de Mar de Viento

Altura, Periodo Medio, Dirección de mar de fondo

Dada la cercanía de este punto a la zona de estudio, se puede considerar que la información proporcionada por este punto representa fielmente las condiciones naturales de esa zona.

3.1 RÉGIMEN MEDIO

Dado que la velocidad del viento es una variable direccional, en la Figura 6 se representa la rosa de los vientos de la zona de estudio para la serie temporal 2005-2019, con sectores definidos de 22,5 grados.

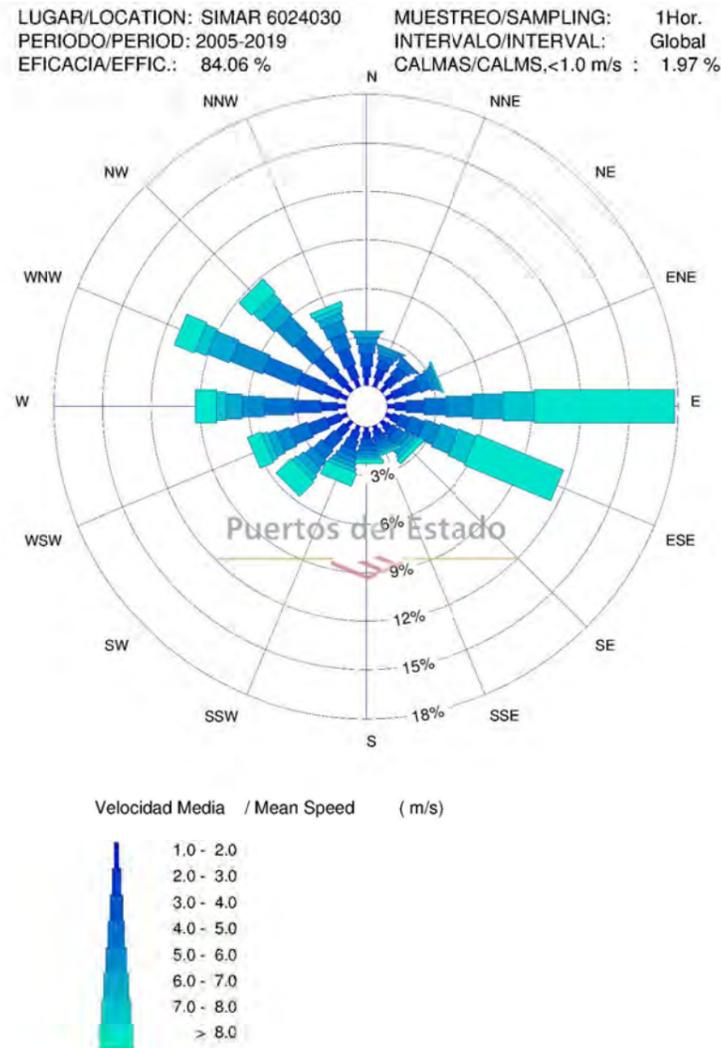


Figura 6. Rosa de viento anual

La dirección Este es la que mayor frecuencia de procedencia de los vientos presenta (18%), además con las mayores alturas de ola llegando a alcanzar los 8 m/s. En segundo lugar son los oleajes procedentes de los sectores ESE y WNW los más frecuentes con casi el 12%, y con velocidades de hasta 8 m/s, más probables para el ESE que para el WNW. Posteriormente, y en orden decreciente de frecuencia los oleajes proceden de los sectores W, NW, WSW, SW y NNW. El resto de direcciones tienen una presentación menor al 4%.

4 NIVEL DEL MAR

El conocimiento del nivel medio del mar y de su variación es un aspecto determinante en el diseño y cálculo de obras de paso como es el caso de la pasarela peatonal objeto de este proyecto, fundamentalmente en lo que se refiere al resguardo que la cota del tablero debe mantener sobre el máximo nivel esperado en la desembocadura del arroyo Conilete inducido a su vez por el máximo nivel del mar en esta zona.

El nivel del mar se define como la posición media de la superficie libre del mar durante un periodo de tiempo respecto a un nivel de referencia. Este movimiento de la superficie del mar es causado principalmente por oscilaciones de largo periodo:

Marea meteorológica, relacionada con los cambios de presión en la atmósfera o el arrastre producido por el viento.

Marea astronómica, asociada a los movimientos y posición de los astros, principalmente la Luna y el Sol.

Como se indicado anteriormente, se ha empleado como fuente de datos más adecuada el mareógrafo de Sevilla-Bonanza, situado en el Morro del Dique de Abrigo de Bonanza, en la desembocadura del Guadalquivir, al noroeste de la zona de actuación.

4.1 NIVELES DE REFERENCIA

La serie histórica del puerto de Sevilla-Bonanza para el periodo 1992-2013 se basa en los datos registrados por los siguientes mareógrafos:

Estación	Sensor	Longitud	Latitud
Bona	Acústico (SRD)	006° 20' 17.30" W	36° 48' 7.92" N
Bon2	Rádar (Miros)	006° 20' 17.27" W	36° 48' 7.96" N

Figura 7. Mareógrafos serie histórico puerto de Sevilla-Bonanza (Fuente: Puertos del Estado)

Siendo el periodo de datos de cada uno de ellos que ha entrado en el conjunto de la serie histórica:

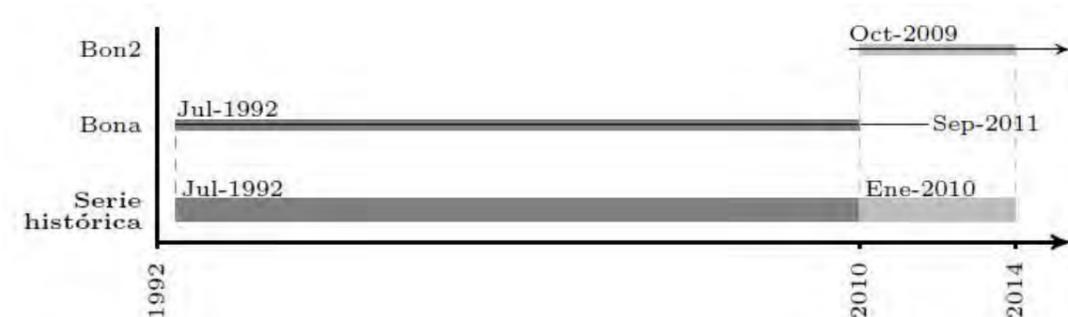


Figura 8. Periodo de datos de los mareógrafos (Fuente: Puertos del Estado)

Tanto el antiguo sensor acústico (SRD), Bona, como el nuevo equipo rádar (miros), Bon2, se ubican en el Morro del Dique de Abrigo de Bonanza, en la desembocadura del Guadalquivir.



Figura 9. Ubicación mareógrafos Valencia y Valencia 3

El clavo geodésico más cercano es el NGU-76, implantado por el IGN junto al sensor acústico (SRD) en 1992. Este clavo no ha sido nivelado de nuevo por el IGN desde entonces y además hoy en día está en muy malas condiciones por lo que se ha colocado uno adicional al lado con la misma cota (CN-BON).

El cero del mareógrafo (cero REDMAR) está situado 4,524 m bajo el CN-BON y 1,419 m bajo el Nivel Medio del Mar en Alicante (dato de 1998). El cero hidrográfico está a 4,484 m bajo el mismo clavo.

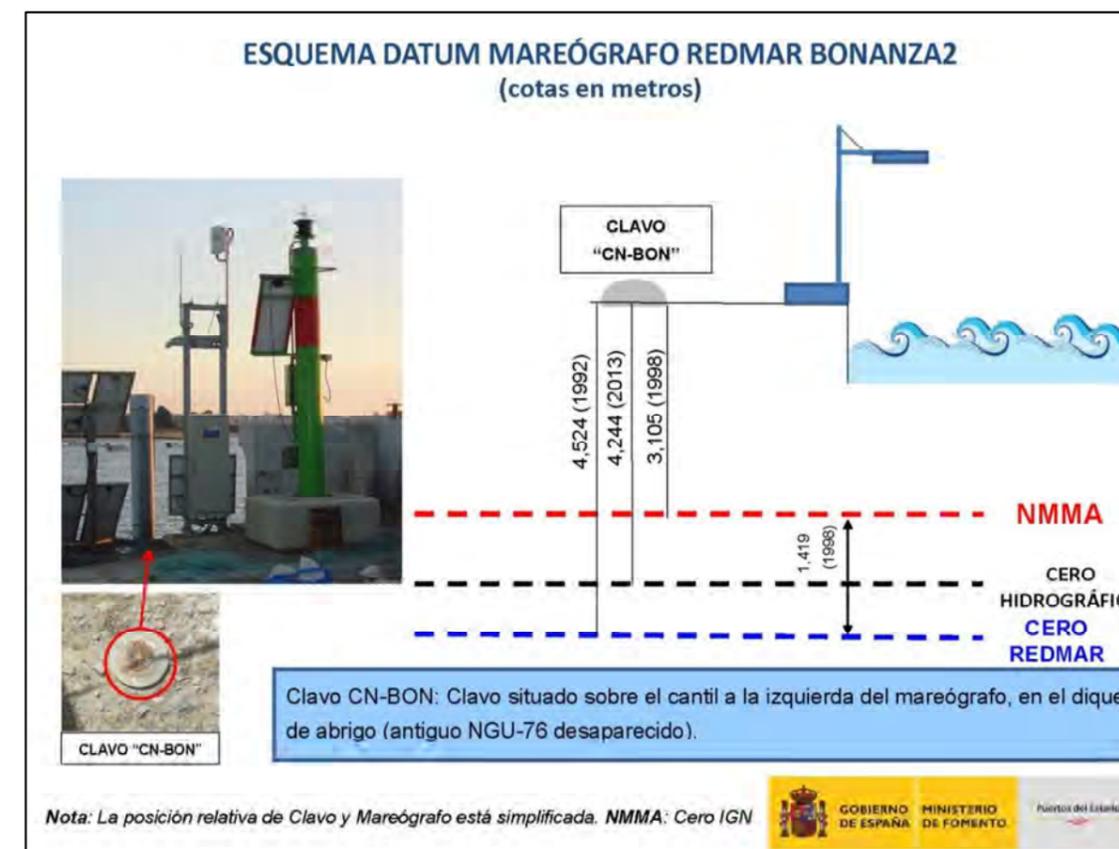


Figura 10. Esquema DATUM mareógrafo REDMAR Sevilla-Bonanza

El cero geodésico (IGN) es el establecido por el Instituto Geográfico Nacional, coincidente con el origen de altitudes en tierra o cero geodésico. En la Península Ibérica se utiliza el Nivel Medio del Mar en Alicante (NMMA) obtenido a partir de datos de nivel del mar en este puerto, durante la década 1870-1880.

El cero hidrográfico, establecido por el Instituto Hidrográfico de la Marina (IHM), coincide aproximadamente con el nivel de agua más bajo, varía con las características de la marea a lo largo de la costa. Tiene entre una de sus misiones el establecimiento de la referencia vertical de la cartografía náutica

El cero del puerto (CP) está definido por el propio puerto y coincide normalmente con la mínima bajamar.

En la Tabla 2 se presentan las relaciones entre el Cero del Puerto (CP), el Nivel Medio del Mar (NMM) y los niveles de la Pleamar Máxima Astronómica (PMMA) y de la Bajamar Mínima Astronómica (BMMA).

Referencias de nivel del mar

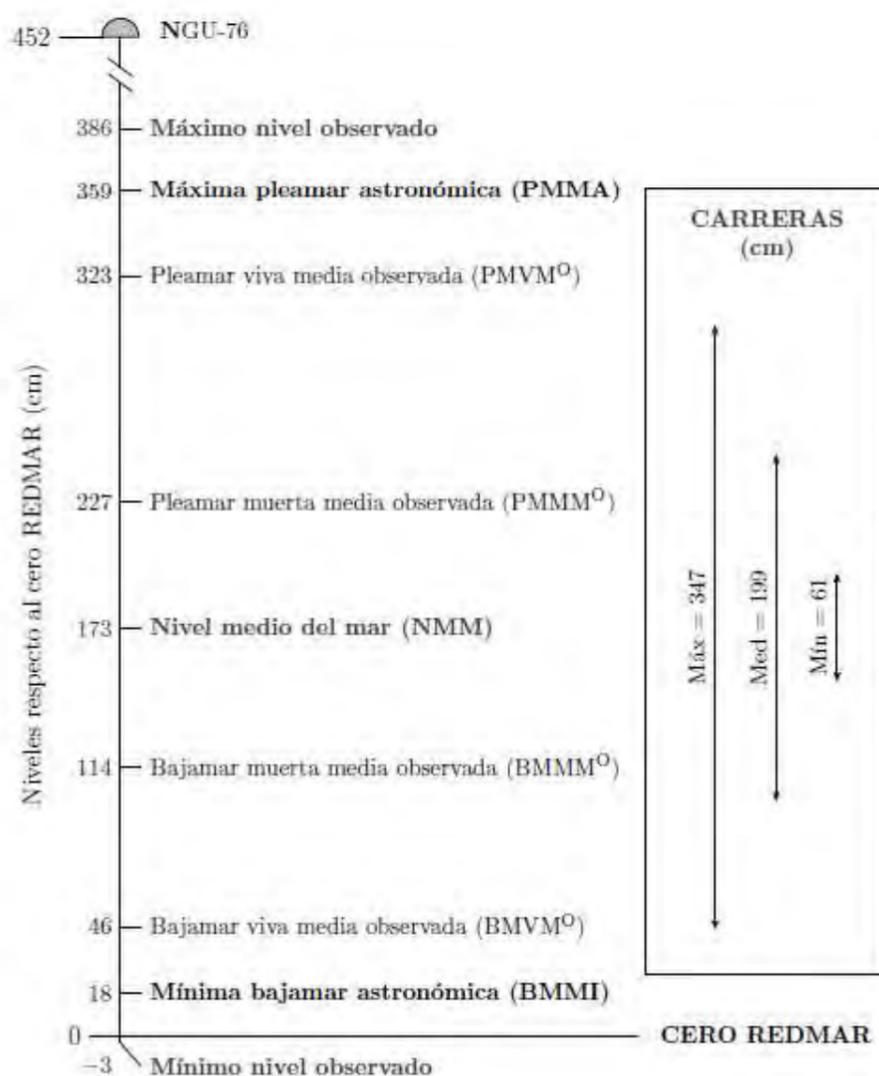


Figura 11. Principales referencias de nivel del mar sobre todo el espacio

Máxima pleamar astronómica (PMMA): Es el máximo nivel de la serie de pleamares astronómicas.

Pleamar viva media observada (PMVM): Es la media aritmética de todas las pleamares vivas de la serie de pleamares observadas.

Pleamar muerta media observada (PMMM): Es la media aritmética de todas las pleamares muertas de la serie de pleamares observadas.

Nivel medio del mar (NMM): Se obtiene como la media aritmética de los niveles medios anuales disponibles hasta la fecha.

Bajamar muerta media observada (BMMM): Es la media aritmética de todas las bajamares muertas de la serie de bajamares observadas.

Bajamar viva media observada (BMVM): Es la media aritmética de todas las bajamares vivas de la serie de bajamares observadas.

Mínima bajamar astronómica (BMMI): Es el mínimo nivel de la serie de bajamares astronómicas.

Estas referencias del nivel del mar han sido obtenidas mediante la estadística de los datos de niveles observados (medidos) y de la marea astronómica (variable determinista):

	Niveles (cm)							
	Observados				Marea astronómica			
	Máx	Mín	Med	D.E.	Máx	Mín	Med	D.E.
Pleamar	386	184	275	33	359	190	273	32
Bajamar	170	-3	76	26	142	18	79	23
Pleamar viva	381	274	323	21	359	282	319	18
Bajamar viva	122	-3	46	17	76	18	49	14
Pleamar muerta	366	184	227	18	254	190	224	14
Bajamar muerta	170	61	114	16	142	91	115	11

Tabla 1. Estadística de bajamares y pleamares observadas y astronómicas

Por tanto, los niveles de referencia con respecto al cero del puerto de Bonanza-Sevilla, NMM y NMMA serían:

NIVEL	MAEÓGRAFO PUERTI		
	RESPECTO CP (cm)	RESPECTO NMM (cm)	RESPECTO NMMA (cm)
Max. Nivel observad	386	213	244
PMMA	359	186	217
NMM	173	0	31
NMMA	142	-31	0
BMMI	18	-155	-124
CP	0	-173	-142
Mín. nivel observado	-3	-176	-145

Tabla 2. Niveles de referencia mareógrafo Bonanza2

A partir del informe REDMAR del mareógrafo de Bonanza2, se obtiene el histograma de las bajamares y pleamares para la serie histórica 1992-2013.

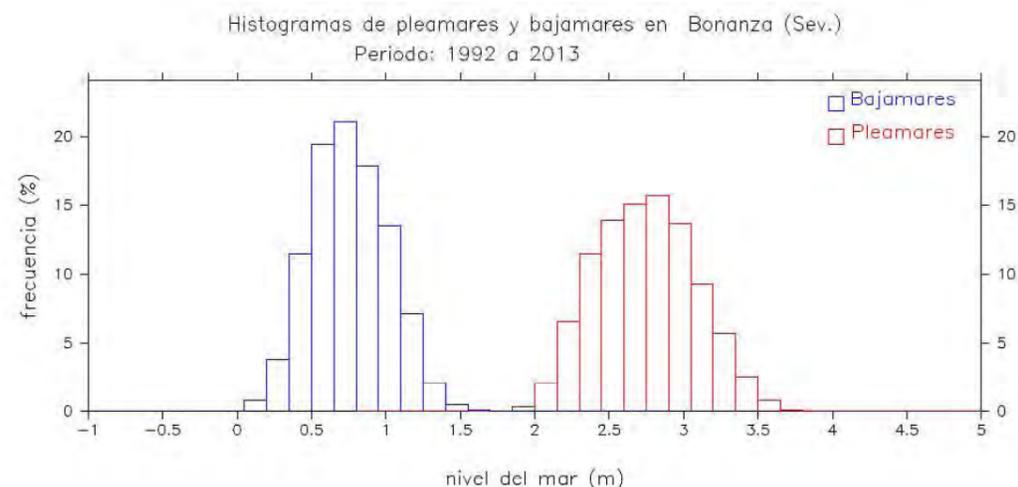


Figura 12. Histograma de Pleamares y Bajamares observadas en Sevilla-Bonanza

Estadística Bajamares		Estadística Pleamares	
Mínima (m):	-0.03	Mínima (m):	1.84
Máxima (m):	1.70	Máxima (m):	3.86
Media (m):	0.76	Media (m):	2.75
Desv.Est. (m):	0.26	Desv.Est. (m):	0.33
Moda (m):	0.72	Moda (m):	2.82
Mediana (m):	0.75	Mediana (m):	2.75
Sesgo:	0.16	Sesgo:	0.12
Curtosis:	-0.38	Curtosis:	-0.53

Figura 13. Estadísticos de Pleamares y Bajamares observadas en Sevilla-Bonanza

Puede verse cómo el nivel medio del mar es aproximadamente de 1,73, la bajamar mínima observada es de -0,03m y la pleamar máxima observada de 3,86 m. Los valores medios de bajamar y de pleamar son de 0,76 m y 2,75 m respectivamente. (Cotas respecto CP).

Las carreras de mareas máximas, media y mínima son de 3,47, 1,99 y 0,61 metros respectivamente, lo que significa que se trata de una zona macromareal, superando los 3 metros de carrera máxima.

4.2 RÉGIMENES DE MAREA

Los regímenes de marea de la zona litoral en estudio se establecen de forma teórica con base en los datos incluidos en el ATLAS de Inundación en el Litoral Peninsular Español, incluidos en la herramienta SMC (Sistema de Modelado Costero), desarrollada por el Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria (IH Cantabria). En éste, el área de actuación se ubica dentro del Área IV, Subzona "b" (Figura 14).

A diferencia que los apartados anteriores, donde se han analizado los datos de nivel del mar procedentes del mareógrafo de Bonanza, la información del ATLAS para esta zona procede del mareógrafo de Cádiz, cuya autoridad es el Instituto Español de Oceanografía y no pertenece a la red REDMAR de Puertos del Estado.

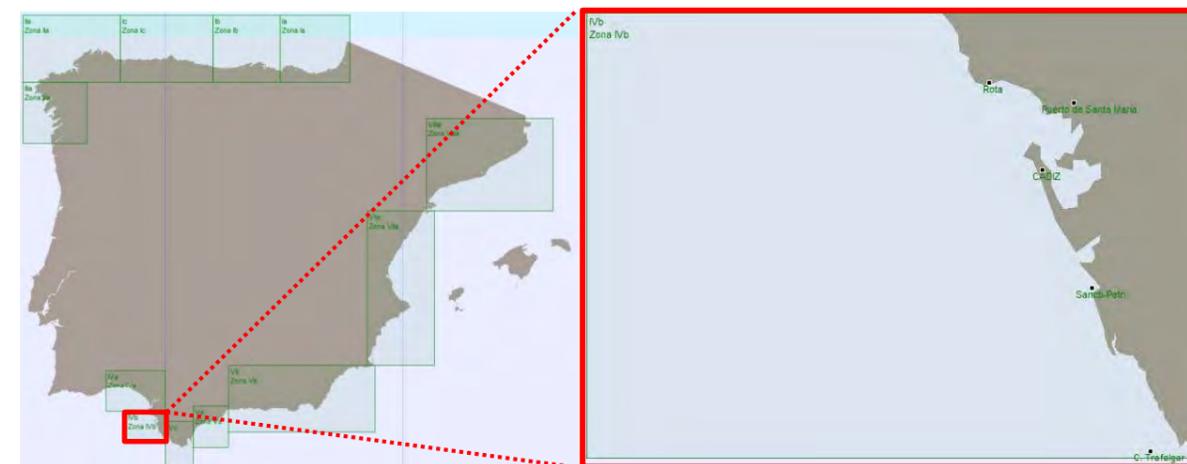


Figura 14. Distribución de Áreas en el mapa del ATLAS (Detalle Área Ib)

4.2.1 RÉGIMEN MEDIO

Los regímenes medios anuales del nivel del mar se definen como la distribución en el año medio del parámetro de nivel del mar. Viene representado por su función de distribución, definida por la probabilidad de que en un estado de mar cualquiera, el nivel medio sea superado por un valor del nivel del mar dado.

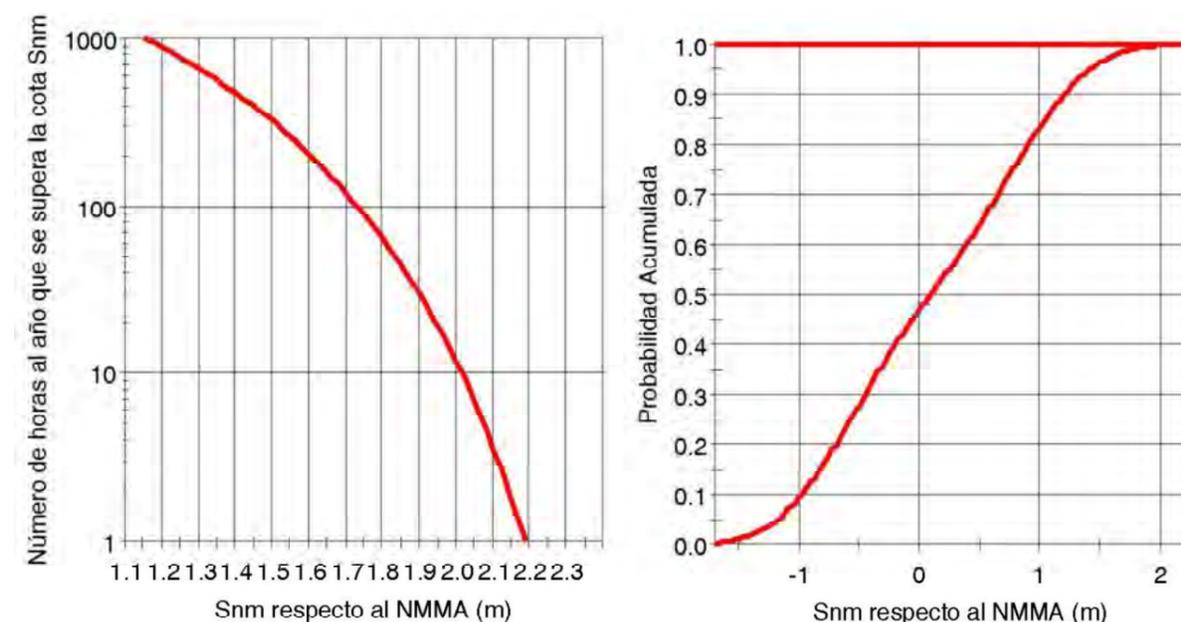


Figura 15. Régimen medio de marea respecto NMMA. Mareógrafo de Cádiz

4.2.2 RÉGIMEN EXTREMAL

El régimen extremal de marea se define como la distribución del valor máximo anual del nivel del mar respecto a un nivel determinado.

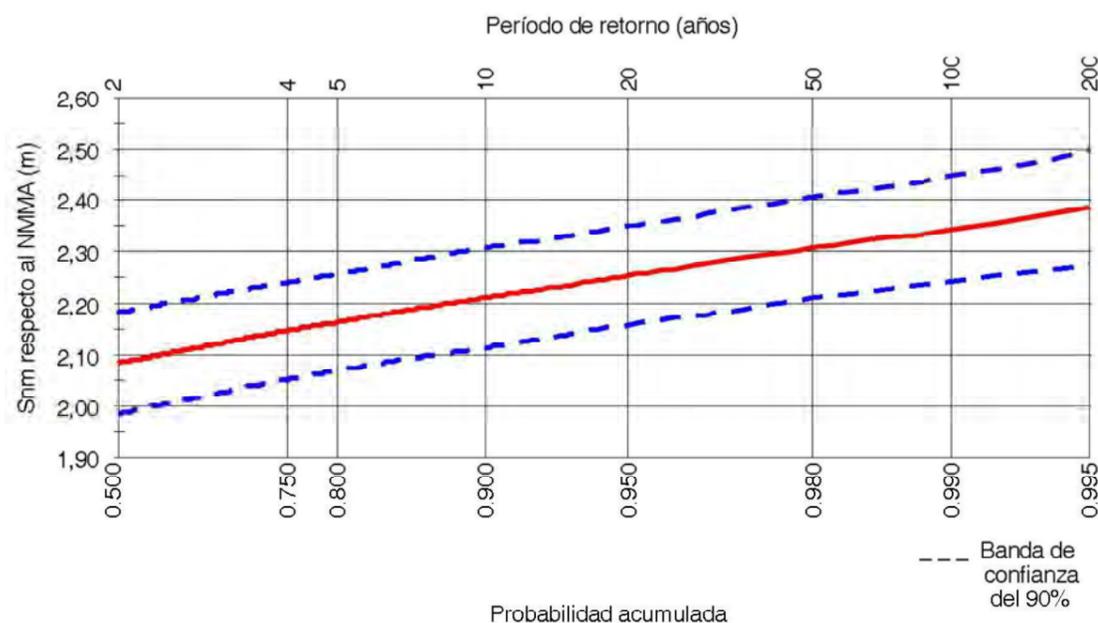


Figura 16. Régimen extremal de marea respecto NMMA. Mareógrafo de Cádiz

Como puede observarse, para un periodo de retorno igual a 100 años según los condicionantes de diseño, el nivel del mar es de 2,35 m respecto al NMMA.

4.3 VARIACIONES DEL NIVEL DEL MAR A LARGO PLAZO

La Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, dispone en su artículo 76, letra m): "Obligación del adjudicatario de adoptar las medidas requeridas por la administración de adaptación a la subida del nivel del mar, los cambios en la dirección del oleaje u otros efectos del cambio climático". Por tanto, se analiza en este apartado la variación a largo plazo del nivel medio del mar que se producirá en la costa gaditana.

La variación del nivel medio del mar (NMM) es un proceso complejo que viene determinado por multitud de fenómenos de carácter planetario, atmosférico, oceanográfico, geológico y antrópico, que se producen a diferentes escalas espaciales y temporales, y cuya determinación en términos de cambios relativos, pese a los estudios realizados, no está exenta de incertidumbre.

Dada su escala de evolución, y el empleo de las series de registro del NMM de mareógrafos para el análisis de tendencias de cambio, cuya posición relativa varía verticalmente en concordancia con la costa en la que se encuentran, se descarta la consideración del fenómeno de subsidencia.

Según el último informe del Pan Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas (IPCC), los procesos de cambio climático que se están produciendo apuntan

a una elevación en el nivel del mar a medio-largo plazo, que puede llegar a tener graves repercusiones sobre el litoral mediterráneo. Este proceso agravaría los problemas de los temporales, incrementaría la erosión en muchos ámbitos y afectaría a las áreas urbanizadas más próximas a la ribera del mar.

Las tasas de variación del nivel medio del mar asociadas al cambio climático propuestas por la comunidad científica docta en la materia, tanto para las tendencias observadas como para las predicciones de su comportamiento futuro, se recogen en la Tabla 3. Éstas abarcan un amplio rango de valores que oscilan entre un ascenso de ≈ 1 mm/año, a 12,7 mm/año, la mayoría de ellas dadas a escala de océano global. Para la zona de actuación del presente estudio litoral, esta variabilidad se ha restringido a unas tasas de ascenso de unos 1,63 mm/año (IH Cantabria).

Autor	Área de influencia	Época/Año horizonte	Tasa de variación del NMM (mm/año)
IPCC, 1998	Océano global	2100	4,9 - 8,8
IPCC, 2001	Océano global	2100	1,3 - 7
		2050	1 - 2,5
IPCC, 2007	Océano global	desde 1961	1,3 - 2,3
		desde 1993	2,4 - 3,8
		2090-2099	1,7 - 5,6
Church et al.	Océano global	siglo XX	1,0 - 2,0
Miller & Douglas, 2004	Océano global	siglo XX	1,5 - 2
Rahmstorf, 2006	Océano global	2100	4,5 - 12,7
INQUA e IGCP	Océano global	2100	1,0 - 2,0
IEO	Zona del estrecho	1944-1999	0,9
IH Cantabria	Zona de actuación	2030	1,32
		2040	1,63

Tabla 3. Tasas de ascenso del NMM por efecto del cambio climático

Cabe resaltar que todas estas tasas de ascenso del nivel medio del mar barajadas por la comunidad científica internacional, son de carácter global, por lo que no reflejan fenómenos climáticos locales, los desplazamientos verticales costeros, y las diferencias de volumen de la columna de agua generadas por el calentamiento particular según zonas.

En el marco del proyecto realizado por el Grupo de Ingeniería Oceanográfica y de Costas (GIOC) de la Universidad de Cantabria, en la actualidad IH Cantabria, para la Oficina Española del Cambio Climático y la Dirección General de Costas del Ministerio del Medio Ambiente (Medina et al. 2004), se llevó a cabo un estudio de las series de datos disponibles a lo largo de todo el litoral español de diferentes parámetros oceanográficos (atmosféricos, oleaje, nivel del mar, caudal fluvial y caudal sólido), en búsqueda de tendencias y variaciones asociadas a posibles efectos del cambio climático.

Para ello se emplearon las series de reanálisis de 44 años (1958-2001) SIMAR-44 (Proyecto HIPOCAS) procedentes de simulación numérica, contrastándolas con datos de las boyas y mareógrafos de Puertos del Estado, boyas de la red catalana XIOM, y mareógrafos del IEO, entre otros registros, que fueron tratadas, una vez calibradas, mediante técnicas de análisis de tendencias para establecer una prognosis de cambio de los parámetros oceanográficos

contemplados, a año horizonte 2040, para cada una de los 12 áreas costeras homogéneas en las que se dividió el litoral Español.

De éste, se extrae que para el Punto 095 (Figura 17) donde queda enmarcado el tramo de costa objeto de este estudio, el nivel medio del mar en el año 2040 habrá ascendido 6,833 cm desde 1998, lo que supone una **tasa anual de elevación de éste de 1,63 mm/año**, tal y como se refleja en la tabla anterior.

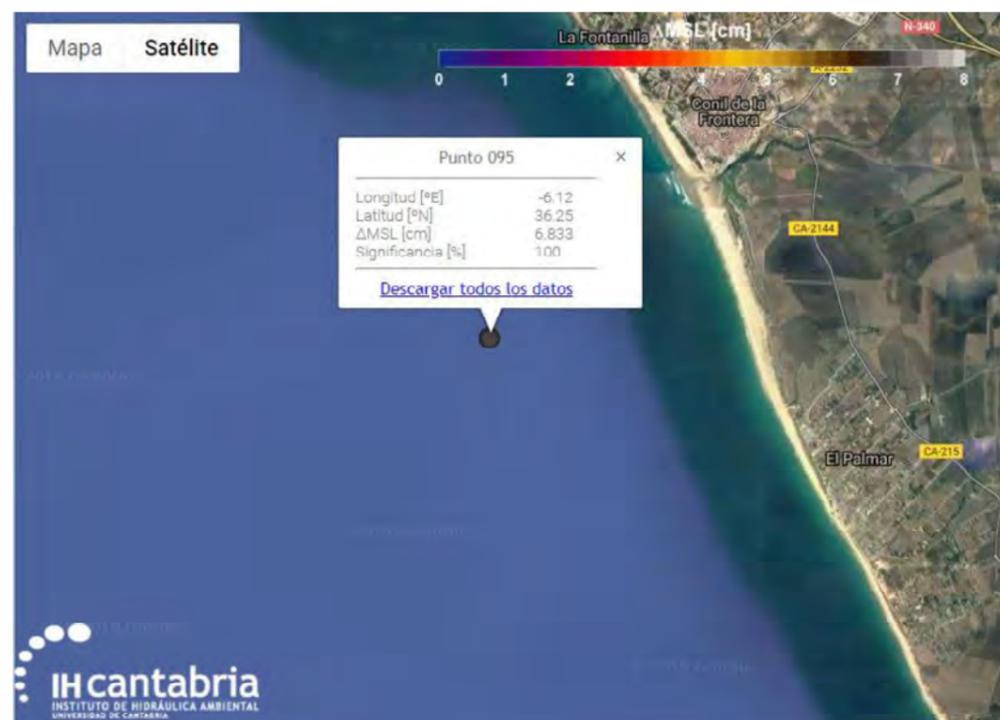


Figura 17. Punto 095. Estudio de los efectos del cambio climático en la costa española

En caso de confirmarse tales perspectivas de ascenso del NMM, el retroceso en la mayor parte de las playas sería ineludible, acompañado del resto de fenómenos propios de situaciones ligeramente transgresivas como la migración hacia el interior de restingas y sistemas dunares.

La principal unidad geomorfológica que se vería afectada por el ascenso del NMM en la zona de actuación serían las playas, las cuales protegen la costa de la acción del mar, y en este caso, los espacios naturales protegidos que se emplazan en su trasdós.

En la zona de estudio, la vulnerabilidad ante el cambio climático, en términos de ascenso del nivel medio del mar, se circunscribe esencialmente a dos tipos de unidades: playas y costas bajas del entorno de estuarios y deltas.

En relación a las playas, un ascenso del nivel del mar se manifestará en un retroceso erosivo de las playas con una reducción de la superficie útil total o un desplazamiento de las mismas, dependiendo de las características específicas de cada playa. Así, el ascenso del nivel medio del mar se traduce en un riesgo de erosión de las playas objeto de recuperación como parte de este proyecto.

Dentro de las costas bajas, se encuentran las áreas potencialmente anegables de forma

permanente o intermitente en las cuales se podría ver afectado tanto el valor de los terrenos como el de los cultivos, edificios o infraestructuras presentes en los mismos. Estos humedales podrían llegar a desaparecer por elevación del nivel del mar sólo en el caso de que el cordón litoral que los protege, se erosionara, si bien es probable que dicha desaparición se viera compensada en parte por la aparición de nuevos humedales retranqueados tierra adentro.

Asimismo se obtiene la variación del nivel medio del mar mensual y su tendencia para la base de datos del Permanent Service for Mean Sea Level (PSMSL), disponiendo de los registros del mareógrafo de Cádiz III (1961-2018) y de Bonanza (1992-2017), cercanos a la playa del Palmar.

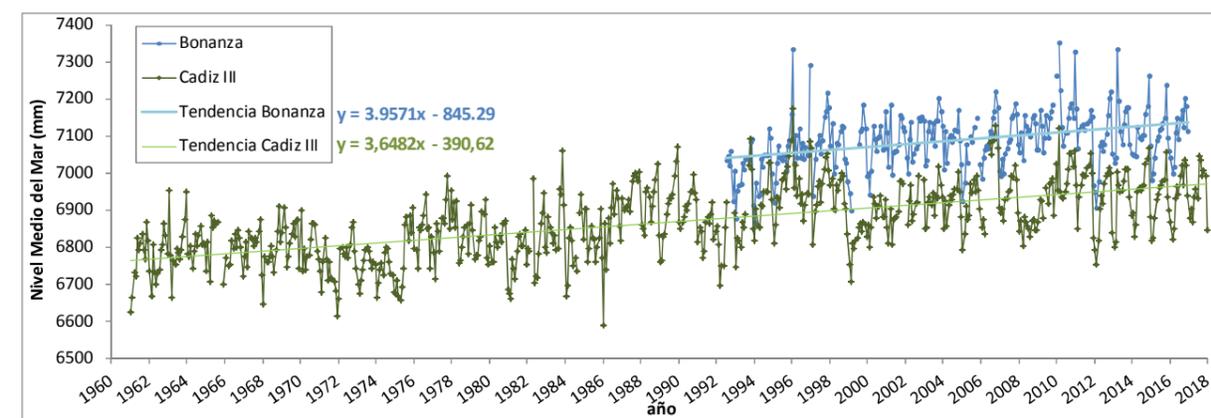


Figura 18. Serie de nivel medio mensual en la zona de actuación (Base de datos PSMSL)

Observando la serie temporal de nivel medio de mar en ambos mareógrafos de los últimos 58 y 26 años respectivamente se aprecia cierta tendencia de aumento de este nivel.

Por tanto, y a pesar de las posibles imprecisiones derivadas del sistema de medida empleado, es un hecho constatado la elevación del nivel medio del mar en la costa gaditana durante las últimas décadas, con tasas que pueden alcanzar valores de **varios milímetros al año**:

$$\text{Cádiz} \begin{cases} NMM(1.961) = 6.763,5 \text{ mm} \\ NMM(2.018) = 6.971,5 \text{ mm} \end{cases} \rightarrow 3,6 \text{ mm/año}$$

$$\text{Bonanza} \begin{cases} NMM(1.992) = 7.136,2 \text{ mm} \\ NMM(2.017) = 7.037,3 \text{ mm} \end{cases} \rightarrow 3,8 \text{ mm/año}$$

5 OLEAJE

El oleaje es el principal agente causante de la dinámica litoral en las playas y de su evolución en el tiempo, por lo que su conocimiento es imprescindible para evaluar y estudiar la morfodinámica que gobierna la zona de estudio.

En el presente capítulo se analiza la dinámica marina de la playa del Palmar. Se realiza el estudio del oleaje tanto en profundidades indefinidas, como en la costa, en las inmediaciones de la zona de estudio.

5.1 OLAJE EN PROFUNDIDADES INDEFINIDAS

Para realizar el cálculo de los regímenes medios y extremos en profundidades indefinidas se han utilizado los datos proporcionados por Puertos de Estado, de la boya exterior la boya del Golfo de Cádiz con registros suficientemente largos para que los regímenes obtenidos a partir de ellos, sean estadísticamente representativos de las condiciones de oleaje.

5.1.1 BOYA DE GOLFO DE CÁDIZ

Esta boya ofrece información desde el año 1996 hasta la actualidad (22 años). Está ubicada en el punto de coordenadas Longitud 6,96° W y Latitud 36,48° N, a una profundidad de 450 metros. Los datos proporcionados por esta boya son:

- Altura de ola significante
- Periodo de pico
- Periodo medio
- Dirección del Oleaje

En el presente documento se muestran los datos de oleaje presentes en el informe que acompaña a estos datos, desarrollado por Puertos del Estado:

Rosas de oleaje

Se incluye a continuación la tabla de Hs-Dir así como la rosa de oleaje anual de altura de ola significativa para la serie de datos de May 2003 –Mar 2017.

LUGAR : Boya de Golfo de Cadiz

PERIODO : Anual

CRITERIO DE DIRECCIONES: Procedencia

SERIE ANALIZADA : May-2003 - Mar-2017

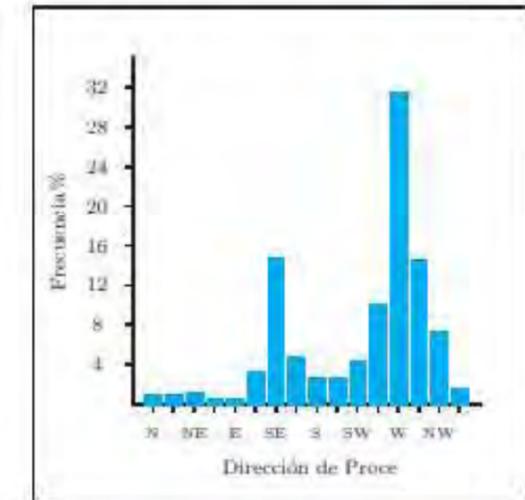
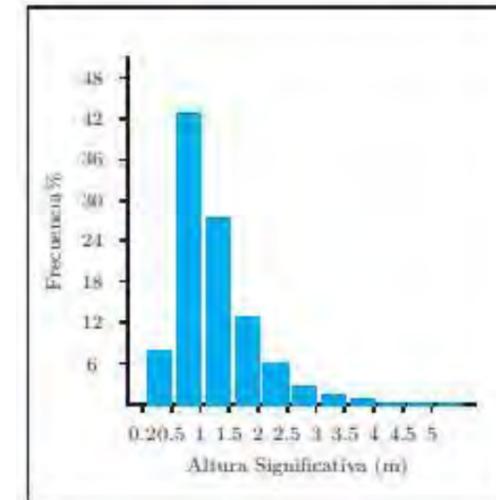


Tabla Altura Significativa (Hs) - Dirección de Procedencia en %

Dirección	Hs (m)												Total	
	< 0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	> 5.0		
CALMAS	.062												.062	
N 0.0		.031	.284	.173	.057	.011	.009	-	.003					.568
SNE 22.5	.026	.338	.250	.077	.023	.003	-	-	-	-	-	-	-	.715
NE 45.0	.017	.414	.482	.204	.057	.011	.003	-	-	-	-	-	-	1.189
ENE 67.5	.020	.167	.159	.068	.011	.011	-	-	-	-	-	-	-	.437
E 90.0	.026	.236	.167	.060	.017	.003	.003	-	-	-	-	-	-	.511
ESE 112.5	.037	.667	1.203	.823	.349	.167	.054	.031	-	-	-	-	-	3.331
SE 135.0	.167	3.692	5.045	3.309	1.669	.494	.227	.054	.011	-	-	-	-	14.668
SSE 157.5	.341	2.730	1.005	.360	.165	.065	.020	.006	-	-	-	-	-	4.691
S 180.0	.389	1.376	.494	.190	.088	.054	.011	-	.003	-	-	-	-	2.605
SSW 202.5	.346	1.232	.460	.176	.108	.077	.020	-	-	-	-	-	-	2.418
SW 225.0	.585	1.683	.749	.401	.253	.233	.148	.054	.026	.011	.003	-	-	4.234
WSW 247.5	1.566	3.468	1.700	1.220	.812	.579	.253	.182	.105	.062	.011	-	-	9.957
W 270.0	3.042	14.691	7.911	3.167	1.481	.726	.287	.125	.054	.048	.034	-	-	31.566
WNW 292.5	.775	7.594	4.120	1.322	.380	.176	.054	.011	.009	.003	-	-	-	14.444
NW 315.0	.230	3.312	2.690	.638	.156	.037	.003	.003	-	-	-	-	-	7.069
NW 337.5	.068	.692	.593	.133	.045	.003	-	-	-	-	-	-	-	1.535
Total	.062	7.665	42.574	27.202	12.296	5.624	2.648	1.081	.468	.207	.125	.048	-	100%

Tabla 4. Distribución Hs-Dir en profundidades indefinidas (R. medio)

LUGAR : Boya de Golfo de Cadiz PERIODO : Anual
 CRITERIO DE DIRECCIONES: Procedencia SERIE ANALIZADA : May. 2003 - Mar. 2017
 INTERVALO DE CALMAS : 0 - 0.2 PORCENTAJE DE CALMAS : 0.06 %

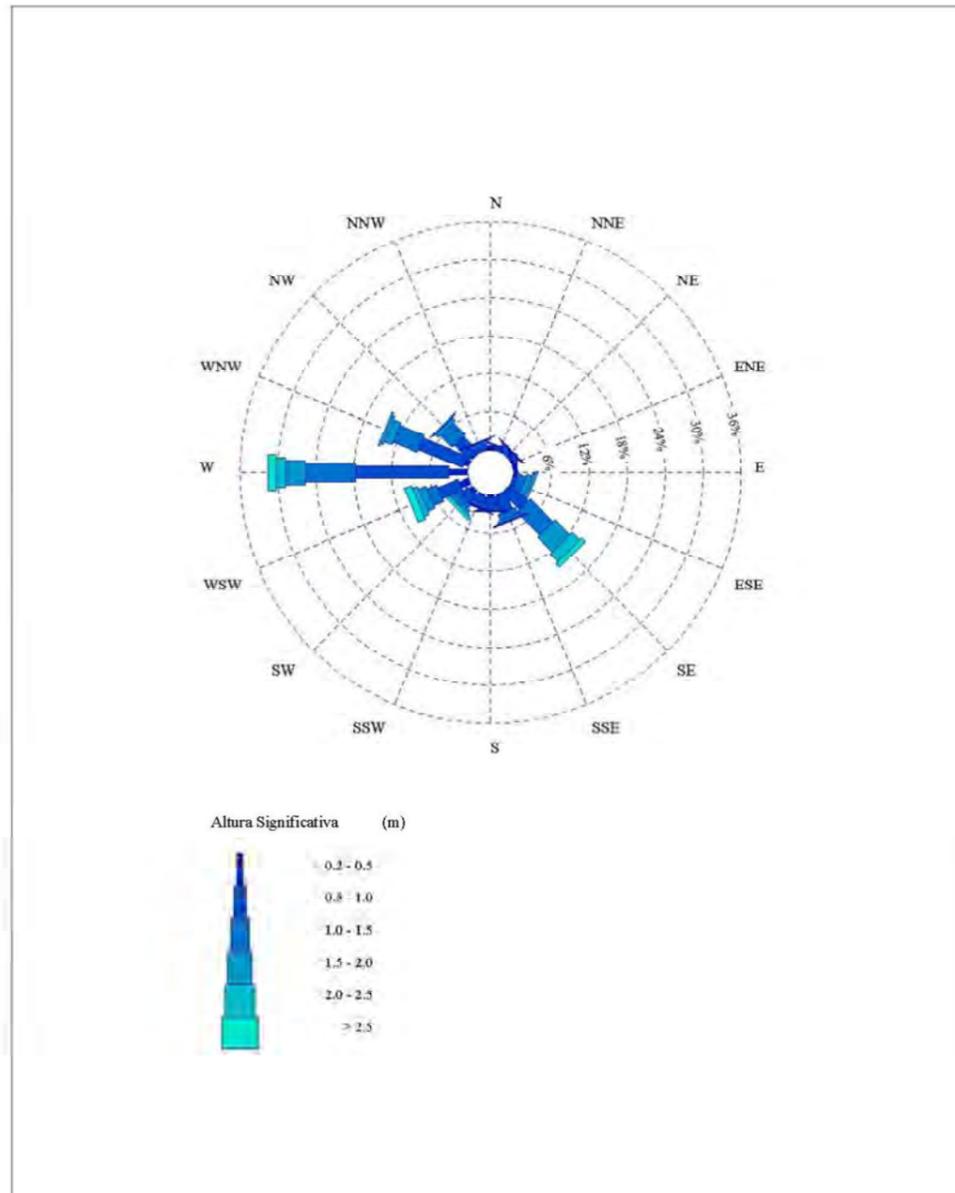


Figura 19. Rosa de oleaje anual en profundidades indefinidas (R. medio)

Se observan cuatro direcciones predominantes de oleaje: Oeste (W), Sureste (SE), Oeste Suroeste (WSW) y Oseste Noroeste (WNW).

Predomina con diferencia la dirección W con una presentación de casi el 32 %, llegando a alcanzar alturas mayores a 5 m. En segundo lugar, aparecen las direcciones SE y WNW con porcentajes de presentación entorno al 14% y alturas máximas de 4,5 y 5 metros respectivamente. Seguidamente predomina la dirección WSW con una presentación de casi el 10% y alturas máximas mayores a 5 m.

El resto de direcciones tienen un porcentaje de presentación inferior al 7 %, siendo el NW el más frecuente (7%) con alturas máximas de 4 m.

Régimen medio

En la siguiente figura se añade también la gráfica de régimen medio de la altura de ola significante, ajustada a una distribución Weibull y con datos de serie temporal Ago 1996 – Mar 2017.

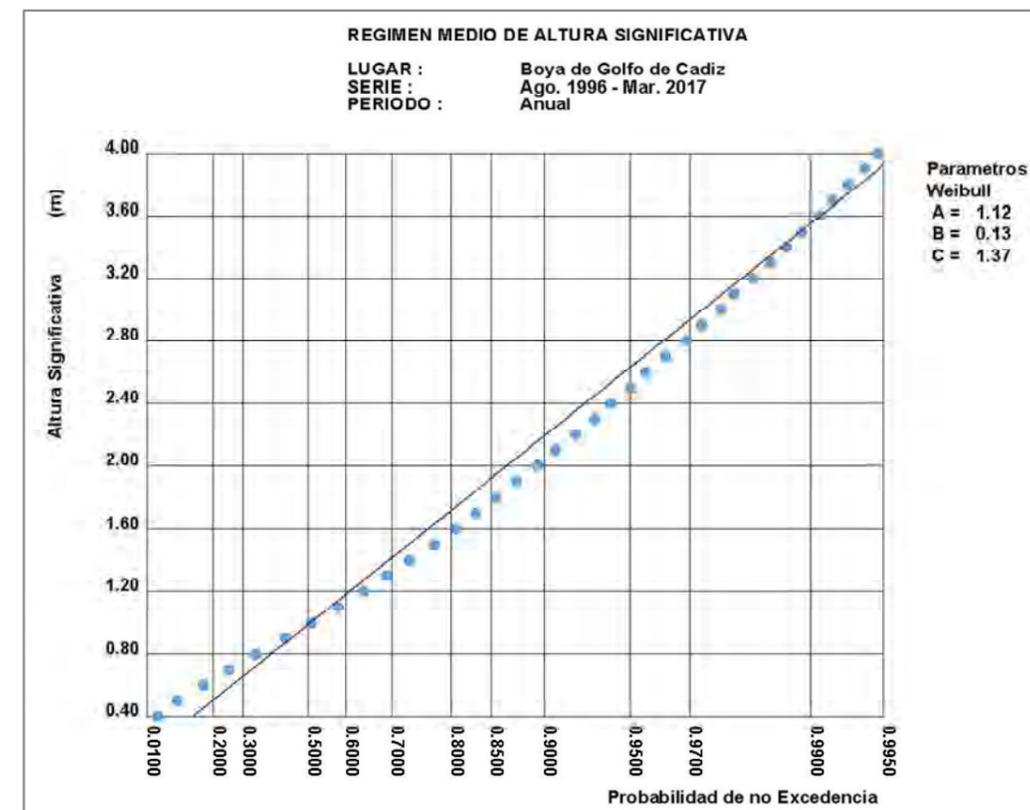
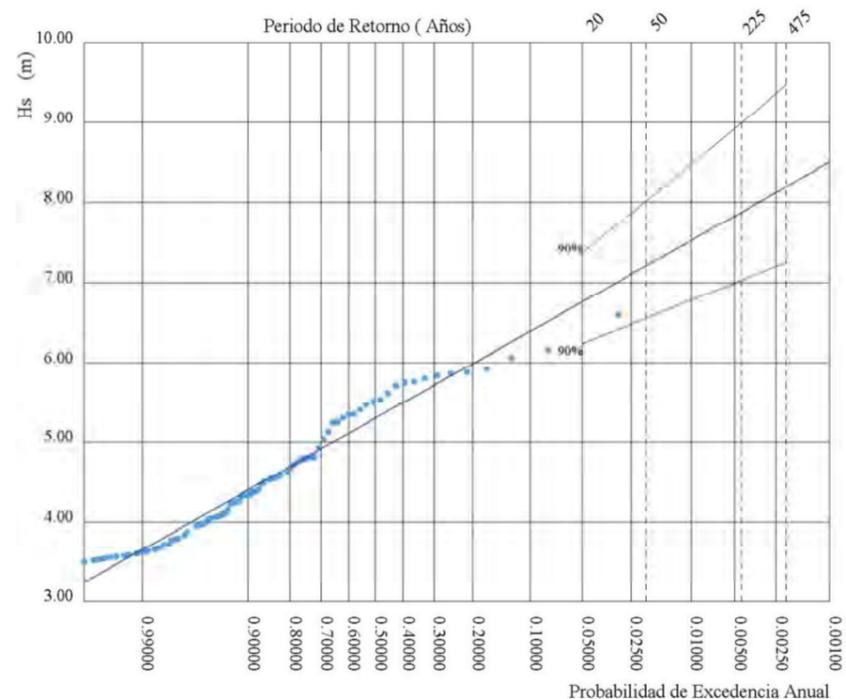


Figura 20. Función de distribución H_s en profundidades indefinidas (R. medio)

Régimen extremal

En la Figura 21 se muestra la gráfica de régimen extremal de altura de ola significativa, ajustado a una distribución Weibull., así como los parámetros característicos de este régimen para la serie Ago 1996 – Nov 2017 con datos de temporales seleccionados mediante POT sobre un umbral de excedencia igual a 3,5 metros.

LUGAR : Cádiz
 PARÁMETRO : Altura Significante SERIE ANALIZADA : Ago. 1996 - Nov. 2017
 PROFUNDIDAD : 450.0



P. de Retorno (Años)	20.00	50.00	225.00	475.00
Estima Central de Hs (m)	6.76	7.21	7.88	8.20
Banda Sup. 90% Hs	7.38	8.01	9.00	9.48
Valor Esperado de Tp (s)	11.48	11.91	12.55	12.84
Prob. de Exc. en 20 Años	0.64	0.33	0.09	0.04
Prob. de Exc. en 50 Años	0.92	0.64	0.20	0.10

Parametros del Ajuste POT de Altura Significante

Umbral de Excedencia	3.50 (m)	Parametros de la	Alfa = 3.19
Num. Mín. de Dias Entre Picos	5.00	Distribucion Weibull	Beta = 1.30
Num. Med. Anual de Picos (Lambda)	5.66	de Excedencias	Gamma = 1.53

Relacion entre Altura Significante (m) y Periodo de Pico (s)

$$T_p = 3.80 H_s^{0.58}$$

Figura 21. Función distribución Hs en profundidades indefinidas (R. Extremal)

5.2 OLAJE EN PROFUNDIDADES REDUCIDAS

Para realizar el cálculo de los regímenes medios en profundidades reducidas se han utilizado los datos proporcionados por Puertos de Estado del punto SIMAR 6024030, suficientemente largos para que los regímenes obtenidos a partir de ellos, sean estadísticamente representativos de las condiciones de oleaje.

5.2.1 SIMAR 6024030

Esta base de datos de reanálisis, está formada por datos horarios con una longitud temporal de 13 años (2005-actualidad), 113.880 estados de mar. Para el punto de coordenadas Longitud 6,10 W y Latitud 36,25 N la siguiente información de registros de oleaje:

- Altura de ola significativa
- Periodo medio
- Periodo de pico
- Dirección media

5.2.1.1 Datos direccionales

La distribución sectorial del oleaje queda caracterizada mediante las rosas de oleaje, que discretizan los datos en direcciones y alturas de ola. Cada sector se representa con un brazo de la rosa. La longitud de cada brazo es proporcional a la probabilidad de presentación de cada sector, calculada como la frecuencia relativa muestral. La anchura de cada parte del brazo representa las alturas de ola significativa. De esta forma se pueden apreciar visualmente cuáles son los sectores que predominan, pudiendo determinar los sectores más energéticos y las alturas de olas que se presentan.

Rosas de oleaje

LUGAR : SIMAR 6024030

PERIODO : Anual

CRITERIO DE DIRECCIONES: Procedencia

SERIE ANALIZADA : Dic. 2005 - Jun. 2017

INTERVALO DE CALMAS : 0 - 0.2

PORCENTAJE DE CALMAS : 3.25 %

En la Figura 22 se muestra la rosa de oleaje anual en profundidades indefinidas. Se observan tres direcciones predominantes de oleaje: Oeste (W), Oeste Suroeste (WSW) y Suroeste (SW).

Las direcciones más frecuentes corresponden al sector W con una frecuencia de ocurrencia de casi 38% y alturas de ola máximas de 4 m. Seguidamente el sector WSW presenta las mayores frecuencias, próximas al 29% y alturas de ola máximas mayores a 5m. Por último aparecen los sectores SW y S, ambos con una frecuencia de presentación en torno al 8,5% y con alturas de ola máximas de 5 m y 1,5 m respectivamente.

El resto de direcciones que se presentan lo hacen con una frecuencia menor al 6,5%.

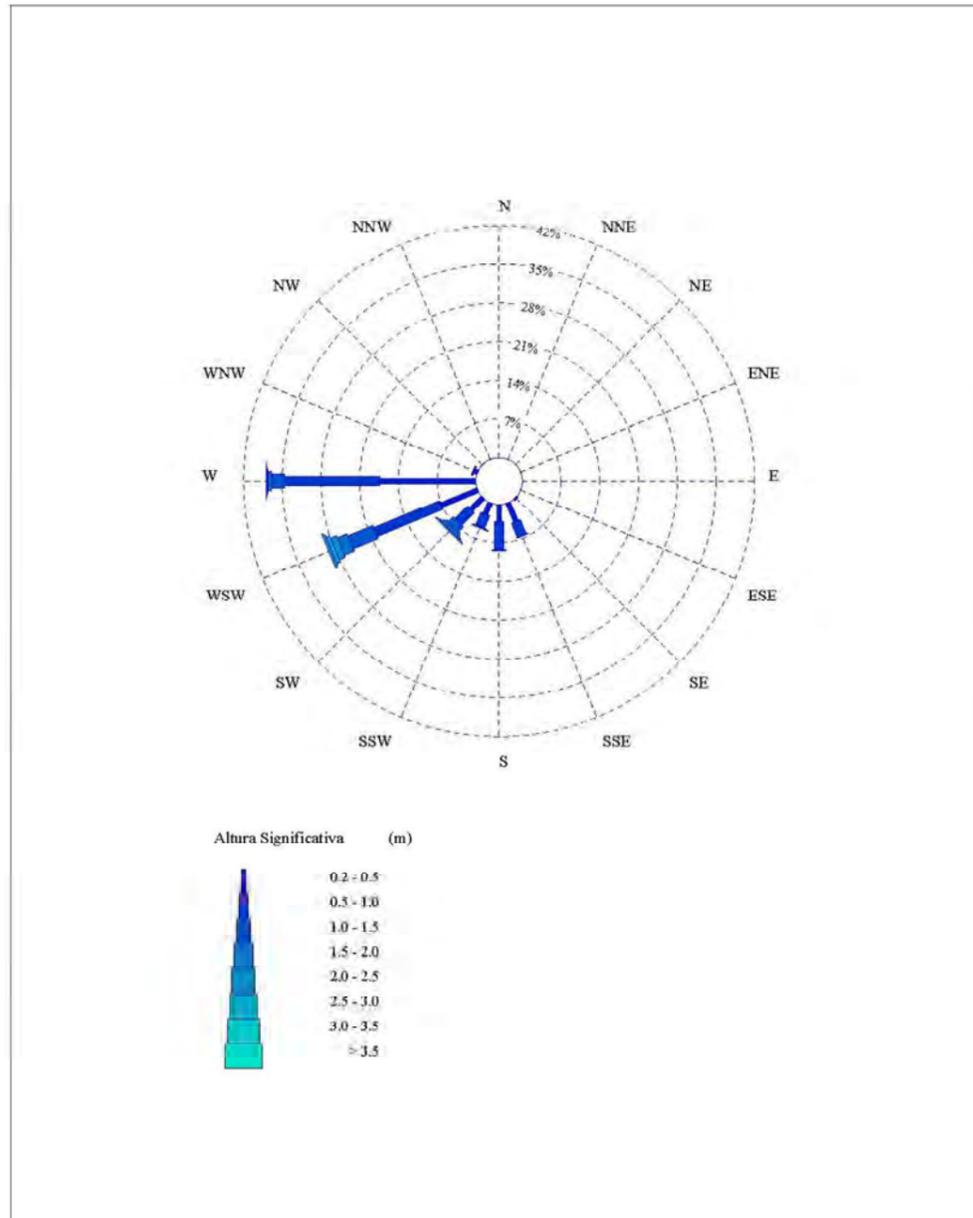


Figura 22. Rosa de oleaje anual

Tablas Hs-Dirección

En la siguiente tabla se muestra la distribución conjunta de altura de ola -dirección del oleaje para un periodo de tiempo anual (global).

LUGAR : SIMAR 6024030
 CRITERIO DE DIRECCIONES: Procedencia

PERIODO : Anual
 SERIE ANALIZADA : Dic. 2005 - Jun. 2017

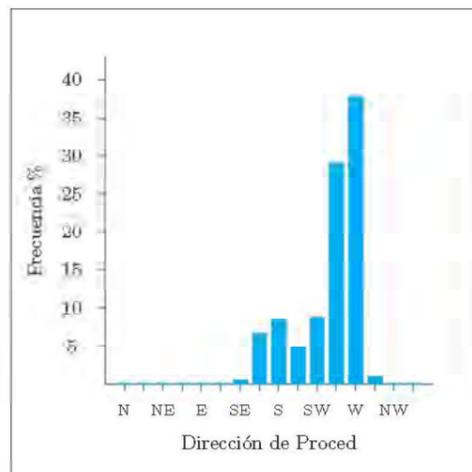
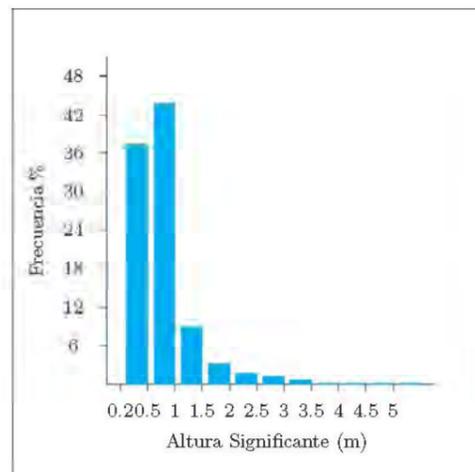


Tabla Altura Significante (Hs) - Dirección de Procedencia en %

Dirección	Hs (m)												Total	
	≤ 0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	> 5.0		
CALMAS	3.246													3.246
N	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NNE	22.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NE	45.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ENE	67.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E	90.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ESE	112.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SE	135.0	.247	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.247
SSE	157.5	3.775	2.786	.006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.567
S	180.0	3.227	4.981	.253	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.461
SSW	202.5	2.329	2.433	.216	.003	-	-	-	-	-	-	-	-	4.981
SW	225.0	2.999	3.294	1.172	.408	.280	.228	.131	.052	.043	.006	.027	-	8.641
WSW	247.5	7.137	12.864	4.881	1.906	1.166	.627	.268	.094	.070	.043	.046	-	29.101
W	270.0	17.370	17.212	2.439	.569	.174	.094	.030	.003	-	-	-	-	37.891
WNW	292.5	.633	.225	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.859
NW	315.0	.006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.006
NNW	337.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	3.246	37.724	43.795	8.967	2.886	1.620	.950	.429	.149	.113	.049	.073	-	100%

Tabla 5. Distribución Hs-Dir

5.2.1.2 Distribución conjunta Hs-tp

En la tabla siguiente se muestra la relación de las variables altura de ola significativa (Hs) y periodo de pico (Tp), para el conjunto completo de datos:

LUGAR : SIMAR 6024030
 PERIODO : Anual

SERIE ANALIZADA : Dic. 2005 - Jun. 2017

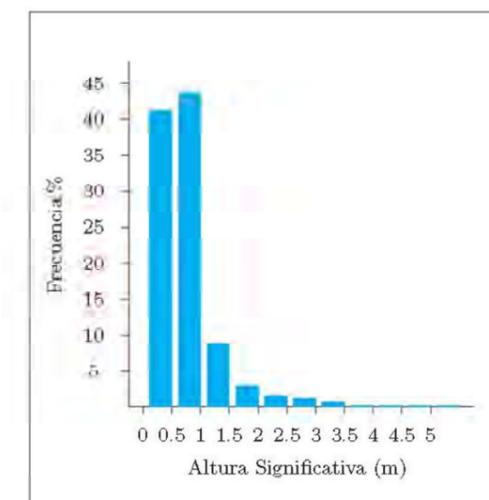
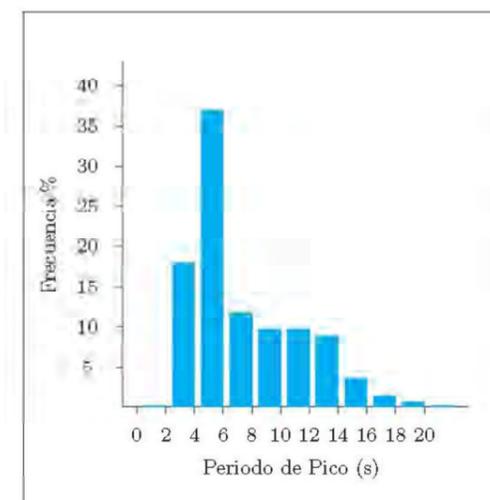


Tabla Periodo de Pico (Tp) - Altura Significativa (Hs) en %

Hs (m)	Tp (s)										Total	
	≤ 2.0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0	14.0	16.0	18.0	20.0		> 20.0
≤ 0.5	-	13.473	14.893	2.559	3.180	3.655	2.074	0.783	0.241	0.058	0.024	40.941
1.0	-	4.490	19.322	4.810	3.537	4.167	5.127	1.706	0.481	0.164	0.012	43.816
1.5	-	0.018	2.327	2.501	1.084	0.957	1.103	0.695	0.256	0.021	0.009	8.971
2.0	-	-	0.411	1.167	0.728	0.295	0.122	0.134	0.024	0.003	0.003	2.888
2.5	-	-	0.055	0.600	0.497	0.247	0.085	0.061	0.058	0.018	-	1.621
3.0	-	-	0.003	0.228	0.408	0.146	0.055	0.030	0.061	0.018	-	0.950
3.5	-	-	-	0.046	0.222	0.094	0.034	0.030	0.003	-	-	0.430
4.0	-	-	-	0.003	0.070	0.049	0.015	0.012	-	-	-	0.149
4.5	-	-	-	-	0.043	0.058	0.009	0.003	-	-	-	0.113
5.0	-	-	-	-	0.015	0.027	0.003	0.003	-	-	-	0.049
> 5.0	-	-	-	-	0.009	0.061	0.003	-	-	-	-	0.073
Total	-	17.982	37.011	11.914	9.793	9.757	8.630	3.457	1.124	0.283	0.049	100%

Tabla 6. Distribución Hs-Tp

5.2.1.3 Régimen medio

Los regímenes medios escalares anuales del oleaje se definen como la distribución en el año medio de los parámetros de estado de mar de altura de ola significativa, H_s , en la profundidad correspondiente al punto de reanálisis.

Se representan mediante su función de distribución, que muestra la probabilidad de que en un estado de mar cualquiera del año, la altura de ola significativa sea menor que uno dado.

Las funciones de distribución de probabilidad de no excedencia más utilizadas son:

$$\text{función LogNormal: } F(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}x} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{\ln x - \mu}{\sigma}\right)^2\right]$$

Siendo:

- x : valor de la variable (H_s o T_p)
- μ : media (parámetro de localización)
- σ : desviación típica (parámetro de escala)

$$\text{función Weibull: } F(x) = 1 - \exp\left[-\left(\frac{x - B}{A}\right)^C\right]$$

Siendo:

- x : valor de la variable (H_s o T_p)
- A : Parámetro de forma
- B : Parámetro de localización
- C : Parámetro de escala

El régimen medio caracteriza el comportamiento probabilístico del régimen de oleaje en el que por término medio se va a desenvolver una determinada actividad influida por uno de estos agentes.

El ajuste que utiliza Puertos del Estado es la distribución Weibull, resultado un buen ajuste de los valores tal y como se muestra en la siguiente gráfica:

Régimen medio de H_s Anual

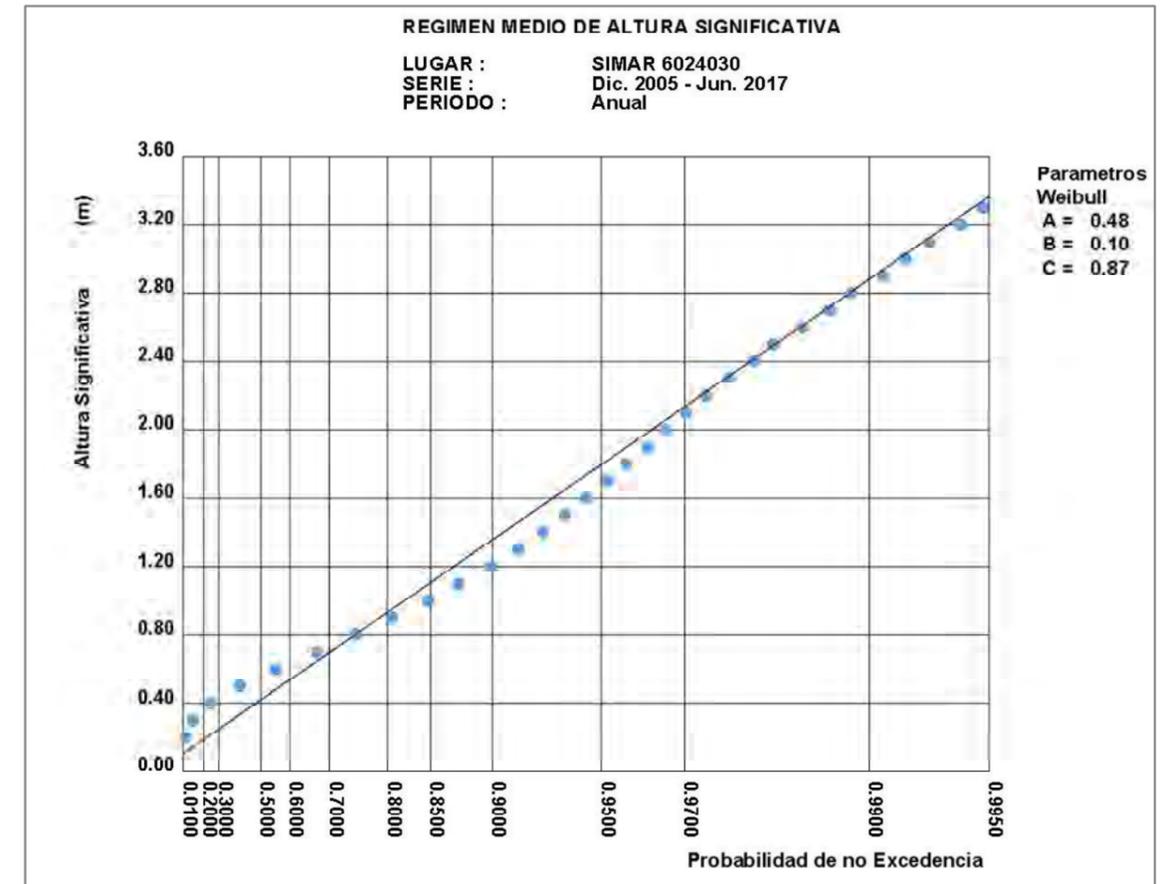


Figura 23. Régimen medio anual de H_s

Para una probabilidad de no excedencia del 50% se obtiene una altura de ola de 0,40 metros, es decir éste es el valor de la altura de ola que es excedida por el 50% de las olas.

6 ZONAS INUNDABLES

El Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación define en su Artículo 3, punto n):

Zona costera inundable: Zona adyacente a la línea de costa susceptible de ser alcanzada por el agua del mar a causa de las mareas, el oleaje, las resacas o los procesos erosivos de la línea de costa, y las causadas por la acción conjunta de ríos y mar en las zonas de transición.

La delimitación de zonas inundables y consecuentemente la elaboración de mapas de peligrosidad y riesgo de inundación son claves en la gestión del riesgo de inundación.

Para el análisis de las zonas inundables del litoral de la playa del Palmar se han consultado los estudios de inundación por alcance de las aguas costeras, cuyos resultados quedan recogidos en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables” (SNCZI) del Ministerio para la Transición Ecológica.

6.1 ZONA INUNDABLE ASOCIADA AL LITORAL DE LA PLAYA

Para la zona **inundable de origen costero**, el SNCZI ha empleado el software iOLE del IH Cantabria, adaptado a la casuística española, que permite la introducción como dato base de un perfil de playa definido a partir de información cartográfica, y da como resultado la información relativa a nivel del mar y extensión del Run-Up de oleaje para diversos períodos de retorno.

Para la zona costera de El Palmar, se representan a continuación la extensión de las zonas de inundación asociadas con una probabilidad media u ocasional y baja o excepcional.



Figura 24. Zonas inundables costeras

6.2 MAPA DE PELIGROSIDAD

Para la elaboración de estos mapas se contemplan tres escenarios en función de la probabilidad estadística de ocurrencia de la inundación: Baja (eventos extremos o período de retorno mayor o igual a 500 años), Media (período de retorno mayor o igual a 100 años) y Alta probabilidad de inundación (período de retorno mayor o igual a 10 años).

Cada escenario de probabilidad contiene la extensión de inundación, coincidente con la zona de inundación definida por el SNCZI y el régimen de oleajes y de mareas.



Figura 25. Peligrosidad por inundación marina. T=100 años y T=500 años

Casi la totalidad de la zona inundable marina tendrá un nivel de inundación menor a 0,2 metros, tanto para una probabilidad media como baja. En la zona más próxima al mar se observan ciertas zonas con un nivel mayor, 1,5 – 2 m.

6.3 MAPAS DE RIESGO

Una vez definidos los mapas de peligrosidad es necesario confrontarlos con los usos de suelo existentes para tener en cuenta la vulnerabilidad de los terrenos inundados y el diferente valor de riesgo que implica su inundación, en función de:

- El número de habitantes que pueden verse afectados.
- El tipo de actividad económica presente en la zona
- La presencia de instalaciones que pueden causar contaminación accidental en caso de inundación o de EDARs.

- La existencia de zonas protegidas para la captación de aguas destinadas al consumo humano
- La existencia de masas de agua de uso recreativo.
- La presencia de las zonas para la protección de hábitats o especies que puedan resultar afectados.

Se definen así las áreas de Riesgo Potencial significativo de Inundación (ARPSI), en las cuales existe un riesgo potencial de inundación significativo en base al estudio de la información disponible sobre inundaciones históricas, estudios de zonas inundables, impacto del cambio climático, planes de protección civil, ocupación actual del suelo, así como las infraestructuras de protección frente a inundaciones existentes.

Para la zona de actuación, y consultado los mapas de peligrosidad por inundación costera recogidos en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas inundables, se identifican los siguientes usos y características:

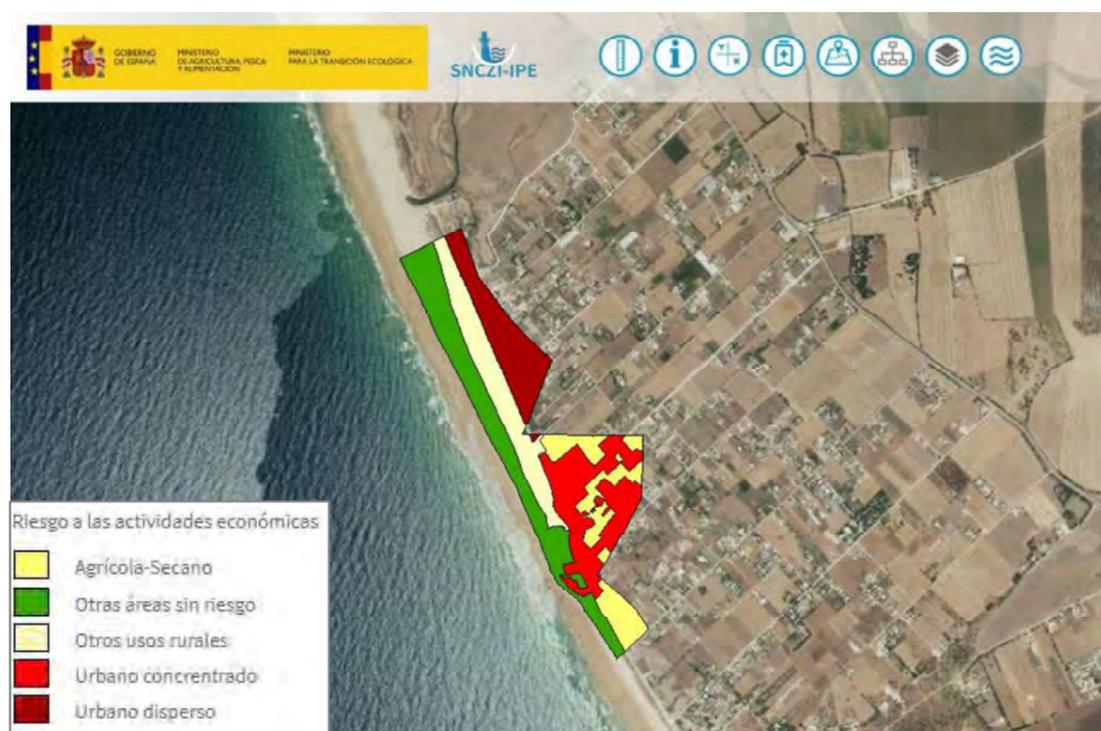


Figura 26. Riesgo para las actividades económicas (T=500 años)



Figura 27. Riesgo para la población (T=500 años)



Figura 28. Riesgo para áreas de importancia ambiental (T=500 años)

7 ESTUDIO INUNDACIÓN ESPECÍFICO. MODELO iOLE

A fin de completar la información del SNCZI en la zona de estudio y definir la zona inundable en el área de actuación, se lleva a cabo un estudio propio de inundación marina utilizando el modelo iOLE.

Este modelo fue desarrollado por el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria ("IH Cantabria") y permite la estimación de la cota y la extensión de inundación asociada a diferentes periodos de retorno (10, 50, 100 y 500 años), en diferentes perfiles del litoral español con una resolución espacial de 200 m. Utiliza para ello las bases de datos de oleaje y nivel del mar generadas en el marco del Proyecto C3E del "IH Cantabria" (www.c3e.ihcantabria.es) y el modelo numérico IH-2VOF (www.ih2vof.ihcantabria.com). Así mismo, este modelo permite ajustar el régimen extremal del oleaje y de nivel del mar con una función de distribución GEV (Generalized Extreme Value), o Gumbel de máximos y determinar las bandas de confianza de las formas del IH-2VOF (90%, 80% o 68.5%).

Los perfiles incluidos en el modelo se caracterizan por estar definidos con respecto a la dirección del flujo medio de energía del temporal (θ_{FE}) y están numerados entre 1 y 30.000.

Además, la parte emergida se ha obtenido a partir de datos del Modelo Digital del Terreno y la parte sumergida a partir de un perfil teórico de Dean. No obstante, el modelo permite incluir perfiles reales definidos también respecto a θ_{FE} . Cabe destacar, que el modelo identifica aquellos perfiles de tipo acantilados para los cuales determina una inundación nula.

El modelo proporciona diferentes representaciones gráficas de los resultados de la cota de inundación y de la extensión. Así para la banda de confianza establecida, el programa genera tres gráficos, uno para la banda inferior, otro para la banda media y otro para la banda superior indicando la cota y la extensión de inundación para los periodos de retorno 10, 50, 100, y 500 años.

En las siguientes figuras se muestra un ejemplo de representación gráfica de los resultados proporcionados por el modelo iOLE para el perfil 22397 ubicado en la zona de actuación. En las figuras superiores se representa el ajuste del Régimen extremal para la distancia de inundación (derecha) y para la cota de inundación (izquierda). En la gráfica inferior se representan sobre el perfil estos valores para los periodos de retorno 10, 50, 100, y 500 años, utilizándose como solución los valores de la extensión de la inundación que sean menores de entre las dos alternativas de cálculo (en este caso la distancia de inundación). Esta incongruencia en el modelo es debida a que no se tiene en cuenta que la cota del terreno disminuye tras una duna.

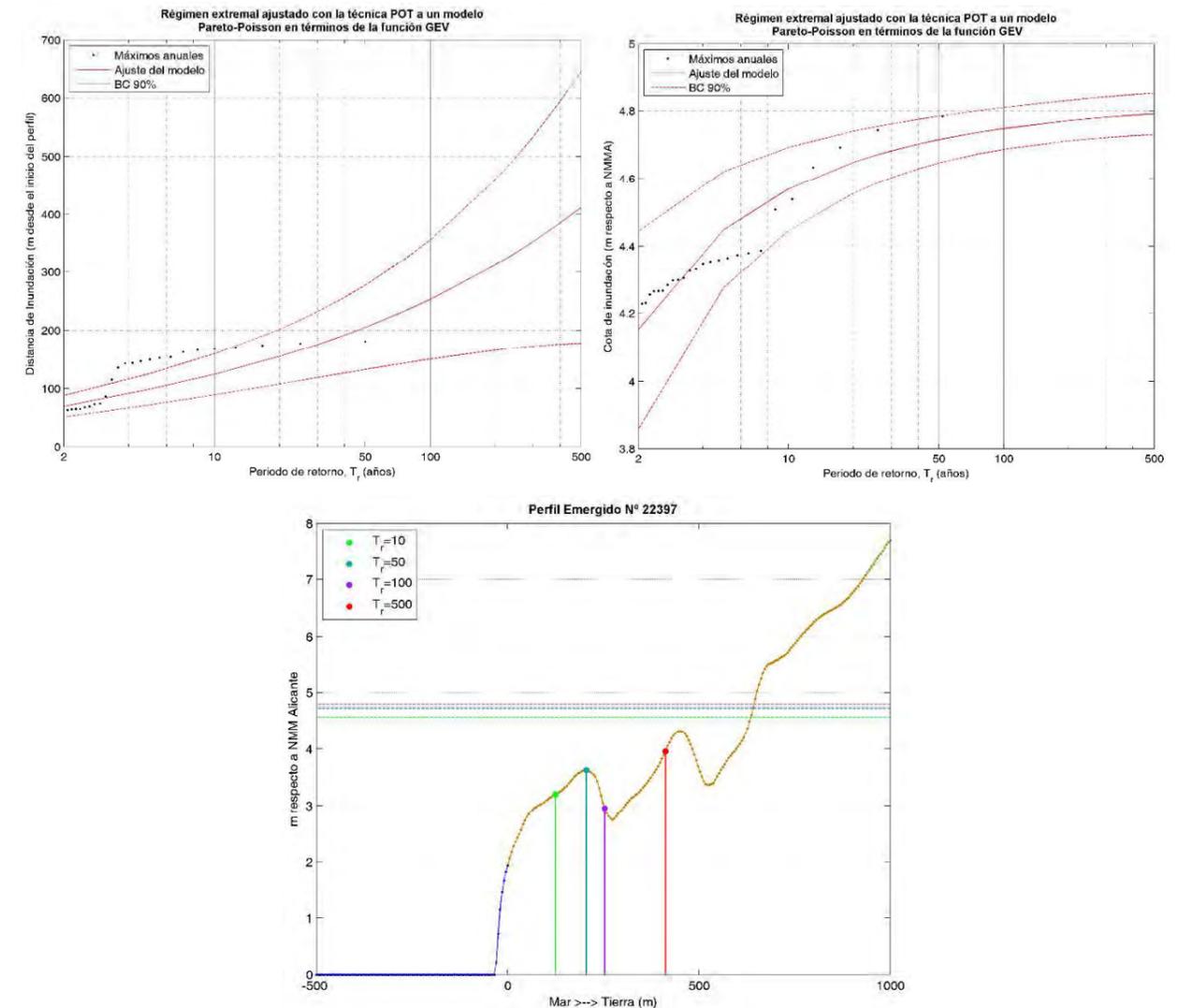


Figura 29. Ejemplo de representación gráfica de la cota de inundación

La zona de actuación comprende los perfiles 22396, 22397, 22398 predefinidos del modelo iOLE.

En el proyecto que nos ocupa, se han obtenido los perfiles reales a partir de: (1) batimetría perteneciente al Estudio Ecocartográfico de la Provincia de Cádiz, realizado en los años 2011 y 2012 por las empresas HIDTMA y Acciona a petición de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar; (2) Cartografía del año 2013 obtenida del Instituto Cartográfico de Andalucía.

En la siguiente figura se muestra la localización de estos tres perfiles:

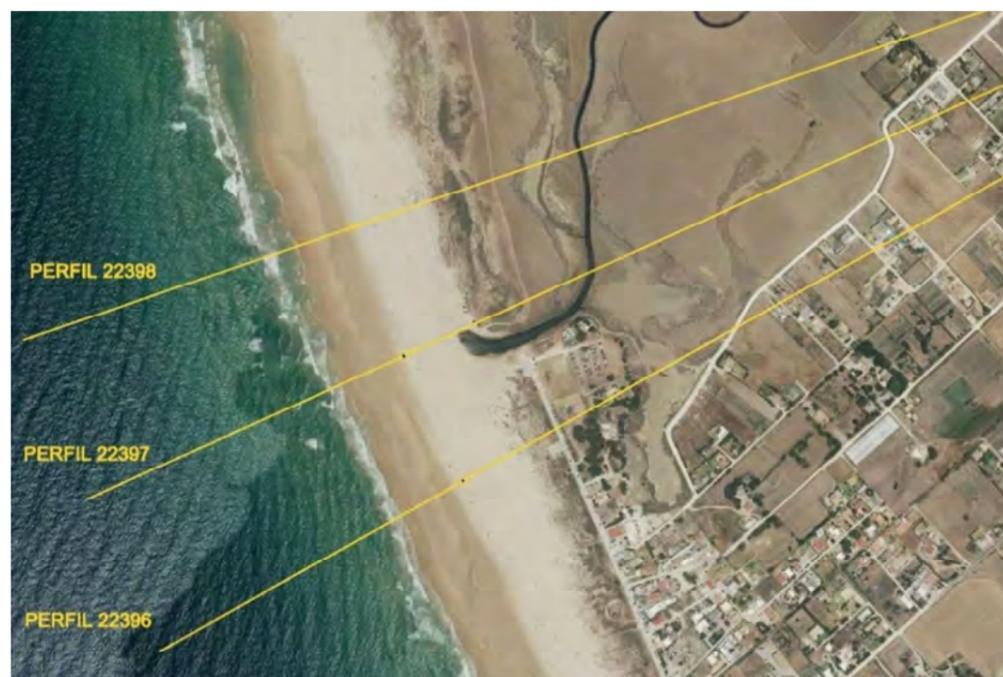


Figura 30. Localización de perfiles

Para dichos perfiles se ha calculado la cota de inundación y la extensión de inundación para los periodos de retorno 10, 50, 100 y 500 años y considerando la influencia del cambio climático para el año horizonte 2040.

7.1.1.1 Situación actual

En este apartado se presentan los resultados de la cota y distancia de inundación referida al NMMA utilizando el modelo IOLE con datos de nivel de mar y oleaje sin tener en consideración los efectos del cambio climático. Los resultados que se muestran corresponden a la cota de inundación estimada para los distintos periodos de retorno (10, 50, 100 y 500 años), tanto para los perfiles predefinidos en el modelo como para los perfiles reales de la zona.

Cabe destacar, que para la obtención de las cotas de inundación con el modelo iOLE el régimen extremal del oleaje y del nivel del mar se han ajustado con una función de distribución GEV (Generalized Extreme Value) para todos los perfiles. Además, los resultados de la cota y la distancia de inundación que se presentan en este Anejo son los correspondientes a la estimación media de la banda de confianza del 90%.

Tal y como se ha mencionado anteriormente y según se especifica en el manual del modelo iOLE, el criterio general para definir el alcance o extensión de la inundación es la mínima entre las dos alternativas de cálculo: cota de inundación (SCI) y distancia de inundación (DI). Por tanto, según este criterio, los valores de distancia de inundación que se muestran en las siguientes tablas son los mínimos resultantes.

Perfil 22396. Sin considerar Cambio Climático				
Tr (años)	Cota de inundación (m)		Distancia de inundación (m)	
	Perfil predefinido	Perfil real	Perfil predefinido	Perfil real
10	4,15	7,81	67,43	52,93
50	4,30	7,89	73,84	53,68
100	4,33	8,11	75,60	53,83
500	4,40	8,14	78,34	54,00

Tabla 7. Inundación en el perfil 22396

Perfil 22397. Sin considerar Cambio Climático				
Tr (años)	Cota de inundación (m)		Distancia de inundación (m)	
	Perfil predefinido	Perfil real	Perfil predefinido	Perfil real
10	4,75	7,70	134,70	60,40
50	5,47	8,79	183,38	65,59
100	5,75	9,23	203,96	67,78
500	6,41	10,25	251,51	72,85

Tabla 8. Inundación en el perfil 22397

Perfil 22398. Sin considerar Cambio Climático				
Tr (años)	Cota de inundación (m)		Distancia de inundación (m)	
	Perfil predefinido	Perfil real	Perfil predefinido	Perfil real
10	4,56	6,79	192,80	120,33
50	4,69	7,01	194,49	124,64
100	4,72	7,05	194,83	125,54
500	4,75	7,1	195,28	126,64

Tabla 9. Inundación en el perfil 22398

7.1.1.2 Incluyendo cambio climático

En este apartado se presentan los valores de la cota y distancia de inundación obtenidas utilizando el modelo iOLE considerando el cambio climático para el año horizonte 2040 y para cada uno de los periodos de retorno considerados previamente. Al igual que en el apartado anterior se han obtenido estos valores utilizando tanto los perfiles predefinidos en el modelo como para los perfiles reales de la zona.

El modelo IOLE incorpora las tendencias del proyecto C3E (Cambio Climático en la Costa Española) en el cálculo de la inundación, en términos relativos asignando los valores más cercanos del punto C3E al perfil. En el caso de los perfiles comprendidos en el área de actuación, el punto es el 095 tal como puede observarse en el visor C3E (Figura 17).



Figura 31. Punto 095. Estudio de los efectos del cambio climático en la costa española

Las cotas referidas al NMMA y distancias de inundación, obtenidas para los distintos periodos de retorno y año horizonte 2040 utilizando en el modelo IOLE los perfiles predefinidos y reales del área de actuación se presentan en las siguientes tablas:

Perfil 22396. Considerando Cambio Climático				
Tr (años)	Cota de inundación (m)		Distancia de inundación (m)	
	Perfil predefinido	Perfil real	Perfil predefinido	Perfil real
10	4,23	7,83	70,42	53,20
50	4,37	8,12	76,60	53,96
100	4,42	8,15	78,24	54,11
500	4,46	8,17	80,72	54,29

Tabla 10. Inundación considerando Cambio Climático año horizonte 2040 en el perfil 22396

Perfil 22397. Considerando Cambio Climático				
Tr (años)	Cota de inundación (m)		Distancia de inundación (m)	
	Perfil predefinido	Perfil real	Perfil predefinido	Perfil real
10	4,81	8,00	124,21	61,59
50	5,58	9,12	165,54	67,18
100	5,81	9,54	183,01	69,54
500	6,50	10,75	223,39	76,98

Tabla 11. Inundación considerando Cambio Climático año horizonte 2040 en el perfil 22397

Perfil 22398. Considerando Cambio Climático				
Tr (años)	Cota de inundación (m)		Distancia de inundación (m)	
	Perfil predefinido	Perfil real	Perfil predefinido	Perfil real
10	4,57	6,79	194,27	121,65
50	4,69	7,01	195,76	125,88
100	4,72	7,07	196,08	126,77
500	4,75	7,12	196,50	127,85

Tabla 12. Inundación considerando Cambio Climático año horizonte 2040 en el perfil 22398

Por último, el IOLE proporciona las coordenadas geográficas de la distancia de inundación en cada perfil.

En el Apéndice I se recogen todos los gráficos de los cálculos de inundación realizados.

7.1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN

De acuerdo a la norma de aplicación al cálculo de pasarelas (IAP-11, Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera), en la que se contempla las acciones para pasarelas peatonales, ciclistas, etc., el periodo de retorno asignado es de 100 años.

Finalmente, de todos los escenarios anteriores, el alcance de la inundación marina en la zona de actuación será el correspondiente para un periodo de retorno de 100 años y para los perfiles reales, de modo que se esta forma los resultados serán más próximos a la realidad. En la siguiente tabla se resumen estos resultados:

Perfil real	Tr=100 años							
	Cota de inundación (m)		Distancia de inundación (m)		Ubicación (ETI)			
	Situación actual	Cambio climático (2040)	Situación actual	Cambio climático (2040)	Situación actual		Cambio climático (2040)	
					x	y	x	y
22396	8,11	8,15	53,83	54,11	223.410,79	4.015.282,30	223.411,04	4.015.282,40
22397	9,23	9,54	67,78	69,54	223.340,50	4.015.463,70	223.342,10	4.015.464,40
22398	7,05	7,07	125,54	126,77	223.323,36	4.015.661,60	223.324,53	4.015.662,00

Tabla 13. Resumen resultados inundación costera para Tr=100 años

Se representan en la Figura 32 el alcance de la inundación costera para estos valores tanto en la situación actual como considerando los efectos del cambio climático para un periodo de retorno igual a 100 años.

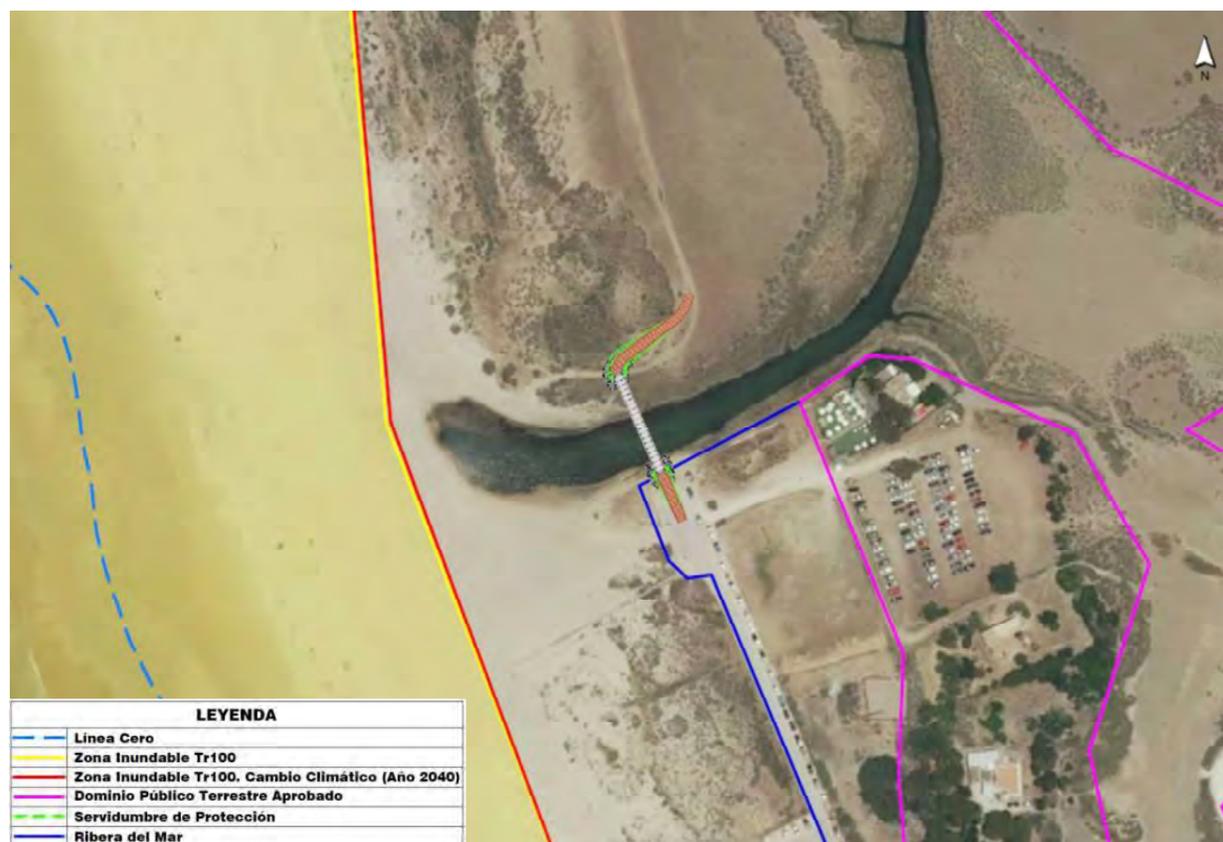


Figura 32. Zona inundable asociada al litoral de la playa

En resumen, los resultados obtenidos en el presente anejo y que deberán tenerse en cuenta en el diseño de la pasarela peatonal, principalmente en lo referente a la cota del tablero, y para un periodo de retorno de 100 años son:

- Nivel del mar (respecto NMMA): 2,35 m
- Distancia de inundación (m): (ver figura 32)

Como puede observarse en la figura anterior, la zona de inundación marina, tanto considerando los efectos del cambio climático para el año horizonte 2040 como sin considerarlos, no alcanza la pasarela proyectada, por lo que el dimensionamiento de la misma vendrá condicionado únicamente por el régimen fluvial del arroyo Conilete, estudiado en el "Anejo 03. Estudio hidrológico e hidráulico" del presente Proyecto. Por tanto, se establece una cota del tablero igual a:

$$2,43\text{m} + \text{resguardo} + \text{canto de la pasarela sobre el NMMA}$$

y una luz de cálculo entre apoyos de 40 metros para salvaguardar la anchura del cauce prevista para la avenida de $Tr=100$ años.

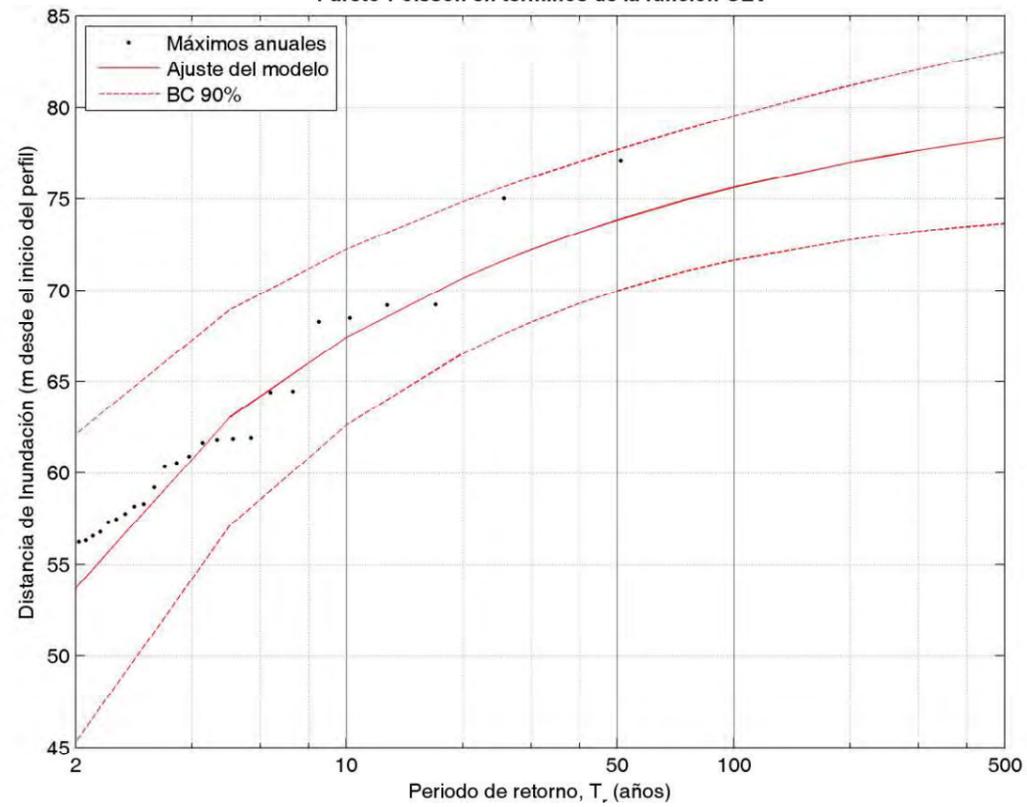
Además, el arroyo Conilete no estará influenciado por los efectos de la marea llanante o vaciante, ya que no existe conexión directa entre el cauce y el medio marino, por lo que el NMM tampoco será un factor relevante en el diseño de la estructura.

El artículo 2.a) de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, modificado por la Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas expone: "determinar el dominio público marítimo-terrestre y asegurar su integridad y adecuada conservación, adoptando, en su caso, las medidas de protección, y restauración necesarias y, cuando proceda, de adaptación, teniendo en cuenta los efectos del cambio climático.". A la vista de los resultados de inundación obtenidos, y en virtud del citado artículo de la Ley de Costas, se comprueba que las zonas afectadas por la inundación se encuentran dentro de los límites del DPMT.

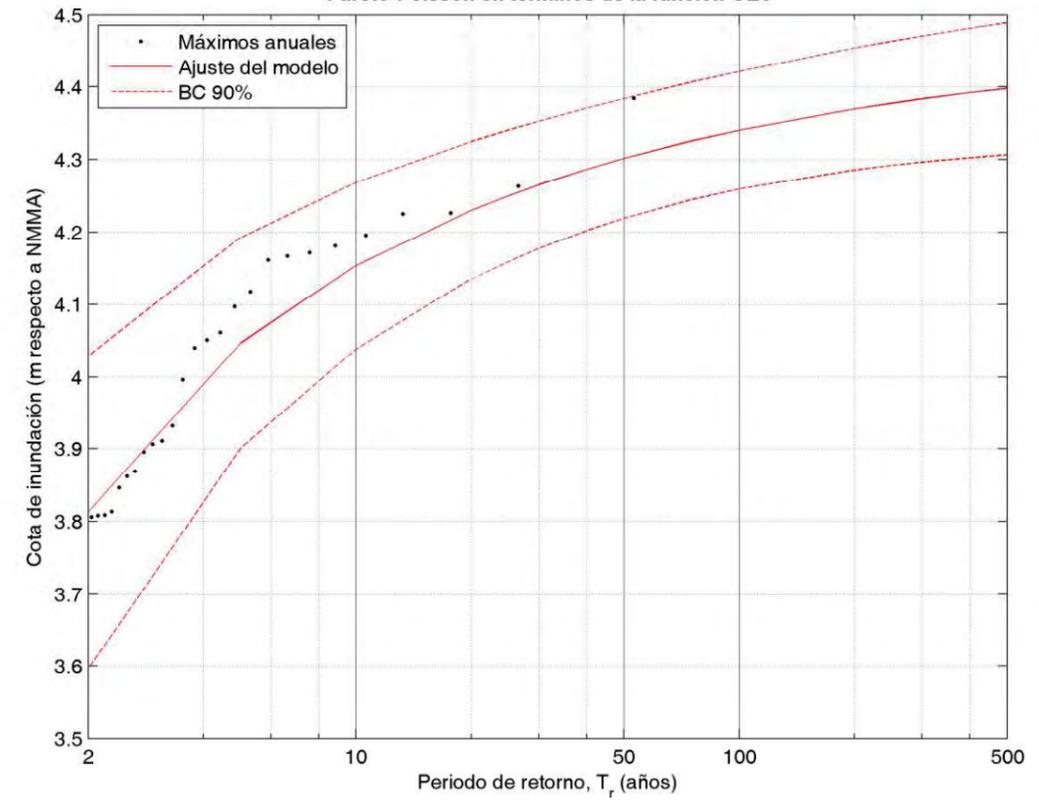
APÉNDICE I. CÁLCULOS INUNDACIÓN MARINA

PERFILES PREDETERMINADOS. SITUACIÓN ACTUAL

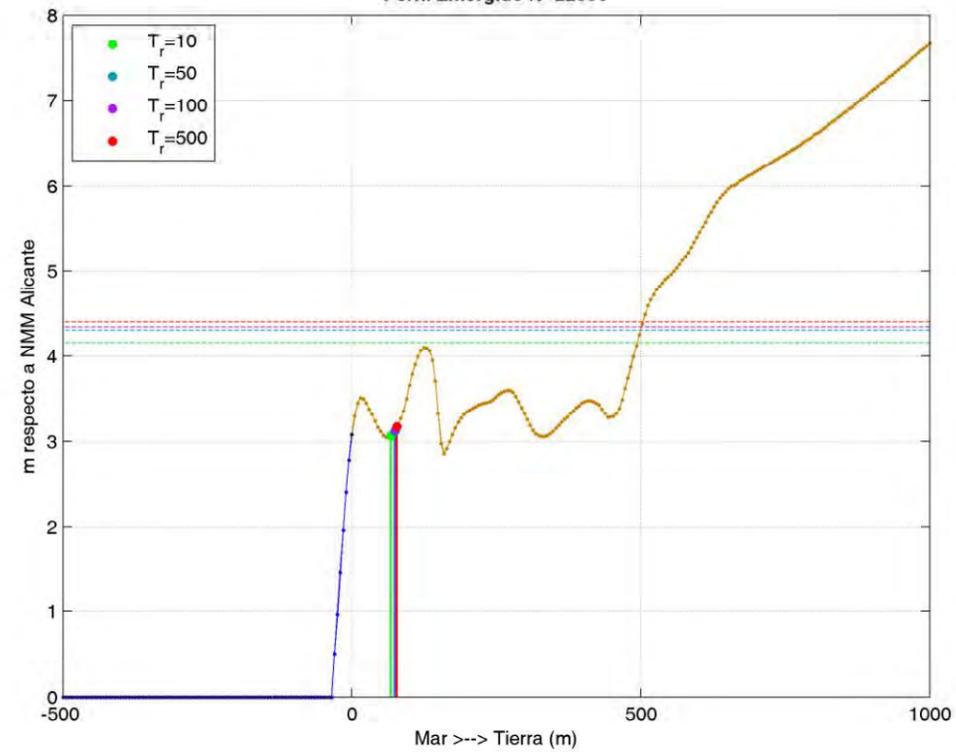
Régimen extremal ajustado con la técnica POT a un modelo Pareto-Poisson en términos de la función GEV

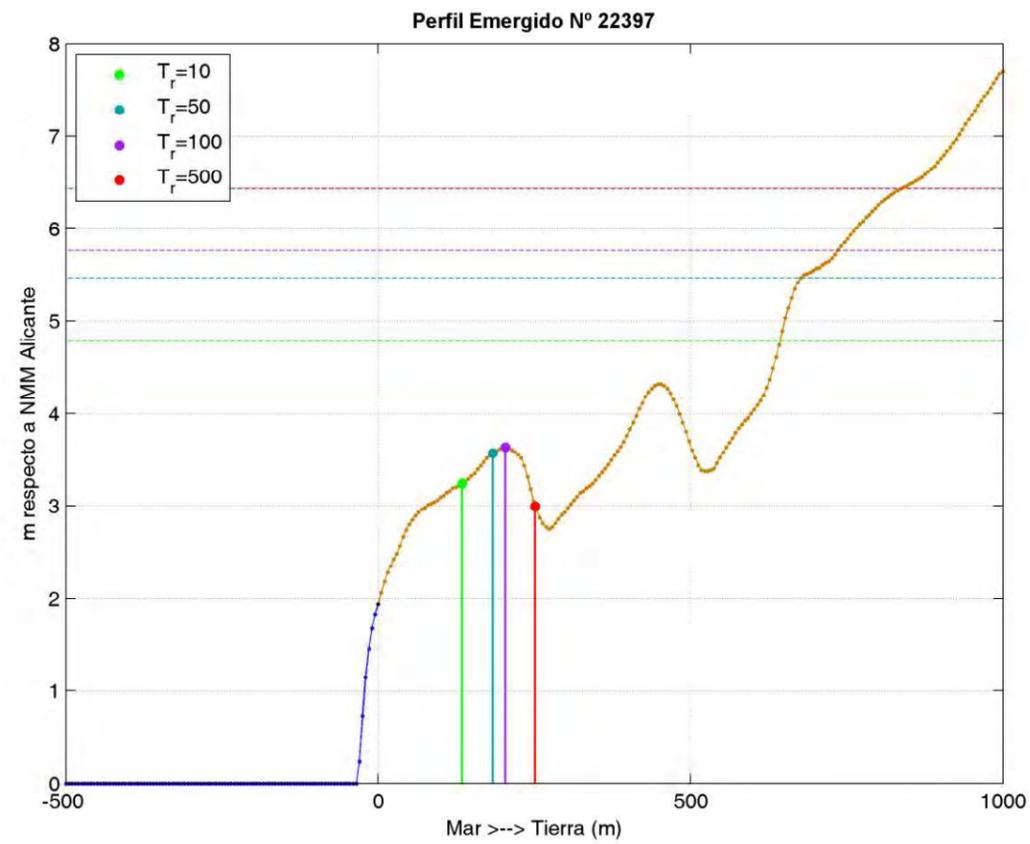
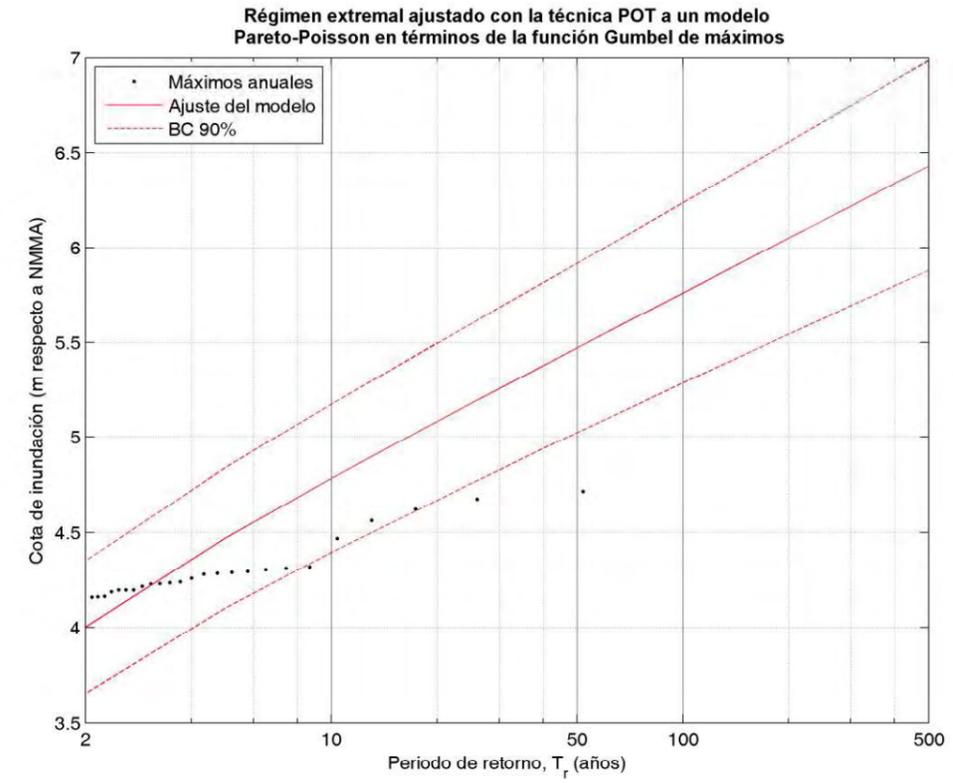
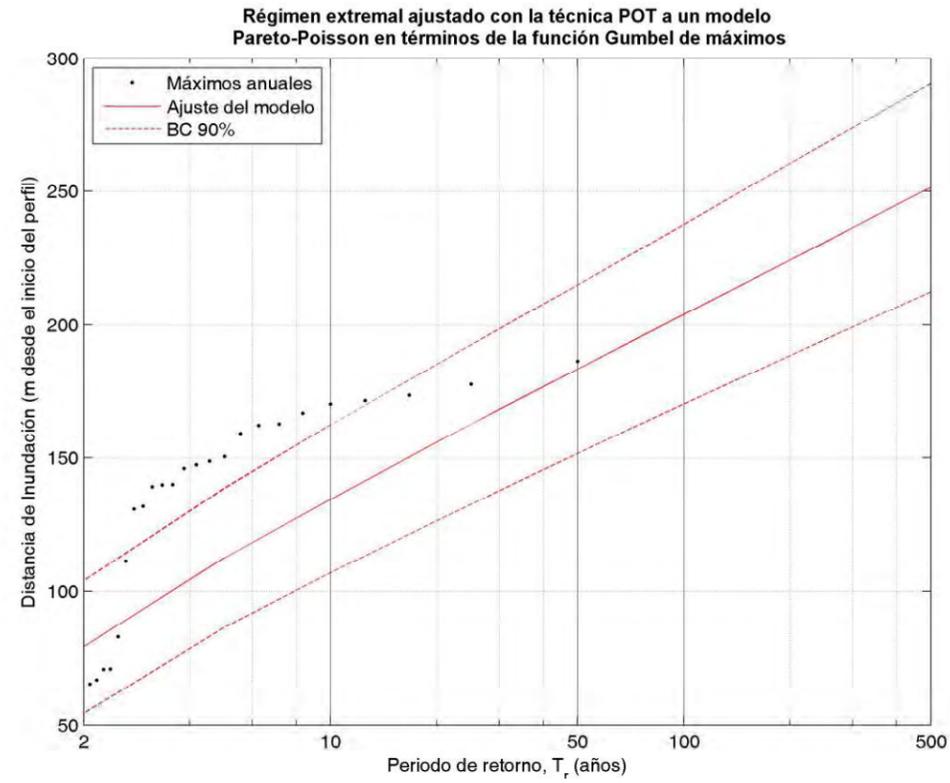


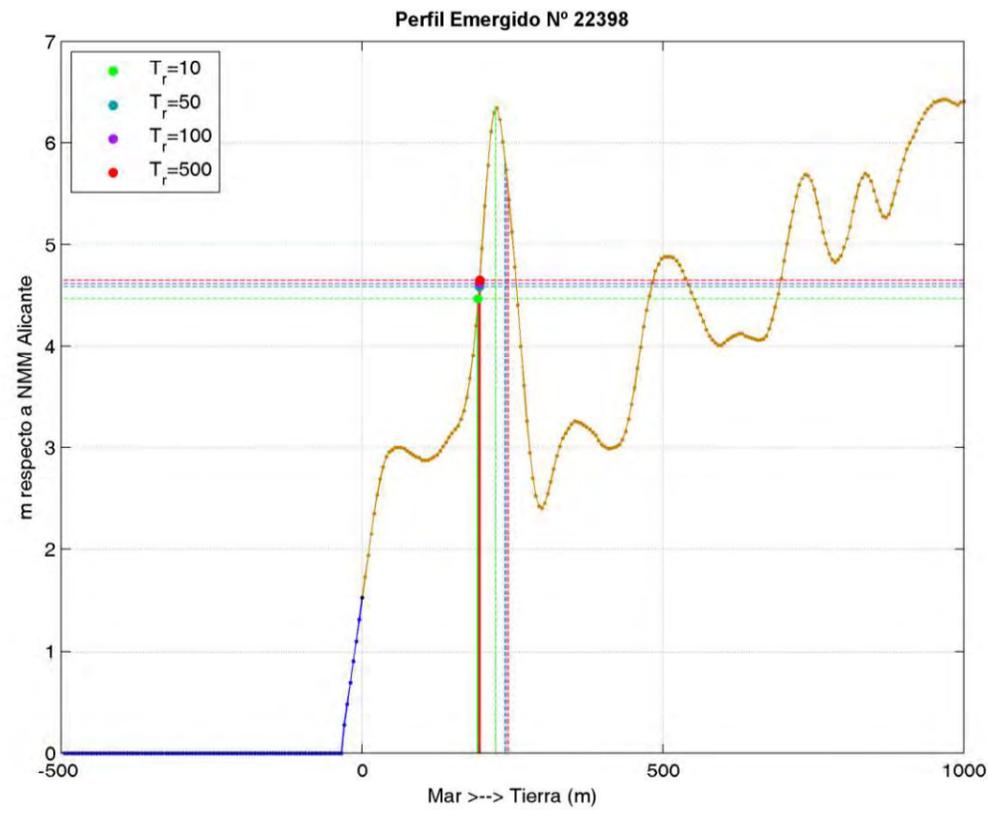
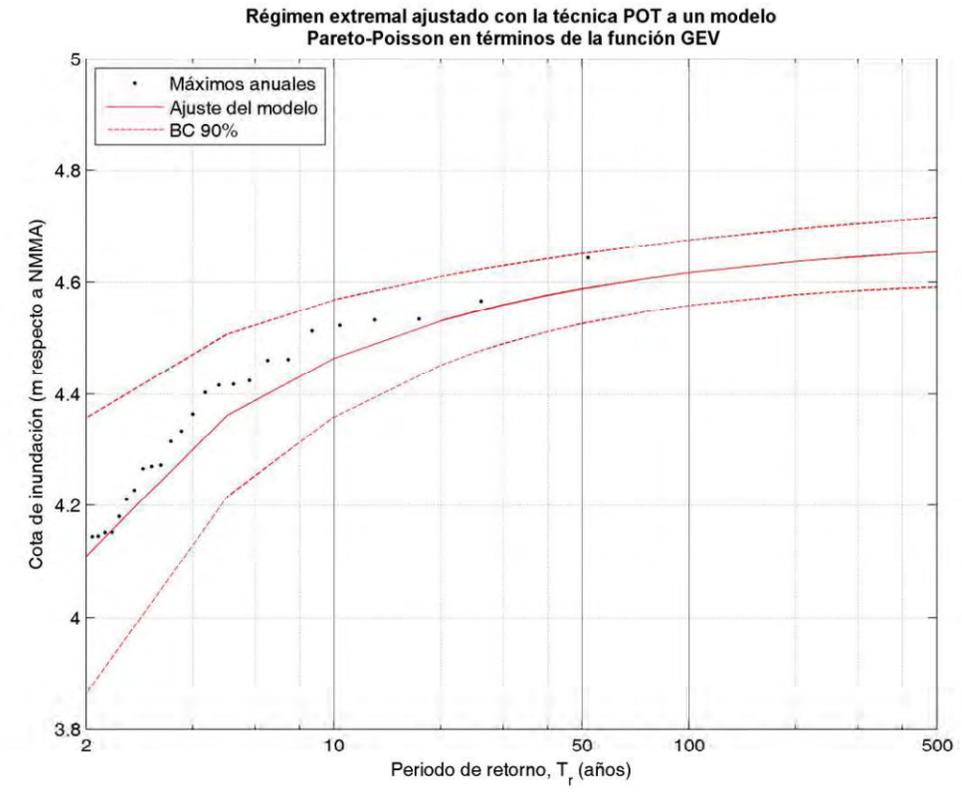
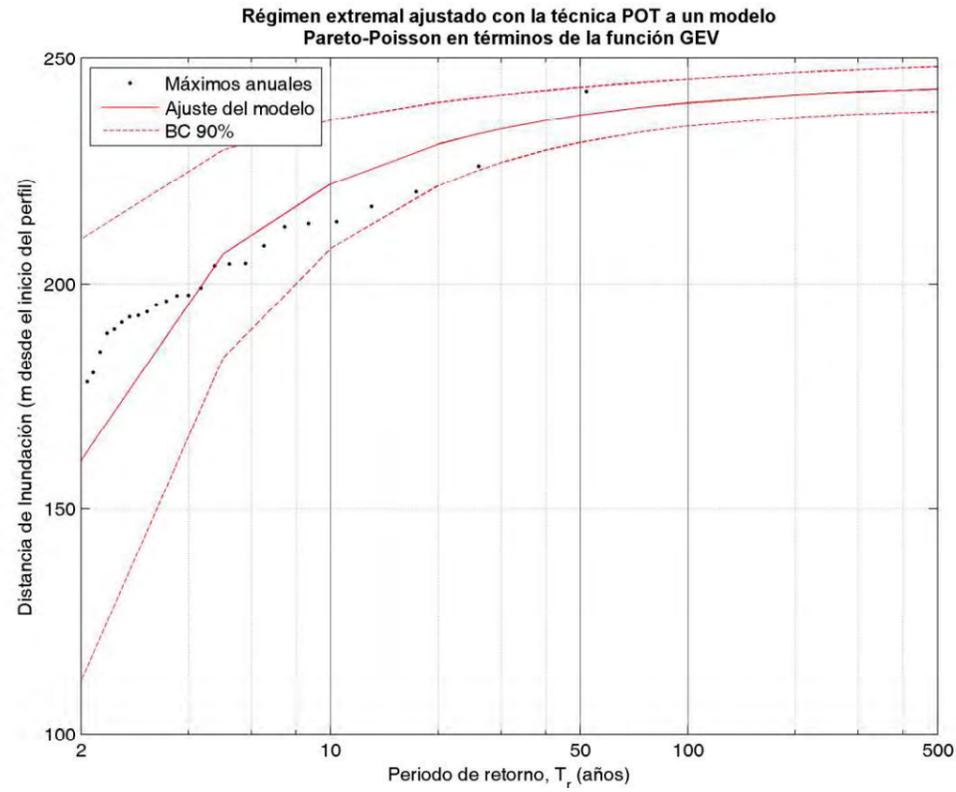
Régimen extremal ajustado con la técnica POT a un modelo Pareto-Poisson en términos de la función GEV



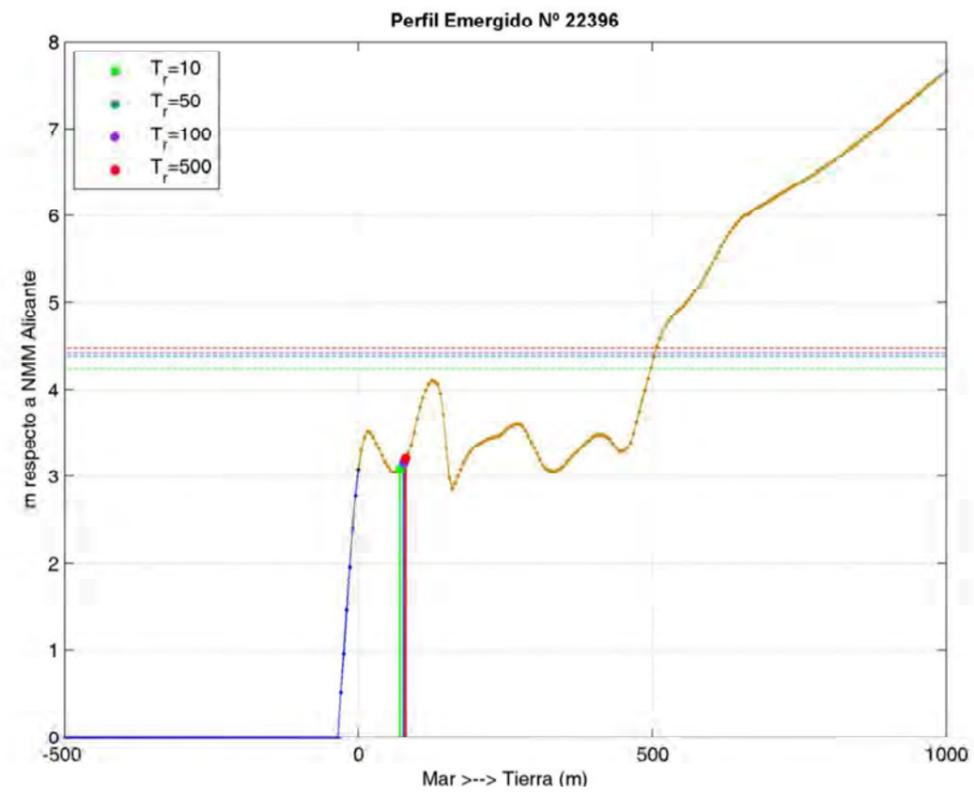
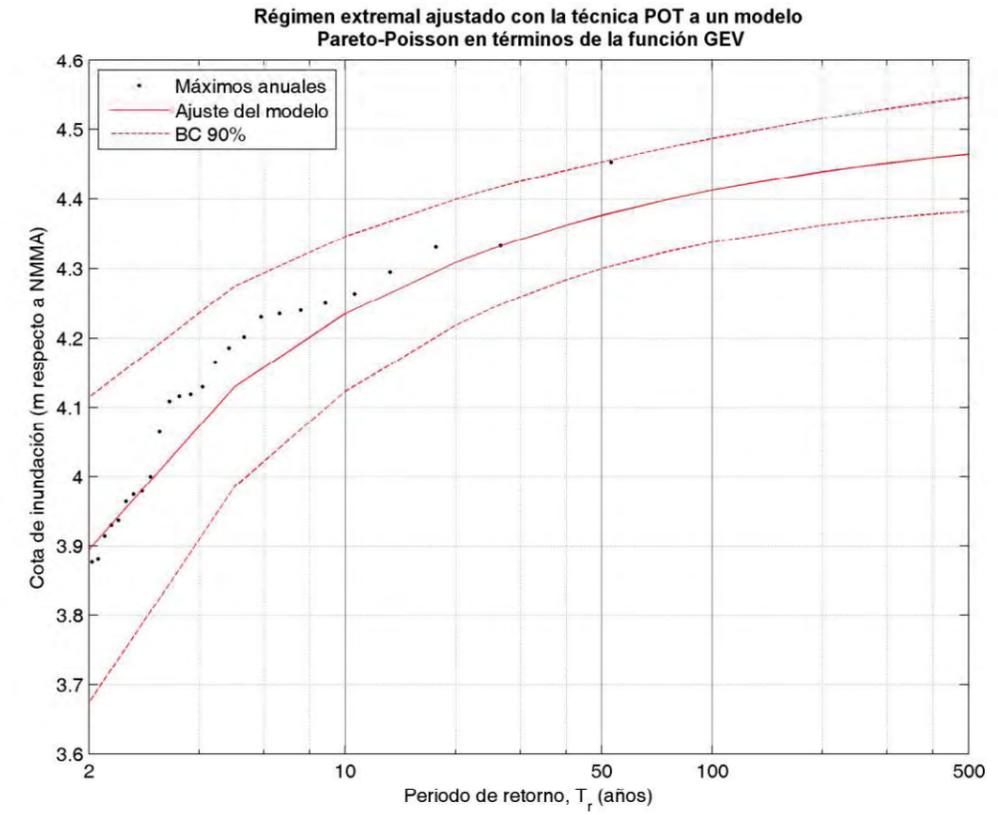
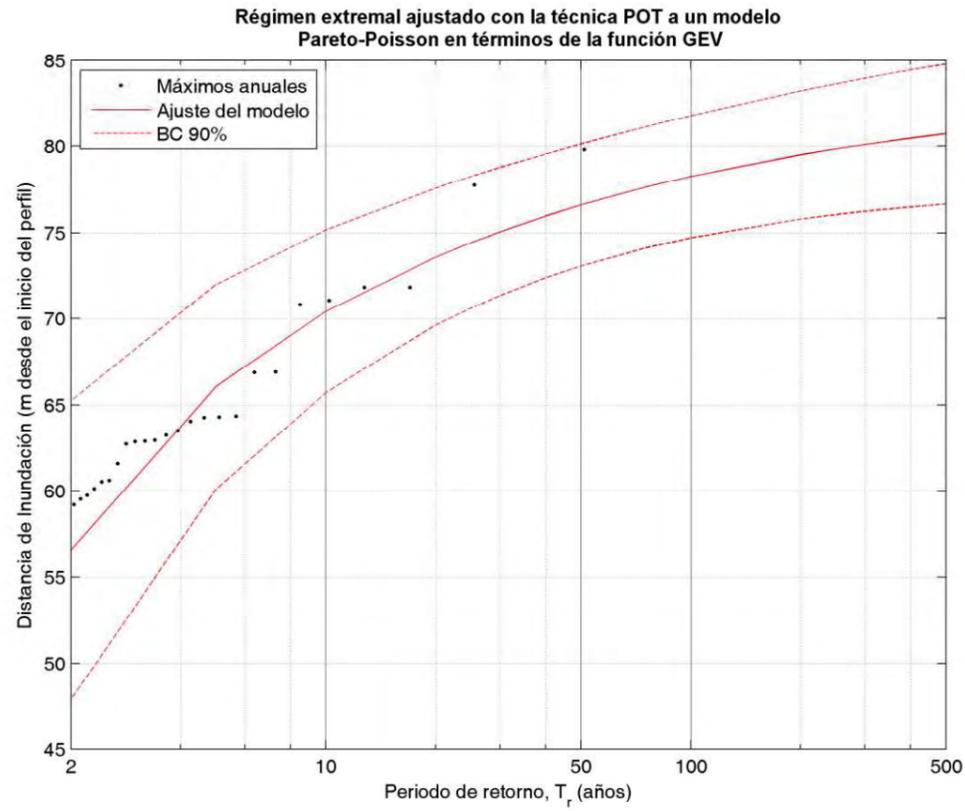
Perfil Emergido Nº 22396

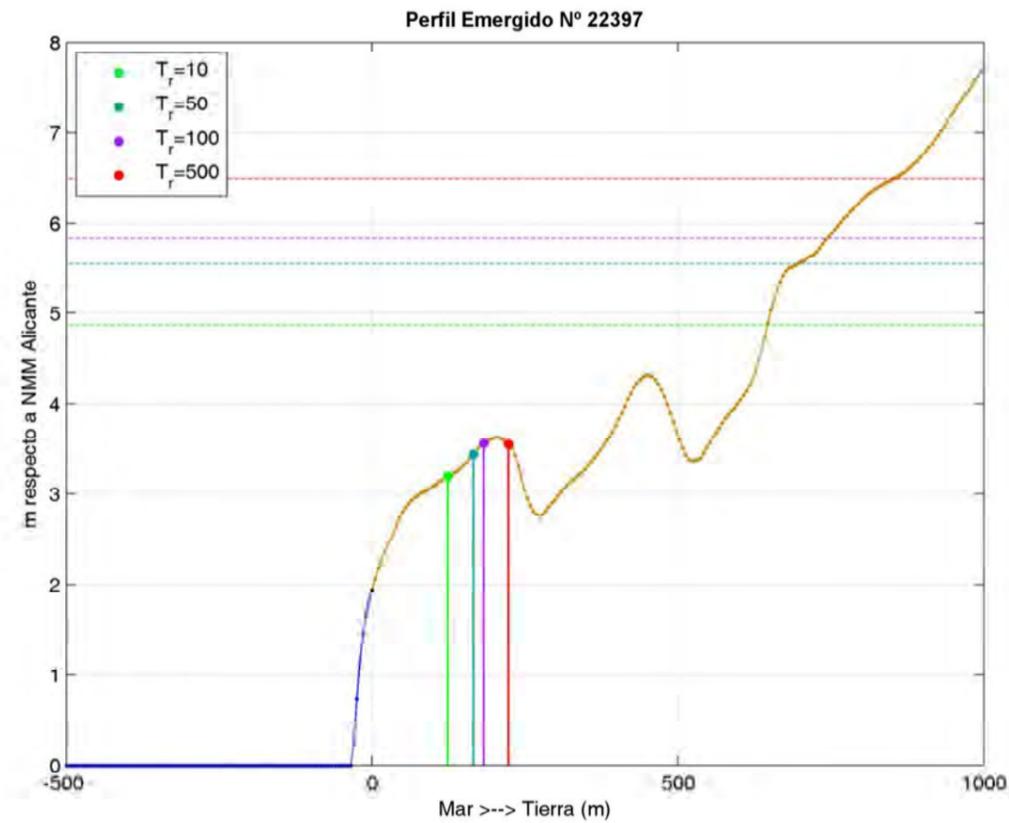
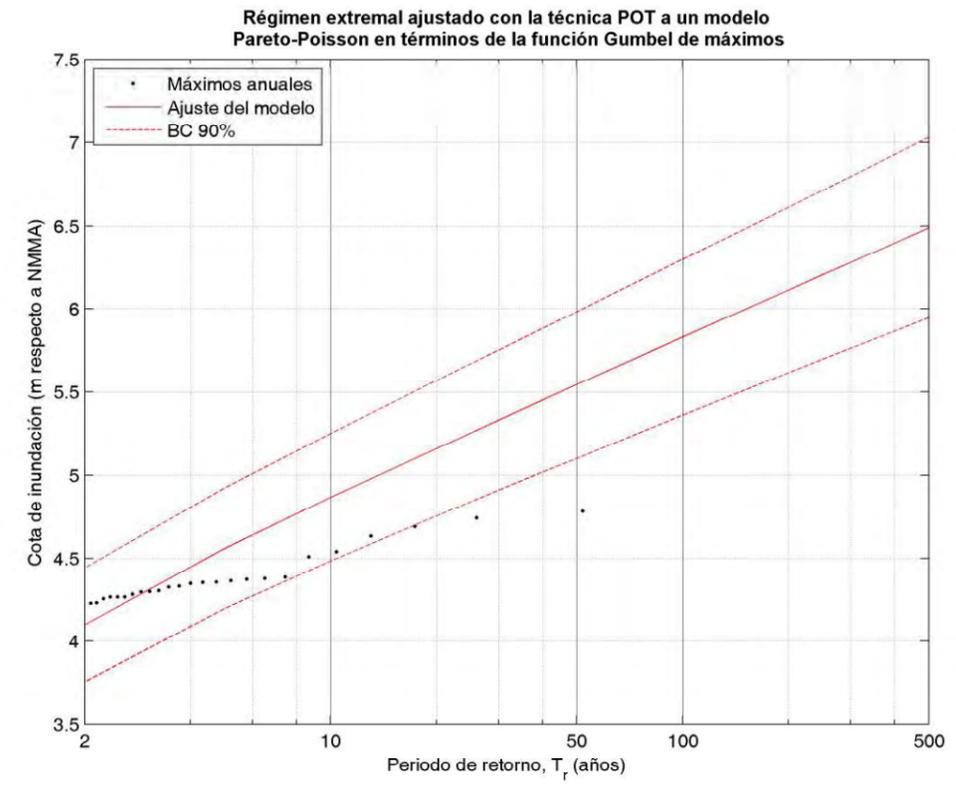
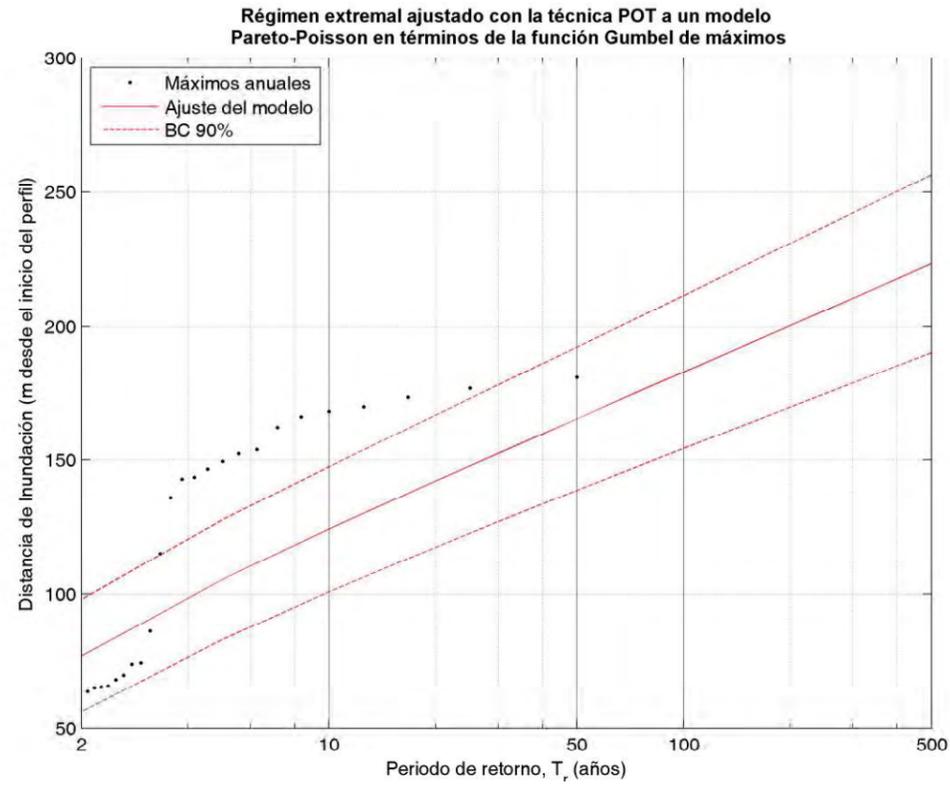


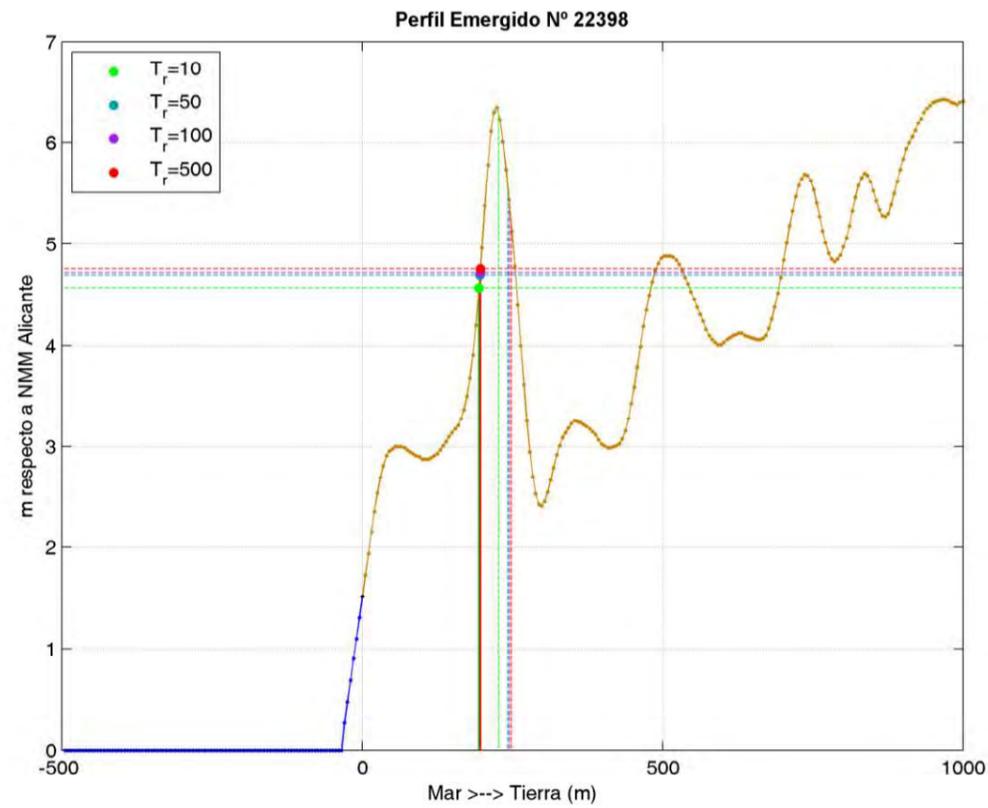
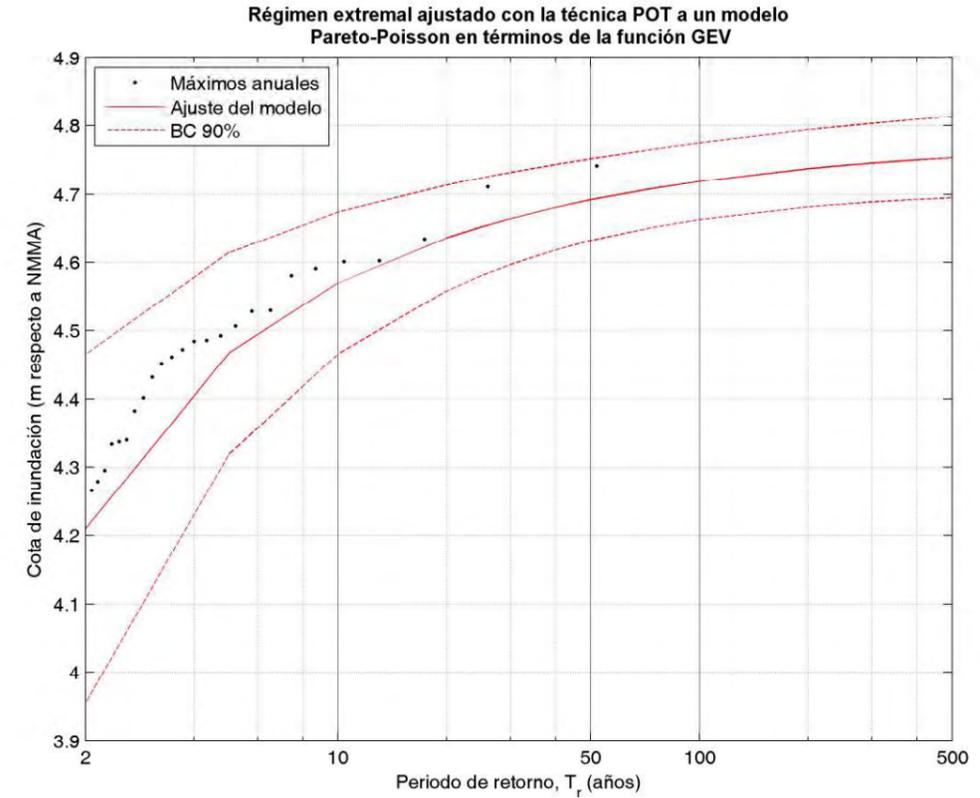
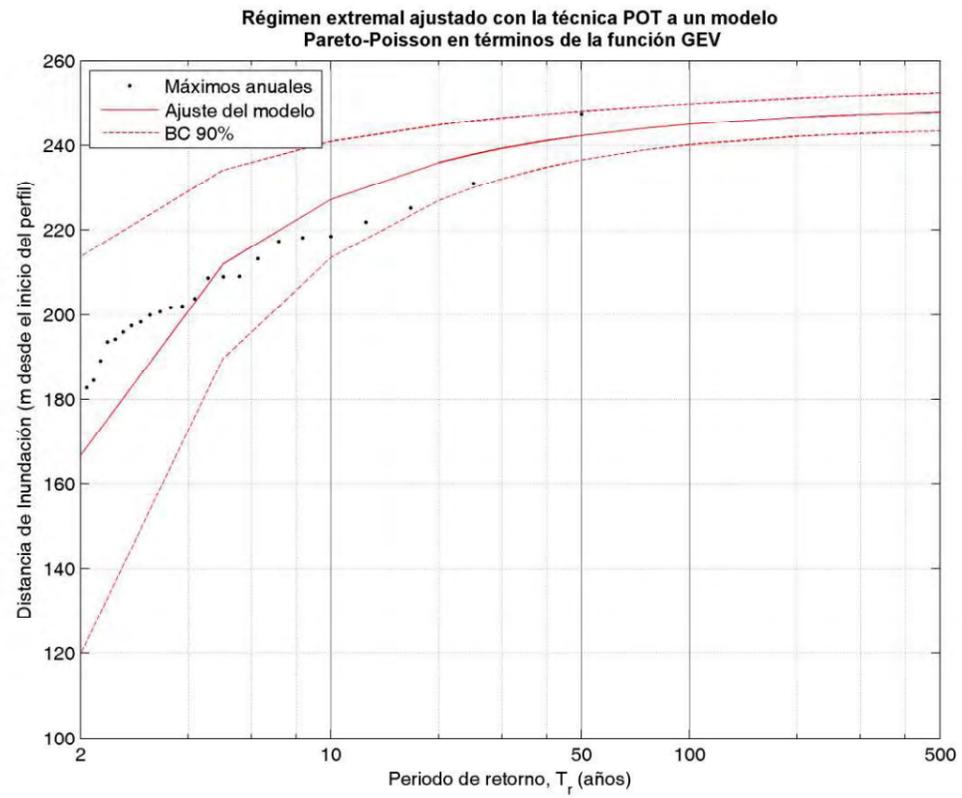




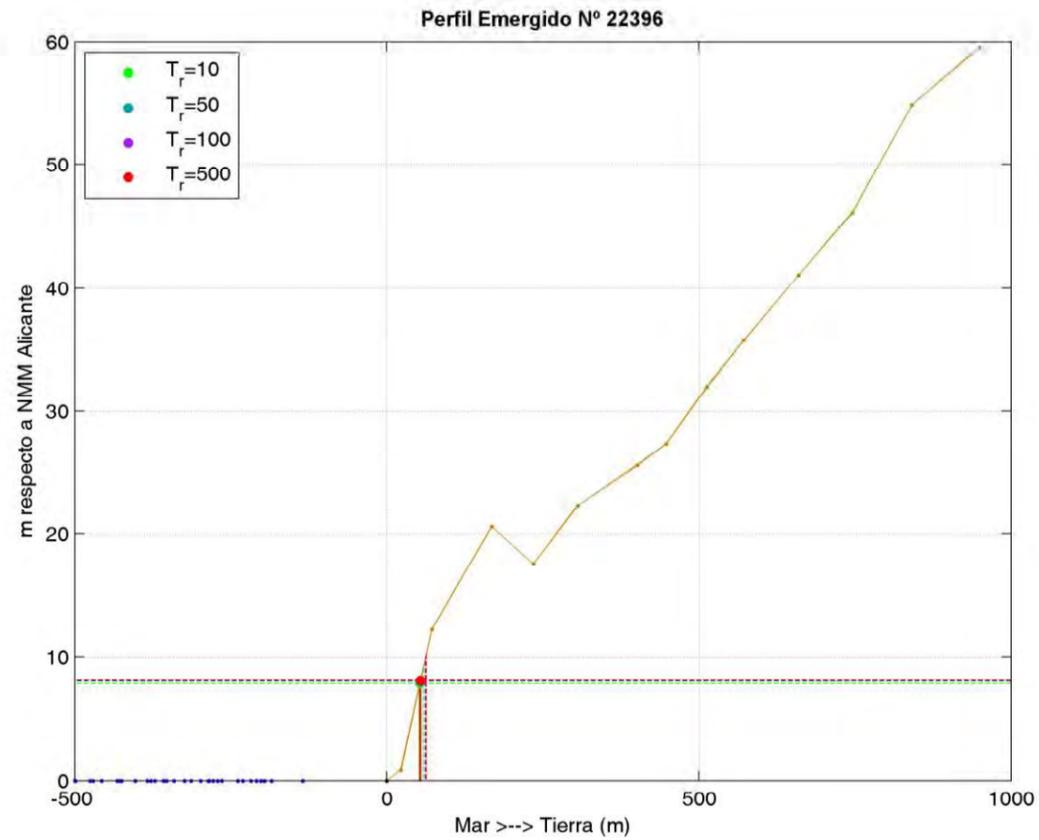
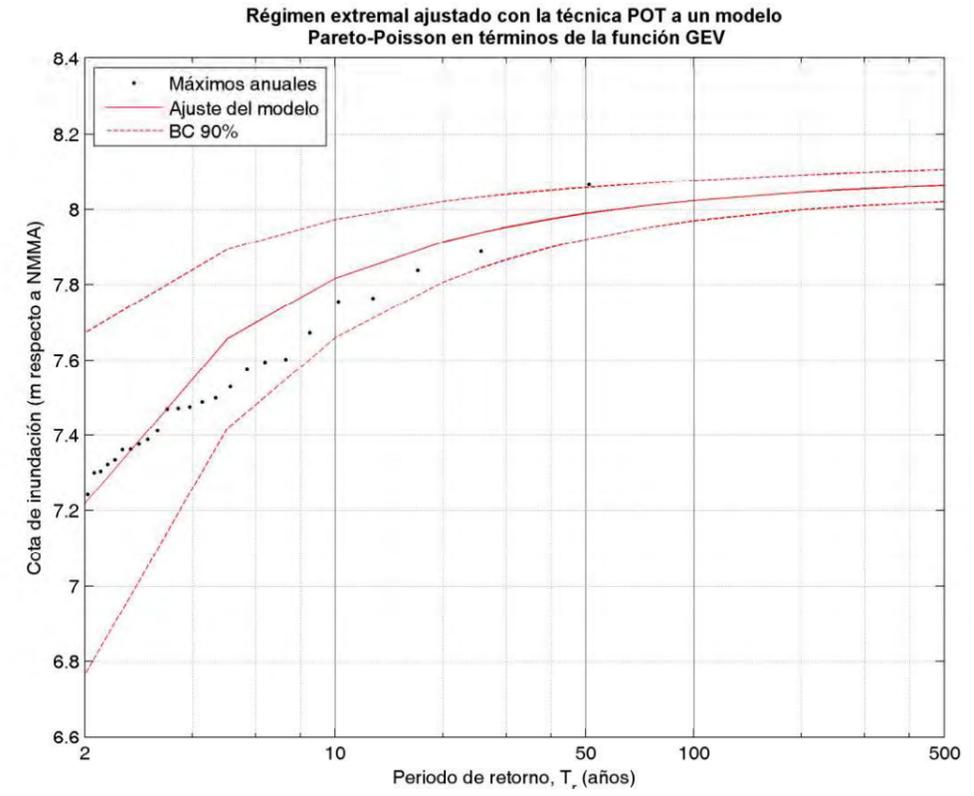
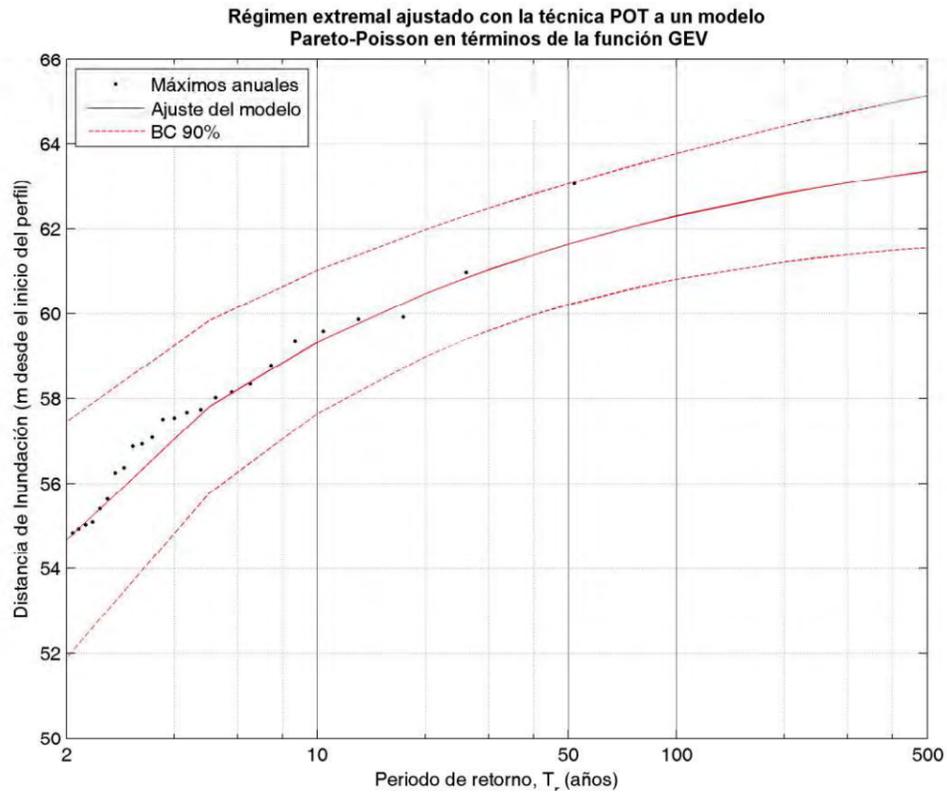
PERFILES PREDETERMINADOS. CAMBIO CLIMÁTICO

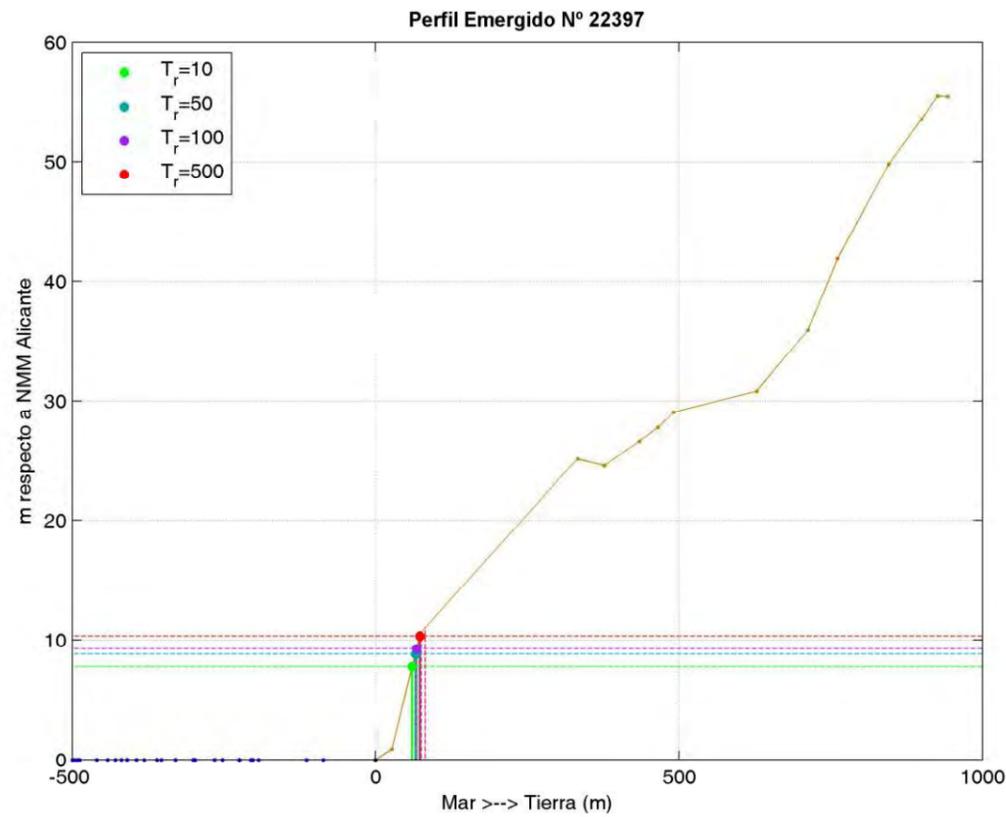
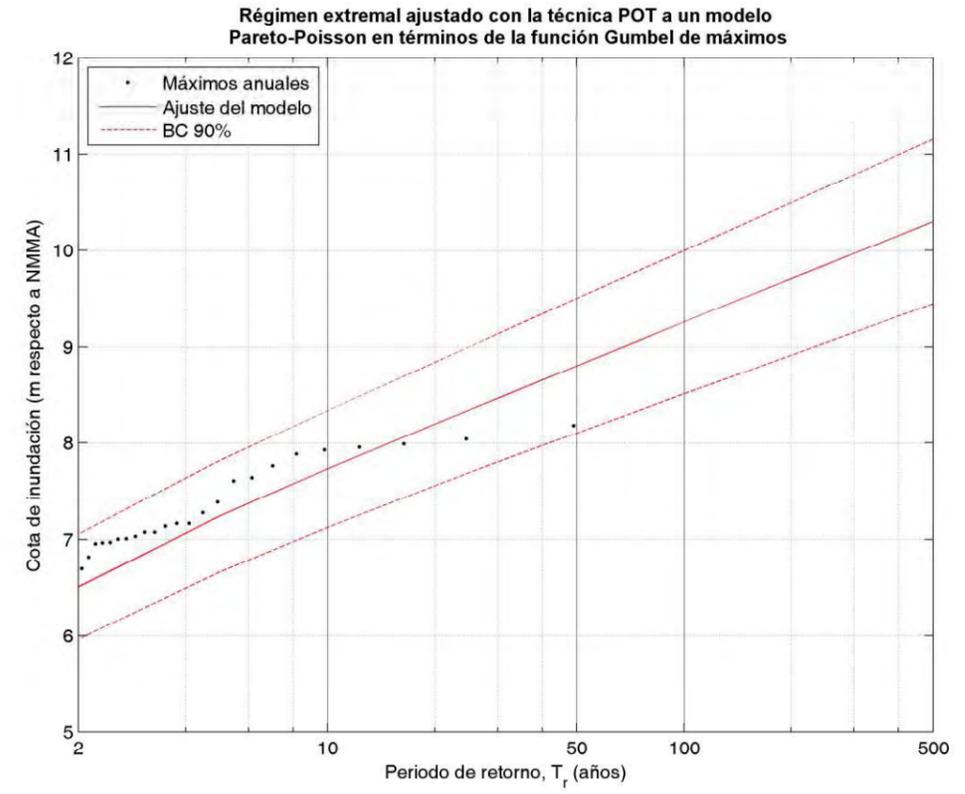
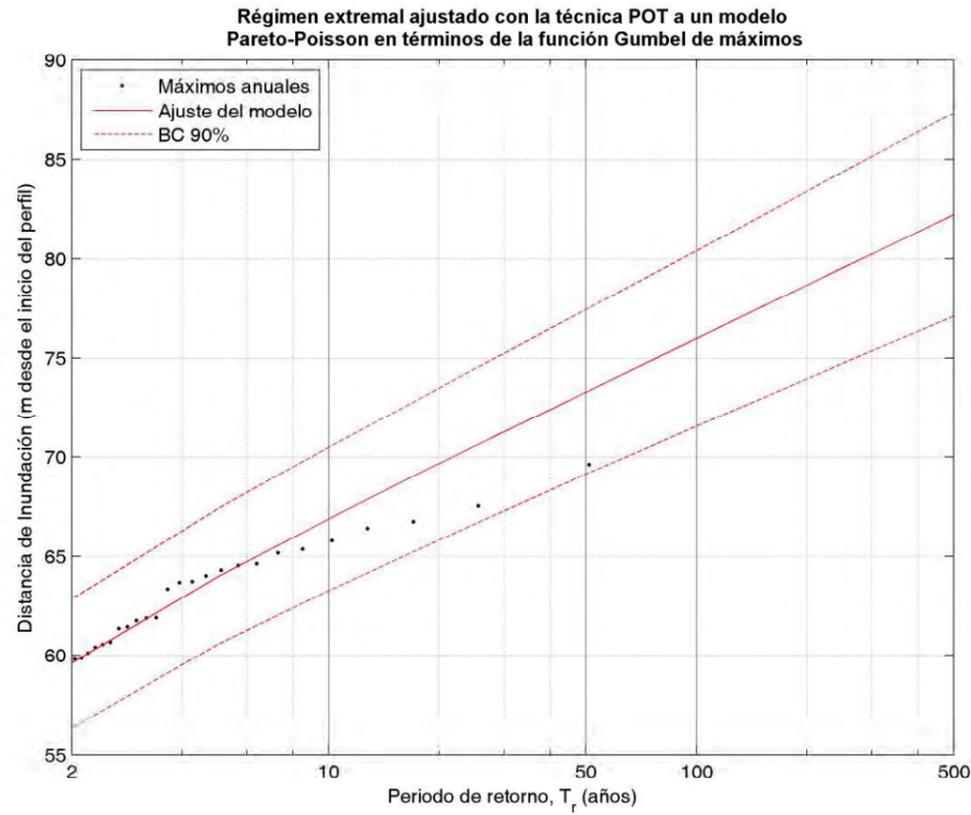


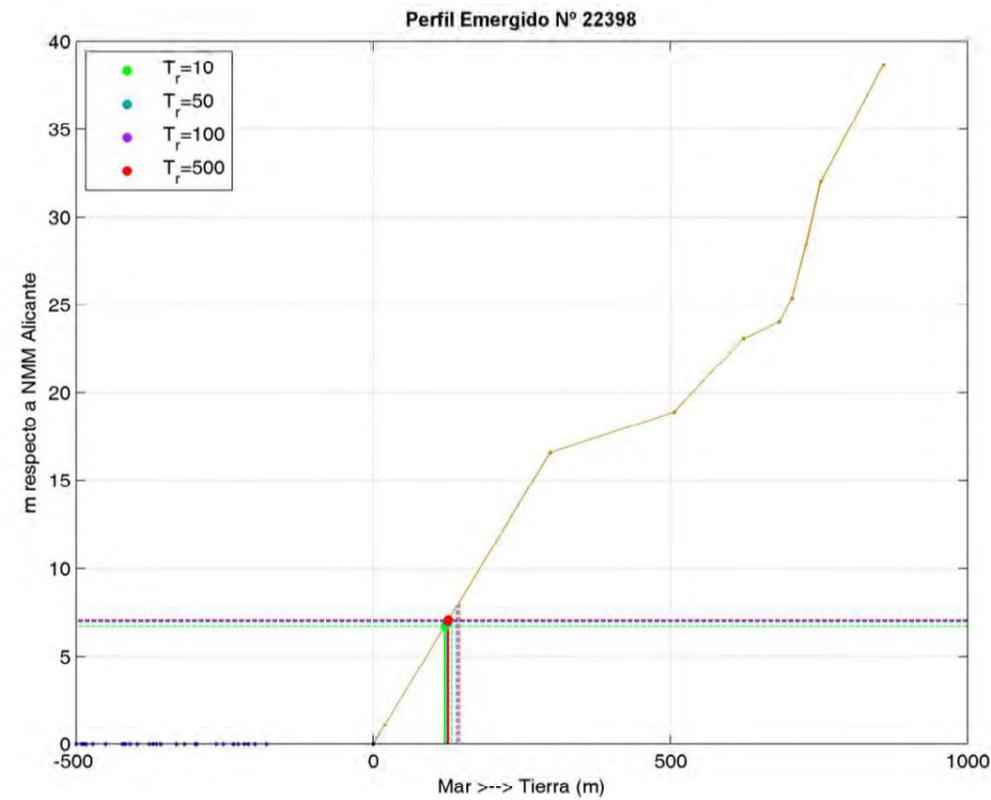
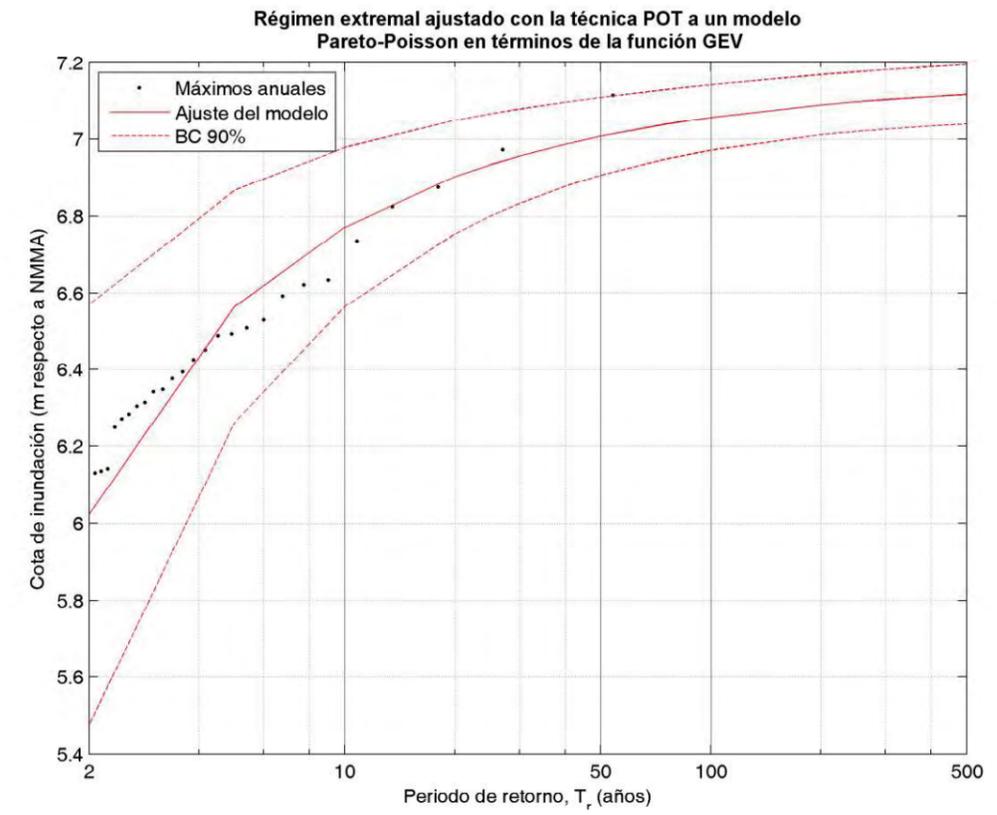
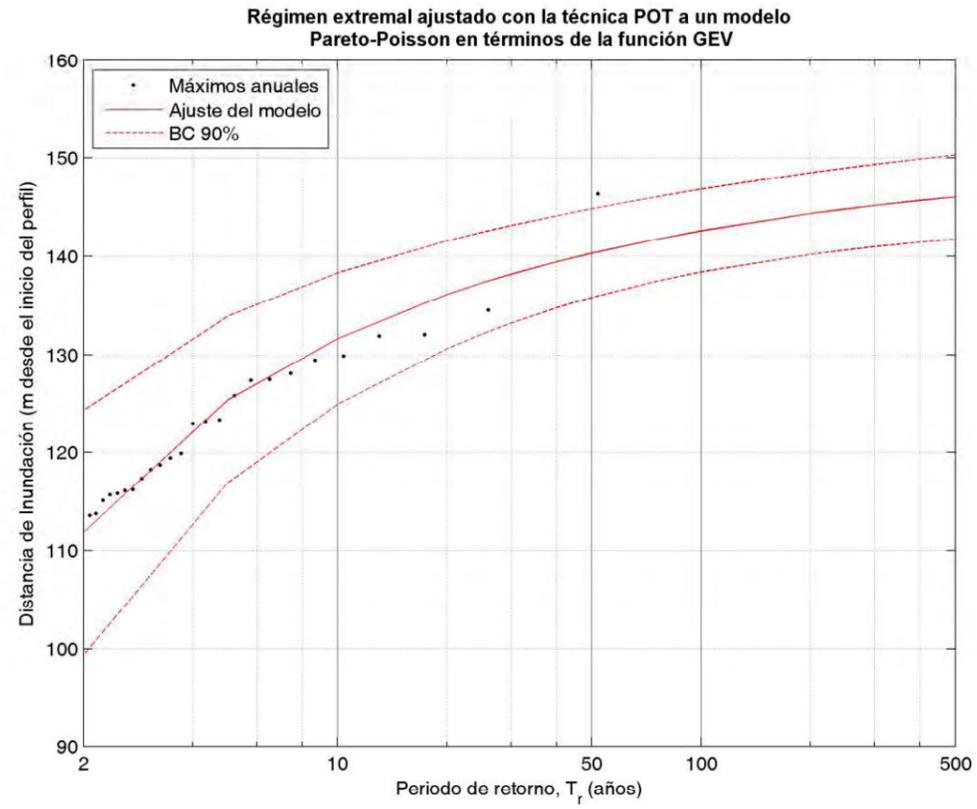




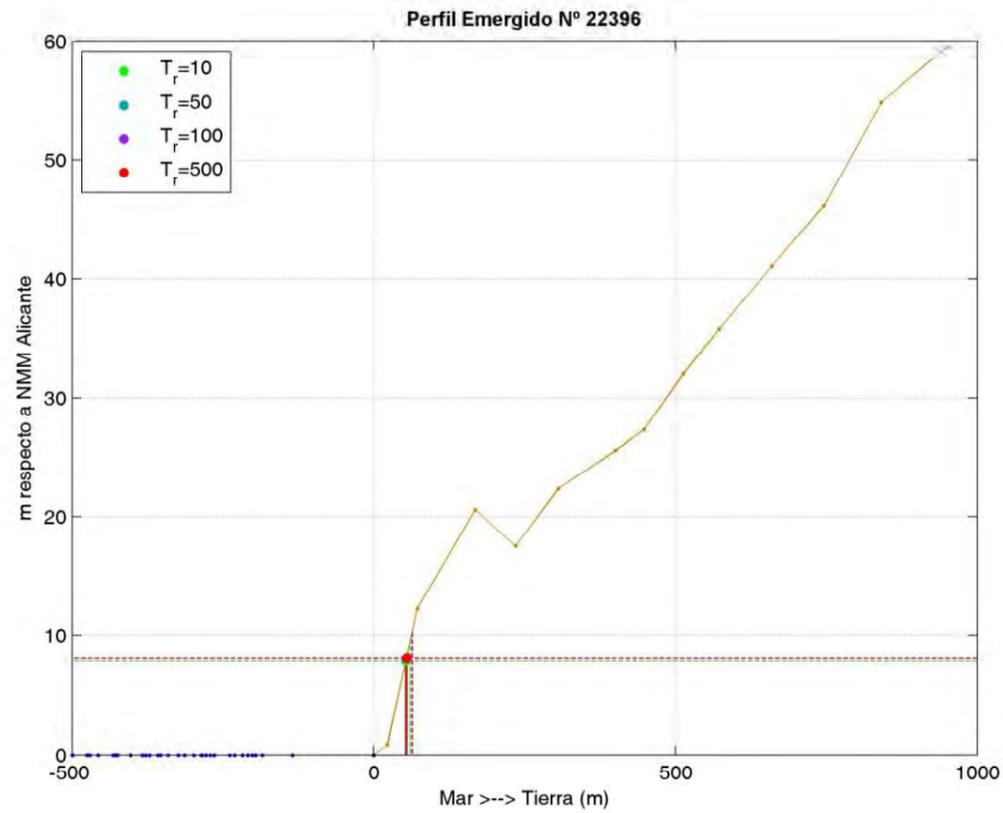
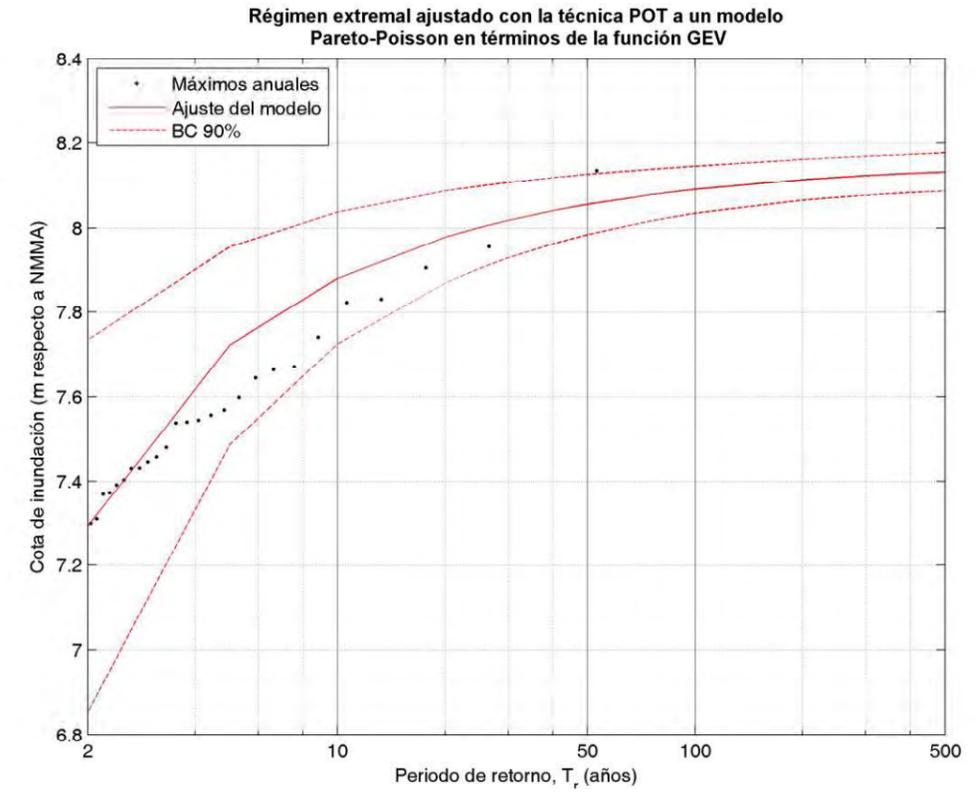
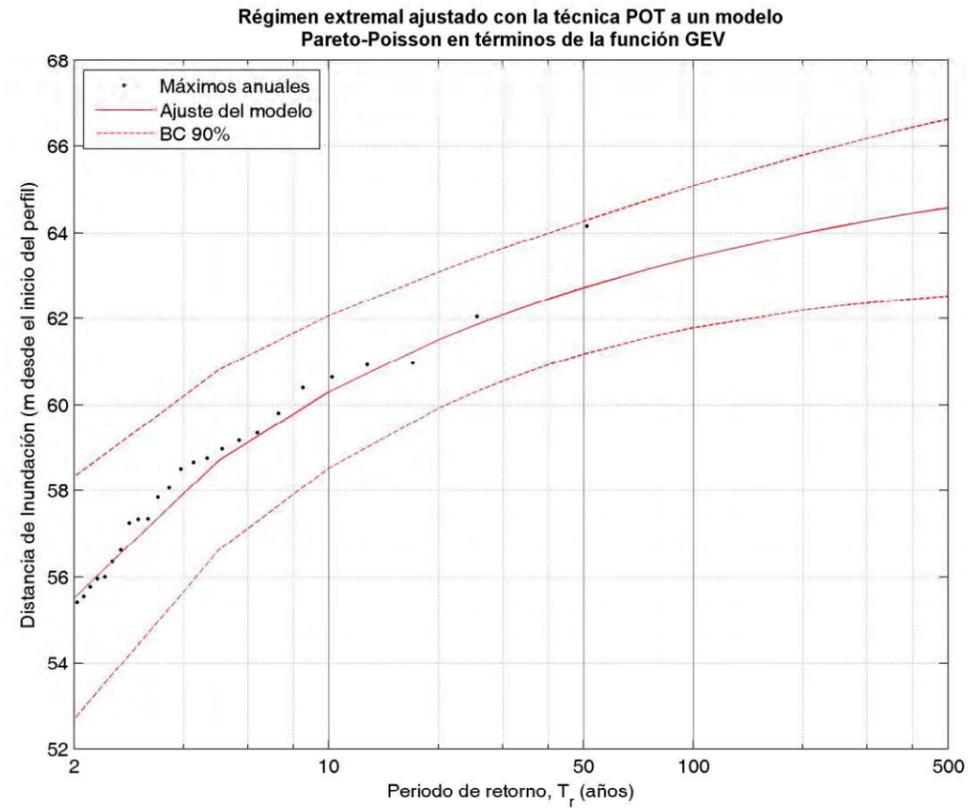
PERFILES REALES. SITUACIÓN ACTUAL

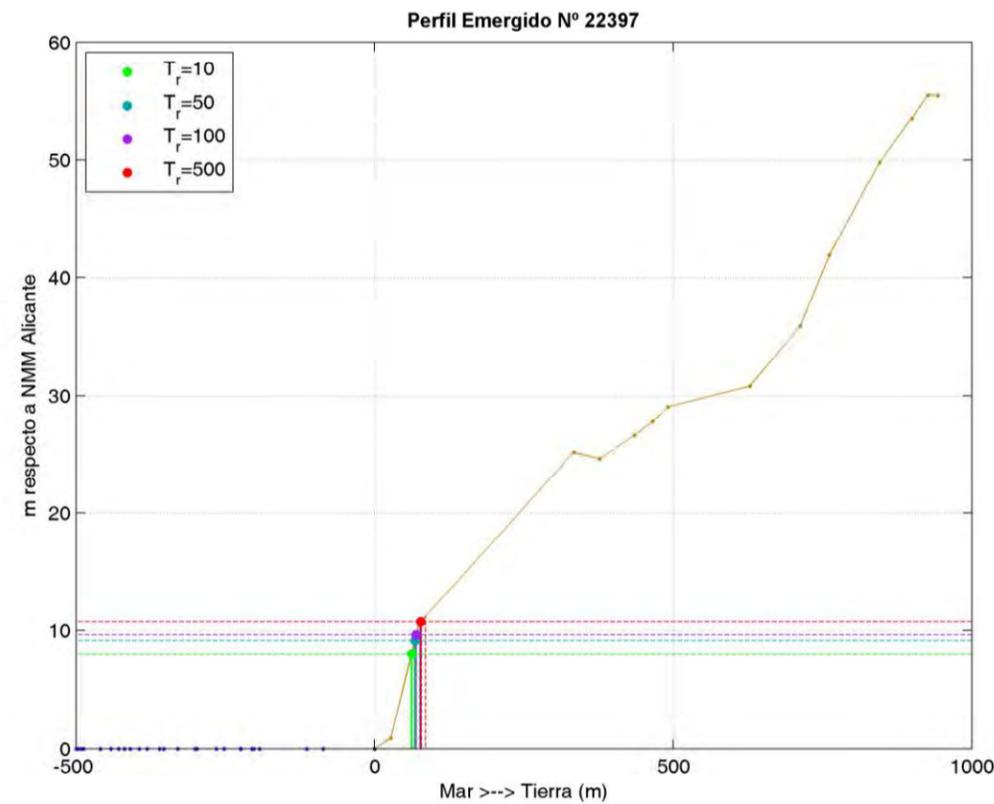
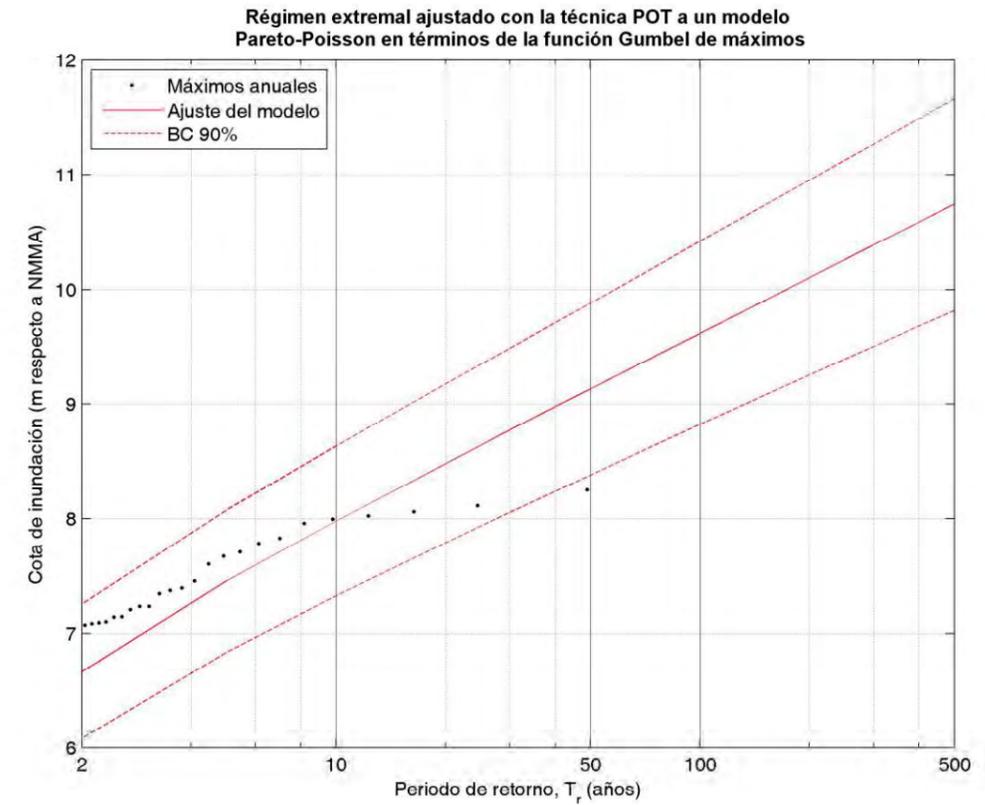
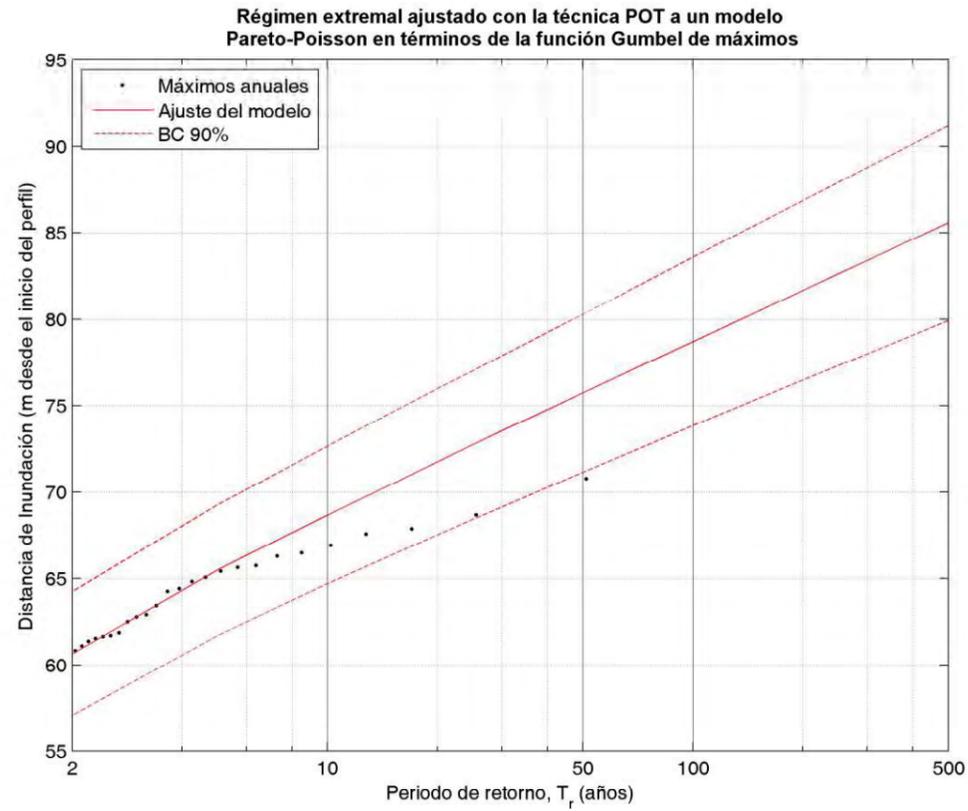


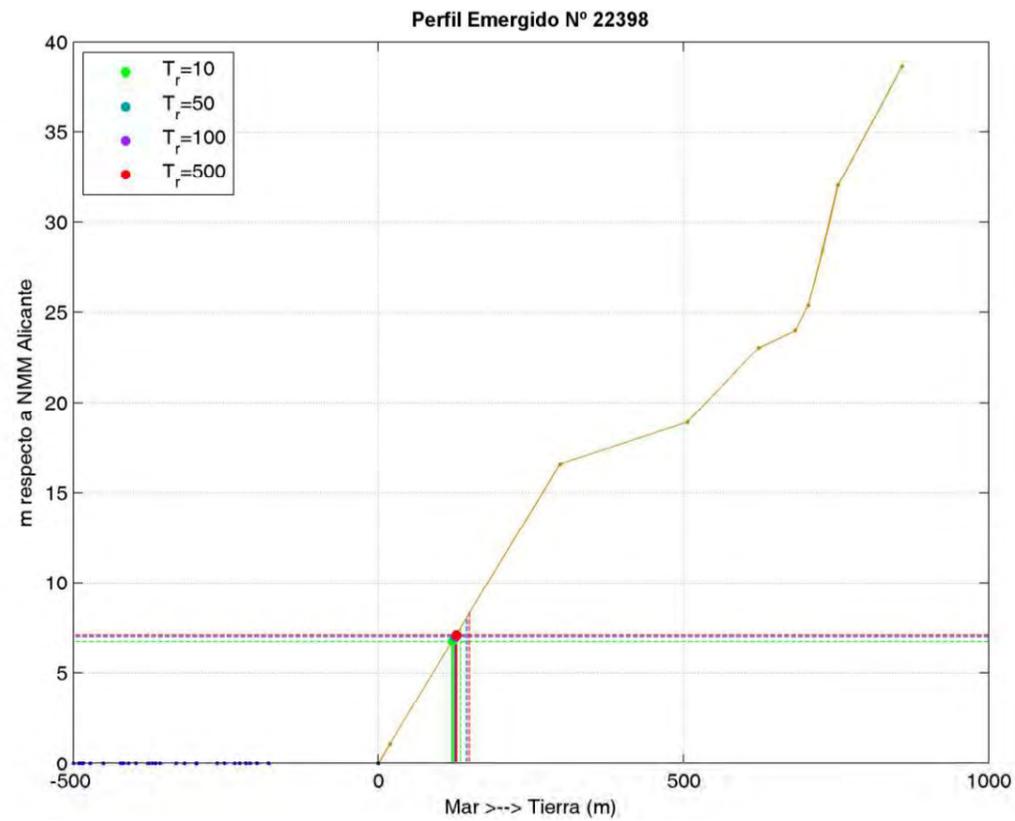
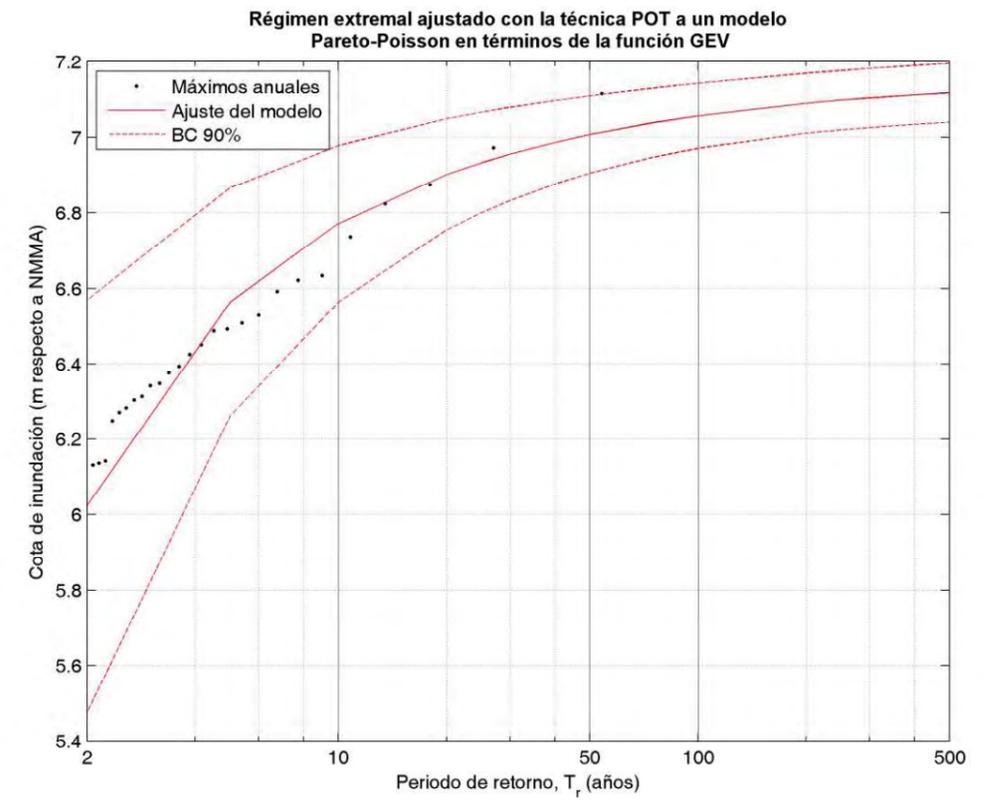
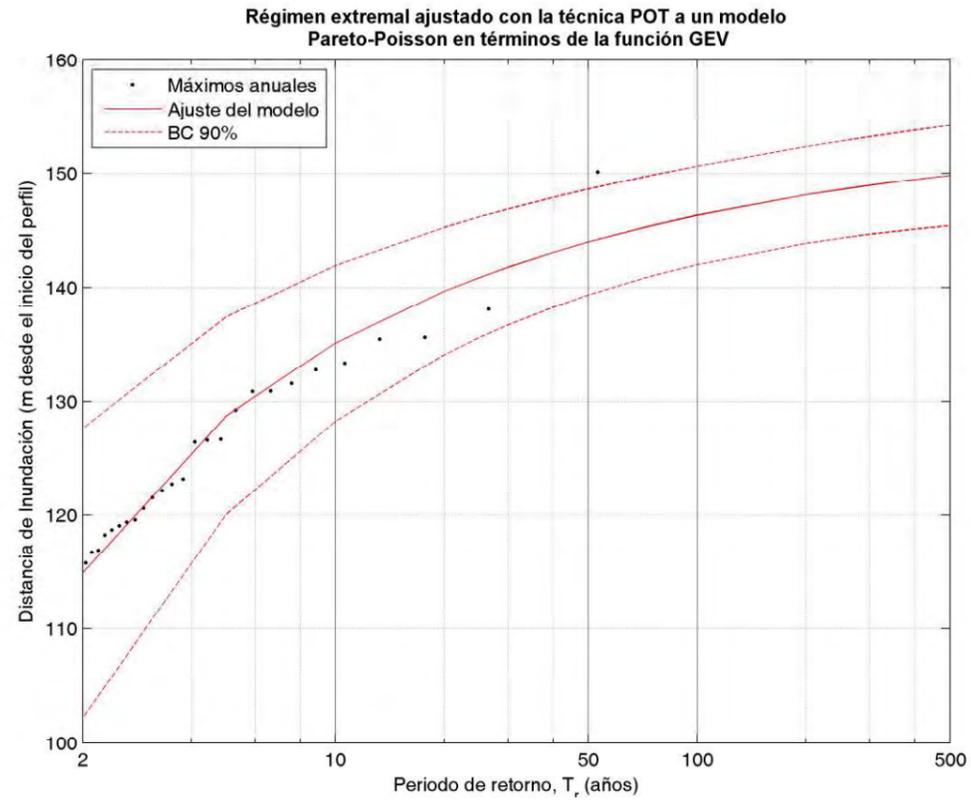




PERFILES REALES. CAMBIO CLIMÁTICO







ANEJO 05. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

ANEJO 05: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

1 INTRODUCCIÓN..... 2

APÉNDICE I. ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

1 INTRODUCCIÓN

El presente Anejo tiene por objeto la descripción de los estudios de geotecnia llevados a cabo en la zona de desembocadura del arroyo Conilete, a fin de que sirvan como punto de partida y base de cálculo para el desarrollo del presente Proyecto.

El estudio geológico-geotécnico contiene todos los datos necesarios para la definición y cálculo de la cimentación de la pasarela.

En particular se han realizado los siguientes trabajos de campo:

- Realización de un (1) sondeo geotécnico con recuperación continua de testigo. La profundidad alcanzada ha sido de 30m.
- Realización de un (1) ensayo de penetración dinámica tipo DPSH-B.

Se incorpora a continuación y a modo de Apéndice el estudio completo realizado por la empresa Codexsa en Noviembre de 2018 a petición de la DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLANTICO.

APÉNDICE I. ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ESTUDIO GEOTÉCNICO
ESTUDIO GEOTÉCNICO SOMERO
INFORME DE RESULTADOS

PETICIONARIO: DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLANTICO
OBRA: Arroyo Conilete, Conil de la Frontera

N/RF: GT.2018/149.

FECHA: Noviembre 2018

Incluye informe

MEMORIA	
1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS.....	3
2. ENCUADRE GEOLÓGICO	3
2.1. ENCUADRE GEOLÓGICO GENERAL.....	4
3. ENCUADRE GEOLÓGICO	4
3.1. ENCUADRE GEOLÓGICO GENERAL.....	4
3.2. ENCUADRE GEOLÓGICO LOCAL.....	6
3.2.1. MIOCENO. Arcillas y margas.....	6
3.2.2. CUATERNARIO	6
3.3. GEOMORFOLOGÍA.....	7
4. TRABAJOS REALIZADOS	9
4.1. TRABAJOS DE CAMPO	9
4.1.1. Ensayos de penetración dinámica tipo DPSH-B	10
4.1.2. Sondeos a rotación.....	10
4.1.2.1 Nivel freático.....	11
4.1.2.2 Toma de muestras inalteradas.....	11
4.1.2.3 Ensayos de Penetración Standard (SPT).....	12
5. ENSAYOS DE LABORATORIO.....	15
6. RIESGO SÍSMICO DE LA ZONA.....	15
6.1. APLICACIÓN.....	15
6.2. INFORMACIÓN SÍSMICA.....	15
7. RESULTADOS DE LOS TRABAJOS DE LABORATORIO.....	18
7.1. Ensayos de identificación y estado.....	18
7.2. Ensayos de resistencia y deformabilidad	18
7.3. Ensayos de agresividad para el hormigón.....	18
8. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA.....	20
8.1. NIVELES ESTRATIGRÁFICOS.....	20
8.1.1. UNIDAD GEOTÉCNICA 1. DEPÓSITOS CUATERNARIOS.....	20
8.1.2. UNIDAD GEOTÉCNICA 2. Arcillas y margas . Terciario.....	23
9. AGRESIVIDAD QUÍMICA.....	26
10. EXPANSIVIDAD DE LOS SUELOS	26
11. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN	27
11.1. . CONDICIONANTES GEOLÓGICOS Y GEOTÉCNICOS.....	27
11.2. . CIMENTACIÓN PROFUNDA MEDIANTE MICROPILOTES	27
11.2.1. . CARGA ADMISIBLE. MICROPILOTES. HUNDIMIENTO.....	27
11.3. . CIMENTACIÓN PROFUNDA MEDIANTE PILOTES.....	31
11.3.1. Metodología para el cálculo de cimentaciones profundas en todo tipo de suelos	31
12. COEFICIENTE DE BALASTO.....	37

Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 1601, Folio 75, Hoja SE-9573, 1ª Inscripción. C.I.F.: B-41559287



13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	38
14. OBSERVACIONES GENERALES	39

ANEXOS.

- a. Croquis de situación de reconocimientos
- b. Gráficos de penetración
- c. Cortes estratigráficos de los sondeos a rotación
- d. Resultados de los ensayos de laboratorio
- e. Fotografías cajas de testigo

1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS.

A petición de la DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-COSTA ATLÁNTICA, CODEXSA Ingeniería y Control (Laboratorio acreditado para la Construcción y Mecánica del Suelo) ha realizado una campaña de prospección geotécnica, mediante la cual se pretende conocer las características geológicas y naturaleza del terreno en la desembocadura del Arroyo Conilete en el TM Conil en la provincia de Cádiz. Esta estructura que se pretende realizar es una pasarela para tránsito peatonal.



IMAGEN Nº 1: Ubicación de la zona de actuación según una vista aérea de Google Maps

La estructura que se pretende construir es una pasarela peatonal metálica con revestimientos no estructurales de madera apoyada únicamente en los estribos y por tanto con un único vano. Su longitud oscilará entre 20m a 30m, con una anchura de tablero no superior a 3.0m.

2. ENCUADRE GEOLÓGICO

Se describe e identifica la serie estratigráfica general y típica de la zona que sirve de encuadre geológico.

La zona de estudio de encuentra situada dentro de la Hoja de Vejer de la Frontera nº 173 escala 1:50.000 del Mapa Geológico Nacional realizada dentro del Plan MAGNA del Instituto Geológico y Minero de España.

2.1. ENCUADRE GEOLÓGICO GENERAL

3. ENCUADRE GEOLÓGICO

Se describe e identifica la serie estratigráfica general y típica de la zona que sirve de encuadre geológico.

La zona de estudio se encuentra situada dentro de la Hoja de Vejer de la Frontera nº 1073 E. 1:50.000 del Mapa Geológico de España realizada dentro del Plan MAGNA del Instituto Geológico y Minero de España.

La zona de estudio se localiza sobre terrenos cuaternarios típicos de medios costeros y de transición, playas y logoon, cortado por la desembocadura del Arroyo Colinete y cuyo sustrato son formaciones arcillo/margosas de edad Terciario.

3.1. ENCUADRE GEOLÓGICO GENERAL

El territorio Andaluz se estructura según tres grandes conjuntos morfo-estructurales que se disponen según tres franjas, aproximadamente paralelas, que de norte a sur están representadas; por el macizo cristalino y metamórfico que conforma el macizo Varisco o Hercínico, una franja situada en el extremo Sur representado por un conjunto estructuralmente complejo y litológicamente muy variado, las formaciones de las Cordilleras Béticas. En la franja intermedia entre estos dos conjuntos cristalinos queda un amplio surco que conforma la depresión del Guadalquivir y sus depósitos asociados. El relleno de la cuenca se produce debido fundamentalmente a fenómenos eustáticos ligados a la tectónica alpina que comenzará a actuar durante el Terciario. Es en este periodo en el que se produce la mayor parte del relleno de la cuenca con una paulatina retirada del mar hacia el Suroeste. El borde Norte, pasivo, descansa sobre el zócalo Varisco, mientras el Sur se ve afectado por la tectónica alpina que jalona el borde sur de la cuenca con un complicado complejo estructural que avanza hacia el Norte. Este frente de avance, el frente del Complejo Olistoestrómico, está cubierto por parte de los depósitos de relleno de la cuenca y en ocasiones incluido en él como grandes Olistolitos Terciario que coexisten con un amplio espectro de otros de naturaleza y edades bien distintas. Según el modelo contemplado por Sanz de Galdeano, C. y Vera, J.A. (1991) el desplazamiento del que esto autores denominan Domino Subsardo (SSD) hacia el Oeste genera un notable plegamiento de las formaciones en este extremo afectando, mayoritariamente, a las provincias de Cádiz y al extremo más suroccidental de la de Málaga

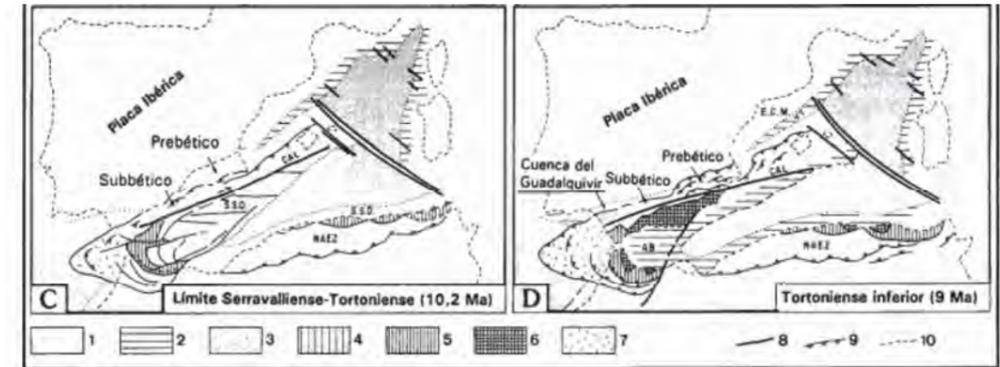


Figura 4.- Reconstrucciones paleogeográfica y palinspástica de los dominios alpinos del Mediterráneo occidental durante el Mioceno (según Martín-Algarra, 1987; Sanz de Galdeano, 1990; modificados). Leyenda: 1.- Corteza oceánica. 2.- Corteza continental adelgazada. 3.- Surco de los flyschs norteafricanos. 4.- Unidades del surco de los flyschs norteafricanos parcialmente desplazadas. 5.- Unidades del Campo de Gibraltar y otras unidades similares localizadas en el norte de África. 6.- Zonas Internas. 7.- Olistostromas. 8.- Fallas principales. 9.- Frente de los olistostromas. 10.- Línea de costas actual. S.S.D.-Dominio Subsardo. CAL.- Línea Cádiz Alicante. NAEZ.- Zonas Externas norteafricanas. ECM.- Margen continental del Ebro. VT.- Surco de Valencia. AB.- Cuenca de Alborán.

IMAGEN Nº 2: Reproducción parcial del modelo Propuesto por Sanz de Galdeano y Vera (1991) donde la unidad recogida con el número 3 se corresponde con el complejo del Flysh del Campo de Gibraltar que conforma el sustrato Terciario de la zona de estudio.



FIGURA 7: Mapa de las Zonas Externas Béticas (Vera, J.A., 2004). a.- Límites entre las unidades morfoestructurales. b.- Frente norte del Complejo Olistoestrómico del Guadalquivir detectado en el subsuelo. f. Unidades del Campo de Gibraltar o Surco de los flysh. h.- Cuencas Neógenas postorogénicas (v.- rocas volcánicas neógenas). i-p: Zonas Externas Béticas. i.-Prebético. j.- Afloramientos del Complejo Olistoestrómico del Guadalquivir. k.- Complejos Caóticos Subbéticos (Subbético con estructura interna caótica). l.- Dominio Intermedio. m.- Subbético Externo. n.- Subbético Medio (asteriscos: principales afloramientos de rocas volcánicas jurásicas). o.- Subbético Interno (p.- Penibético). Abreviaturas de estructuras geológicas: FC.- Falla de Crevillente. FS.- Falla de Socovos. FT.- Falla de Tíscar. FV.- Falla del Vinalopó.

3.2. ENCUADRE GEOLÓGICO LOCAL

Las formaciones aflorantes en el entorno de Sevilla en su totalidad pertenecientes a las denominadas formaciones de relleno del Valle del Guadalquivir. Sus edades más antiguas son Terciarias y sobre estas formaciones se han ido depositando progresivamente sedimentos Cuaternarios.

3.2.1. MIOCENO. Arcillas y margas.

Los materiales del sustrato de la zona está constituido por un conjunto de arcillas duras margosas y margas pertenecientes al denominado Complejo Tecto-sedimentario Mioceno estos materiales no afloran en superficie en la zona de estudio pero han sido cortados por el sondeo realizado.

3.2.2. CUATERNARIO

El cuaternario de la zona está vinculado a la dinámica litoral y los depósitos asociados a estos medios sedimentarios. No menos representados se localizarían los depósitos de medios de transición ligados a los materiales procedentes del arroyo Colinete.

Los depósitos litorales están representados por arenas de playa y duna así como los ligados a medios mareales lagoons característicos de la evolución de este tipo de costa. Los depósitos fluviales o del pequeño estuario que representaría la desembocadura del Arroyo Canileta quedan difuminados en los depósitos anteriores y su identificación se caracteriza por la presencia de gravas en los depósitos. Todos los depósitos de esta unidad, en mayor o menor medida pueden ser observados en la zona de estudio y áreas aledañas. Litológicamente se corresponden con arenas, en los costeros, arena y playa, y arcillas con limos y arenas de los depósitos de lagoon que podrían asimilarse a medios de marisma restringida donde las aguas únicamente inundan el área con mareas vivas y períodos de tormenta coincidentes. La presencia, como ya se comentó, de gravas bien redondeadas se vincula a depósitos fluviales y de transición retrabajados por la acción del oleaje y mareas.

En la siguiente imagen se recoge un fragmento de la hoja 1073 denominada Vejer de la Frontera del Mapa Geológico Nacional (MAGNA) a escala 1:50000 realizado en 1983 por el Instituto Geológico y Minero de España donde se ha señalado de manera aproximada la zona de estudio.

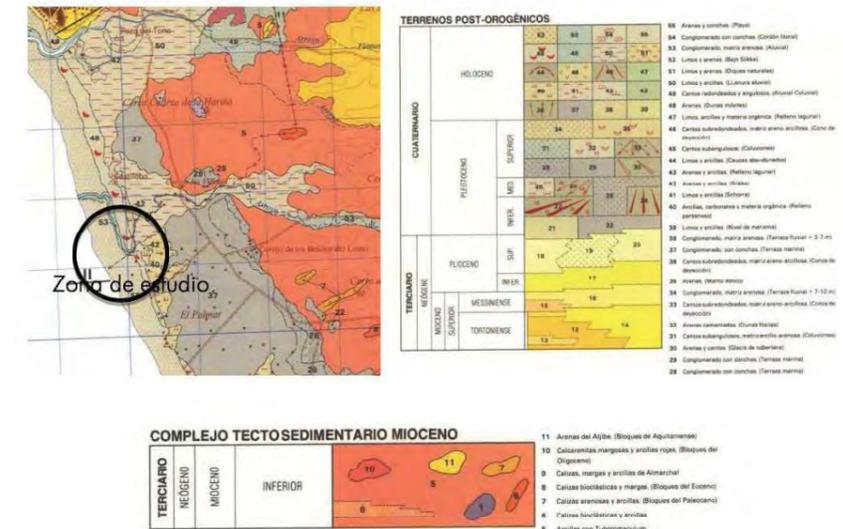


FIGURA 2: Fragmento de la hoja 1073 denominada Vejer de la Frontera (arriba izquierda), leyenda de los terrenos post-orogénicos de edad terciario y cuaternario (arriba derecha) y leyenda de los terrenos terciarios miocenos.

3.3. GEOMORFOLOGÍA

La morfología de la zona de estudio es llana con suaves elevaciones debidas a los cordones de duna litorales. Las cotas medias, de las áreas en emersión permanente salvo periodos de tormenta, de la zona de estudio presentan máximos de 4msnm y mínimos de 1,5m-2,00m en las zonas interior de marismas restringidas y/o lagoon.

En las imágenes siguientes se muestran distintas fotografías aéreas de la zona en un lapso de tiempo aproximado de unos 34 años. Se observa en líneas generales una aparente disminución de la anchura de la zona de duna-playa lo que facilita la entra de agua marina hacia tierra en épocas de tormenta como se observa en la imagen nº 5.

Aunque la evolución costera durante el cuaternario indica una situación progradante de la línea de costa según Zazo (1980) y Zazo et al (1983) modificada de la que incluye en la memoria del mapa geológico de la serie MAGNA.

- Realización un (1) sondeos geotécnicos con recuperación continua de testigo. La profundidad alcanzada ha sido de 30m.

- Realización de un (1) ensayo de penetración dinámica tipo DPSH-B.

4.1.1.1. Ensayos de penetración dinámica tipo DPSH-B

Se han realizado dos ensayos de penetración dinámica continua de tipo DPSH-B hasta alcanzar la profundidad de rechazo a las cotas que se indican en la siguiente tabla.

TABLA Nº 1: ENSAYOS DPSH-B

Penetro	Profundidad alcanzada (m)
DPSH-1	11,00

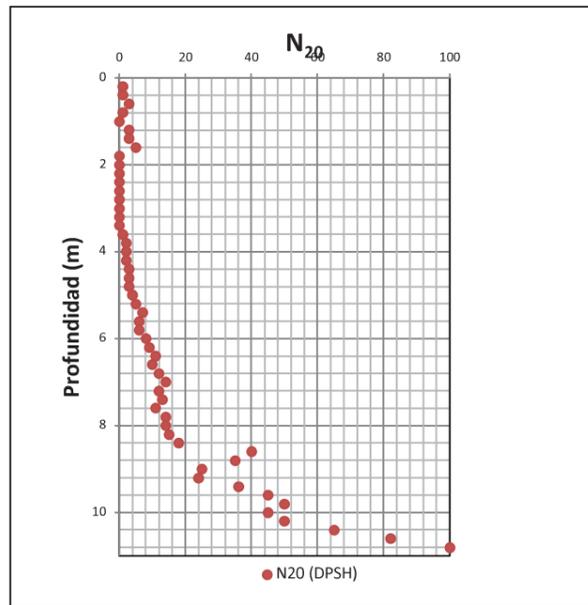


FIGURA 4: Variación de los valores de N₂₀ con la profundidad

4.1.2. Sondeos a rotación.

Se ha realizado un sondeo a rotación con recuperación continua de testigo, hasta alcanzar la siguiente profundidad:

TABLA Nº 2: SONDEOS A ROTACIÓN

Sondeo	Profundidad (m)	Fecha realización
S-1	30	16-19/11/2018

Los sondeos fueron realizados con una sonda modelo TECOINSA TP50/400 autopropulsada, que dispone de bomba de inyección de lodos, empuje y giro hidráulicos, y en definitiva, todo el utillaje necesario para la correcta realización de este ensayo.

Los testigos se extraen mediante una batería de perforación dotada de doble pared, para que el agua de refrigeración altere lo menos posible los materiales objeto de estudio. En su extremo lleva roscada una corona de corte con material abrasivo (widia en este caso). El diámetro de perforación utilizado ha sido de 86 mm.

La batería se conecta a un tren de varillas huecas para permitir el flujo del agua de refrigeración. Para sondeos profundos o con materiales fácilmente desmoronables, es necesario proceder a la entubación del sondeo.

La descripción de los distintos niveles geotécnicos y los distintos ensayos realizados en los sondeos se incluyen en el presente documento

4.1.2.1 Nivel freático.

La determinación de la posición del nivel freático resulta muy importante para el estudio de las condiciones de cimentación, por lo que se presta una especial atención, no obstante, sus efectos están asociados a la naturaleza del terreno y en particular a su permeabilidad.

Dicho nivel puede experimentar variaciones en el tiempo, derivadas del régimen hídrico de precipitaciones, condiciones hidrogeológicas, aportes artificiales, etc., se recomienda prestar atención durante la fase de excavación y posterior cimentación.

La acción más directa se traduce en empujes hidrostáticos sobre muros de sótano y subpresiones sobre obras de cimentación. También puede incrementar efectos de colapso en terrenos con materiales solubles o materia orgánica en abundancia.

Tras la realización del sondeo S-1, se dejó instalada una tubería de PVC ranurado a modo de piezómetro. Se tomo la medición de la cota del nivel freático en el interior del sondeo con posterioridad a su conclusión. Se determino la cota del nivel freático a una profundidad de 1,60m medido desde la cota de emboquille del sondeo. La muestra tomada se sometió a los preceptivos ensayos de laboratorio para determinar la agresividad potencial para el hormigón de las agua.

4.1.2.2 Toma de muestras inalteradas.

Con objeto de obtener muestras de suelo en condiciones similares a las naturales se ha procedido a la toma de muestras de tipo inalterado, a las profundidades que se recogen a continuación:

TABLA Nº 3: MUESTRAS INALTERADAS

Sondeo	Profundidad (m)	Golpes	Recuperación (m)
S-1	3-3,6	1-1-2-3	0,30
S-1	6,0-6,60	2-3-5-6	0,60
S-1	9,0-9,60	10-22-16-9	0,30
S-1	12,00-12,60	9-7-5-3	0,60
S-1	15,00-15,60	11-11-16-25	0,44

TABLA Nº 3: MUESTRAS INALTERADAS

Sondeo	Profundidad (m)	Golpes	Recuperación (m)
S-7	19,20-19,63	14-21-50	0,34

Las muestras recuperadas se obtienen mediante un toma-muestras de tipo abierto, alojándose a continuación en un tubo de P.V.C. y con los extremos parafinados para evitar pérdidas de humedad, siendo transportadas con el testigo en las mejores condiciones de inalterabilidad posibles, para ser posteriormente ensayadas.

4.1.2.3 Ensayos de Penetración Standard (SPT).

Durante la ejecución del sondeo y conjuntamente a éste, se ha realizado una serie de ensayos de este tipo. La profundidad de los ensayos así como los resultados obtenidos están reflejados, tanto en este apartado como en el anexo c.

TABLA Nº 4: ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR

Sondeo	Profundidad (m)	Golpes	N ₃₀
S-1	1,50-2,10	3-4-3-1	7
S-1	3,60-4,20	1-2-2-3	4
S-1	6,60-7,20	0-1-2-2	3
S-1	9,60-10,20	2-4-6-6	10
S-1	12,60-13,20	3-5-5-7	10
S-1	15,60-16,20	8-15-18-23	33
S-1	19,63-20,23	17-25-35-50	60
S-1	22,00-22,38	22-40-50/8	R
S-1	25,00-26,20	22-38-38-47	76
S-1	28,30-28,66	25-40-50/6	R

50/X; X longitud en cm para alcanzar el valor de 50 golpes

Este ensayo consiste en la hincada de una cuchara normalizada de dos pulgadas de diámetro y 60 cm de longitud. La energía necesaria para introducirla en el terreno, la proporciona una maza de hierro de 63'5 Kg en caída libre desde una altura de 76 cm.

En el procedimiento de realización de los ensayos se distinguen dos fases. Una primera de penetración de asiento ó hincada de colocación de 15 cm, incluyendo la penetración inicial del toma-muestras bajo su propio peso, y la segunda fase o ensayo de hincada propiamente dicho, en la que se seguirá hincando el toma-muestras hasta que penetre 30 cm más, anotando las tandas de golpes requeridos en cada intervalo de 15 cm de penetración. Los golpes necesarios para la penetración de los 30 cm, constituye la resistencia a la penetración estándar o valor N₃₀.

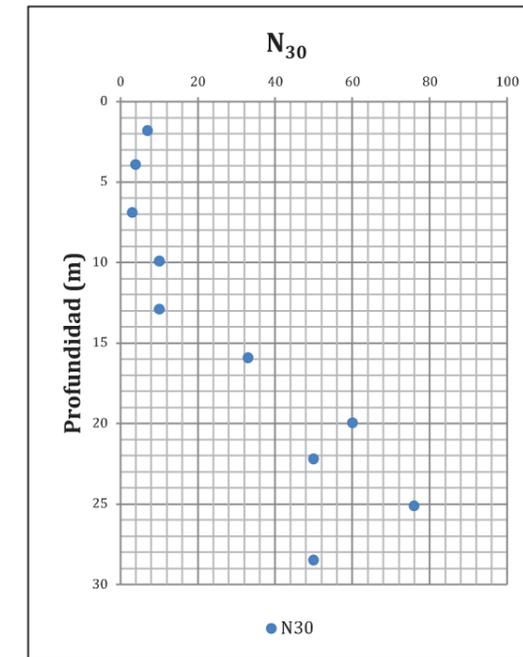


FIGURA 5: Variación de los valores de N₃₀ con la profundidad

Según la tabla D.2 del DB CTE-SE-C, en función del número de golpes N_{SPT} obtenido, se establece la siguiente clasificación para terrenos granulares:

TABLA Nº 5: RELACIÓN N_{SPT} CON LA COMPACIDAD

Índice SPT	Compacidad
< 4	Muy floja
4-10	Floja
11-30	Media
31-50	Densa
> 50	Muy Densa

Según este mismo Documento, para suelos granulares limpios y sin cohesión, que no contengan más de un 30 % en peso de partículas de más de 20 mm de diámetro, se puede relacionar el valor N_{SPT} con el ángulo de rozamiento interno (tabla nº 6):

TABLA Nº 6: N_{SPT} Y ÁNGULO DE ROZAMIENTO INTERNO EN SUELOS GRANULARES

Tipo de suelo	Ángulo de rozamiento interno (°)	Golpeo N_{SPT}
Muy suelto	30	10
Suelto	32	15
Medio	34	22
	36	30
Denso	38	36
	40	45
Muy Denso	42	55

El valor de N_{SPT} cuando éste es superior a 15 suele corregirse, en el caso de arenas limosas y arenas finas bajo el nivel freático, mediante la corrección de Terzaghi: $N_{SPT}' = 15 + 0.5 (N_{SPT} - 15)$.

En el caso de suelos arcillosos, y en función de la plasticidad de la arcilla, pueden emplearse las siguientes gráficas para correlacionar N_{SPT} y q_u o N_{SPT} y C_u (NAVFAC DM-7, 1971 en IGME, 1987):

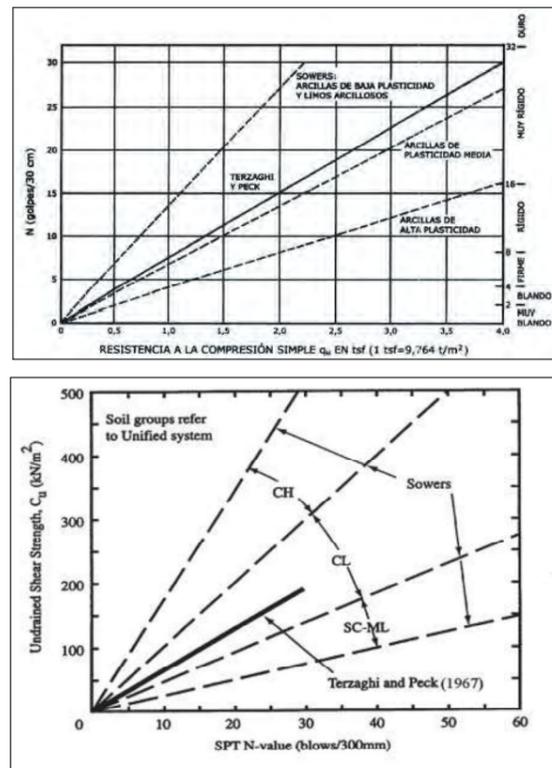


FIGURA 6: Relación entre los valores de N_{30} , la resistencia al corte sin drenaje y resistencia a la compresión simple de suelos cohesivos.

5. ENSAYOS DE LABORATORIO.

Con las muestras obtenidas en los sondeos se ha realizado una serie de ensayos de Laboratorio. Los resultados de estos ensayos están recogidos en el anexo d.

TABLA Nº 7: ENSAYOS DE LABORATORIO. ESTADO Y RESISTENCIA

Ensayo	Norma, P/E	Cantidad
<i>ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN Y DE ESTADO NATURAL</i>		
Granulometría	UNE 103.101	5
Límites de Atterberg	UNE 103.103 y 103.104	5
Densidad seca	UNE 103.301	5
Humedad	UNE 103.300	5
<i>ENSAYOS DE RESISTENCIA</i>		
Compresión simple	UNE 103.400	3

TABLA Nº 8: ENSAYOS DE LABORATORIO. AGRESIVIDAD/QUÍMICOS

<i>ENSAYOS QUÍMICOS</i>		
Sulfatos solubles en suelo	UNE 103.201	1
Grado de acidez Baumann-Gully	EHE	1
Análisis de agua	EHE	1

6. RIESGO SÍSMICO DE LA ZONA.

La normativa de aplicación es la "Norma de Construcción Sismorresistente" (NCSE-02), la cual se aprobó mediante el Real Decreto 997/2002 de 27 de Septiembre.

6.1. APLICACIÓN

La aplicación de esta Norma es obligatoria en las construcciones recogidas en su artículo 1.2.1, excepto:

- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,04 g, 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 a_b sea inferior a 0,08 g. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo, a_c es igual o mayor de 0,08 g.

6.2. INFORMACIÓN SÍSMICA.

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica. Dicho mapa suministra, expresada en relación al valor de la gravedad, g, la aceleración sísmica básica, a_b -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.

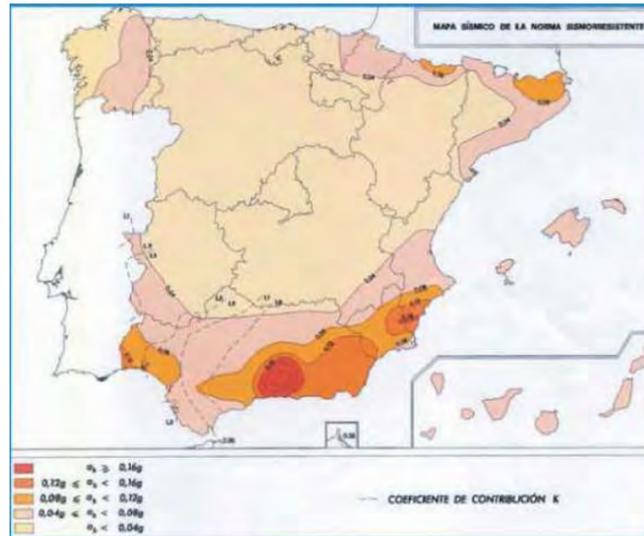


FIGURA 7: Mapa de peligrosidad Sísmica. NCSE-02.

La aceleración sísmica de cálculo, a_c se define como el producto: $a_c = S \rho a_b$, donde:

- a_b : Aceleración sísmica básica.
- ρ : Coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda a_c en el período de vida para el que se proyecta la construcción. Toma los siguientes valores:
 - construcciones de importancia normal $\rho = 1,0$
 - construcciones de importancia especial $\rho = 1,3$
- S: Coeficiente de amplificación del terreno. Toma el valor:

Para $\rho \times a_b \leq 0,1g$ $S = \frac{C}{1,25}$

Para $0,1g < \rho \times a_b < 0,4g$ $S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \times (\rho \times \frac{a_b}{g} - 0,1) \times (1 - \frac{C}{1,25})$

Para $0,4g \leq \rho \times a_b$ $S = 1,0$

Siendo "C" un coeficiente de terreno que depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación.

En esta Norma, los terrenos se clasifican en los siguientes tipos:

- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $v_s > 750$ m/s.

- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $750 \text{ m/s} \geq v_s > 400$ m/s.
- Terreno tipo III: Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $400 \text{ m/s} \leq v_s > 200$ m/s.
- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $v_s \geq 200$ m/s.

Tipo de terreno	Coeficiente C
I	1,0
II	1,3
III	1,6
IV	2,0

A cada uno de estos tipos de terreno se le asigna el valor del coeficiente C indicado en la siguiente tabla:

Para obtener el valor del coeficiente C de cálculo se determinarán los espesores e_1, e_2, e_3 y e_4 de terrenos de los tipos I, II, III y IV respectivamente, existentes en los 30 primeros metros bajo la superficie.

Esta Norma establece un espectro normalizado de respuesta elástica en la superficie libre del terreno, para aceleraciones horizontales, correspondiente a un oscilador lineal simple con un amortiguamiento de referencia del 5% respecto al crítico, definido por los siguientes valores:

$$\begin{aligned} \text{Si } T < T_A & \alpha(T) = 1 + 1,5 \cdot T/T_A \\ \text{Si } T_A \leq T \leq T_B & \alpha(T) = 2,5 \\ \text{Si } T > T_B & \alpha(T) = K \cdot C/T \end{aligned}$$

Una vez explicados todos los fundamentos teóricos de las variables que se deben tener en cuenta, en la zona de nuestro estudio se han obtenido los siguientes valores básicos:

TABLA Nº 9: PARÁMETROS SÍSMICOS

ZONA DE ESTUDIO	ACELERACIÓN BÁSICA. a_b	COEFICIENTE DE CONTRIBUCIÓN K	COEFICIENTE DEL TERRENO C
Tarifa	0.05g	1.2	1,68
COEFICIENTE DE RIESGO	COEFICIENTE DE AMPLIFICACIÓN S	ACELERACIÓN DE CÁLCULO a_c	PERIODOS CARACTERÍSTICOS T_A T_B
1	1.344	0,067g	0,202 0,806

7. RESULTADOS DE LOS TRABAJOS DE LABORATORIO

7.1. Ensayos de identificación y estado

Para definir las características de composición y estado se han realizado ensayos granulométricos por tamizado, determinación de límites de Atterberg, determinación de la humedad mediante secado en estufa, determinación de la densidad por el método de la balanza hidrostática.

TABLA Nº 11: PROPIEDADES DE IDENTIFICACIÓN Y ESTADO

SONDEO/PROF.	GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO (%) PASA*				LÍMITES DE ATTERBERG		ω	γ_d
	5	2	0,4	0,08	LL (%)	IP		
S-1/3.00-3.60	100	100	99.7	98.4	66.6	33.2	61.1	10.3
S-1/6.00-6.60	100	100	99.8	98.4	58.3	30.4	46.2	12.3
S-1/9.00-9.60	92	82	54.0	15.5	NP	NP	18.2	18.7
S-1/15.00-15.60	100	99.0	98.0	96.4	55.7	21.7	36.5	14.2
S-1/19.20-19.63	100	98	79	56.4	46.5	26.1	17.3	19.3

7.2. Ensayos de resistencia y deformabilidad

Para determinar las propiedades resistentes del terreno se han realizado un ensayo de corte directo tipo CD y una resistencia a compresión simple.

TABLA Nº 12: PARÁMETROS RESISTENTES

SONDEO/PROF.	CORTE DIRECTO		RCS
	c'	ϕ	
	KN/m ²	°	
9.00-9.60	-	-	22
15.00-15.60	-	-	119
19.20-19.63	-	-	432

RCS: Resistencia a compresión simple

7.3. Ensayos de agresividad para el hormigón

Para determinar la potencial agresividad tanto del suelo como del agua para el hormigón se han realizado tres determinaciones del contenido en sulfatos solubles en el suelo, una determinación del grado de acidez Baumann-Gully y un análisis de agua freática.

TABLA Nº 13: AGRESIVIDAD DEL SUELO

Sondeo	Profundidad (m)	Contenido en sulfatos solubles (mg/Kg)	Acidez Baumann-Gully (ml/Kg)
S-1	6.00-6.60	5166	15.8

La tabla 8.2.3b de la EHE, define las clases específicas de exposición a diferentes procesos de degradación del hormigón en contacto directo con el terreno y el agua freática:

TABLA Nº 14: AGRESIVIDAD DEL AGUA SEGÚN EHE

Tipo De Medio Agresivo	Parámetros	Tipo De Exposición		
		Qa	Qb	Qc
		Ataque Débil	Ataque Medio	Ataque Fuerte
Agua	Valor del pH	6.5-5.5	5.5-4.5	<4.5
	CO ₂ Agresivo (mg CO ₂ /l)	15-40	40-100	>100
	Ion Magnesio (mg Mg ²⁺ /l)	300-1000	1000-3000	>3000
	Ion Amonio (mg NH ₄ ⁺ /l)	15-30	30-60	>60
	Ion Sulfato (mg SO ₄ ²⁻ /l)	200-600	600-3000	>3000
	Residuo Seco (mg/l)	75-150	50-75	<50
Suelo	Grado De Acidez Baumann-Gully	>20	(*)	(*)
	Ion Sulfato (mg SO ₄ ²⁻ /Kg De Suelo Seco)	2000-3000	3000-12000	>12000

(*) Estas condiciones no se dan en la práctica.

Para completar la clasificación de la agresividad química frente al hormigón, también se ha efectuado un análisis químico a una muestra de agua freática:

SONDEO	S-1
Profundidad Muestra (m)	1.60
Sulfato (mg/l)	1542.3
pH	6.8
Residuo Seco (mg/l)	37500
Magnesio (mg/l)	1275
Amonio (mg/l)	0.12
Dióxido de carbono (mg/l)	-
Cloruros (mg/l)	19873

De acuerdo con la Instrucción EHE, en el caso particular de existencia de sulfatos, el cemento deberá poseer la característica adicional de resistencia a los sulfatos, según la UNE 80303:96, siempre que su contenido sea igual o mayor que 600 mg/l en el caso de aguas, o igual o mayor que 3000 mg/kg, en el caso de suelos (art. 37.3.5 EHE-08). Según este mismo artículo para el caso de que el contenido en cloruros sea superior a 5000mg/l será de aplicación lo especificado en el artículo 37.3.6 del mismo documento normativo.

8. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA.

8.1. NIVELES ESTRATIGRÁFICOS.

Se describen de forma general y esquemática los materiales atravesados en el sondeo. La estratigrafía de la zona se caracteriza por un conjunto eminentemente arenoso con proporción variable de limo e intercalaciones de arcilla, con un nivel de gravas la base del conjunto prospectado.

TABLA Nº 15: DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE LA COLUMNA DEL SONDEO S-1

PROFUNDIDAD (m)		DESCRIPCIÓN
DE	A	
0,00	0,50	Arenas finas a medias con algo de grava media bien redondeada. Color marrón amarillento.
0,50	3,60	Arenas finas a medias con indicios de gravas (alguna grava dispersa). Color marrón amarillento
3,60	8,60	Arcilla con indicios de arena. Presencia de materia orgánica y restos de conchas. Alta plasticidad. Consistencia muy blanda. Color gris oscuro.
8,60	9,60	Arenas medias con algo de gravas, restos de conchas y abundante arcilla, presencia de materia orgánica. Color gris oscuro.
9,00	30,00	Arcilla gris verdoso de consistencia muy firme a dura a veces algo arenosa. Tramos vetas intercalaciones areniscosas más frecuentes a techo.

8.1.1. UNIDAD GEOTÉCNICA 1. DEPÓSITOS CUATERNARIOS.

La potencia total estimada según los datos del sondeo e interpretada de los resultados del ensayo de penetración dinámica DPSH-B es de 9.60m-9.80m. Este conjunto aunque heterogéneo litológicamente, 67% suelos limosos plásticos y 33% de suelos arenosos. Esta diferencia litológica y la ausencia de plasticidad en el nivel de arenas detectado a 8.60m de profundidad hace que necesario que sea definida una subunidad geotécnica UG-1.1 que permita tener presente las propiedades diferenciales de este nivel con un espesor estimado de 1.0m.

La consistencia de los suelos finos es baja al igual que la compacidad de las arenas. Los valores promedio de N₃₀ de los ensayos de SPT se han considerado de 5 para los suelos finos y 10 para las arenas. Los valores de N₂₀ asignados como característicos para los suelos finos se ha considerado con un valor 3, téngase presente que este ensayo dio golpes cada 20cm hasta 4.80m de profundidad entre 0 y 3 con un tramo de 1.60m con golpes de 0, entre 1.80m a 3.40m de profundidad.

Los suelos finos dieron límites líquidos por encima de 58% con índices de plasticidad por encima de 30, con humedades por encima del 45% y densidades secas medias de 11.3 KN/m³. El nivel granular de arenas no presentó plasticidad, su humedad determinada en laboratorio dio un 18.2% y su densidad seca dio un resultado de 18.7 KN/m³.

Un ensayo para determinar la resistencia a compresión simple de esta unidad dio un valor de 22 KN/m². El valor especialmente bajo de este ensayo puede deberse a la presencia de arenas.

Sobre los suelos de esta unidad se realizaron ensayos para determinar la potencial agresividad de los suelos para el hormigón. Los ensayos de laboratorio dieron un contenido en sulfatos solubles del suelo de 5166 mg/Kg de suelos seco. Según los valores obtenidos los suelos son agresivos para el hormigón con un ambiente de exposición tipo Qb, agresividad media.

TABLA Nº 16: PROPIEDADES DE IDENTIFICACIÓN Y ESTADO. UG-1

SONDEO/PROF.	GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO (%) PASA				LÍMITES DE ATTERBERG		ω %	γ _d KN/m ³
	5	2	0,4	0,08	LL(%)	IP		
S-1/3.00-3.60	100	100	99.7	98.4	66.6	33.2	61.1	10.3
S-1/6.00-6.60	100	100	99.8	98.4	58.3	30.4	46.2	12.3
S-1/9.00-9.60	92	82	54.0	15.5	NP	NP	18.2	18.7
PROMEDIO	97.3	94	84.5	70.8	62.5	31.8	41.8	13.8
MÁXIMO	100	100	99.8	98.4	66.6	33.2	61.1	18.7
MÍNIMO	92	82	54	15.5	58.3	30.4	18.2	10.3
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	4.6	10.4	26.4	47.9	-	-	21.8	4.4

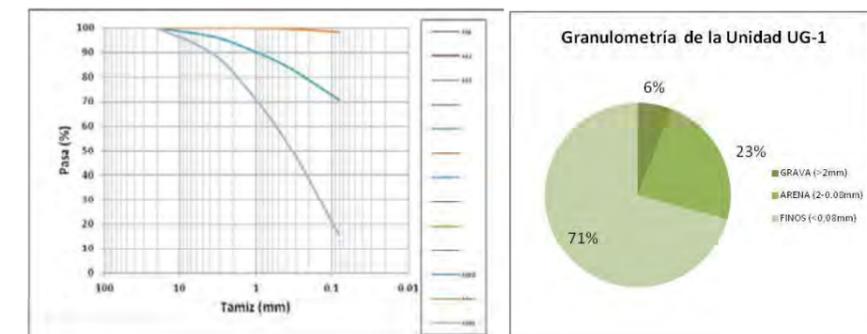


FIGURA 8: Granulometrías y distribución de fracciones granulométricas UG-1

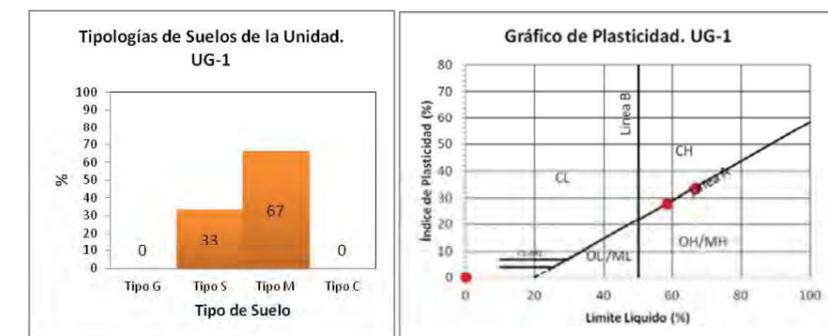


FIGURA 9: Tipología de suelos y gráfico de Casagrande de la UG-1

Las propiedades resistentes de este nivel se han evaluado con un ensayo de resistencia a compresión simple.

TABLA Nº 17: PARÁMETROS RESISTENTES

SONDEO/PROF.	CORTE DIRECTO		RCS
	c'	φ	-
	KN/m ²	°	KN/m ²
9.00-9.60	-	-	22

RCS: Resistencia a compresión simple

Las propiedades químicas de los suelos correspondientes a esta unidad geotécnica se resumen en la tabla siguiente.

TABLA Nº 18: AGRESIVIDAD DEL SUELO

Sondeo	Profundidad (m)	Contenido en sulfatos solubles (mg/Kg)	Acidez Baumann-Gully (ml/Kg)
S-1	6.00-6.60	5166	15.8

	Tipo de suelos	Compacidad	Índice de poros (2)	Cohesión (kPa)	Ángulo de Rozamiento (φ°)	Módulo de deformación (5) drenado (MPa)	Coefficiente de permeabilidad (3) (cm/s)
Suelos granulares (4)	Gravas y arenas limpias (arenas > 10%)	Densa	0.25	0	45	100	10 ⁻²
		Media	0.35	0	40	50	
		Floja	0.45	0	35	20	
		Muy floja	0.60	0	30	10	
	Gravas y arenas con algo de limos y/o arcillas (5-10%) (4)	Densa	0.20	10	40	50	10 ⁻³
		Media	0.30	5	35	20	
		Floja	0.40	2	30	10	
		Muy floja	0.60	0	27	5	
	Gravas y arenas con gran contenido en suelos finos (5-10%) (4)	Densa	0.15	20	35	50	10 ⁻⁴
		Media	0.25	10	30	20	
		Floja	0.35	5	27	10	
		Muy floja	0.50	0	25	5	
Rellenos arcillosos	Banquetas de todo-uno vertidas y escolleras de granulometría continua (curbs)	Floja	0.50	0	40	10	I
		Muy floja	0.70	0	35	5	

	Tipo de suelos	Consistencia	Índice de poros (2)	Resist. al corte sin drenaje (6) (kPa)	Resistencia con drenaje C (kPa) (φ°)	Módulo de deformación (5) drenado (MPa)	Coefficiente de permeabilidad (3) (cm/s)
Suelos cohesivos	Limos de granulometría uniforme con algo de arena y arcilla	Dura o firme	0.40	100	50 30	40	10 ⁻⁶
		Media	0.60	60	20 25	15	
		Blanda	0.80	20	10 20	7	
		Muy blanda	I	10	0 18	2	
	Arcilla y limos arcillosos. Pueden contener gravas y/o arenas en proporciones menores del 70%	Dura o firme	0.35	>100	50 28	50	10 ⁻⁸
		Media	0.50	80	20 23	20	
		Blanda	0.70	40	10 19	5	
		Muy blanda	I	20	0 15	1	

FIGURA 10: Propiedades características de los suelos según ROM-0.5-05

En la tabla siguiente se recogen las propiedades asignadas a esta unidad.

Nivel	ESPESOR (m)	Densidad aparente (KN/m ³)	Cohesión efectiva c' (kPa)	Ángulo de rozamiento φ' (°)	Cohesión no drenada (kPa)	N _{SPT}	N ₂₀	Coefficiente de Poisson ν	Módulo de deformación E (MPa)
UG-1.1	8.60	11.30	10	19	11	5	3	0,3	5
UG-1.2	1.00	18.7	0	27	0	10	12	0,3	10

8.1.2. UNIDAD GEOTÉCNICA 2. Arcillas y margas . Terciario.

Por debajo de los terrenos cuaternarios aluviales, de lagoon, medios de transición marino continental se han detectado unos materiales de naturaleza cohesiva constituidos por arcillas a techo de consistencia firme que conforman la zona de alteración y que pasan en profundidad a arcillas de consistencia muy firme a dura y aspecto margoso en profundidad.

Los ensayos de penetración estándar (SPT) dieron un valor mínimo para N₃₀ 10. El resto de los ensayos en un número de 5, dieron valores superiores a 33.

En el ensayo de penetración dinámica desde la cota interpretada como muro del Cuaternario, 9,60-9,80m, los valores de N₂₀ son superiores a 20 con una tendencia aproximadamente continua hasta alcanzar el rechazo. Así, se interpreta que el tramo final del ensayo se corresponde con la zona de alteración del Terciario y presentaría valores crecientes superiores a 20.

TABLA Nº 19: ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR

Sondeo	Profundidad (m)	Golpes	N ₃₀
S-1	12,60-13,20	3-5-5-7	10
S-1	15,60-16,20	8-15-18-23	33
S-1	19,63-20,23	17-25-35-50	60
S-1	22,00-22,38	22-40-50/8	R
S-1	25,00-26,20	22-38-38-47	76
S-1	28,30-28,66	25-40-50/6	R

50/X; X longitud en cm para alcanzar el valor de 50 golpes

Según los resultados de los ensayos de laboratorio todos los suelos esta unidad se han clasificado según la USCS como CL una muestra y MH la otra. El valor promedio del límite líquido de 51,1% y un índice de plasticidad promedio de 27,2. La humedad promedio determinada fue de 26,9% y una densidad seca de 16,8 KN/m³.

TABLA Nº 20: PROPIEDADES DE IDENTIFICACIÓN Y ESTADO UG-2

SONDEO/PROF.	GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO (%) PASA				LÍMITES DE ATTERBERG		ω %	γ _d KN/m ³
	5	2	0,4	0,08	LL (%)	IP		
S-1/15.00-15.60	100	99.0	98.0	96.4	55.7	21.7	36.5	14.2
S-1/19.20-19.63	100	98	79	56.4	46.5	26.1	17.3	19.3

TABLA Nº 20: PROPIEDADES DE IDENTIFICACIÓN Y ESTADO UG-2

SONDEO/PROF.	GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO (%) PASA				LÍMITES DE ATTERBERG		ω	γ_d
	5	2	0,4	0,08	LL(%)	IP		
PROMEDIO	100	98.5	88.5	76.4	51.1	27.2	26.9	16.8
MÁXIMO	100	99	98	96.4	55.7	34	36.5	19.3
MÍNIMO	100	98	79	56.4	46.5	20.4	17.3	14.2
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	0	0.7	13.4	28.3	6.5	9.6	13.6	3.6

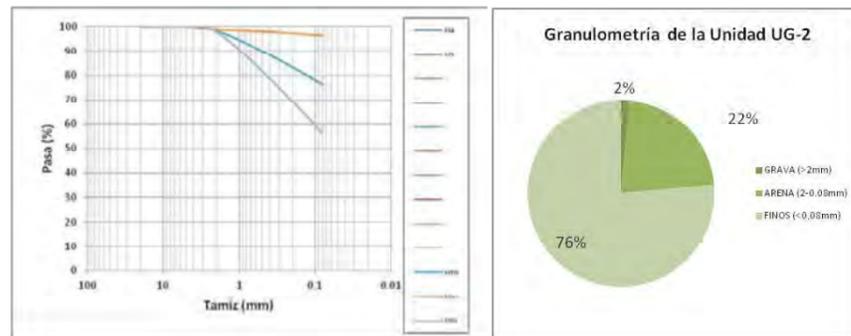


FIGURA 11: Granulometrías y distribución de fracciones granulométricas UG-2

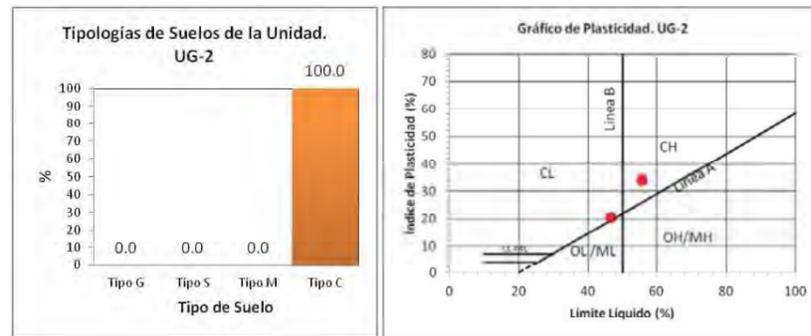


FIGURA 12: Tipología de suelos y gráfico de Casagrande de la UG-2

En la tabla siguiente se resumen los resultados de los ensayos de laboratorio para determinar las propiedades resistentes.

TABLA Nº 21: PARÁMETROS RESISTENTES

SONDEO/PROF.	CORTE DIRECTO		RCS
	c'	ϕ'	-
	KN/m ²	°	KN/m ²
15.00-15.60	-	-	117
19.20-19.63	-	-	425

TABLA Nº 21: PARÁMETROS RESISTENTES

SONDEO/PROF.	CORTE DIRECTO		RCS
	c'	ϕ'	-
RCS: Resistencia a compresión simple			

Se han analizado los datos de los ensayos de penetración estándar y los valores de la resistencia al corte sin drenaje resultantes de la correlación según la propuesta de Bowles (1977) expresado en T/m² con los resultados de los ensayos de laboratorio. Como puede observarse en la figura nº 14 ambos resultados presentan una buena aproximación.

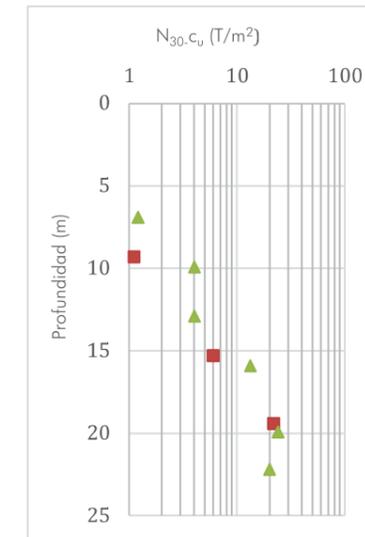


FIGURA 13: Correlación entre los valores de resistencia al corte sin drenaje obtenidos de los resultados de laboratorio y aquellos procedentes de la correlación según la propuesta de Bowles (1977)

	Tipo de suelos	Consistencia	Índice de poros (e)	Resis. al corte sin drenaje (kPa)	Resistencia con drenaje C(kPa) (ϕ')	Módulo de deformación (E) drenado (MPa)	Coefficiente de permeabilidad (cm/s)
Suelos cohesivos:	Limos de granulometría uniforme con algo de arena y arcilla	Dura o firme	0.40	100	50	30	40
		Media	0.60	60	20	25	15
		Blanda	0.80	20	10	20	7
		Muy blanda	1	10	0	18	2
Arcilla y limos arcillosos. Pueden contener gravas y/o arenas en proporciones menores del 70%		Dura o firme	0.35	>100	50	28	50
		Media	0.50	80	20	23	20
		Blanda	0.70	40	10	19	5
		Muy blanda	1	20	0	15	1

FIGURA 14: Propiedades características de los suelos según ROM-0.5-05

En la tabla siguiente se recogen las propiedades asignadas a esta unidad.

Nivel	ESPESOR (m)	Densidad aparente (KN/m³)	Cohesión efectiva c' (kPa)	Ángulo de rozamiento ϕ' (°)	Cohesión no drenada (kPa)	N _{SPT}	N ₂₀	Coefficiente de Poisson ν	Módulo de deformación E (MPa)
UG-2.1	6	17	20	23	59	10	10	0,3	12
UG-2.2	>20	17	50	28	225	>33	>20	0,3	45

Se ha considerado una subdivisión dentro de esta unidad entre la parte superior alterada (UG-2.1) y la inferior más sana (UG-2.2)

9. AGRESIVIDAD QUÍMICA.

Según los resultados de los ensayos realizados sobre muestras de suelo y agua freática, en ambos casos se presenta agresividad para el hormigón. En el caso de los suelos por la presencia de sulfatos solubles y en caso del agua por sulfatos y por el contenido en Magnesio.

Los ensayos de laboratorio dieron un contenido en sulfatos solubles del suelo de 5166 mg/Kg de suelos seco. Según los valores obtenidos los suelos son agresivos para el hormigón con un ambiente de exposición tipo Qb, agresividad media.

De acuerdo con la Instrucción EHE, en el caso particular de existencia de sulfatos, el cemento deberá poseer la característica adicional de resistencia a los sulfatos, según la UNE 80303:96, siempre que su contenido sea igual o mayor que 600 mg/l en el caso de aguas, o igual o mayor que 3000 mg/kg, en el caso de suelos (art. 37.3.5 EHE-08). Según este mismo artículo para el caso de que el contenido en cloruros sea superior a 5000mg/l será de aplicación lo especificado en el artículo 37.3.6 del mismo documento normativo.

10. EXPANSIVIDAD DE LOS SUELOS

El potencial expansivo de los suelos se debe a su naturaleza, composición mineralógica, que permite que el agua penetre en las estructuras internas del suelo ocasionando una variación de su volumen y generando presiones sobre su entorno. Así, los cambios de humedad en el suelo son responsables de las variaciones de los fenómenos de expansividad y contracción del suelo.

Una de las propiedades indicativas del potencial expansivo del suelo son los límites de Atterberg. Los terrenos que conforman el subsuelo de la zona de estudio presentan límite líquido por encima de 30% e índices de plasticidad por encima de 20 ó 30 según los casos. Según estos valores los suelos serían potencialmente expansivos. Dado que las humedades de todas las muestras y su grado de saturación es del 100%, en todos los casos, los suelos no presentan riesgo de expansividad máxime con el nivel freático a 1,60m.

Los suelos que constituyen el subsuelo no presentan problemas de expansividad para la estructura proyectada.

11. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

11.1. . CONDICIONANTES GEOLÓGICOS Y GEOTÉCNICOS

Los factores que condicionan la elección de la tipología de cimentación más adecuada que se acomode a la interacción más óptima posible entre suelo y por tanto dependiente de las propiedades de los suelos y de las solicitaciones de la estructura, además de aquellos otros factores que puedan afectar a la integridad de la misma o su cimentación.

La estructura proyectada es una pasarela es de tipo metálico con dos únicos apoyos en sus estribos.

La posición de la pasarela es la desembocadura del Arroyo Colinete y se puede ver afectada por las crecidas del arroyo o los efectos de los temporales costeros, efectos de las mareas y oleaje de temporal. En este contexto las cimentaciones superficiales pueden verse sometidas a los fenómenos de erosión y por tanto a descalses de las mismas.

Los suelos superficiales de la zona de estudio, materiales Cuaternarios de la unidad geotécnica UG-1 presentan una baja resistencia y una elevada deformabilidad. El espesor de estos niveles puede alcanzar los 8,00m de profundidad

La presencia del nivel freático superficial, 1,60m, dificultaría la excavación y colocación de escolleras haciendo necesario el tablestacado de recintos para el vaciado lo que dificultaría y encarecería considerablemente la obra.

El sustrato resistente, según los resultados de los trabajos de campo y laboratorio, se localiza en los terrenos Terciarios de la unidad geotécnica UG-2 que se localiza por debajo de los 8,00m de profundidad.

Por lo expuesto anteriormente se valora en el presente informe una cimentación profunda mediante pilote o micropilotes.

11.2. . CIMENTACIÓN PROFUNDA MEDIANTE MICROPILOTES

11.2.1. . CARGA ADMISIBLE. MICROPILOTES. HUNDIMIENTO.

Para la comprobación de la seguridad frente a este mecanismo de fallo, se seguirán las indicaciones de la mencionada *Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera*, editada por el Ministerio de Fomento.

El valor de la resistencia de cálculo frente al modo de fallo de hundimiento $R_{c,d}$, deberá ser mayor o igual que el esfuerzo axial (compresión) de cálculo transmitido por la estructura en la hipótesis más desfavorable $N_{c,d}$, es decir:

$$R_{c,d} \geq N_{c,d}$$

donde:

$R_{c,d}$: Resistencia de cálculo frente al modo de fallo de hundimiento (esfuerzo axial de compresión).

$N_{c,d}$: Esfuerzo axial de cálculo (compresión), obtenido a partir de acciones mayoradas.

La resistencia de cálculo frente al modo de fallo de hundimiento será la suma de las resistencias de cálculo por fuste y por punta en su caso, las cuales dependen tanto de las características del micropilote, como del terreno de su entorno.

$$R_{c,d} = R_{p,d} + R_{fc,d}$$

$$R_{c,d} = R_{fc,d} = A_L \cdot r_{fc,d}$$

$R_{c,d}$: Resistencia de cálculo frente al modo de fallo de hundimiento.

$R_{fc,d}$: Resistencia por fuste de cálculo frente a esfuerzos de compresión. Deberá deducirse de pruebas de carga según se especifica en el epígrafe 3.3.2.2, o en su defecto, calcularse a partir de estimaciones del rozamiento unitario por fuste.

A_L : Área lateral del micropilote. Deberá determinarse a partir del diámetro nominal, D .

$r_{fc,d}$: Rozamiento unitario por fuste de cálculo frente a esfuerzos de compresión. Se obtendrá su valor de acuerdo con lo especificado en el epígrafe 3.3.2.

Habrà de adoptarse como valor máximo de la resistencia por punta el quince por ciento (15%) de la resistencia de cálculo por fuste frente a esfuerzos de compresión $R_{fc,d}$, es decir:

$$R_{p,d} \leq 0,15R_{fc,d}$$

donde:

$R_{p,d}$: Resistencia de cálculo por punta.

$R_{fc,d}$: Resistencia de cálculo por fuste frente a esfuerzos de compresión

Utilizando correlaciones empíricas, el rozamiento unitario por fuste de cálculo se obtiene mediante la expresión:

$$r_{fc,d} = \frac{r_{f,lim}}{F_r}$$

donde:

$r_{fc,d}$: Rozamiento unitario por fuste de cálculo frente a esfuerzos de compresión.

$r_{f,lim}$: Rozamiento unitario límite por fuste. Puede obtenerse a partir de la figura 3.3, siempre que se cumplan los criterios de aplicabilidad de dicha figura, que se refieren en este mismo epígrafe.

F_r : Coeficiente de minoración que tiene en cuenta la duración de la función estructural de los micropilotes, que puede obtenerse de la tabla 3.2.

TABLA 3.2. COEFICIENTE F_r

DURACIÓN	F_r
Obras donde los micropilotes tienen una función estructural de duración inferior o igual a seis (6) meses	1,45
Obras donde los micropilotes tienen una función estructural de duración superior a seis (6) meses	1,65

La figura 3.3 relaciona el rozamiento unitario límite por fuste $r_{f,lim}$, con una serie de parámetros geotécnicos representativos como el índice N del ensayo SPT en terrenos granulares, la resistencia a compresión simple en los terrenos cohesivos q_u , o la presión límite del terreno en el ensayo presiométrico (P_{lim}).

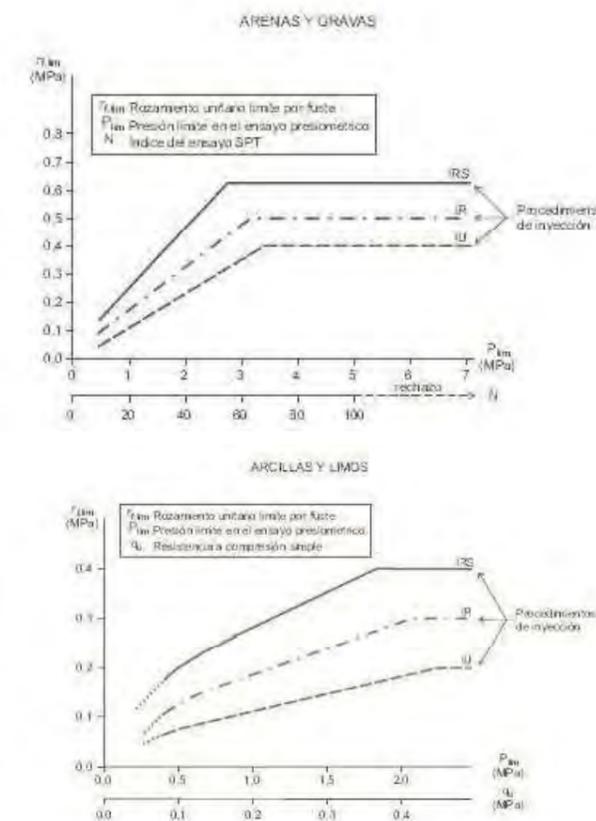


FIGURA 3.3. ROZAMIENTO UNITARIO LIMITE POR FUSTE

Para la parte del fuste que se encuentre a una profundidad, medida verticalmente desde la superficie del terreno, menor de cinco metros ($z < 5$ m), debe adoptarse en todo caso, e independientemente del procedimiento de inyección utilizado, el valor $r_{f,lim}$ correspondiente al de una inyección del tipo IU.

De esta forma el rozamiento unitario límite por fuste $r_{f,lim}$ obtenido es:

TABLA Nº 22: RESISTENCIA POR FUSTE LÍMITE UNITARIA

UNIDAD GEOTÉCNICA	ESPESOR m	INYECCIÓN	r_{lim} MPa
UG-1.1	5,0	IU	0,05
		IR	0,05
	3,6	IR	0,08
		IRS	0,10
UG-1.2	1,0	IU	0,05
		IR	0,10
		IRS	0,15
UG-2.1	6,0	IU	0,08
		IR	0,12
		IRS	0,22
UG-2.2	>20	IU	0,18
		IR	0,30
		IRS	0,40

Aplicando $Fr = 1,65$, se obtiene un rozamiento unitario de cálculo $r_{fc,d}$:

TABLA Nº 23: RESISTENCIA POR FUSTE LÍMITE UNITARIA DE CÁLCULO

UNIDAD GEOTÉCNICA	ESPESOR m	INYECCIÓN	$r_{fc,d}$ MPa
UG-1.1	5,0	IU	0,03
		IR	0,03
	3,6	IR	0,05
		IRS	0,06
UG-1.2	1,0	IU	0,03
		IR	0,06
		IRS	0,09
UG-2.1	6,0	IU	0,05
		IR	0,07
		IRS	0,13
UG-2.2	>20	IU	0,11
		IR	0,18
		IRS	0,24

La resistencia por punta ($R_{p,d}$) puede estimarse como el 15% de la resistencia de cálculo ($r_{fc,d}$).

A partir de estas resistencias, podrán utilizarse los diámetros nominales que se estimen oportunos.

11.3. CIMENTACIÓN PROFUNDA MEDIANTE PILOTES

11.3.1. Metodología para el cálculo de cimentaciones profundas en todo tipo de suelos

Concepto de carga de hundimiento

El estado límite último de rotura por hundimiento se produce cuando la carga vertical sobre la cabeza del pilote supera la resistencia característica del terreno (R_{ck}) causando asientos elevados. Dicha resistencia característica puede considerarse dividida en dos partes: resistencia por punta (R_{pk}) y resistencia por fuste (R_{fk}).

$$R_{ck} = R_{pk} + R_{fk}$$

Cada una de estas resistencias se obtiene como la integración de una resistencia unitaria en la superficie donde actúa:

$$R_{pk} = q_p \cdot A_p$$

$$R_{fk} = \int_0^L \tau_f \cdot p_f \cdot dz$$

siendo

q_p resistencia unitaria por punta

A_p área de la punta

τ_f resistencia unitaria por fuste

L longitud del pilote dentro del terreno

p_f perímetro de la sección transversal del pilote

z profundidad contada desde la parte superior del pilote en el contacto con el terreno

El valor de cálculo de la resistencia del terreno o carga de hundimiento se determina mediante la siguiente expresión:

$$R_{cd} = \frac{R_{ck}}{\gamma_R}$$

Siendo

γ_R el coeficiente parcial de resistencia

R_{ck} la resistencia característica del terreno

En la siguiente tabla se reproducen los valores que toma el coeficiente de seguridad parcial γ_R en el estado límite último de hundimiento para cimentaciones profundas, según la tabla 2.1 del DB-SE-C:

TABLA Nº 24: Coeficientes de seguridad parciales de resistencia

Situación de dimensionado	Método de cálculo	Coeficiente de seguridad parcial frente al hundimiento
Persistente o transitoria	Ensayos de campo o fórmulas analíticas a largo plazo	3,0
	Pruebas de carga, pruebas dinámicas de hinca o fórmulas analíticas a corto plazo	2,0
Extraordinaria	Ensayos de campo o fórmulas analíticas	2,0
	Pruebas de carga o pruebas dinámicas de hinca	1,5

Resistencia unitaria por punta

En terrenos heterogéneos se supone que resistencia por punta está controlada por un terreno con las características medias de la zona comprendida entre tres diámetros bajo la punta (zona activa inferior) y seis diámetros sobre la punta (zona pasiva superior).

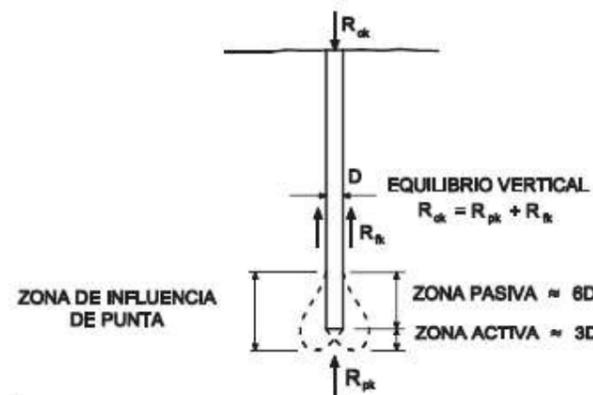


FIGURA 15: Esquema de distribución de la carga de un pilote aislado

La resistencia unitaria por punta de pilotes se estima mediante las siguientes expresiones, según el tipo de terreno:

Suelos granulares: $q_p = f_p \cdot \sigma'_{vp} \cdot N_q \leq 20 \text{ MPa}$

Suelos cohesivos: $q_p = N_p c_u$

TABLA Nº 25: Variables para el cálculo de la resistencia unitaria por punta

Variable	Definición	Expresión
f_p	Factor de proporcionalidad de la punta	$f_p = 3$ para pilotes hincados $f_p = 2,5$ para pilotes hormigonados "in situ"
σ'_{vp}	Presión vertical efectiva al nivel de la punta	
N_p	Factor de capacidad de carga	$N_p = 9$
N_q	Factor de capacidad de carga	$\frac{1 + \text{sen}\phi}{1 - \text{sen}\phi} \cdot e^{\pi \text{tg}\phi}$
N_q	Factor de capacidad de carga	$\frac{1 + \text{sen}\phi}{1 - \text{sen}\phi} \cdot e^{\pi \text{tg}\phi}$
ϕ'	Ángulo de rozamiento interno del suelo	
c_u	Resistencia al corte sin drenaje teniendo en cuenta la presión de confinamiento al nivel de la punta	

En caso de que bajo la punta exista un nivel arcilloso de menor resistencia, la resistencia unitaria por punta estará limitada por la siguiente expresión:

$$q_p \leq 6 \left(1 + \frac{H}{D} \right)^2 c_u$$

siendo

- H distancia de la punta al techo del nivel cohesivo blando
- D diámetro del pilote
- c_u resistencia al corte sin drenaje del nivel cohesivo blando

Resistencia unitaria por fuste

En terrenos heterogéneos y cuando pueda suponerse la resistencia unitaria por fuste constante por tramos, la resistencia total por fuste puede considerarse como un sumatorio:

$$R_{fk} = \sum \tau_f \cdot A_f$$

siendo

- τ_f resistencia unitaria por fuste en cada tramo
- A_f área del contacto entre el fuste del pilote y el terreno en cada tramo

La resistencia unitaria por fuste de pilotes se estima mediante las siguientes expresiones, según el tipo de terreno:

Suelos granulares: $\tau_f = \sigma'_v \cdot k_f \cdot f \cdot \text{tg } \phi \leq 120 \text{ kPa}$

Suelos cohesivos: $\tau_f = \frac{100c_u}{100 + c_u} (\tau_f \text{ y } c_u \text{ en kPa})$

TABLA Nº 26: Variables para el cálculo de la resistencia unitaria por fuste

Variable	Definición	Expresión
f	Factor de reducción del rozamiento del fuste	f=1 para pilotes de hormigón "in situ" o de madera f=0,9 para pilotes prefabricados de hormigón f=,8 para pilotes de acero en el fuste
K _f	Coefficiente de empuje horizontal	Kf = 1 para pilotes hincados Kf = 0,75 para pilotes perforados
σ'v	Presión vertical efectiva al nivel considerado	
φ	Ángulo de rozamiento interno del suelo	
c _u	Resistencia al corte sin drenaje	

Consideración del efecto grupo en la carga de hundimiento

El efecto grupo deberá considerarse para separaciones entre ejes de pilotes inferiores a 3 diámetros. En grupos de 4 pilotes o más debe considerarse una carga de hundimiento del grupo R_{ckg} inferior a la suma de las cargas de hundimiento de los pilotes aislados R_{ck}, según un coeficiente de eficiencia definido como sigue:

$$\eta = \frac{\text{Carga de hundimiento del grupo}}{n \cdot \text{Carga hundimiento del pilote individual}} = \frac{R_{ckg}}{n \cdot R_{ck}}$$

siendo n el número de pilotes

TABLA Nº 27: Valores del coeficiente de eficiencia

Separación entre ejes	General	Pilotes hincados en arenas densas
s < 1D		1,0
1D < s < 3D	Interpolación lineal	
s > 3D		0,7

Observaciones:

(1) Podrá aumentarse hasta 1,3 por la posible compactación, previa justificación

En caso de existir un estrato cohesivo blando bajo la punta del pilote, también debe considerarse el efecto grupo si la separación entre pilotes es inferior a la distancia de la punta al techo de dicho estrato.

Estimación de asientos del pilote aislado

En la mayoría de los casos, se considera que el asiento de un pilote vertical aislado sometido a una carga vertical, de servicio, en su cabeza igual a la máxima recomendable por razones de hundimiento es del uno por ciento de su diámetro, más el acortamiento elástico del pilote.

Para una carga cualquiera sobre la cabeza, dicho asiento puede calcularse mediante la siguiente formula aproximada:

$$s_i = \left(\frac{D}{40 R_{ck}} + \frac{l_1 + \alpha l_2}{AE} \right) P$$

Siendo

s_i el asiento del pilote individual aislado

D el diámetro del pilote (o diámetro equivalente)

P la carga sobre la cabeza

R_{ck} la carga de hundimiento

L₁ la longitud del pilote fuera del terreno

L₂ la longitud del pilote dentro del terreno

A el área de la sección transversal del pilote

E el módulo de elasticidad del pilote

α un parámetro variable según el tipo de transmisión de cargas al terreno, α=1 para pilotes columna y α=0.5 para pilotes flotantes. En casos intermedios,

$$\alpha = \frac{1}{R_{ck}} (0,5 R_{fk} + R_{pk})$$

Consideración del efecto grupo en la estimación de asientos

En grupos de pilotes, y debido a la interferencia de las cargas, el asiento de cada pilote puede ser mayor que el calculado aisladamente.

El procedimiento de cálculo descrito en el DB-SE-C consiste en considerar la carga de todo el grupo de pilotes como una carga uniformemente distribuida a una profundidad z bajo la superficie del terreno, calculando a continuación los asientos producidos según los métodos de cálculo generales en cimentaciones superficiales.

La profundidad de referencia se define como $z = \alpha \cdot l_2$, siendo α y l_2 los parámetros indicados en el apartado anterior.

El área en la que se aplica la carga uniforme viene definida por $B_1 \times L_1$, donde:

$$B_1 = B_{\text{grupo}} + (1 - \alpha) l_2$$

$$L_1 = L_{\text{grupo}} + (1 - \alpha) l_2$$

siendo B_{grupo} y L_{grupo} las dimensiones del grupo, considerando los planos exteriores tangentes a los pilotes externos del grupo.

Tope estructural

El tope estructural o carga nominal es el valor de cálculo de la capacidad resistente del pilote, que en ocasiones puede llegar a ser inferior a la carga de hundimiento del terreno.

Los valores del tope estructural se calculan de acuerdo con la siguiente expresión:

$$Q_{\text{tope}} = \sigma \cdot A$$

siendo

A el área de la sección transversal del pilote

σ la tensión del pilote, según la siguiente tabla:

TABLA Nº 28: Valores para el cálculo del tope estructural de pilotes

Procedimiento	Tipo de pilote	Valores de σ (Mpa)	
		Suelo firme	Roca
Hincados	Hormigón pretensado o postesado	0,30 ($f_{ck} - 0,9 f_p$)	
	Hormigón armado	0,30 f_{ck}	
	Metálicos	0,30 f_{yk}	
	Madera	5	
Perforados ⁽¹⁾	Entubados	5	6
	Lodos	4	5
	En seco	4	5
	Barrenados sin control de parámetros	3,5	-
	Barrenados con control de parámetros	4	-

Las hipótesis para el cálculo de la carga de hundimiento de pilotes se resumen en la siguiente tabla.

TABLA Nº 29: Hipótesis de cálculo

Tipología de cimentación	-	Profunda (pilotes)	
Longitud mínima de pilotes	m	6D en la unidad 2	
Tipo de pilote	-	Hincado	
Situación de dimensionado	-	Persistente – Largo plazo	
Parámetros geotécnicos para el cálculo de resistencias unitarias por punta y fuste	Potencia	ϕ'	c_v
	m	(°)	kPa
UG-1.1	8.60	19	11
UG-1.2	1.00	27	0
UG-2.1	6,0	23	59
UG-2.2	>20	28	225

En la tabla nº 30 se dan valores de las resistencias unitarias por punta y fuste para las consideraciones de cálculo señaladas en la tabla nº 29 a estos valores será aplicado un coeficiente de seguridad de 3 para situación permanente y de 2 para situación extraordinaria.

TABLA Nº 30: RESISTENCIA UNITARIAS PARAS PILOTES

UNIDAD GEOTÉCNICA	q_p	τ_f
	MPa	KPa
UG-1.1	0,10	9,91
UG-1.2	1,25	14,46
UG-2.1	0,53	37,11
UG-2.2	2,03	69,23

12. COEFICIENTE DE BALASTO

El código técnico de edificación en su documento básico de seguridad estructural referido a cimentaciones, en su anejo F, en el punto F.2.7 se recoge el análisis de movimientos horizontales en pilotes. En el documento referido se realiza un análisis más o menos pormenorizado de los valores a adoptar sobre el coeficiente de balasto horizontal y metodología de cálculo.

Para suelos arcillosos se propone la expresión:

$$K_s = 67 \frac{C_u}{D}$$

Para arenas se propone la expresión

$$K_s = n_h \cdot \frac{z}{D}$$

Los valores de n_h pueden tomarse de la tabla siguiente con valores en MPa/m³.

Compacidad de la arena	Situación respecto al nivel freático	
	Por encima	Por debajo
Floja	2	1,2
Media	5	3
Compacta	10	6
Densa	20	12

TABLA Nº 32: COEFICIENTE DE BALASTO HORIZONTAL PARA DIÁMETRO 300mm*

UNIDAD GEOTÉCNICA	c _v /SPT	K _s
		MPa/m ³
UG-1.1	0,011	2,46
UG-1.2	10,0	32,0
UG-2.1	0,06/-	13,4
UG-2.2	0,25/-	55,83

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los terrenos que conforman el sustrato de la zona de estudio están descritos en el epígrafe 3.2 del presente documento y están representados por un conjunto más superficial de materiales Cuaternarios de arcillas y arenas y limos con presencia de gravas de origen fluvial. Estos terrenos se muestran en general con una consistencia/compacidad reducida, poco resistentes y muy deformables. Por debajo se localizan materiales representados por arcillas firmes y margas en tonos grises y verdosos.

El nivel freático se localiza a una profundidad de 1,6m medidos desde la cota de emboquille del sondeo.

Los suelos son suelos plásticos con límites líquidos por encima de 35% e índice de plasticidad superiores a 20. Según la plasticidad los suelos se mostrarían como expansivos. Por estar los suelos bajo el nivel freático y según los ensayos de laboratorio todas las muestras analizadas tienen un grado de saturación del 100. Según estos resultados el riesgo de expansividad de los suelos es nulo.

En el punto 8.1 se describen los distintos niveles estratigráficos detectados en el sondeo.

En el punto 9 se analiza la agresividad de los suelos. Según los resultados de laboratorio tanto los suelos como las aguas freáticas son agresivas para el hormigón por su contenido en sulfatos ambas y además por Magnesio el agua.

En la tabla nº 32 se recogen los valores propuestos para el coeficiente de balasto considerando un diámetro de 300mm.

Por las características del terreno y por el contexto geológico-geotécnico en el que se pretende acometer la obra se recomienda una cimentación mediante micropilotes o pilotes. En

38/39

el punto nº 11 del presente documento se analiza la tipología de cimentación y se recogen los valores de resistencias unitarias para el tipo de cimentación analizada.

14. OBSERVACIONES GENERALES

Las consideraciones del presente informe están basadas en ensayos puntuales realizados. En su conjunto son extrapolables y correlacionables, aunque no se descarta la posibilidad de que aparezcan zonas de diferentes características a las indicadas. Durante la ejecución de las excavaciones se comprobará que los terrenos existentes coinciden con las previsiones del presente estudio.

Todas las profundidades dadas en el presente informe, se refieren a la rasante actual del terreno, en la fecha de ejecución de los trabajos de campo.

El presente documento consta de 39 páginas numeradas y 5 anejos a la memoria



Sevilla, a 30 de Noviembre de 2018

[Firma manuscrita]
Fdo: Luis M^o de la Rosa Domínguez
Geólogo. Dpto. de Geotecnia
Colegiado nº 135

39/39

ANEJOS

a. Plano de situación

SITUACIÓN DE LOS RECONOCIMIENTOS

EG. PASARELA PEATONAL. DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

Leyenda

- ▼ ENSAYO DPSH-B
- ⊕ SONDEO A ROTACIÓN

▼
DPSH-1

⊕
S-01



b. Gráficos de los ensayos DPSH

ENSAYO PENETROMETRICO DPSH

PENETRO P-1

PETICIONARIO : DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLANTICO

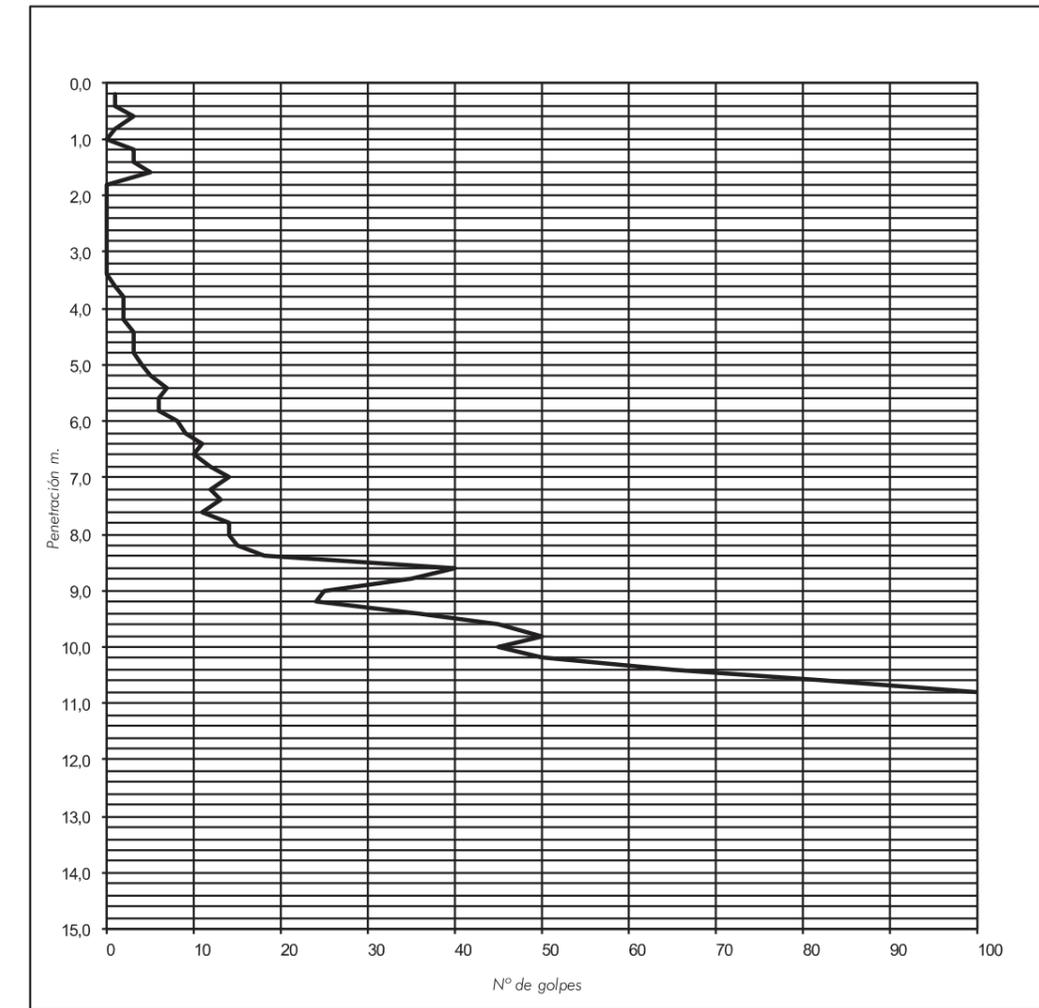
OBRA: Arroyo Conilete, Conil de la Frontera

N/REF.: GT.2018/149

LOCALIZACIÓN:

FECHA REALIZACIÓN PENETROS: 19/11/18

GRÁFICO DE PENETRACIÓN



M^o José Berdugo Álvarez
Directora Téc.Lab. Sevilla
Lda. CC. Geológicas

Sevilla, a 30 de Noviembre de 2018
Codexsa
Ingeniería y Control
C.I.F.:B-41569287

Tomás Montegudo Camacho
Responsable de ensayos
Ldo. en CC. Geológicas

LISTADO DEL GOLPEO

PENETRO P-1

PETICIONARIO: DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLANTICO

OBRA: Arroyo Conilete, Conil de la Frontera

N/REF.: GT.2018/149

LOCALIZACIÓN: 0

FECHA REALIZACIÓN PENETROS: 19/11/18

Profundidad (m.)	Golpes N ₂₀ (nº)	Profundidad (m.)	Golpes N ₂₀ (nº)
0,2	1	10,2	50
0,4	1	10,4	65
0,6	3	10,6	82
0,8	1	10,8	100
1,0	0		
1,2	3		
1,4	3		
1,6	5		
1,8	0		
2,0	0		
2,2	0		
2,4	0		
2,6	0		
2,8	0		
3,0	0		
3,2	0		
3,4	0		
3,6	1		
3,8	2		
4,0	2		
4,2	2		
4,4	3		
4,6	3		
4,8	3		
5,0	4		
5,2	5		
5,4	7		
5,6	6		
5,8	6		
6,0	8		
6,2	9		
6,4	11		
6,6	10		
6,8	12		
7,0	14		
7,2	12		
7,4	13		
7,6	11		
7,8	14		
8,0	14		
8,2	15		
8,4	18		
8,6	40		
8,8	35		
9,0	25		
9,2	24		
9,4	36		
9,6	45		
9,8	50		
10,0	45		

c. Columna litoestratigráfica del sondeo

PETICIONARIO: DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLANTICO												SONDEO S-1									
OBRA: Arroyo Conilete, Conil de la Frontera																					
Nº REFERENCIA: GT. 2018/149																					
TESTIFICADO POR: Luis de la Rosa (Geólogo)												TIPO DE SONDA: TP50/400									
SONDISTA: Jose Antonio Cabrera												FECHA EJECUCIÓN: 16-19/11/2018									
LITOLÓGICA / POTENCIA	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	MUESTREO			N _{SPT}	Testigo Recuperado	Nivel Freático	TIPO DE PERFORACIÓN													
								TIPO CORONA			TIPO BATERÍA										
		TIPO	PROFUNDIDAD	GOLPEO				WIDIA			DIAMANTE			BATERÍA							
								76	86	101	76	86	101	Simple	Doble						
0	0.5	Arenas finas a medias con algo de grava media bien redondeada. Color marrón amarillento.																			
1	3.1	Arenas finas a medias con indicios de gravas (alguna grava dispersa). Color marrón amarillento	SPA-1	1,50-2,10	3-4-3-1	7	0,50	1,6													
2			MI-1	3,00-3,60	1-1-2-3		0,30														
3			SPT-2	3,60-4,20	1-2-2-3	4	0,30														
4																					
5																					
6	5	Arcilla con indicios de arena. Presencia de materia orgánica y restos de conchas. Alta plasticidad. Consistencia muy blanda. Color gris oscuro.	MI-2	6,00-6,60	2-3-5-1		0,60														
7			SPT-3	6,60-7,20	0-1-2-2	3	0,60														
8																					
9	1	Arenas medias con algo de gravas, restos de conchas y abundante arcilla, presencia de materia orgánica. Color gris oscuro.	MI-3	9,00-9,60	10-22-16-9		0,30														
10	20.4	Arcilla gris verdoso de consistencia muy firme a dura a veces algo arenosa. Tramos, vetas, intercalaciones areniscas más frecuentes a techo.	SPT-4	9,60-10,20	2-4-6-6	10	0,60														

Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 1601, Folio 75, Hoja SE-9573, 1ª inscripción. C.I.F.: B-41559287

PETICIONARIO: DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLANTICO												SONDEO S-1									
OBRA: Arroyo Conilete, Conil de la Frontera																					
Nº REFERENCIA: GT. 2018/149																					
TESTIFICADO POR: Luis de la Rosa (Geólogo)												TIPO DE SONDA: TP50/400									
SONDISTA: Jose Antonio Cabrera												FECHA EJECUCIÓN: 16-19/11/2018									
LITOLÓGICA / POTENCIA	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	MUESTREO			N	Testigo Recuperado	Nivel Freático	TIPO DE PERFORACIÓN													
								TIPO CORONA			TIPO BATERÍA										
		TIPO	PROFUNDIDAD	GOLPEO				WIDIA			DIAMANTE			BATERÍA							
								76	86	101	76	86	101	Simple	Doble						
10		Continúa el nivel anterior																			
11																					
12			MI-4	12,00-12,60	9-7-5-3		0,00														
13			SPT-5	12,60-13,20	3-5-5-7	10	0,30														
14																					
15			MI-5	15,00-15,60	11-11-16-25		0,44														
16			SPT-6	8-15-18-23	8-15-18-23	33	0,60														
17																					
18																					
19			MI-6	19,20-19,63	14-21-13/50		0,34														
20			SPT-7	19,63-20,23	17-25-35-50	60	0,35														

Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 1601, Folio 75, Hoja SE-9573, 1ª inscripción. C.I.F.: B-41559287

PETICIONARIO: DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLANTICO		SONDEO S-1											
OBRA: Arroyo Conilete, Conil de la Frontera		TIPO DE Sonda: TP50/400											
Nº REFERENCIA: GT. 2018/149		FECHA EJECUCIÓN: 16-19/11/2018											
TESTIFICADO POR: Luis de la Rosa (Geólogo)		SONDISTA: Jose Antonio Cabrera											
LITOLOGIA / POTENCIA	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	MUESTREO			N ₈₀	Testigo Recuperado m	Nivel Freático m	TIPO DE PERFORACIÓN					
		TIPO	PROFUNDIDAD	GOLPEO				TIPO CORONA			TIPO BATERÍA		
								WIDIA	DIAMANTE		Simple		Doble
					76	86	101	76	86	101			
20	Continúa nivel anterior.												
21													
22		SPT-8	22,00-22,38	22-40-8/50	R	0,38							
23													
24													
25													
26		SPT-9	25-60-26,20	22-38-38-47	76	0,60							
27													
28													
29		SPT-10	28,30-28,66	25-40-6/50	R	0,36							
30	Fin del sondeo: 30,0 m												
Observaciones:													

d. Resultados de los ensayos de laboratorio.

ENSAYOS DE SUELO

N/REF.: .2018/149

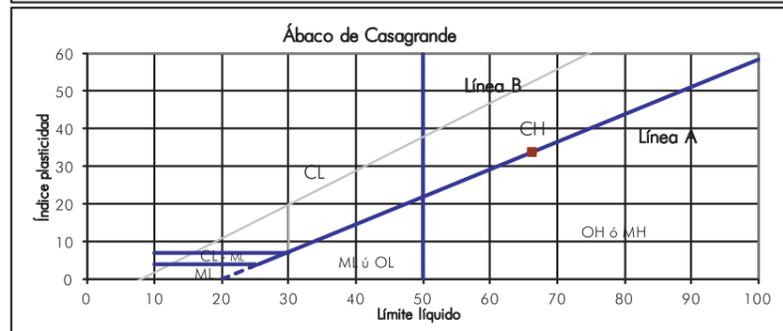
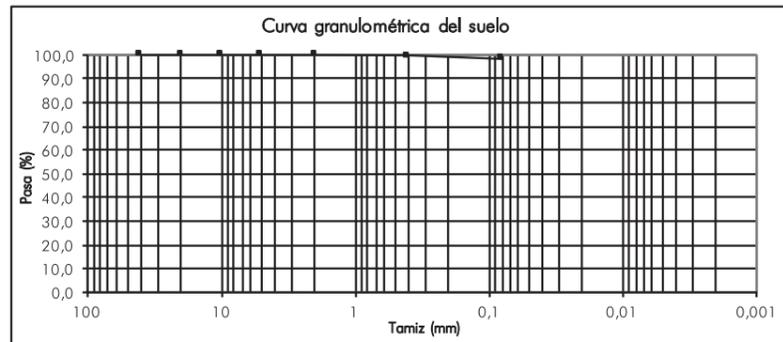
PETICIONARIO: DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLANTICO
 OBRA: Arroyo Conilete, Conil de la Frontera
 Tipo de suelo: Suelo de partículas finas.
 Clasificación SUCS: Limo alta plasticidad MH
 Procedencia: Sondeo S-1 Tipo de muestra: MI-1 Profundidad: 3,00-3,60 m

Granulometría : (UNE-103101)

Tamiz (mm)	Pasante (%)
40	100,0
20	100,0
10	100,0
5	100,0
2	100,0
0,4	99,7
0,080	98,4
Arenas (%): 1,6	
Gravas (%): 0,0	
Finos (%): 98,4	

Límites de Atterberg, (UNE-103103/103104)

Límite líquido LL (%)	66,6
Límite plástico LP (%)	33,4
Índice plasticidad IP (%)	33,2
Contenido en sulfatos SO ₄ ⁼⁼ (UNE-103201) mg/Kg	
Acidez Baumann-Gully, (EHE)	ml
Materia orgánica, (UNE 103.204)	%
Carbonatos (UNE 103200)	%
Peso específico, (UNE-103.302) g/cm ³	
Densidad seca, (UNE 103.301)	1,03 g/cm ³
Humedad natural, (UNE 103.300)	61,1%
Lambe (UNE-103600)	
Índice de expansión:	MPa
Cambio potencial volumen:	
Presión de hinchamiento (UNE-103602) kg/cm ²	



Sevilla, a 29 de Noviembre de 2018

M^o José Berdugo Álvarez
Directora Téc.Lab.Sevilla
Lda. CC. Geológicas

Ángel Luis Martín García
Responsable ensayos químicos
Ldo. en CC. Químicas

Tomás Monteagudo Camacho
Responsable ensayos
Ldo. CC. Geológicas

ENSAYOS DE SUELO

N/REF.: .2018/149

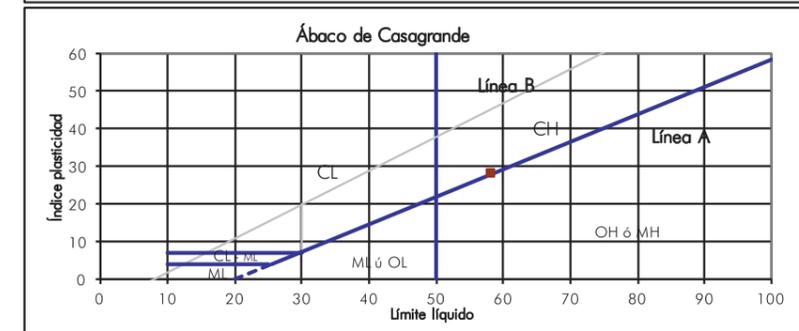
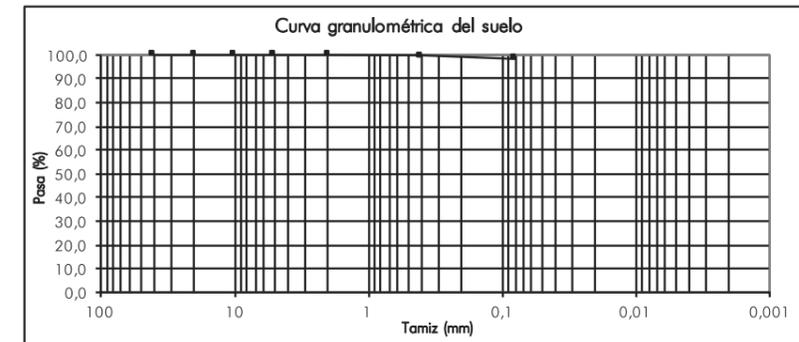
PETICIONARIO: DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLANTICO
 OBRA: Arroyo Conilete, Conil de la Frontera
 Tipo de suelo: Suelo de partículas finas.
 Clasificación SUCS: Limo alta plasticidad MH
 Procedencia: Sondeo S-1 Tipo de muestra: MI-2 Profundidad: 6,00-6,60 m

Granulometría : (UNE-103101)

Tamiz (mm)	Pasante (%)
40	100,0
20	100,0
10	100,0
5	100,0
2	100,0
0,4	99,8
0,080	98,4
Arenas (%): 1,6	
Gravas (%): 0,0	
Finos (%): 98,4	

Límites de Atterberg, (UNE-103103/103104)

Límite líquido LL (%)	58,3
Límite plástico LP (%)	30,4
Índice plasticidad IP (%)	27,9
Contenido en sulfatos SO ₄ ⁼⁼ (UNE-103201) 165,6 mg/Kg	
Acidez Baumann-Gully, (EHE)	15,8 ml
Materia orgánica, (UNE 103.204)	%
Carbonatos (UNE 103200)	%
Peso específico, (UNE-103.302) g/cm ³	
Densidad seca, (UNE 103.301)	1,23 g/cm ³
Humedad natural, (UNE 103.300)	46,2%
Lambe (UNE-103600)	
Índice de expansión:	MPa
Cambio potencial volumen:	
Presión de hinchamiento (UNE-103602) kg/cm ²	



Sevilla, a 29 de Noviembre de 2018

M^o José Berdugo Álvarez
Directora Téc.Lab.Sevilla
Lda. CC. Geológicas

Ángel Luis Martín García
Responsable ensayos químicos
Ldo. en CC. Químicas

Tomás Monteagudo Camacho
Responsable ensayos
Ldo. CC. Geológicas

ENSAYOS DE SUELO

N/REF.: :2018/149

PETICIONARIO: DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLANTICO
 OBRA: Arroyo Conilete, Conil de la Frontera
 Tipo de suelo: Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio).
 Clasificación SUCS: Arena limosa SM
 Procedencia: Sondeo S-1 Tipo de muestra: MI-3 Profundidad: 9,00-9,60 m

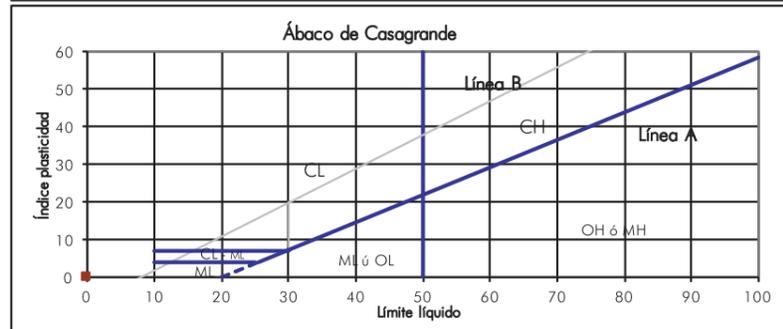
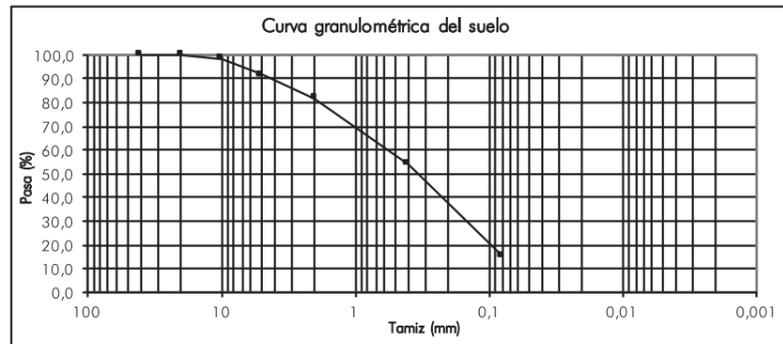
Granulometría : (UNE-103101)

Tamiz (mm)	Pasante (%)
40	100,0
20	100,0
10	98,3
5	91,7
2	81,8
0,4	54,0
0,080	15,5
Arenas (%): 76,1	
Gravas (%): 8,3	
Finos (%): 15,5	

D₆₀: 0,75
 D₃₀: 0,20
 D₁₀:
 Cu:
 Cc:

Límites de Atterberg, (UNE-103103/103104)

Límite líquido LL (%)	0,0
Límite plástico LP (%)	0,0
Índice plasticidad IP (%)	0,0
Contenido en sulfatos SO ₄ ⁼ (UNE-103201) mg/Kg	
Acidez Baumann-Gully, (EHE)	ml
Materia orgánica, (UNE 103.204)	%
Carbonatos (UNE 103200)	%
Peso específico, (UNE-103.302) g/cm ³	
Densidad seca, (UNE 103.301)	1,87 g/cm ³
Humedad natural, (UNE 103.300)	18,2%
Lambe (UNE-103600)	
Índice de expansión:	MPa
Cambio potencial volumen:	
Presión de hinchamiento (UNE-103602)	kg/cm ²



Sevilla, a 29 de Noviembre de 2018

M^o José Berdugo Álvarez
Directora Téc.Lab.Sevilla
Lda. CC. Geológicas

Ángel Luis Martín García
Responsable ensayos químicos
Ldo. en CC. Químicas

Tomás Monteagudo Camacho
Responsable ensayos
Ldo. CC. Geológicas

ENSAYOS DE SUELO

N/REF.: :2018/149

PETICIONARIO: DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLANTICO
 OBRA: Arroyo Conilete, Conil de la Frontera
 Tipo de suelo: Suelo de partículas finas.
 Clasificación SUCS: Limo alta plasticidad MH
 Procedencia: Sondeo S-1 Tipo de muestra: MI Profundidad: 15,00-15,6m

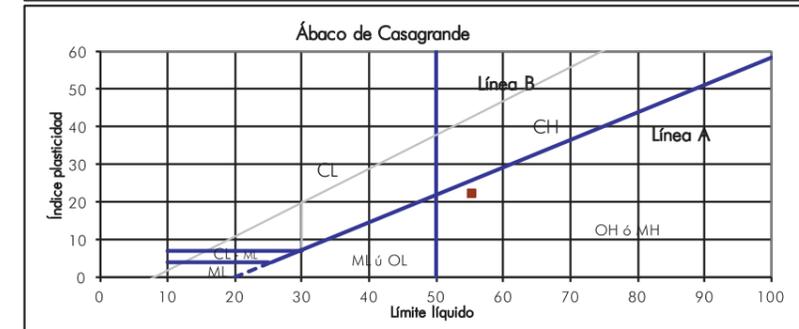
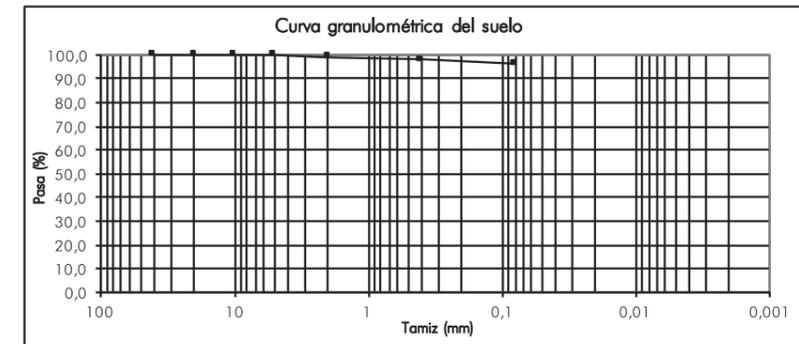
Granulometría : (UNE-103101)

Tamiz (mm)	Pasante (%)
40	100,0
20	100,0
10	100,0
5	100,0
2	99,1
0,4	98,0
0,080	96,4
Arenas (%): 3,6	
Gravas (%): 0,0	
Finos (%): 96,4	

D₆₀:
 D₃₀:
 D₁₀:
 Cu:
 Cc:

Límites de Atterberg, (UNE-103103/103104)

Límite líquido LL (%)	55,7
Límite plástico LP (%)	34,0
Índice plasticidad IP (%)	21,7
Contenido en sulfatos SO ₄ ⁼ (UNE-103201) mg/Kg	
Acidez Baumann-Gully, (EHE)	ml
Materia orgánica, (UNE 103.204)	%
Carbonatos (UNE 103200)	%
Peso específico, (UNE-103.302) g/cm ³	
Densidad seca, (UNE 103.301)	1,42 g/cm ³
Humedad natural, (UNE 103.300)	36,5%
Lambe (UNE-103600)	
Índice de expansión:	MPa
Cambio potencial volumen:	
Presión de hinchamiento (UNE-103602)	kg/cm ²



Sevilla, a 29 de Noviembre de 2018

M^o José Berdugo Álvarez
Directora Téc.Lab.Sevilla
Lda. CC. Geológicas

Ángel Luis Martín García
Responsable ensayos químicos
Ldo. en CC. Químicas

Tomás Monteagudo Camacho
Responsable ensayos
Ldo. CC. Geológicas

ENSAYOS DE SUELO

N/REF.: .2018/149

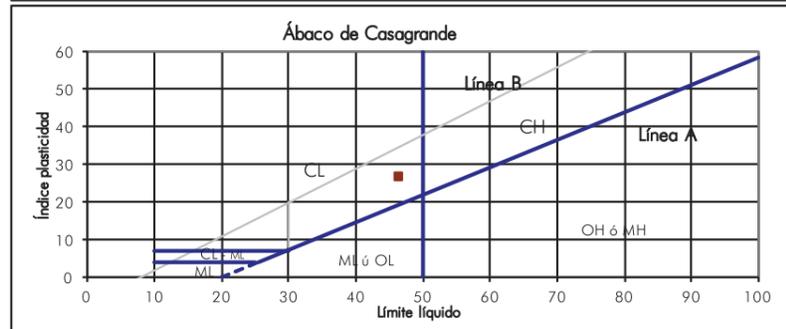
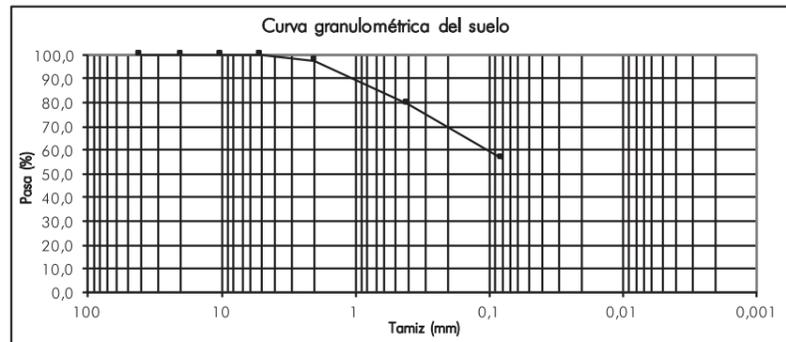
PETICIONARIO: DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLANTICO
 OBRA: Arroyo Conilete, Conil de la Frontera
 Tipo de suelo: Suelo de partículas finas.
 Clasificación SUCS: Arcilla media plasticidad arenosa CL
 Procedencia: Sondeo S-1 Tipo de muestra: MI-6 Profundidad: 19,20-19,6m

Granulometría : (UNE-103101)

Tamiz (mm)	Pasante (%)
40	100,0
20	100,0
10	100,0
5	100,0
2	97,7
0,4	79,3
0,080	56,4
Arenas (%): 43,6	
Gravas (%): 0,0	
Finos (%): 56,4	
D60: 0,13	
D30:	
D10:	
Cu:	
Cc:	

Límites de Atterberg, (UNE-103103/103104)

Límite líquido LL (%)	46,5
Límite plástico LP (%)	20,4
Índice plasticidad IP (%)	26,1
Contenido en sulfatos SO ₄ ⁼⁼ (UNE-103201) mg/Kg	
Acidez Baumann-Gully, (EHE)	ml
Materia orgánica, (UNE 103.204)	%
Carbonatos (UNE 103200)	%
Peso específico, (UNE-103.302)	g/cm ³
Densidad seca, (UNE 103.301)	1,93 g/cm ³
Humedad natural, (UNE 103.300)	17,3%
Lambe (UNE-103600)	
Índice de expansión:	MPa
Cambio potencial volumen:	
Presión de hinchamiento (UNE-103602)	kg/cm ²



Sevilla, a 29 de Noviembre de 2018

M^o José Berdugo Álvarez
Directora Téc.Lab.Sevilla
Lda. CC. Geológicas

Ángel Luis Martín García
Responsable ensayos químicos:
Ldo. en CC. Químicas

Tomás Monteagudo Camacho
Responsable ensayos
Ldo. CC. Geológicas



RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE SUELOS

N/REF. : GT. 2018/149

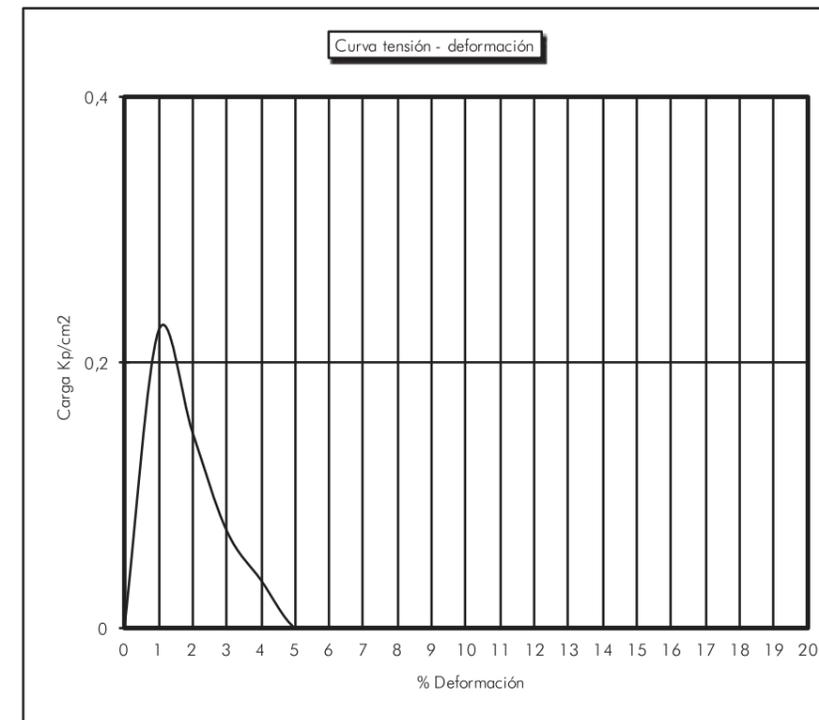
PETICIONARIO: DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA. ATLÁNTICO
 OBRA : Estudio Geotécnico para pasarela peatonal, Arroyo Conilete. Conil de la Frontera

Procedencia: Sondeo S-1
 Tipo de Muestra: MI-3 Profund 9,00-9,60 m.

DATOS DEL ENSAYO UNE 103400:1993

Diámetro probeta (cm.) : 5,8 Altura probeta (cm.) 11,5
 Humedad : 18,2% Densidad seca (g/cm³) 1,87
 Resistencia a compresión máxima : 0,22 Kp/cm²

Tipo de rotura en la probeta



%	Kp/cm ²
0	0
1	0,22
2	0,15
3	0,07
4	0,04
5	0,00
6	0,00
7	0,00
8	0,00
9	0,00
10	0,00
11	0,00
12	0,00
13	0,00
14	0,00
15	0,00
16	0,00
17	0,00
18	0,00
19	0,00
20	0,00

Sevilla, a 30 de Noviembre de 2018

M^o José Berdugo Álvarez
Directora Téc.Lab. Sevilla
Lda. C. Geológicas

Tomás Monteagudo Camacho
Responsable de ensayos
Ldo. en C. Geológicas



RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE SUELOS

N/REF. : GT. 2018/149

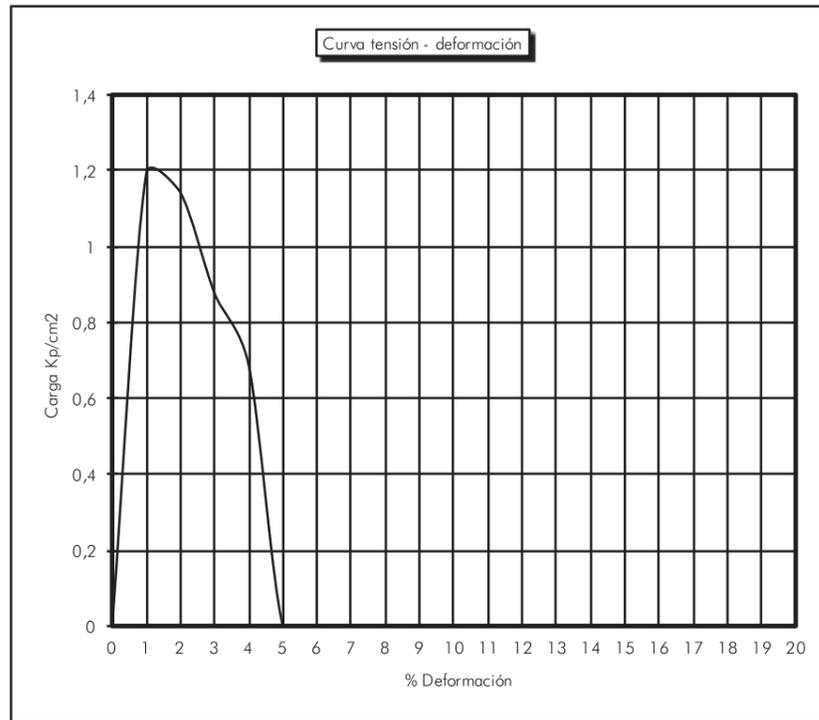
PETICIONARIO: DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA. ATLÁNTICO
OBRA : Estudio Geotécnico para pasarela peatonal, Arroyo Conlete. Conil de la Frontera

Procedencia: Sondeo S-1
Tipo de Muestra: MI-5 Profund 15,00-15,60m.

DATOS DEL ENSAYO UNE 103400:1993

Diámetro probeta (cm.) : 5,8 Altura probeta (cm.) 11,6
Humedad : 36,5% Densidad seca (g/cm³) 1,42
Resistencia a compresión máxima : 1,19 Kp/cm²

Tipo de rotura en la probeta



Sevilla, a 30 de Noviembre de 2018

M^o José Berdugo Álvarez
Directora Téc.Lab. Sevilla
Lda. C. Geológicas

Tomás Monteagudo Camacho
Responsable de ensayos
Ldo. en C. Geológicas



RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE SUELOS

N/REF. : GT. 2018/149

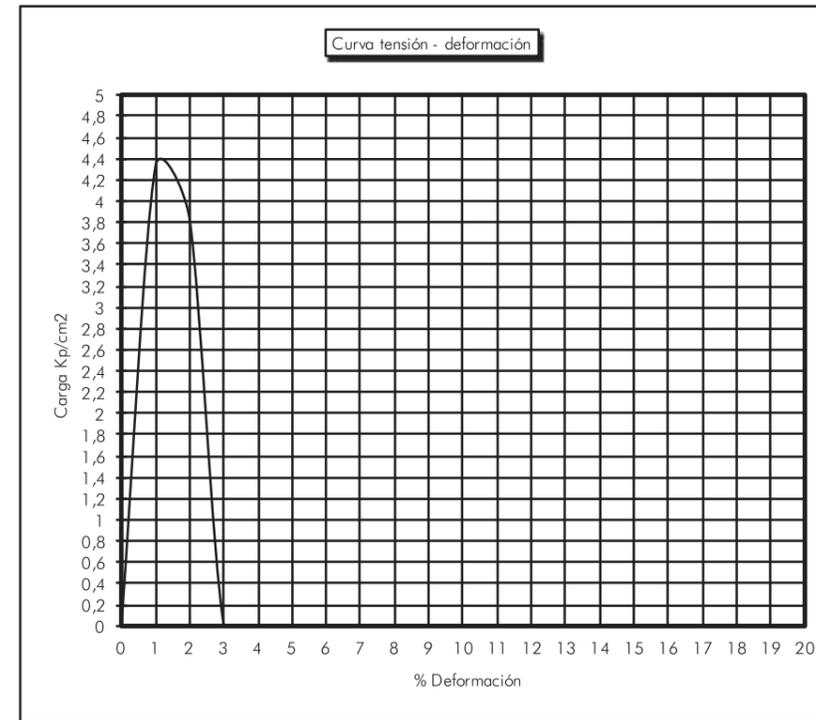
PETICIONARIO: DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA. ATLÁNTICO
OBRA : Estudio Geotécnico para pasarela peatonal, Arroyo Conlete. Conil de la Frontera

Procedencia: Sondeo S-1
Tipo de Muestra: MI-6 Profund 19,20-19,63m.

DATOS DEL ENSAYO UNE 103400:1993

Diámetro probeta (cm.) : 5,8 Altura probeta (cm.) 11,6
Humedad : 17,3% Densidad seca (g/cm³) 1,93
Resistencia a compresión máxima : 4,32 Kp/cm²

Tipo de rotura en la probeta



Sevilla, a 30 de Noviembre de 2018

M^o José Berdugo Álvarez
Directora Téc.Lab. Sevilla
Lda. C. Geológicas

Tomás Monteagudo Camacho
Responsable de ensayos
Ldo. en C. Geológicas



e. Fotografías de cajas de testigos

INFORME DE ENSAYOS DE AGRESIVIDAD DEL AGUA AL HORMIGÓN		
DATOS DEL PETICIONARIO		N/REF.: GT.2018/149
Nombre: DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLANTICO		
Obra: Arroyo Conilete, Conil de la Frontera		
DATOS DE LA MUESTRA		
Procedencia: Sondeo S-1	Profundidad: ~ 1,60 m	
Tipo de muestra: Agua (N.F.)		
DATOS DEL ENSAYO		
Norma o procedimiento de ensayo: EHE 2008		
Fecha de la realización: 29/11/18		
Condiciones ambientales: Local de ensayo climatizado		
RESULTADOS		
<u>Ensayos realizados</u>	<u>Resultados obtenidos</u>	<u>Norma</u>
Sulfato (mg/l)	1542,3	UNE 83956:2008 (EHE-08)
pH	6,8	UNE 83952:2008 (EHE-08)
Residuo Seco (mg/l)	37500	UNE 83957:2008 (EHE-08)
Magnesio (mg/l)	1275	UNE 83955:2008 (EHE-08)
Amonio (mg/l)	0,12	UNE 83954:2008 (EHE-08)
Dióxido de carbono (mg/l)	Negativo	UNE-EN 13577:08 (EHE-08)
Cloruros (mg/l)	19873	UNE 7178:1960
LUGAR Y FECHA DE EMISIÓN Sevilla, a 30 de Noviembre de 2018		
		
Mº José Berdugo Álvarez Directora Téc.Lab. Sevilla Lda. CC. Geológicas	Ángel Luis Martín García Responsable ensayos químicos Ldo. en CC. Químicas	Tomás Monteagudo Camacho Responsable ensayos Ldo. CC. Geológicas
<p>Los resultados reflejados en este informe, solo afectan a la muestra ensayada Este informe no deberá reproducirse, total o parcialmente sin la aprobación por escrito de CODEXSA Ingeniería y Control, S.L.</p>		

SONDEO-1



f. Fotografías de trabajos realizados



Detalles de la ejecución del sondeo



Detalle de la realización de los ensayos penetrométricos

ANEJO 06. EFECTOS SÍSMICOS

ANEJO 06: EFECTOS SÍSMICOS

1	INTRODUCCIÓN	2
2	CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES	2
3	ACELERACIÓN SÍSMICA Y COEFICIENTE DE CONTRIBUCIÓN.....	2
4	ACCIONES SÍSMICAS	3
5	EFECTOS SÍSMICOS EN LA ESTRUCTURA	3

1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es el de describir y justificar el procedimiento y parámetros de cálculo empleados en el dimensionamiento de la pasarela frente al sismo.

2 CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES

Para el cálculo de las acciones sísmicas y su repercusión en la estructura proyectada se ha tenido en cuenta la nueva Norma Sismorresistente NCSP-07 aprobada por el Real Decreto 637/2007 de 18 de Mayo de 2007.

En el apartado 2.3. de dicha Norma se clasifican las construcciones, en función del uso a que se destinan y de los daños que puede ocasionar su destrucción, en:

- ⇒ De importancia normal.
- ⇒ De importancia especial.

A este respecto, la Instrucción sobre acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP), aprobada por Orden del Ministerio de Fomento de 12 de febrero de 1998, clasifica las estructuras en:

- De importancia moderada: con probabilidad despreciable de que su destrucción pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario o producir daños económicos significativos a terceros.
- De importancia normal: su destrucción puede ocasionar víctimas, interrumpir un servicio necesario 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. Se incluyen aquí los pasos superiores e inferiores y pequeñas obras de paso de una red alta capacidad (autopistas, autovías, vías de conexión y vías rápidas) y los puentes y viaductos del resto de la red de carreteras.
- De importancia especial: su destrucción puede interrumpir un servicio imprescindible o aumentar los daños ocasionados por el terremoto por efectos catastróficos a edificios e instalaciones básicas de comunicaciones, a grandes presas y sus instalaciones vitales, a edificios donde se almacenen materias tóxicas, inflamables o explosivas

En dicha Norma, en su apartado 1.2.3., se establece que no es obligatoria la aplicación de la misma en los siguientes casos:

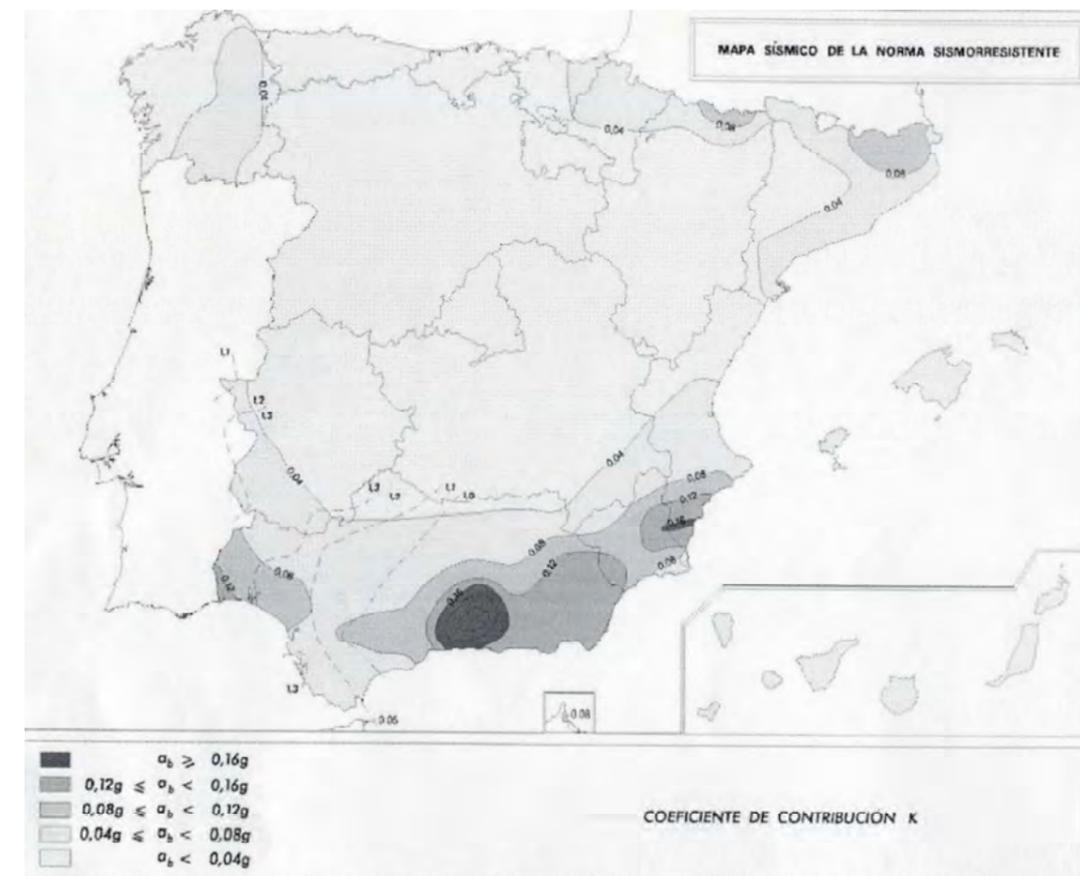
- En las construcciones de moderada importancia.
- Las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica, a_b , sea inferior a $0,04g$, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica sea inferior a $0,08g$.

3 ACELERACIÓN SÍSMICA Y COEFICIENTE DE CONTRIBUCIÓN

La aceleración sísmica de cálculo se define como:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a$$

En la siguiente figura, se reflejan las aceleraciones sísmicas básicas a aplicar en las distintas regiones del territorio nacional, según NCSP-07.



⇒ a_b = aceleración sísmica básica que es un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno. El mapa de peligrosidad sísmica que se adjunta suministra, expresada en relación al valor de la gravedad, g , la aceleración sísmica básica, a_b , 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).

⇒ ρ = Coeficiente adimensional de riesgo función de la probabilidad aceptable de que se exceda a_c en el periodo de vida para el que se proyecta la construcción. Adopta los siguientes valores:

- Construcciones de importancia normal $\rho = 1,00$.

- Construcciones de importancia especial $\rho = 1,3$.

$\Rightarrow S =$ Coeficiente de amplificación del terreno. Toma el siguiente valor:

- Para $\rho \cdot a_b \leq 0,10 \cdot g$ $S = \frac{C}{1,25}$
- Para $0,10 \cdot g < \rho \cdot a_b < 0,40 \cdot g$ $S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \cdot \left(\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,10 \right) \cdot \left(1 - \frac{C}{1,25} \right)$
- Para $0,40 \cdot g \leq \rho \cdot a_b$ $S = 1,00$

siendo C: Coeficiente de terreno y que depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación.

Para obtener el coeficiente de terreno, la Norma, en su apartado 3.2., clasifica los terrenos en:

- Tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso.
- Tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros.
- Tipo III: Suelo granular de compacidad media o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme.
- Tipo IV: Suelo granular suelto o suelo cohesivo blando.

Para cada tipo de terreno la Norma establece un valor de C:

Tipo de Terreno	Coef. de terreno C
I	1,00
II	1,30
III	1,60
IV	2,00

4 ACCIONES SÍSMICAS

La estructura que se desarrolla en este proyecto está ubicada en el término municipal de Conil de la Frontera.

En la lista del Anejo 1 de la NCSP-07 se detallan por municipios los valores de la aceleración sísmica básica junto al coeficiente de contribución K; para Conil se tiene el siguiente valor:

a_b/g	K
---------	---

Conil de la Frontera	0,05	1,20
----------------------	------	------

El coeficiente adimensional de riesgo toma el valor de $\rho = 1,0$ para una construcción de importancia normal, según se ha considerado esta estructura.

De este modo se obtiene el producto $\rho \cdot a$, que tendrá el siguiente valor: $0,05 \cdot g$. El coeficiente de amplificación del terreno vendrá dado por la siguiente expresión:

$$S = \frac{C}{1,25} \text{ (Para } \rho \cdot a_b \leq 0,10 \cdot g \text{)}$$

El coeficiente C se obtiene a partir del tipo de terreno, corresponde a un terreno de características de un terreno tipo III. Se aplica un coeficiente de valor de $C = 1,60$.

Por tanto, se considera un coeficiente de amplificación del terreno $S = 1,28$.

Una vez definidos S, ρ y a_b se obtiene la aceleración sísmica de cálculo, que tendrá **una aceleración sísmica de cálculo de $a_c = 0,064 \cdot g$ para sismo último. Para sismo frecuente (T=100 años) resulta de $a_c = 0,0336 \cdot g$.**

5 EFECTOS SÍSMICOS EN LA ESTRUCTURA

Para obtener la fuerza sísmica sobre la estructura se realiza un modelo 3D de nudos y barras de la estructura, que modeliza el comportamiento de ésta, aplicando en este caso el método del tablero flexible. Las barras tienen iguales características mecánicas que los elementos a los que representan. En este modelo se introduce el espectro elástico de respuesta de la estructura, necesario para calcular las acciones debidas al sismo, y las masas concomitantes con el sismo. No se considera ductilidad alguna en el cálculo sísmico ($q=1.0$), al estar el tablero soportado por neoprenos.

De cara a la modelización de los neoprenos, se tiene en consideración la indicación recogida en la UNE-EN 1337-3 y el Eurocódigo 8 relativas al módulo de deformación transversal del neopreno, con valor 1000 KN/m^2 tanto para acciones rápidas como lentas, partiendo de un valor nominal de 1100 KN/m^2 . Asimismo, se realiza un modelo adicional para calcular las fuerzas sísmicas considerando el valor del módulo de deformación mayorado por 1.65 (según NCSP-07), que en virtud de los valores anteriores, se adopta de 1800 KN/m^2 . Para el cálculo sísmico se aplica un amortiguamiento del 4%, acorde con las prescripciones recogidas en la NCSP-07 para estructuras metálicas.

El método de cálculo utilizado para la acción sísmica es el Análisis Espectral con Superposición Modal. Este método está basado en el empleo del espectro de respuesta, y requiere la combinación ponderada de las sollicitaciones provenientes de cada modo de vibración de la estructura. Se hallan los 40 modos de vibración de mayor período, comprobándose que la suma de las masas efectivas de los mismos es siempre superior (tanto para el sismo longitudinal como para el transversal) al 95% de la masa movilizada en el movimiento sísmico, lo que es garantía de su representatividad.

La combinación de los resultados obtenidos en el análisis de los diferentes modos de vibración, que debe efectuarse para toda variable asociada a cada grado de libertad supuesto (desplazamientos, esfuerzos, tensiones, etc.), se materializa según la regla de combinación denominada "CQC" (Complete Quadratic Combination), la cual permite tomar en consideración la posibilidad de que modos de vibración de períodos similares puedan acoplarse.

Además de los esfuerzos sísmicos debidos a la masa vibrante del tablero y carga muerta sobre el mismo, se tienen en cuenta los sobreempujes dinámicos del terreno, aplicando la formulación Mononbe-Okabe.

Para la definición de la aceleración de cálculo para las estructuras se ha tenido también en cuenta la "Instrucción sobre las acciones a considerar en puentes de carretera" (IAP). Según el citado texto normativo, el cálculo de las acciones sísmicas es ineludible ya que la acción de cálculo es superior o igual a $0,06 \cdot g$, siendo g la aceleración de la gravedad.

ANEJO 07: CÁLCULO ESTRUCTURAL

1	INTRODUCCIÓN	2
2	DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA	2
3	BASES DE CÁLCULO	2
4	INSTRUCCIONES Y NORMATIVA DE APLICACIÓN	2
5	PROGRAMAS INFORMÁTICOS EMPLEADOS EN LOS CÁLCULOS	3
6	MATERIALES, RECUBRIMIENTOS Y COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD	3
7	ACCIONES CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO	4
7.1.	VALORES CARACTERÍSTICOS DE LAS ACCIONES	4
7.1.1.	Acciones permanentes	4
7.1.2.	Acciones permanentes de valor no constante	4
7.1.3.	Acciones variables	4
7.1.4.	Acciones accidentales	4
7.2.	VALORES REPRESENTATIVOS DE LAS ACCIONES	5
7.3.	VALORES DE CÁLCULO DE LAS ACCIONES	5
7.3.1.	Estados límite últimos	5
7.3.2.	Estados límite de servicio	5
8	COMBINACIÓN DE ACCIONES	6
9	MODELOS DE CÁLCULO GENERALES. DIMENSIONAMIENTO DE LOS APARATOS DE APOYO SOBRE ESTRIBO	6
10	CÁLCULO DE ESTRUCTURA METÁLICA	7
10.1.	INTRODUCCIÓN	7
10.2.	CÁLCULO DE TENSIONES	7
10.3.	CÁLCULO DE LOS ESFUERZOS ÚLTIMOS	7
10.4.	COMPROBACIONES EN SERVICIO	8
10.5.	COMPROBACIÓN DE LOS NUDOS	8
11	CÁLCULO DEL FORJADO	8
11.1.	CHAPA GRECADA	8
11.2.	LOSA DE HORMIGÓN ARMADO	8
12	CÁLCULO DE LOS ESTRIBOS	8
13	PRUEBA DE CARGA	9
13.1.	DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA DE CARGA	9
13.2.	CARGA DE ENSAYOS	9
13.3.	MEDICIONES MÍNIMAS A REALIZAR	9
13.4.	APARATOS DE MEDIDA	9

13.5.	PREPARACIÓN Y DESARROLLO DE LA PRUEBA	9
13.6.	RESULTADOS Y TOLERANCIAS	10
13.7.	INFORME DE PRUEBA DE CARGA	10
13.8.	ACTA DE PRUEBA DE CARGA	11

ANEXO: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ESTRUCTURA

1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es el de describir el procedimiento seguido para el diseño y cálculo de la Pasarela Peatonal que da continuidad al itinerario peatonal entre Conil de la Frontera y la localidad de El Palmar, al paso sobre el Arroyo Conilete.

La presente memoria describe las bases de cálculo, características de los materiales, hipótesis adoptadas, medios empleados en el cálculo, resultados obtenidos y conclusiones derivadas del proceso. Posteriormente, se adjuntan los cálculos completos realizados para el dimensionamiento y justificación de la estructura en cuestión a modo de anexo al anejo.

2 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

Habida cuenta de la anchura del cauce prevista para la avenida de período de retorno de 100 años, la estructura se diseña con una luz de cálculo entre apoyos de 40 m, con tipología de doble celosía de canto variable en ambos bordes, formada por perfiles metálicos tubulares rectangulares y circulares. La longitud total resultante de la estructura entre juntas de dilatación con el estribo es de 40.8 m.

La anchura de la pasarela es de 3.5 m (3.25 m a ejes de las celosías), de forma que se habilita una anchura mínima útil para la colocación de barandillas y paso de personas de 3.0 m. Se encuentra situada dentro de un tramo con pendiente ligeramente descendente, del 0.3%. La planta de la estructura es recta.

Tanto los cordones superior e inferior como las diagonales de la celosía se realizan con perfiles metálicos cerrados huecos. Para cordón longitudinal inferior se emplean perfiles de 400*250 mm, de 8 mm de espesor general, que se incrementa a 12 mm alrededor de los nudos. El cordón superior comprimido, que posee geometría asimétrica, se define mediante perfiles 220*220 mm con espesores de 14 y 12 mm, según el tramo. En cuanto a las diagonales y montantes verticales, se adoptan en este caso perfiles circulares de Ø203*9.5 mm. Se dispone además travesaños cada 2.0 m constituidos por perfiles rectangulares de 250*200*7 mm, coincidentes con los nudos del cordón inferior (cada 4 m) y a media distancia entre ellos. En la sección de apoyo sobre los estribos, la potencia del perfil transversal se incrementa hasta 300*400*7 mm. Todos los perfiles laminados son de calidad S275 J2.

La estructura metálica portante se completa con la disposición de unas barras atirantadas de acero inoxidable Ø30, dispuestas en diferentes partes de la estructura. La unión de las barras a los perfiles se realiza mediante unas orejetas, que poseen el hueco en el que se ubica el pasador forrado con goma.

El forjado es del tipo mixto con chapa colaborante, adecuado para estabilizar a vibraciones la pasarela. Tiene un canto total de 10 cm, y se apoya sobre los travesaños inferiores. Estos últimos disponen de pernos conectadores que hacen posible el funcionamiento conjunto de la losa de hormigón con el travesaño rectangular hueco.

Los estribos son tipo cargadero, cimentados mediante 1 fila de pilotes de 80 cm de diámetro y 18.8 m de longitud. El cargadero posee 0.8 m de canto y una anchura de 1.3 m. La longitud de cada estribo es de 4.3 m en dirección transversal a la pasarela, ya que disponen de topes transversales materializados mediante un murete de 30 cm de espesor con neopreno de

150*200*70 (30) mm anclado al mismo. Los estribos poseen además de losa de transición, con unión al estribo tipo articulada.

Los aparatos de apoyo de la pasarela sobre los son neoprenos anclados a los estribos y soldados al cordón inferior de la pasarela, de dimensiones 200*250*112 (40) mm.

El acabado superior de la pasarela se realiza con entarimado de madera, dispuesto sobre la losa del tablero, la colocación de las barandillas de borde y las juntas de dilatación entre tablero y murete de guarda de los estribos.

3 BASES DE CÁLCULO

El dimensionamiento de la estructura se realizará según los principios de la mecánica racional y teoría de estructuras, adaptadas al diseño estructural. Se seguirán las prescripciones recogidas en la normativa vigente en el territorio español, así como las recomendaciones y la normativa internacional de aplicación, cuando proceda. De acuerdo con lo anterior, el cálculo se realizará siguiendo el principio de los Estados Límites, que establece que la seguridad de la estructura en su conjunto, o en cualquiera de sus partes, se garantiza comprobando que la sollicitación no supera la respuesta última de las mismas. Este requisito para la seguridad se expresa sintéticamente mediante la siguiente desigualdad: $S_d < R_d$

Siendo S_d la sollicitación de cálculo aplicable en cada caso, y R_d la respuesta última de la sección o elemento.

Para la aplicación de este criterio de seguridad, se consideran tanto situaciones de servicio como de agotamiento, esto es, Estados Límites de Servicio (ELS) y Estados Límites Últimos (ELU), de acuerdo con las definiciones dadas para los mismos en las normativas de referencia. En principio, los Estados Límites Últimos están asociados a la rotura de secciones o elementos. Para ellos, se evalúan las sollicitaciones mediante la mayoración de los valores representativos de las acciones (en general característicos), utilizando los oportunos coeficientes parciales que luego se detallan. Las resistencias de las secciones o elementos se estiman mediante las características geométricas, y las resistencias minoradas de los materiales.

Por el contrario, los Estados Límites de Servicio están asociados a la pérdida de funcionalidad de la estructura. Las sollicitaciones se evalúan mediante sus valores representativos, en general sin mayorar, afectados de los oportunos coeficientes de combinación, para tener en cuenta la probabilidad de ocurrencia simultánea (concomitancia) de varias acciones. Las resistencias se estiman a partir de los valores nominales de las dimensiones y resistencias de los elementos o secciones de la estructura, sin minorar

4 INSTRUCCIONES Y NORMATIVA DE APLICACIÓN

El proyecto de la presente estructura se realizará conforme a las prescripciones recogidas en los siguientes textos normativos en vigor:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).

- c) Instrucción sobre las Acciones a considerar en el proyecto de Puentes de Carretera (IAP-11), puesto que se trata de una pasarela sobre carretera.
- d) Norma de construcción Sismorresistente NCSP-07.
- e) Norma UNE EN 1337-3 para el cálculo de los apoyos elastoméricos.
- f) Eurocódigo 8, Parte2: Puentes. Comprobación de los apoyos elastoméricos en situación sísmica.
- g) Guía cimentaciones de obras de carretera, del Ministerio de Fomento.

5 PROGRAMAS INFORMÁTICOS EMPLEADOS EN LOS CÁLCULOS

Los cálculos de comprobación de la estructura se llevan a cabo mediante programas de aplicación tanto en el cálculo general de estructuras como en el cálculo de elementos estructurales concretos. Los programas empleados han sido desarrollados bien por empresas especializadas en la elaboración de herramientas informáticas para el cálculo de estructuras o bien por esta propia oficina técnica. No obstante lo anterior, tanto los datos de partida como los resultados obtenidos por los programas, son siempre verificados a través de comprobaciones manuales aproximadas que justifiquen los órdenes de magnitud.

Los programas informáticos empleados son los que siguen:

- a) SAP2000 NonLinear Versión 15: Programa de cálculo de estructuras que utiliza el MEF para la resolución. Desarrollado por Computers and Structures Inc. University Ave. Berkeley. Mediante dicho programa se han realizado diversos modelos de cálculo, los cuales se describen en los puntos siguientes.
- b) Prontuario Informático del Hormigón Estructural 3.1. Desarrollado por la Unidad Docente de Hormigón Estructural de la E.T.S.I.C.C.P. de Madrid y el Instituto Español del Cemento y sus Aplicaciones. Adaptado a la EHE-08.
- c) Diversas hojas de cálculo y programas desarrollados por el proyectista.

6 MATERIALES, RECUBRIMIENTOS Y COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD

Las características de los materiales a emplear en la construcción de la estructura objeto de la presente nota de cálculo son, en consonancia con lo dispuesto en la tabla 37.2.4.1.a de la Instrucción EHE-08 y de la EAE, las siguientes, para una vida útil de proyecto de 100 años:

MATERIAL	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES
HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN	HL-150	NO ESTRUCTURAL	
HORMIGÓN EN LOSA DE PASARELA	HA-30/B/20/IIIa	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.5$
HORMIGÓN EN CARGADERO DE ESTRIBO	HA-30/B/20/IIIa	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.5$
HORMIGÓN EN PILOTES	HA-30/B/20/IIIa + Qb	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.5$
ACERO PASIVO	B-500 SD	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$
ACERO ESTRUCTURAL EN PERFILES	S 275 J2	NORMAL	$\gamma_s = 1.05$
ACERO ESTRUCTURAL EN OREJETAS	S 355 J2	NORMAL	$\gamma_s = 1.05$
ACERO EN CHAPA GRECADA	S 350 GD	NORMAL	$\gamma_s = 1.10$
ACERO ESTRUCTURAL EN TIRANTES	E600-S INOXIDABLE (600/800 Mpa)	NORMAL	$\gamma_s = 1.10$
EJECUCIÓN		INTENSO	SEGÚN IAP-11

	RECUBRIMIENTO (mm)	MÁXIMA RELACIÓN a/c	MÍN CONTENIDO CEMENTO (kg/m ³)	TIPO DE CEMENTO
HORMIGÓN EN LOSA DE PASARELA	35	0.50	300	CEM IV Ó II/B-S
HORMIGÓN EN CARGADERO DE ESTRIBO	35	0.50	300	CEM III/A, IV Ó II/B-S
HORMIGÓN EN PILOTES	60	0.50	350	CEM IV Ó II/B-S SR-MR

7 ACCIONES CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO

La determinación de los valores característicos de las acciones, así como de sus valores representativos y de cálculo y las combinaciones a realizar con las mismas, a fin de verificar el cumplimiento de los estados límite, se lleva a cabo según lo prescrito en la Instrucción IAP-11.

7.1. VALORES CARACTERÍSTICOS DE LAS ACCIONES

7.1.1. Acciones permanentes

- a) **Peso Propio:** El valor característico del peso de los elementos estructurales de hormigón y acero, se determina tomando como peso específico de los mencionados materiales 25 y 78.5 kN/m³, respectivamente.
- b) **Carga Permanente:** Las cargas consideradas son las siguientes:
- **Carga muerta sobre forjado de hormigón:** El peso estimado para el entarimado de madera y posible mortero de nivelación se considera de 0.1 KN/m².
 - **Barandilla metálica:** El peso considerado es de 1.0 KN/ml en cada borde.
 - **Losa del forjado:** El peso de losa de forjado, incluida la chapa grecada, es de 1.88 KN/m².

7.1.2. Acciones permanentes de valor no constante

- a) **Acciones reológicas:** Se humedad relativa del ambiente un 70%. Se supone el comienzo de la retracción de la losa del forjado a los 2 días del hormigonado, que lleva a una deformación impuesta sobre la pasarela de 0.35 mm/m.
- b) **Acciones debidas al terreno (asientos):** Las cimentaciones se han planteado con pilotes y el tablero es isostático (biapoyado), por lo que no esta acción no es necesaria considerarla en el cálculo.
- c) **Empujes del terreno:** Sobre los estribos se aplica el empuje de tierras a partir de la altura del cargadero más el murete de guarda, el peso específico del terreno de 20 KN/m² y el coeficiente de empuje activo de $K_a = 0.36$ (para terreno de trasdosado con ángulo de rozamiento interno de 28°).

Se aplica el empuje del terreno en toda la altura y anchura del cargadero, y en los 1.5 m superiores del pilote, en los que por erosión se puede perder el terreno situado por delante, considerando igualmente en este caso en cada pilote el empuje del terreno en la semianchura del estribo.

7.1.3. Acciones variables

a) Sobrecargas de uso:

- **Sobrecarga vertical de uso:** De acuerdo con la IAP-11 y CTE, se adopta un valor de 5.0 kN/m² para sobrecarga vertical.
- **Sobrecarga horizontal de uso:** Se aplica una fuerza igual a 1/10 de la fuerza vertical.
- **Empuje de sobrecarga en trasdós:** El valor aplicado es de 5 kN/m², compatible con el uso peatonal de la estructura, afectado del coeficiente de empuje de las tierras de $K_a = 0.36$.

b) Acciones climáticas:

- **Viento:** se evaluarán las solicitaciones que la actuación del viento genera con y sin efecto de la sobrecarga de uso. La velocidad de básica del viento es de 29 m/s correspondiente al mapa de isotacas.

El empuje total de viento transversal sobre el tablero resulta de 5.04 KN/m sin sobrecarga concomitante (considerando la superficie expuesta de la barandilla), y 7.66 KN/m con sobrecarga. Se considera además el viento sobre cada uno de los perfiles de la celosía, sobre los que actúa una presión de 2.33 KN/m².

El empuje de viento longitudinal es de 0.55 KN/m² de superficie en planta del tablero y el del viento vertical de 1.74 KN/m².

- **Acciones térmicas:** se calcula la variación uniforme que pueden experimentar la estructura, resultando un valor de 49°C. Se tiene en cuenta además una diferencia térmica entre los tirantes y el resto de estructura de 10° C, y diferencia térmica entre estructura metálica y losa de hormigón de +18°C en hipótesis de calentamiento y -10°C en hipótesis de enfriamiento.
- **Nieve:** no se considera la actuación de dicha acción debido a que no se trata de zona de alta montaña, y no ser concomitante con la actuación de la sobrecarga.

7.1.4. Acciones accidentales

- a) **Sismo:** Para el cálculo de la acción sísmica se han seguido las indicaciones recogidas en la NCSP-07 y NCSE-02. Los parámetros que se han adoptado son los siguientes:

Aceleración básica:	0.05g
Coeficiente de riesgo:	1.0
Coeficiente de las Azores (K):	1.2

Coeficiente de tipo de suelo: Dada la naturaleza del terreno, se adopta un coeficiente $C=1.60$, de acuerdo al anejo de geotecnia.

Coefficiente de comportamiento (α): 1.0 al apoyarse la pasarela sobre neoprenos y amortiguamiento del 4%.

7.2. VALORES REPRESENTATIVOS DE LAS ACCIONES

En general, para acciones permanentes, permanentes de valor no constante y accidentales, se considera un único valor representativo (que será el adoptado para la verificación de los estados límite), coincidente con el valor característico descrito en el anterior apartado.

Por el contrario, en el caso de las acciones variables, se tienen en consideración diferentes valores representativos, que se utilizarán en distintas combinaciones de acciones. Dichos valores resultan de afectar al valor característico de la acción de los coeficientes definidos en el punto 6.1.2 de la IAP-11.

ACCIÓN			ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga de uso	gr 1, Cargas Verticales	V. Pesados	0.75	0.75	0.0
		S. Uniforme	0.4	0.4	0/0.2*
		Aceras	0.4	0.4	0
	gr 2, Fuerzas Horizontales		0.0	0.0	0.0
Viento	Fwk	Sit. Persistente	0.6	0.2	0.0
		En	0.8	0.0	0.0
Acción Térmica	Tk		0.6	0.6	0.5
Nieve	Qsn,k	En	0.8	0.0	0.0
Acción del agua	Wk	E. Hidrostático	1.0	1.0	1.0
		E.	1.0	1.0	1.0
Sobrecargas de Construcción	Qc		1.0	0.0	1.0

*El factor de simultaneidad correspondiente a la sobrecarga uniforme se tomará igual a 0, salvo en el caso de la combinación de acciones en situación sísmica, para la cual se tomará igual a 0.2.

7.3. VALORES DE CÁLCULO DE LAS ACCIONES

7.3.1. Estados límite últimos

Para los coeficientes parciales de seguridad, γF , se adoptan los valores recogidos en la siguiente tabla:

TIPO DE ACCIÓN		SITUACIONES PERSISTENTES Y TRANSITORIAS	
		Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanentes		1.0	1.35
Permanentes de valor no Constante	Pretensado	1.0	1.0/1.2
	Reológicas	1.0	1.35
	Empuje del terreno	1.0	1.5
Variables	Sobrecarga de uso	0.0	1.35
	Sobrecarga de uso en terraplenes	0.0	1.50
	Acciones climáticas	0.0	1.50
	Empujes de agua	0.0	1.50
	Sobrecargas de Construcción	0.0	1.35
	Accidentales	0.0	1.0

7.3.2. Estados límite de servicio

Para los coeficientes parciales de seguridad, γF , se adoptan los valores recogidos en la siguiente tabla:

TIPO DE ACCIÓN		SITUACIONES PERSISTENTES Y TRANSITORIAS	
		Efecto favorable	Efecto desfavorable
PERMANENTE		1.0	1.0
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.0	1.0
	TERRENO	1.0	1.0
VARIABLE		0.0	1.0

8 COMBINACIÓN DE ACCIONES

Las hipótesis de carga tomadas en consideración se forman combinando los valores de cálculo de las acciones cuya actuación pueda ser simultánea (acciones concomitantes), según los criterios generales prescritos en el capítulo 6.3 de la instrucción IAP-11, tanto para Estados Límite Últimos, en situaciones persistentes o transitorias y accidentales, como para Estados Límite de Servicio.

9 MODELOS DE CÁLCULO GENERALES. DIMENSIONAMIENTO DE LOS APARATOS DE APOYO SOBRE ESTRIBO

Para determinar los esfuerzos solicitantes sobre los distintos elementos que definen la estructura, se realiza un modelo 3D de nudos y barras, en el que las distintas barras tienen iguales características mecánicas que los distintos perfiles metálicos, mientras que el forjado se define mediante elementos lámina.

Se han realizado varios modelos de toda la estructura (pasarela y estribos) que se diferencian entre sí únicamente en la consideración íntegra colaborante o no de la losa de hormigón del forjado de la pasarela, en función de si ésta trabaja íntegra o fisurada.

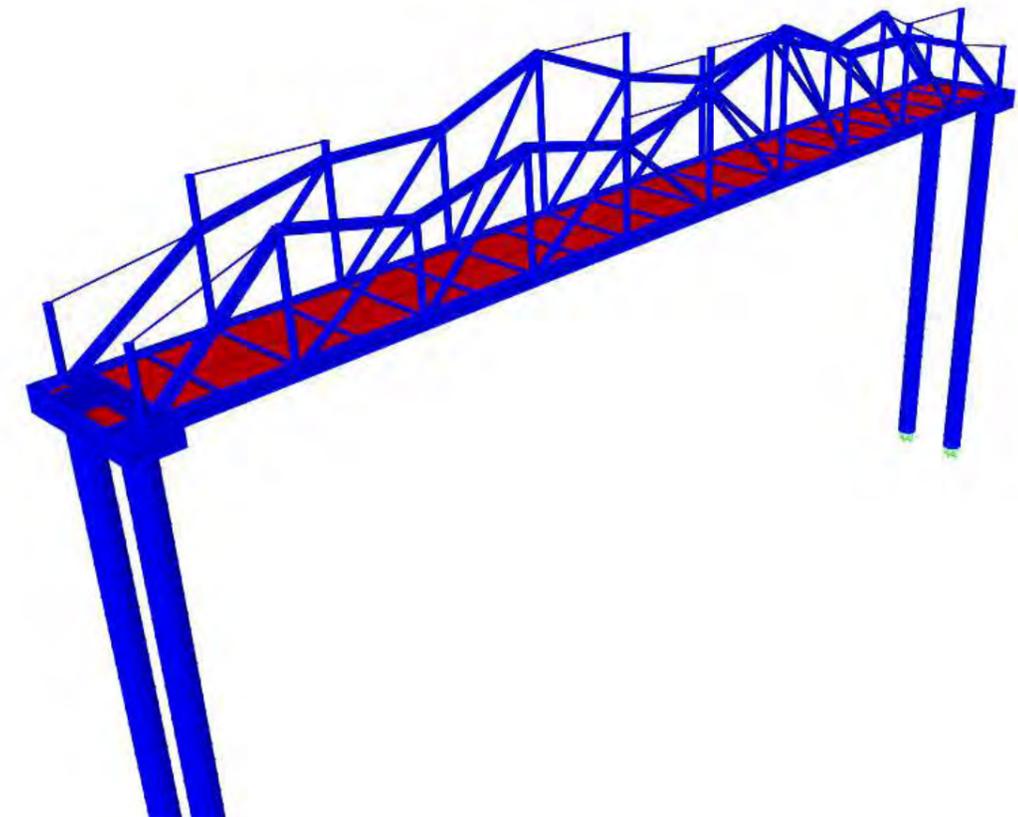


Imagen del modelo de cálculo.

Respecto a los pilotes y su interacción lateral con el terreno, se ha aplicado un coeficiente de balasto horizontal obtenido a partir del indicado en el anejo de geotecnia, pero afectado de la relación entre el diámetro de pilote indicado en dicho anejo y el diámetro finalmente adoptado en cálculo de 80 cm. Siendo así, se han considerado los siguientes valores:

- De 0 a 1 m: $K_b = 0 \text{ KN/m}^3$, por posible socavación de terreno.

- De 1 a 8.6 m. $K_b = 922 \text{ KN/m}^3$.
- De 8.6 a 9.6 m: $K_b = 12000 \text{ KN/m}^3$.
- De 9.6 a 15.6 m: $K_b = 5025 \text{ KN/m}^3$.
- De 15.6 a 18.8 m. $K_b = 20936 \text{ KN/m}^3$.

En los modelos se introducen las acciones verticales y horizontales anteriormente calculadas, así como el espectro elástico de respuesta de la estructura, necesario para calcular las acciones debidas al sismo. Las acciones lentas y térmicas se definen mediante una deformación térmica equivalente.

De cara a la modelización de los neoprenos, se tiene en consideración la indicación recogida en la UNE-EN 1337-3 y el Eurocódigo 8 relativas al módulo de deformación transversal del neopreno, con valor 1000 KN/m^2 tanto para acciones rápidas como lentas, partiendo de un valor nominal de 1100 KN/m^2 . Asimismo, se realiza un modelo adicional para calcular las fuerzas sísmicas considerando el valor del módulo de deformación mayorado por 1.65 (según NCSP-07), que en virtud de los valores anteriores, se adopta de 1800 KN/m^2 . Para el cálculo sísmico se aplica un amortiguamiento del 4%, acorde con las prescripciones recogidas en la NCSP-07 para estructuras metálicas.

El método de cálculo utilizado para la acción sísmica es el Análisis Espectral con Superposición Modal. Este método está basado en el empleo del espectro de respuesta, y requiere la combinación ponderada de las solicitaciones provenientes de cada modo de vibración de la estructura. Se hallan los 40 modos de vibración de mayor período, comprobándose que la suma de las masas efectivas de los mismos es siempre superior (tanto para el sismo longitudinal como para el transversal) al 95% de la masa movilizada en el movimiento sísmico, lo que es garantía de su representatividad.

La combinación de los resultados obtenidos en el análisis de los diferentes modos de vibración, que debe efectuarse para toda variable asociada a cada grado de libertad supuesto (desplazamientos, esfuerzos, tensiones, etc.), se materializa según la regla de combinación denominada "CQC" (Complete Quadratic Combination), la cual permite tomar en consideración la posibilidad de que modos de vibración de períodos similares puedan acoplarse.

Una vez procesado el modelo de cálculo, se comprueba si los aparatos de apoyo propuestos en el estribo verifican el resto de prescripciones establecidas en la UNE-EN 1337-3 y el Eurocódigo 8. Parte 2: Puentes: máxima distorsión admisible total, comprobación de no deslizamiento, comprobación de estabilidad y giro admisible. Si los aparatos predimensionados no fuesen aptos, se dimensionarían unos distintos, volviendo a calcular el reparto de acciones y la aptitud de los nuevos apoyos, en un proceso iterativo.

10 CÁLCULO DE ESTRUCTURA METÁLICA

10.1. INTRODUCCIÓN

Como primer paso para el diseño de los elementos constituyentes de la estructura metálica, se lleva a cabo un predimensionamiento de los mismos, conforme a las cargas que habrán de resistir. El cálculo se realiza apoyándonos en el programa informático SAP 2000 para la obtención de esfuerzos, y en diferentes programas desarrollados por nuestra oficina para la comprobación de las secciones en servicio y diseño.

Una vez predimensionados los perfiles, y encajado el modelo de cálculo, se procede a realizar las comprobaciones que se citan a continuación.

10.2. CÁLCULO DE TENSIONES

Tanto en el cálculo tensional de secciones como en la evaluación del flector último, se necesita analizar el comportamiento de la sección frente a inestabilidades locales o abolladuras. El mayor o menor riesgo de que éstas tengan lugar implica seguir uno u otro procedimiento de cálculo. Se determina entonces la clasificación de una sección transversal del puente en uno de los siguientes tipos:

- Sección compacta: El momento resistente corresponde a una plastificación completa de la sección.
- Sección moderadamente esbelta: El momento resistente corresponde a una plastificación parcial de la sección.
- Sección esbelta: El momento resistente está limitado por el riesgo de inestabilidad locales en ala o almas de la sección.

Los criterios seguidos en el proceso de clasificación son los expuestos en el Eurocódigo 3 y en la EAE.

Se comprueba el estado límite de plastificaciones locales, con el objetivo de garantizar un comportamiento cuasi-lineal del puente ante las cargas de servicio, a efectos de la validez de los modelos, además de acotar los posibles fenómenos de acumulación de deformaciones plásticas remanentes ante sobrecargas repetitivas.

La tensión de comparación en el acero no supera el 75% del límite elástico para la combinación frecuente.

10.3. CÁLCULO DE LOS ESFUERZOS ÚLTIMOS

Cálculo del flector último

Al ser todos los perfiles empleados clase 1, el procedimiento de cálculo del esfuerzo flector último es el llamado "plástico-plástico", según Eurocódigo 3.

La relación entre los esfuerzos flectores de cálculo y esfuerzos últimos, afectados de los correspondientes coeficientes en función de la ley de esfuerzos flectores en las barras, se combinan linealmente con la relación entre el axil de diseño y axil último de la sección, debiendo asegurarse que dicha combinación sea inferior a la unidad:

$$N_{sd}/N_{brd} + K_y \cdot M_{ysd}/M_{yrd} + K_z \cdot M_{zsd}/M_{zrd} \leq 1.0$$

El axil último de los perfiles en compresión tiene en cuenta los efectos del pandeo. En esta pasarela resulta más crítico el pandeo lateral del cordón comprimido que el existente en su propio plano.

Cálculo del cortante último

Al ser en todo caso el esfuerzo cortante de diseño inferior al 50% del esfuerzo último resistido por los perfiles, se comprueba que este esfuerzo, según el diagrama de interacción N-M-V no posee influencia en la determinación de la estabilidad estructural de los perfiles.

10.4. COMPROBACIONES EN SERVICIO

A continuación se procede a realizar el resto de comprobaciones correspondientes a los restantes estados límites de servicio:

- 1) Estado límite de deformaciones de la estructura. Se comprueba que la flecha para la sobrecarga de uso frecuente es inferior a L/1200. Se alcanza una flecha máxima en centro luz de 11.7 mm (L/3419).
- 2) Además de lo anterior, se comprueba que las deformaciones en estado permanente son moderadas, con un valor máximo de 26.8 mm en centro luz. La pasarela se construirá con una contraflecha igual a las flechas obtenidas en estado permanente.
- 3) Estado límite de vibraciones. Se comprueba que las frecuencias de vibración se encuentren dentro de los límites recomendados, y que las flechas bajo carga estática sean inferiores a las admisibles, según artículo correspondiente de RPM.

10.5. COMPROBACIÓN DE LOS NUDOS

Para el estudio de los esfuerzos locales producidos en los nudos de encuentro entre perfiles del cordón superior de la pasarela, donde presentan una geometría más irregular, se elaboran diferentes modelos de elementos finitos con el programa Sap2000. Sobre el modelo se introducen los esfuerzos en cada perfil correspondientes a las hipótesis más desfavorables (ratios resistentes menores en la comprobación general de los perfiles). Con estos modelos se determinan las tensiones de Von Mises en las chapas en diseño, y se verifica que son admisibles. En las chapas de refuerzo se admiten plastificaciones locales en ELU. Se verifica la necesidad de disponer rigidizadores locales en estos nudos.

Para los nudos del cordón inferior, se realizan las comprobaciones según las formulaciones recogidas en la EAE para nudos entre perfiles tubulares. A partir de este cálculo se comprueba que el espesor de los perfiles longitudinales del cordón inferior en todos los nudos ha de ser de al menos 12 mm si no se disponen rigidizadores internos.

11 CÁLCULO DEL FORJADO

11.1. CHAPA GRECADA

La chapa grecada se emplea principalmente como encofrado de la losa del forjado. Para ello se emplea un perfil tipo Eurocol 60 de 0.75 mm de espesor, de acero con límite elástico de al menos 320 Mpa.

Una vez determinado el canto mínimo requerido del forjado, hay que comprobar que la chapa grecada escogida sea capaz de soportar, por sí sola con coeficientes de seguridad normativos, los esfuerzos debidos al peso del hormigón fresco más la sobrecarga de construcción de 100 Kg/m², con flechas asociadas que sean admisibles.

Puesto que la chapa grecada no es continua en el apoyo sobre los travesaños, se calcula como elemento biapoyado, debiendo garantizarse una longitud mínima de apoyo sobre los travesaños de 60 mm.

11.2. LOSA DE HORMIGÓN ARMADO

En los modelos de cálculos se obtienen los esfuerzos de flexión positiva entre travesaños y flexión negativa en el apoyo sobre los mismos, así como los cortantes y esfuerzos de tracción concomitantes en la losa de hormigón.

A partir de estos esfuerzos se dimensiona la armadura a disponer en la losa, y finalmente se calcula la mínima que se precisa en dirección transversal por cuantía geométrica de forjado.

12 CÁLCULO DE LOS ESTRIBOS

En los diferentes modelos de cálculo generales de la estructura se obtienen los esfuerzos máximos en el cargadero (esfuerzos por metro lineal en elementos lámina) y en los pilotes de los estribos (esfuerzos en elementos tipo frame).

No obstante, a efectos de esfuerzos horizontales sobre los pilotes, se elabora un modelo independiente del estribo, de forma que no se tenga en cuenta la posible coacción al desplazamiento en cabeza del estribo por efecto de los neoprenos.

A partir de los axiles máximos en pilotes se procede a dimensionar su longitud para transmitir las cargas verticales de compresión-tracción al terreno con coeficientes de seguridad geotécnicos apropiados. Para ello se ha considerado el siguiente perfil estratigráfico, de acuerdo a lo indicado en el anejo de geotecnia:

	Rfuste unitaria (KN/m ²)	Rpunta unitaria (KN/m ²)	Espesor (m)
Estrato nº 1	9,90	0,0	8,6
Estrato nº 2	14,40	0,0	1
Estrato nº 3	37,10	0,0	6
Estrato nº 4	69,00	2000,0	3,20

Conocidos los esfuerzos de flexión-cortante-axil máximos sobre los pilotes, se procede a determinar las cuantías de armadura necesarias para resistir los esfuerzos en ELU. Se comprueba a continuación que la armadura dispuesta es suficiente para satisfacer el ELS de fisuración en combinación cuasipermanente, para la que se establece una apertura de fisura máxima admisible de 0.2 mm. Se comprueba que las hipótesis sísmicas no son críticas para el dimensionamiento de los pilotes.

Del modelo de cálculo se obtienen también los esfuerzos sobre el cargadero. El procedimiento seguido para el dimensionamiento de su armadura es el mismo que el de los pilotes.

Por último, se dimensiona la armadura local necesaria en la zona de los topes transversales y la de zunchado bajo los apoyos de neopreno.

13 PRUEBA DE CARGA

13.1. DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA DE CARGA

Se define como prueba de carga el conjunto de operaciones de control, cuya realización es preceptiva en puentes y pasarelas antes de su apertura al tráfico, a fin de comprobar la adecuada concepción, la estabilidad y el buen comportamiento de la obra.

Con la realización de la prueba de carga se pretende la comprobación de la estructura antes de su puesta en servicio, y la verificación de que el puente real se comporta de acuerdo con lo previsto en los cálculos. Para ello se ejecutarán las preceptivas pruebas de carga de la estructura de acuerdo con las "Recomendaciones para el Proyecto y Ejecución de Pruebas de Carga de Recepción en Puentes de Carreteras" de 1999, aprobadas por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

En este caso, la prueba de carga será de tipo estático, es decir, se aplicarán unas cargas en posiciones predeterminadas dentro de la estructura, midiéndose las deformaciones en estado de reposo.

13.2. CARGA DE ENSAYOS

En ningún caso las acciones del tren de cargas a utilizar y las solicitaciones a que aquéllas den lugar, podrán ser más desfavorables que el 70% de las del tren de cargas de la "Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera IAP-11" (instrucción aplicada en el cálculo de la pasarela), estimándose como suficiente si tales esfuerzos oscilan alrededor del 60%.

Para la materialización de la prueba de carga, se dispondrán sobre la superficie superior del tablero sacos de arena o recipientes con agua que introduzcan una carga de 3.0 KN/m².

Para la obtención de las flechas teóricas y esfuerzos en cada vano se ha partido del modelo tridimensional empleado para el cálculo de la pasarela. Para la resolución del citado modelo se ha utilizado un programa de cálculo estructural basado en el método de los elementos finitos.

Se considera necesario un único estado de carga sobre los 40 m de longitud del vano, tal como se refleja en los planos. Los esfuerzos logrados se recogen en los listados recogidos al final del presente documento.

13.3. MEDICIONES MÍNIMAS A REALIZAR

Para el estado de carga proyectado, se medirán las deformaciones verticales en los puntos de control establecidos en los planos, que coinciden con las siguientes secciones (ver planos):

- Sección en apoyos bajo ambos cordones de la pasarela.
- Sección en centro luz bajo ambos cordones de la pasarela.

Durante la introducción de las cargas en la estructura se llevará a cabo una medición continua de las deformaciones, con objeto de comprobar el adecuado comportamiento de la estructura.

Las cargas se colocarán en la posición de carga indicada en los planos, manteniéndose en ella 15 minutos, descargando después el tablero y dejando otros 15 minutos antes proceder a la última medida. Se realizarán medidas:

- 1) Antes de empezar la prueba de carga.
- 2) Antes de colocar los pesos en la hipótesis de carga.
- 3) Durante la colocación de las cargas.
- 4) A los 15 minutos de colocados los pesos en la hipótesis de carga.
- 5) 15 minutos después de retirados los pesos.
- 6) A la terminación de la prueba de carga.
- 7) Al día siguiente y a la misma hora en que se inició la medición de flechas, caso de que la recuperación de la flecha no fuese admisible en principio.

13.4. APARATOS DE MEDIDA

Se utilizarán los siguientes aparatos de medida:

- La medición de las flechas se realizará mediante topografía de alta precisión, que garantice una tolerancia máxima del 5% de la flecha mínima a medir (precisión de 0.5 mm).
- Termohigrómetros digitales con precisión de 0.5° C en temperatura y 1% en humedad.

13.5. PREPARACIÓN Y DESARROLLO DE LA PRUEBA

- a) Cálculo.

Con los datos de proyecto y de obra (características del hormigón, espesores, cargas permanentes, etc.), y las cargas elegidas, se calculan las flechas en las hipótesis de carga, en los puntos señalados en los planos correspondientes.

Dado que para calcular las flechas teóricas se presupone un módulo de elasticidad del hormigón y acero del tablero de:

Hormigón HA-30: $E_{\text{hormigón}} = 2.85 \cdot 10^7 \text{ KN/m}^2$

Acero estructural: $E_{\text{acero}} = 2.1 \cdot 10^8 \text{ KN/m}^2$

y teniendo en cuenta que el módulo de elasticidad real puede variar debido a múltiples factores como la edad y la historia de cargas así como las condiciones ambientales, las flechas medidas diferirán en una determinada cantidad de las teóricas.

b) Marcaje de posición sobre el tablero.

Se marcarán las posiciones exactas que han de tener las cargas durante la prueba.

c) Cargas aplicadas.

Se aplicarán cargas sobre el tablero que lleven a una sobrecarga actuante de 3.0 KN/m².

d) Observación previa del tablero.

Antes de comenzar la prueba se recorrerán detenidamente la estructura, anotando todas las anomalías que se observen en aparatos de apoyo, juntas, tablero y en general, en toda la estructura, observando concienzudamente las fisuras en caso de que existan, midiendo su tamaño con lupas y marcando los puntos en donde se hagan estas medidas, para realizar mediciones posteriores en cada escalón de carga. A continuación, se realizarán las siguientes operaciones:

e) Medición de la temperatura ambiente y de la humedad relativa.

f) Medición de flechas con el tablero descargado.

g) Introducción de las cargas.

Durante esta operación se comprobará la evolución de las flechas, anotando los resultados más importantes, aunque no figurarán en el informe, ni tendrán valor para deducir el comportamiento de la estructura mientras se actúe con cargas parciales.

h) Medición de flechas con el vano cargado.

Se tomarán lecturas de las flechas unos quince minutos después de haber concluido el posicionamiento de las cargas.

i) Medición de flechas con el tablero descargado.

Una vez finalizada la hipótesis de carga, y transcurrido un cuarto de hora después de haberse retirado las cargas, se procederá a una última lectura de los aparatos de medida para comprobar las flechas remanentes que puedan quedar en el tablero.

j) Inspección visual ulterior.

Al terminar la prueba se realizará una última inspección visual, prestando especial interés a los puntos donde se hubiesen observado anomalías, para compararlas con las observaciones iniciales.

13.6. RESULTADOS Y TOLERANCIAS

Según la normativa vigente, para puentes metálicos se establece que las deformaciones, una vez estabilizadas, no deben diferir en más del 10% por exceso o el 40% por defecto de las calculadas. En caso contrario se repetirá el proceso de carga y las medidas correspondientes.

La deformación remanente al descargar el tablero no debe superar el 15% de la producida por la sobrecarga total aplicada. En caso contrario se volverá a aplicar toda la sobrecarga, debiendo ser la nueva deformación, medida 15 minutos después de retirar la sobrecarga, inferior al 33% de la deformación remanente anotada tras la primera descarga.

Si las deformaciones exceden de los límites tolerados en más del 50%, no se considerará aceptable el tramo para su uso. En este caso se revisarán cuidadosamente el proyecto y la fidelidad de su ejecución y se decidirá a la vista de propuesta razonada si procede poner el tramo provisionalmente en servicio. En caso afirmativo, transcurrido un año, si la estructura no ha sufrido deformaciones o averías de alguna importancia, se repetirán todas las pruebas realizadas anteriormente y se decidirá, también a la vista de otra propuesta razonada, si se acepta definitivamente el tramo o si es preciso sustituirlo o reforzarlo.

Las flechas calculadas en los puntos de medida se pueden observar en los planos correspondientes.

Se anotarán siempre los siguientes datos:

- Hora exacta de las sucesivas operaciones efectuadas.
- Características definitorias de los elementos empleados para materializar las cargas.
- Resultados de cada medición.
- Comprobación de flechas calculadas y medidas.
- Informes que permitan el fácil reencuentro de las referencias de nivelación.
- Cualquier otro dato que pueda parecer útil, como vibraciones, etc.

13.7. INFORME DE PRUEBA DE CARGA

Una vez terminada la prueba de carga se hará un informe que constará como mínimo de:

- Fecha, hora de inicio y fin y asistentes a la prueba.
- Referencia al proyecto de la estructura y de la prueba de carga (clave, fecha, autor, etc.).
- Descripción de la obra y de su estado previo a la prueba.
- Descripción detallada de los elementos empleados para materializar el estado de cargas.
- Descripción de las magnitudes, equipo instrumental de toma de datos y número y situación de los puntos de medida.
- Información sobre el desarrollo de la prueba (hora de comienzo de cada estado de carga, tiempo transcurrido entre carga y descarga, número de escalones, etc.).
- Registros de las magnitudes medidas durante la prueba.
- Comparación con los valores teóricos previstos y valoración del cumplimiento de los criterios de aceptación.
- Cuestiones de interés observadas en las inspecciones de la obra antes, durante o después de la prueba.

- Varios: documentación fotográfica, condiciones meteorológicas, puntos de referencia para la nivelación si los hubiera, incidencias, etc.

El informe estará redactado y firmado por el ingeniero Director de la prueba. Si, por indicación del director de las Obras, la valoración del cumplimiento de los criterios de aceptación fuera efectuada por el Autor del Proyecto, éste será quien redacte y firme dicha parte del informe.

13.8. ACTA DE PRUEBA DE CARGA

Con base en el informe, se redactará el Acta de la prueba, documento de carácter oficial que contiene una descripción resumida de los distintos aspectos de la prueba, mencionados en el apartado anterior, y una referencia expresa al cumplimiento de los criterios de aceptación.

El acta estará firmada al menos por el Director de la Obra, el Director de la prueba y el representante del Constructor.

En Cádiz, a 10 de Abril de 2019.

El Ingeniero autor de los cálculos estructurales,



Alejandro Castillo Linares
Ingeniero de Caminos C y P.

ANEXO: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ESTRUCTURA

ACCIONES Y MODELOS DE CÁLCULO

ACCIONES SOBRE PASARELA

PESO PROPIO DE ESTRUCTURA

Calculado con programa Sap a partir de la geometría de los elementos y peso específico de los materiales: 25 Kn/m³ para hormigón y 78,55 Kn/m³ para acero.

CARGA PERMANENTE

CM entarimado ó similar 1 KN/m²
Barandilla metálica de borde 1 KN/ml

SOBRECARGA VERTICAL EN TABLERO

SOBRECARGA DE USO	5 KN/m ²	Se aplica en distintas posiciones según resulte más desfavorable para el elemento a dimensionar.
CARGAS PUNTUALES	10 KN	A efectos de comprobaciones puntuales
SOBRECARGA DE NIEVE		
SOBRECARGA DE NIEVE (0,8*Sk)	0,16 KN/m ²	No se aplica al ser muy inferior a la sobrecarga de uso, y no concomitante con la misma.

PARÁMETROS PARA CÁLCULO DE FUERZA SÍSMICA

En el modelo de cálculo se lleva a cabo un análisis modal espectral, partiendo de los siguientes parámetros sísmicos:

Aceleración básica	0,05 g		
Coefficiente de riesgo	1,0		
Contribución Azores K	1,2		
Tipo de suelo (1,2, 3 ó 4)	3		
Coefficiente C	1,6		
Amortiguamiento	4%		
Coefficiente v	1,09		
Factor de comportamiento q	1		
Coefficiente de amplificación del terreno S	1,280		
Aceleración de cálculo	0,064 g	---	0,627 m/sg ²
Ta	0,192		
Tb	0,77		

Las fuerzas sísmicas se calculan introduciendo en el modelo de cálculo el espectro de respuesta y aceleración sísmica de cálculo.

FUERZA DE VIENTO SEGÚN IAP-11

1.- Velocidad de cálculo

Z del tablero (m) :	4,8	Altura media sobre el nivel del caño
Vb,o (m/s) :	29	Velocidad de referencia
Entorno :	0	
T (años) :	100	Período de retorno
kr :	0,156	
zo (m) :	0,003	
zmin (m) :	1	
Co :	1	Factor de topografía
Cprob :	1,04	Factor de probabilidad
Cr(z) :	1,15	Factor de rugosidad
Ce(z) :	2,58	Coefficiente de exposición
Cdir :	1	Factor direccional
Cseason :	1	Factor estacional
Vb (T)	30,12	
Vm (z) en m/s :	34,66	

2.- Cálculo de coeficiente de fuerza en dirección transversal en vigas-losa de tablero más barandilla

Canto tablero, sin contar alto de barandilla	0,45 m
Altura de la barandilla de borde	1,50 m
Coefficiente de opacidad de la barandilla	0,50
Altura de barandilla opaca a efectos de viento	0,75 m
Número de vigas (1 si no es de vigas)	2,00
Coefficiente de ocultamiento	1,00
Canto de viga (perfiles longitudinales)	0,40 m
Longitud de tablero en que actúa el viento	41,00 m

Altura de la sobrecarga de uso	1,25 m
Altura de barandilla sobre el tablero	1,50 m
Area sin sc (Aref 1)	1,60 m ² /m
Area con sc (Aref 2)	2,10 m ² /m
Altura equivalente sin SC	1,20 m
Altura equivalente con SC	1,70 m
Ancho medio total de tablero	3,50 m
Cf sin sc	1,63
Cf con sc	1,88
Inclinación del paramento de la viga (normalmente 90°)	90
Coefficiente Cf*Ce sin SC	4,19
Coefficiente Cf*Ce con SC	4,86

3.- Empuje transversal del viento sobre losa de tablero + barandilla

A (m ²) :	65,6 m ²	Área del tablero expuesta sin SC
	86,1 m ²	Área del tablero expuesta con SC
ρ (Kg/m ³) :	1,25	Masa específica del aire
F (KN) :	206,63	Empuje horizontal del viento sin SC (sin mayorar)
	314,15	Empuje horizontal del viento con SC (sin mayorar)

F (KN/m) :	5,04	Empuje horizontal del viento sin SC (sin mayorar)
	7,66	Empuje horizontal del viento con SC (sin mayorar)

4.- Empuje transversal de viento sobre perfiles en celosía

Diámetro predimensionado	0,23 m
Coefficiente de fuerza Cf	1,2 (tubos circulares)

Presión de viento en perfiles	2,33 KN/m ²
Fuerza de viento sobre perfiles	0,53 KN/m

5.- Empuje longitudinal del viento sobre tablero

Canto del tablero	0,45 m
Anchura de tablero	3,50 m
Longitud del tablero	41,00 m

Fviento longitudinal	0,55 KN/m²
-----------------------------	------------------------------

6.- Empuje vertical del viento sobre tablero

Coefficiente de fuerza Cf en dirección vertical	0,9
---	-----

Presión de viento vertical	1,745 KN/m²
-----------------------------------	-------------------------------

CÁLCULO DE DEFORMACIONES TÉRMICAS SEGÚN IAP-11

Variación uniforme de temperatura:

Temperatura máxima anual (Tmax)	46 °C				
Zona climática invierno	6				
Altitud para temperatura mínima aire	10 m				
Temperatura mínima anual (Tmin)	-6 °C				
Período de retorno	100 años				
T máx p	47,78 °C	k1	k2	k3	k4
T mín p	-6,66 °C	0,781	0,056	0,393	0,156

Δte máx según tabla 4.3-b	16 °C
Δte mín según tabla 4.3-b	-3 °C

Temperatura efectiva máxima (Temax)	63,78 °C
Temperatura efectiva mínima (Temin)	-9,66 °C

Incremento o decremento térmico cálculo	49 grados	2/3 de variación máxima anual.
--	------------------	--------------------------------

Diferencia temperatura tirantes-tablero

Temperatura del tirante 10 grados
 Temperatura del tablero 0 grados

Realmente no sería necesario considerar en el cálculo esta acción, ya que no funcionan como tirantes reales.

FUERZA DE FRENADO

Según IAP-11, se aplica 1/10 de la sobrecarga vertical 0,5 KN/m2

ESPECTRO DE RESPUESTA (NCSP-07)

PARÁMETROS SISMICOS

Datos

Aceleración básica (ab/g)	0,05
Factor de importancia (γ1)	1
Coefficiente de suelo (C)	1,6
Coefficiente de contribución (K)	1,2

Datos para sismo último

Amortiguamiento (%)	4
Coefficiente de comportamiento por ductilidad (q)	1

Datos para sismo frecuente

Amortiguamiento (%)	2
---------------------	---

Cálculos Intermedios	Sismo Ultimo	Sismo Frecuente
Ta	0,192	0,096
Tb	0,768	0,384
Tc	4,320	2,160
Coefficiente γ1	1,000	1,000
Coefficiente γ2	1,000	0,525
Coefficiente de riesgo ρ	1,000	0,525
Coefficiente de Amplificación (S)	1,280	1,280
Coefficiente v	1,093	1,443

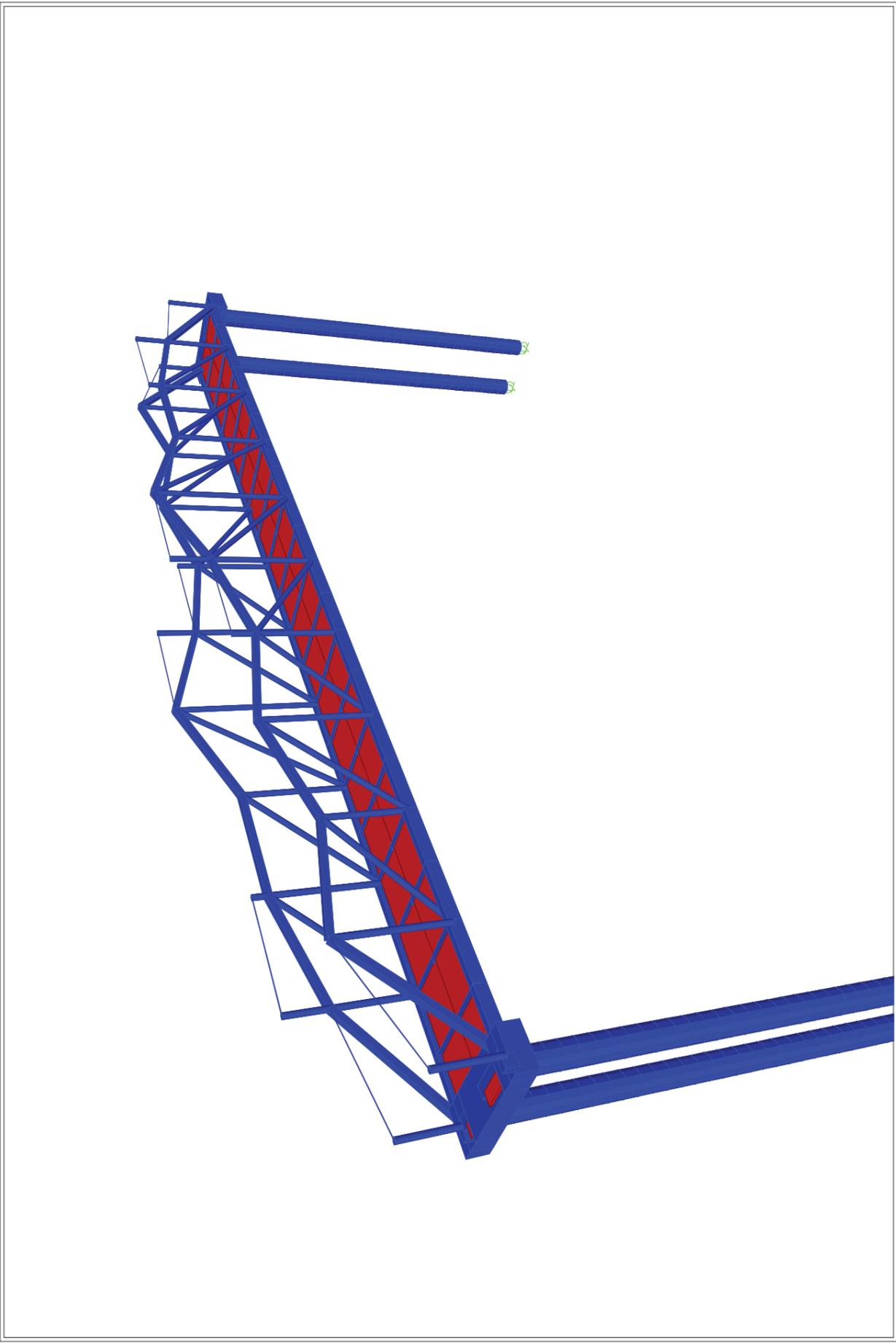
Aceleración de Cálculo (ab/g)	0,0640	----->	0,628 m/s2	SISMO ULTIMO DE CALCULO (T=500 ANOS)
Aceleración de Cálculo (ab/g)	0,0336	----->	0,330 m/s2	SISMO FRECUENTE (T=100 ANOS)

Valores del espectro de Respuesta (Sismo Ultimo de Calculo)

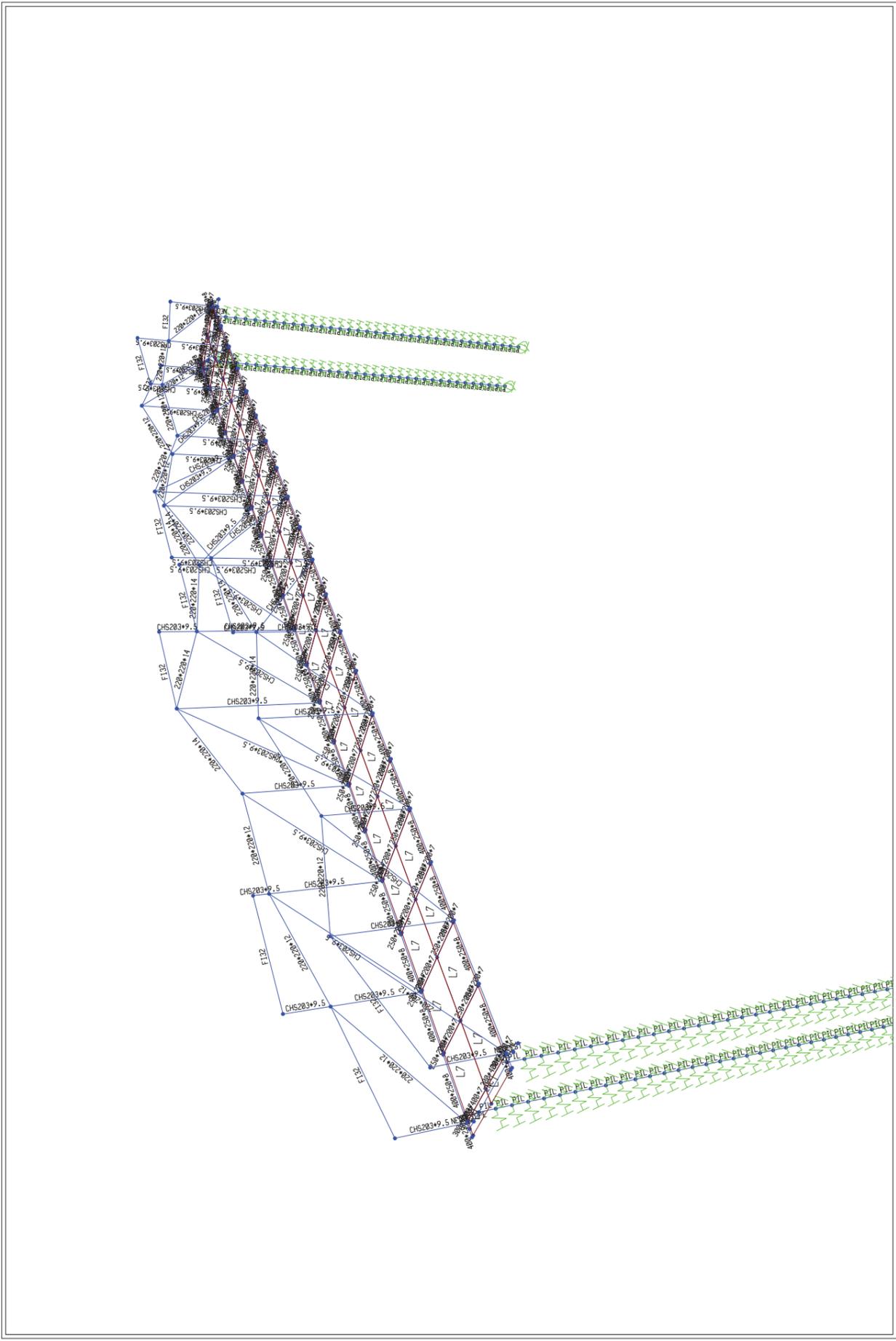
T	a(T)	
0,000	1,000	
0,048	1,433	
0,096	1,867	
0,144	2,300	
0,192	2,733	Ta
0,768	2,733	Tb
1,005	2,089	
1,242	1,691	
1,478	1,420	
1,715	1,224	
1,952	1,075	
2,189	0,959	
2,426	0,865	
2,662	0,788	
2,899	0,724	
3,136	0,669	
3,373	0,622	
3,610	0,582	
3,846	0,546	
4,083	0,514	
4,320	0,486	Tc
4,987	0,365	
5,653	0,284	
6,320	0,227	

Valores del espectro de Respuesta (Sismo Frecuente)

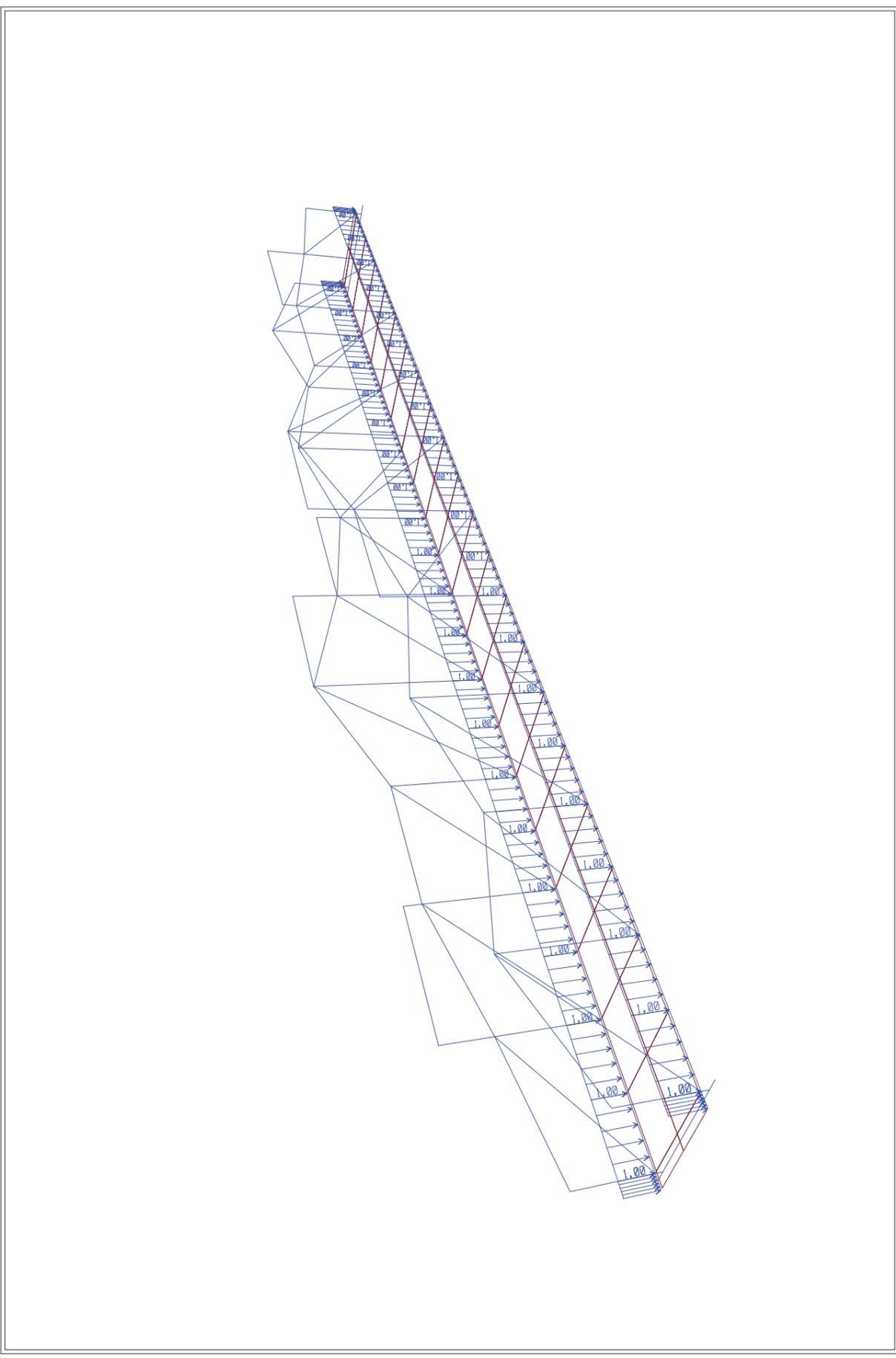
T	a(T)	
0,000	1,000	
0,024	1,652	
0,048	2,303	
0,072	2,955	
0,096	3,607	Ta
0,384	3,607	Tb
0,502	2,757	
0,621	2,231	
0,739	1,874	
0,858	1,615	
0,976	1,419	
1,094	1,266	
1,213	1,142	
1,331	1,040	
1,450	0,955	
1,568	0,883	
1,686	0,821	
1,805	0,767	
1,923	0,720	
2,042	0,678	
2,160	0,641	Tc
3,160	0,300	
4,160	0,173	
5,160	0,112	



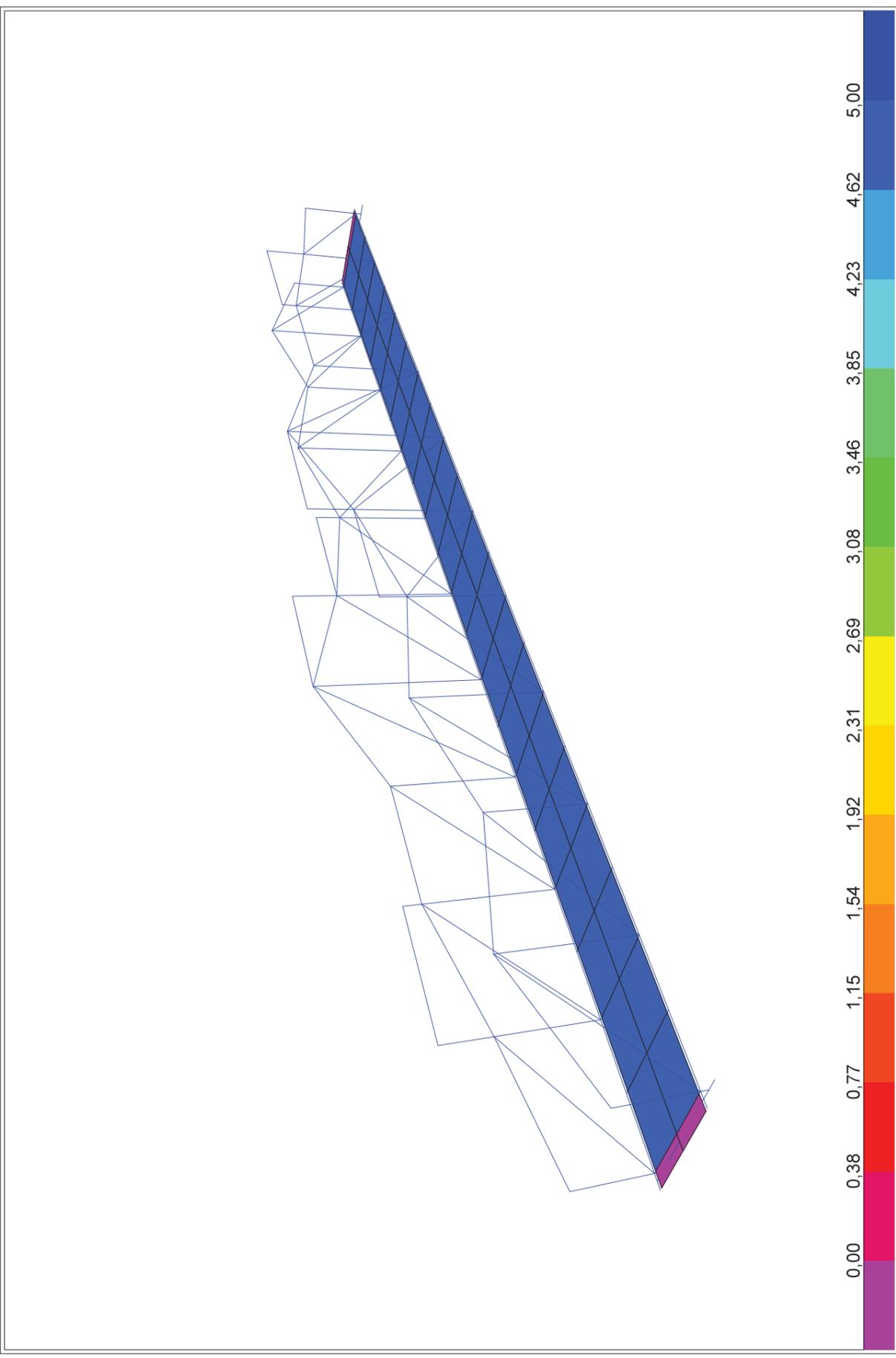
SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO COMPLETO PASARELA - 3-D View - KN, m, C Units



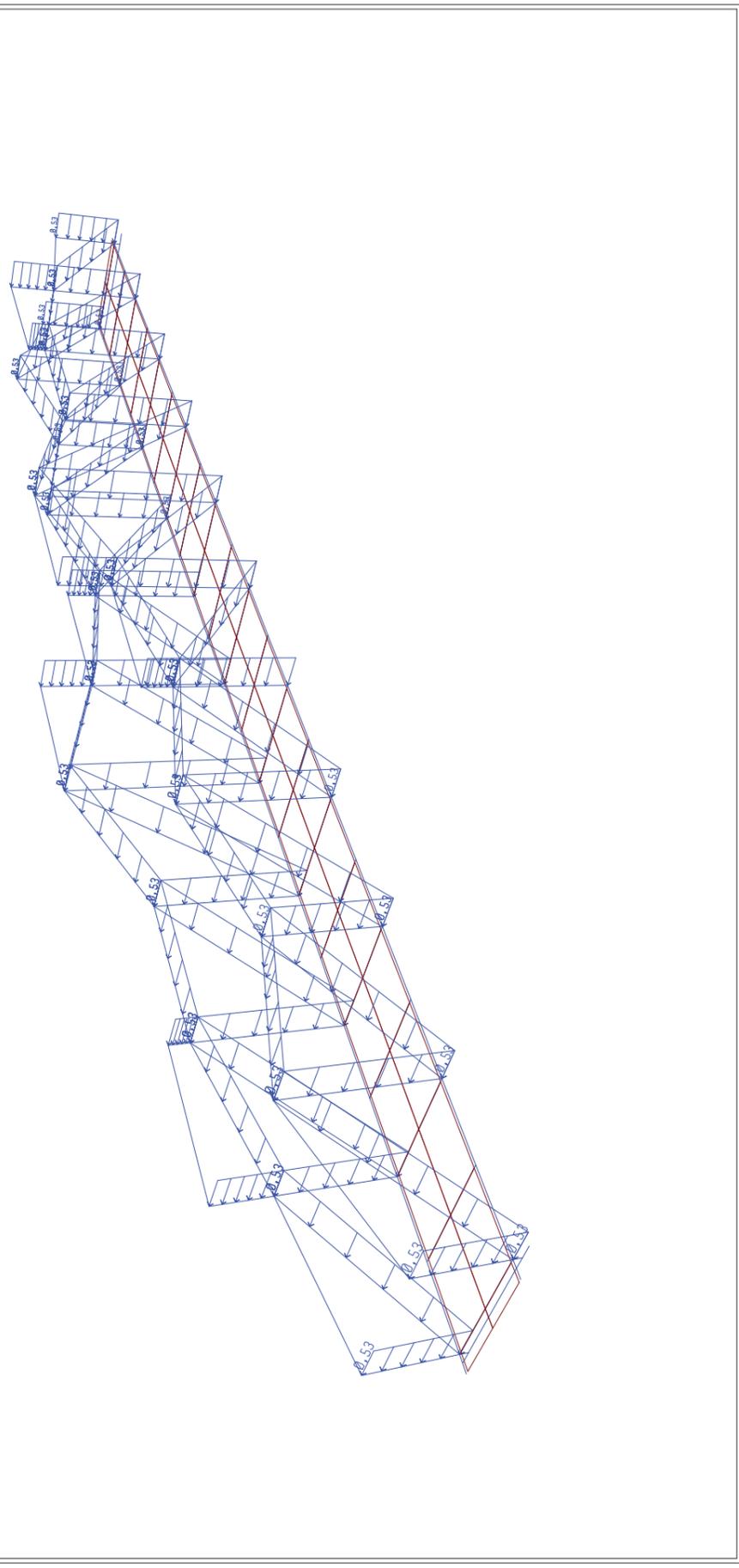
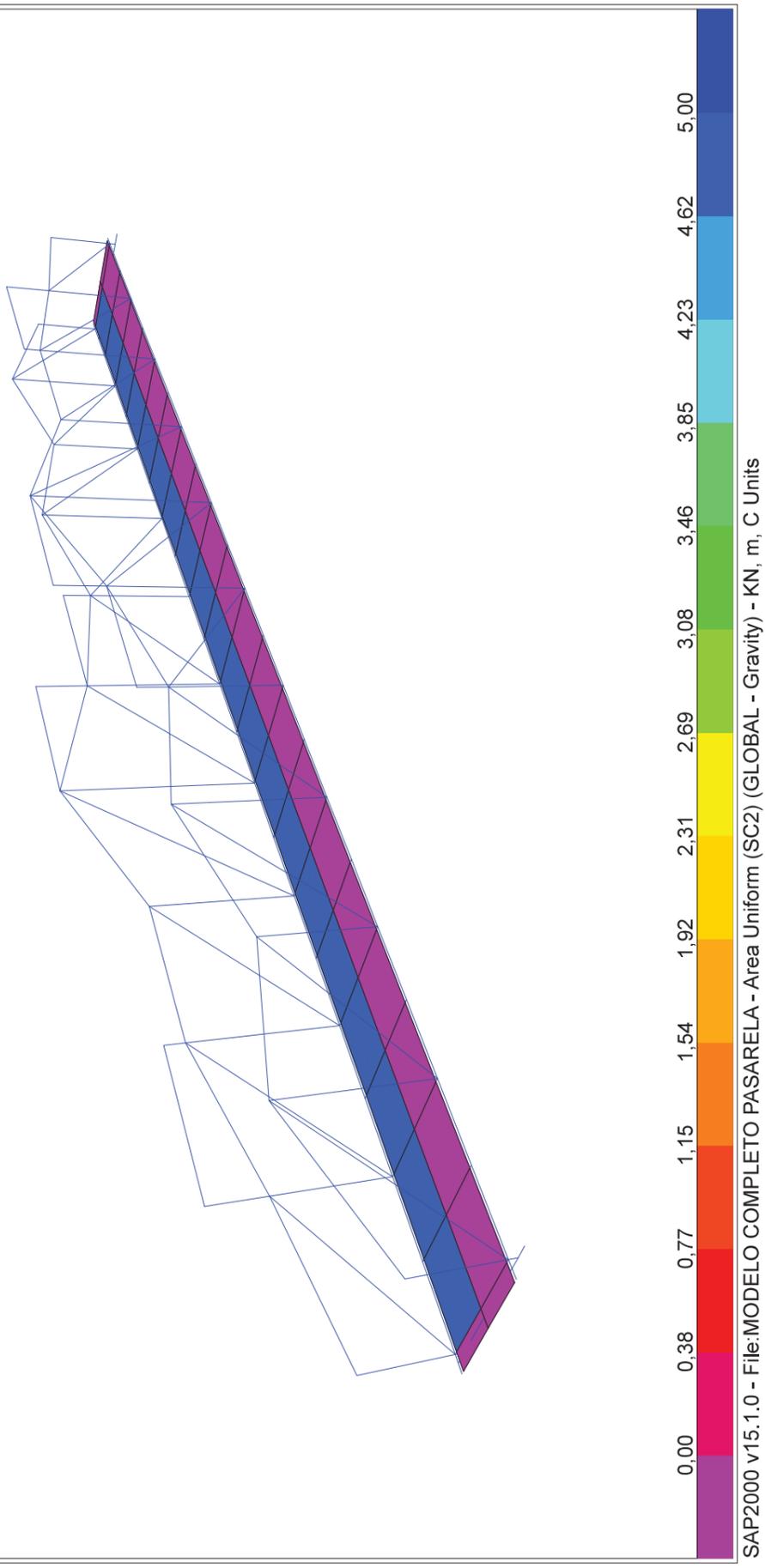
SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO COMPLETO PASARELA - 3-D View - KN, m, C Units

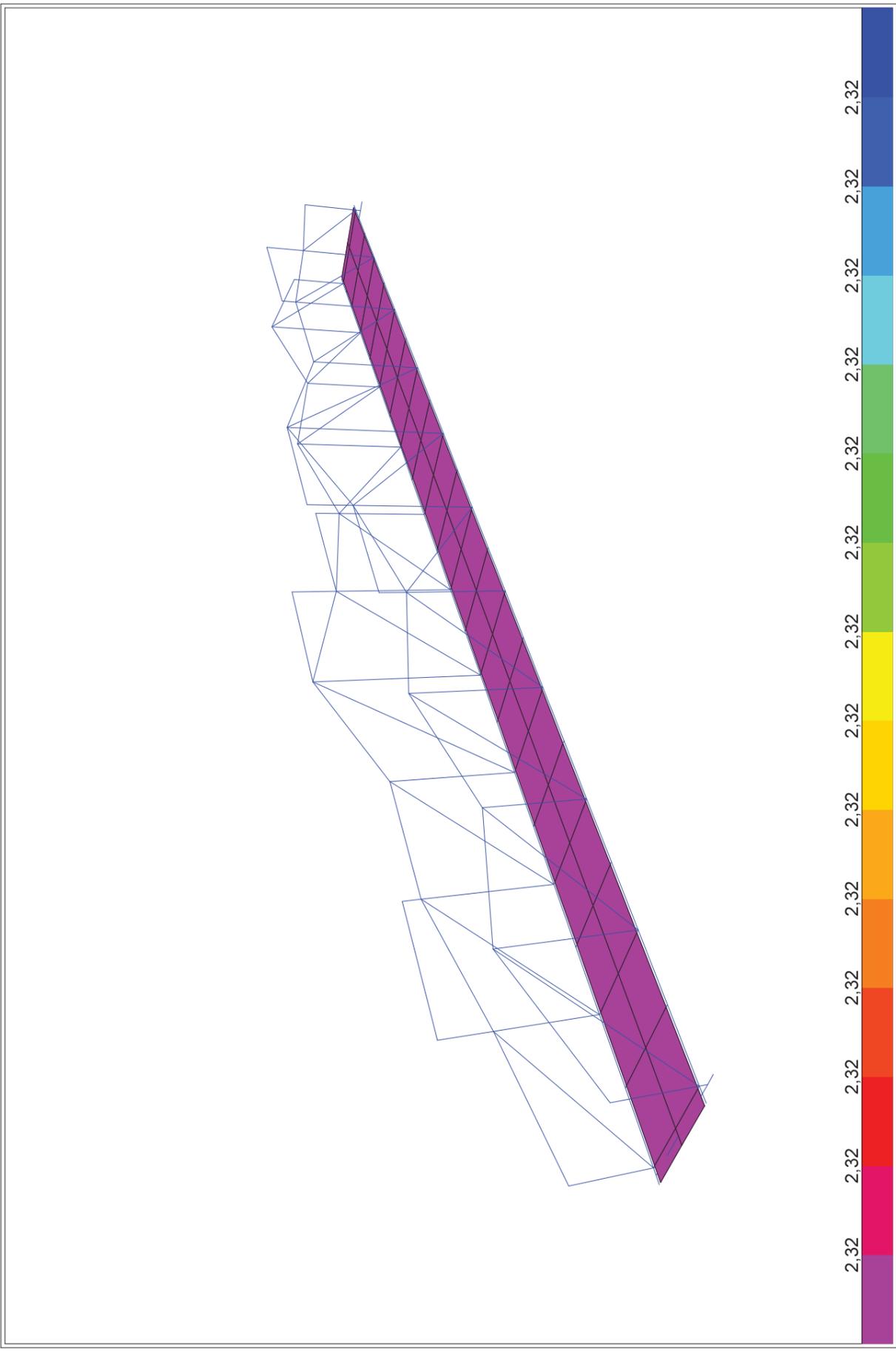


SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO COMPLETO PASARELA - Frame Span Loads (BARANDILLA) (As Defined) - KN, m, C Units

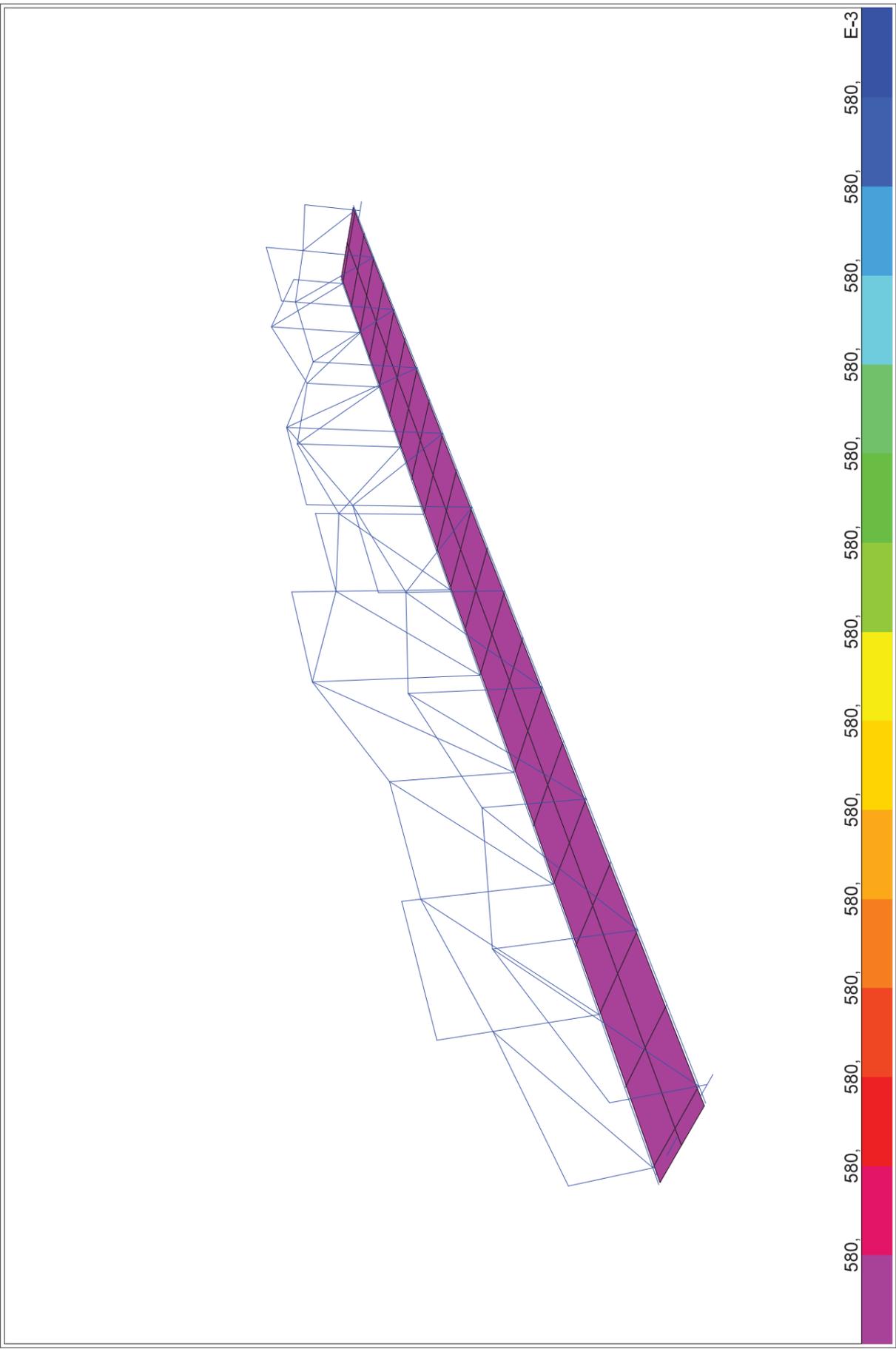


SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO COMPLETO PASARELA - Area Uniform (SC1) (GLOBAL - Gravity) - KN, m, C Units

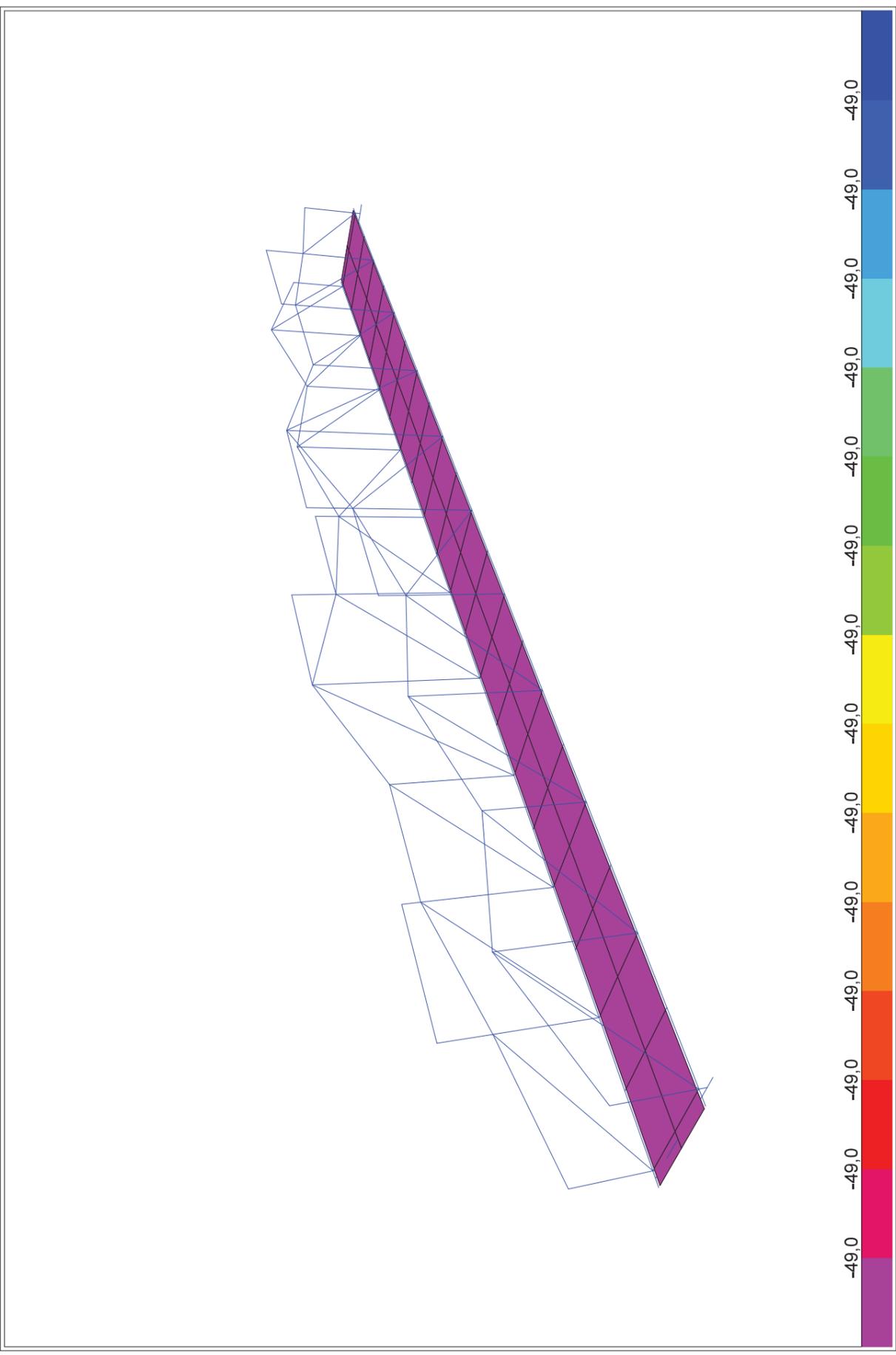
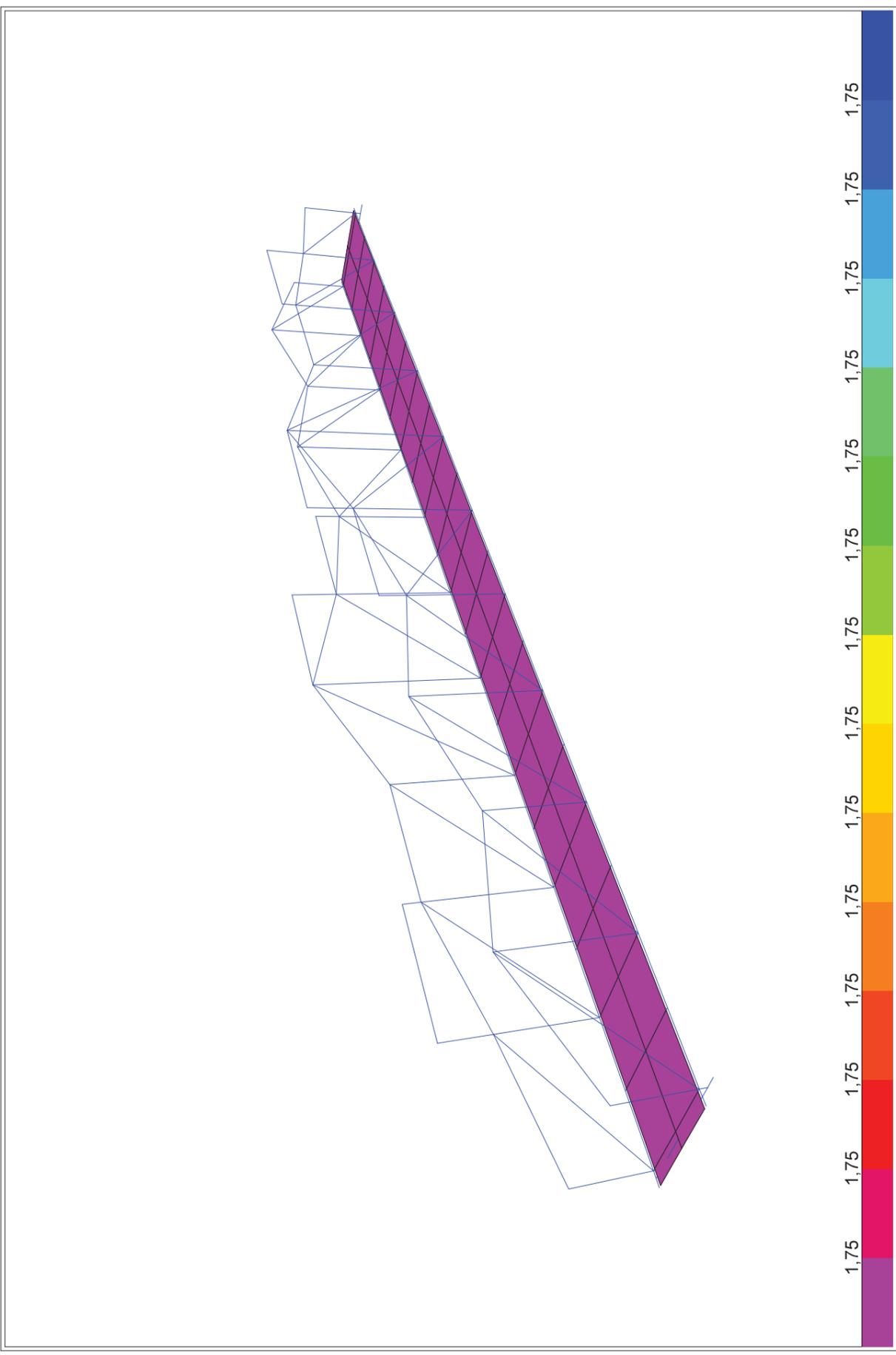


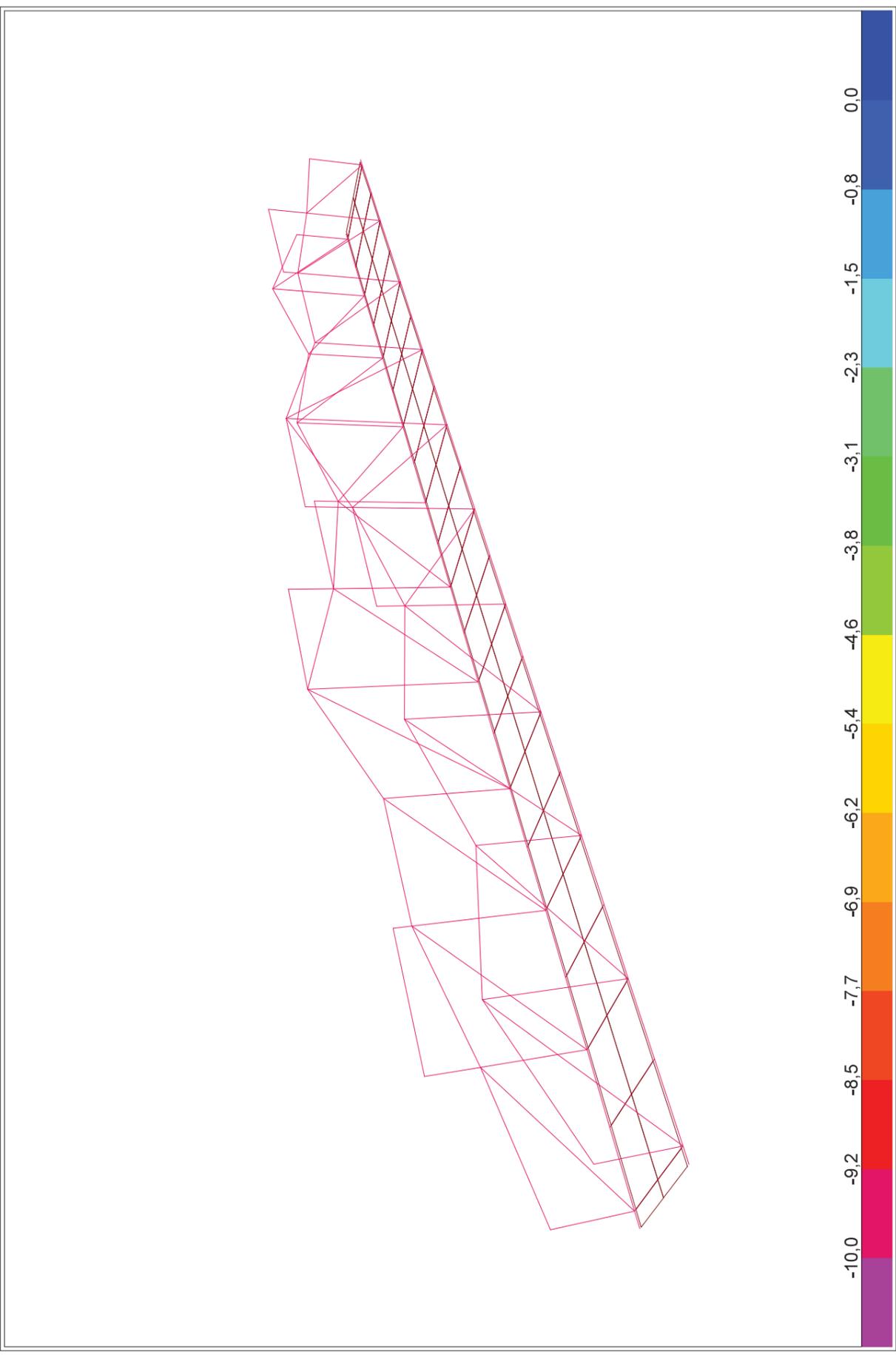
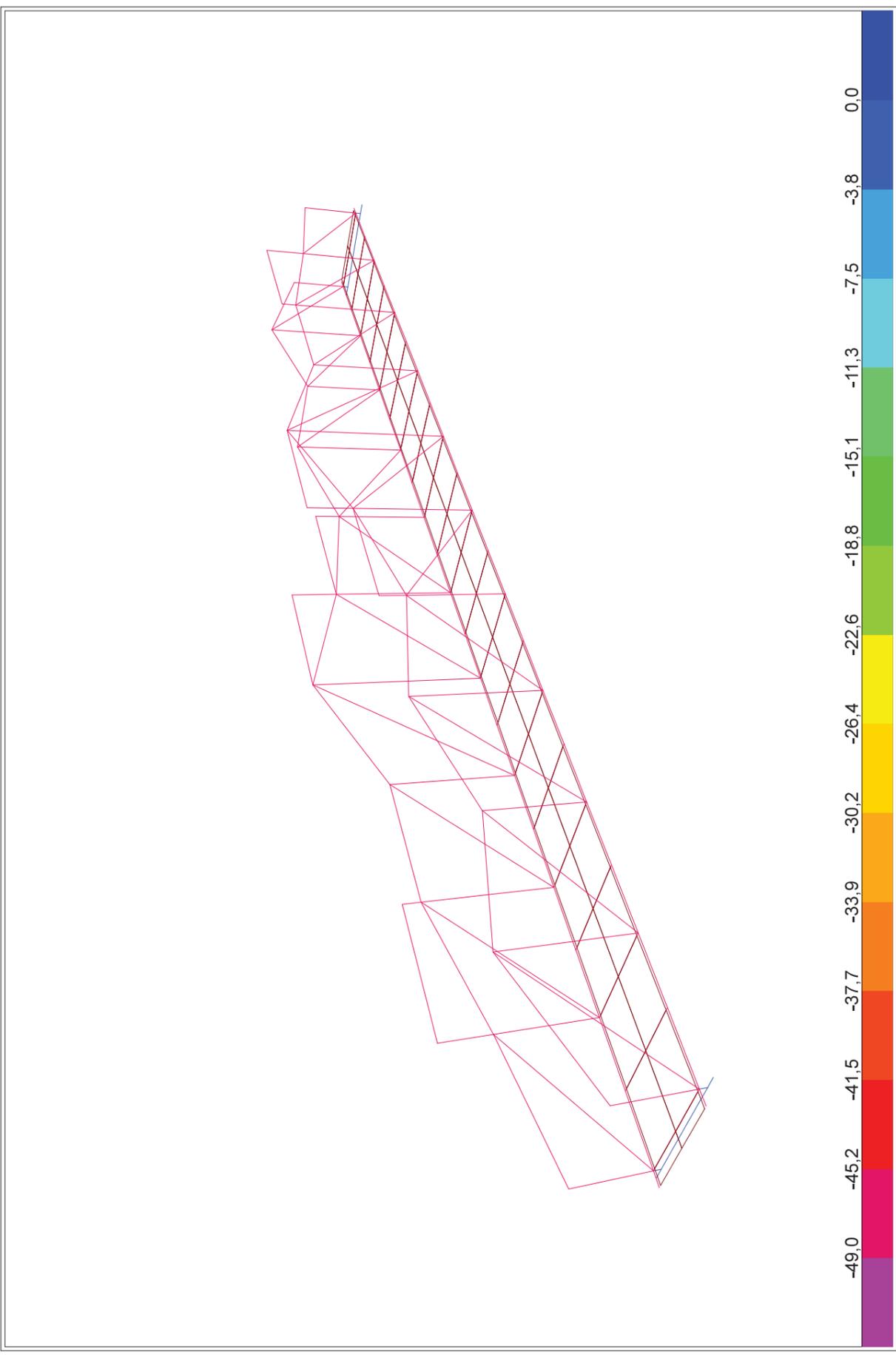


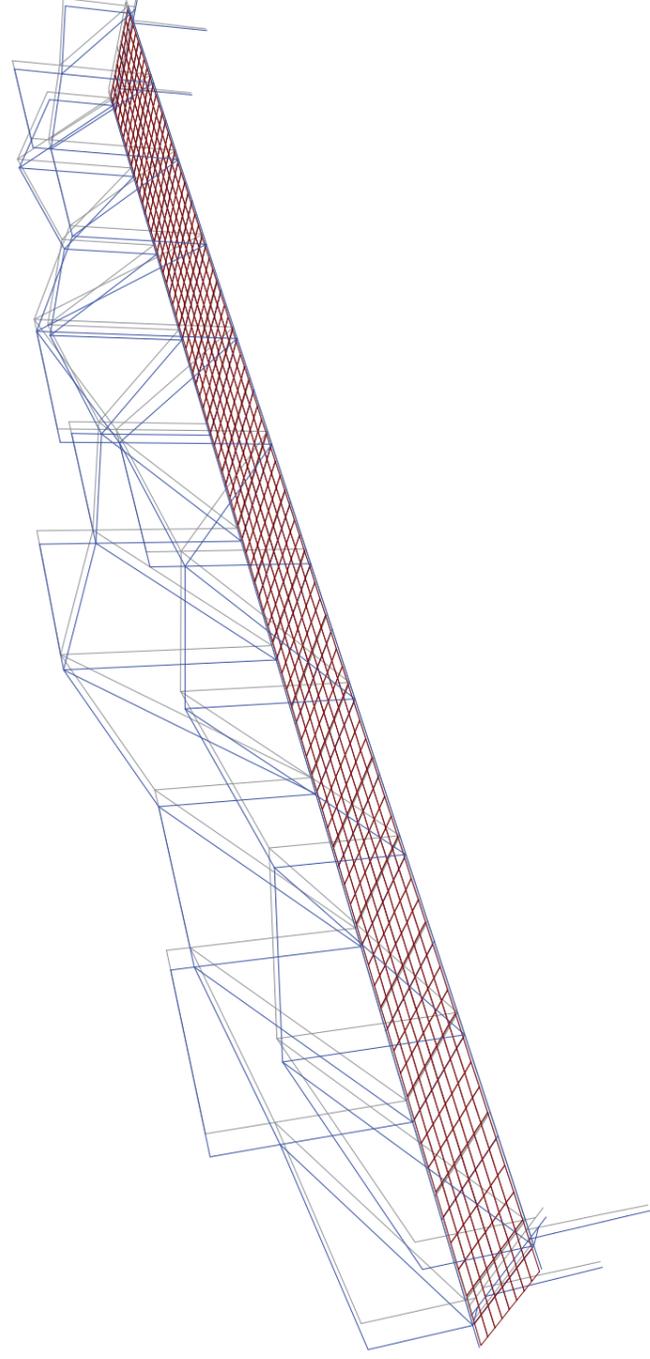
SAP2000 v15.1.1.0 - File:MODELO COMPLETO PASARELA - Area Uniform (VIENTO TRANS SC) (GLOBAL - Y) - KN, m, C Units



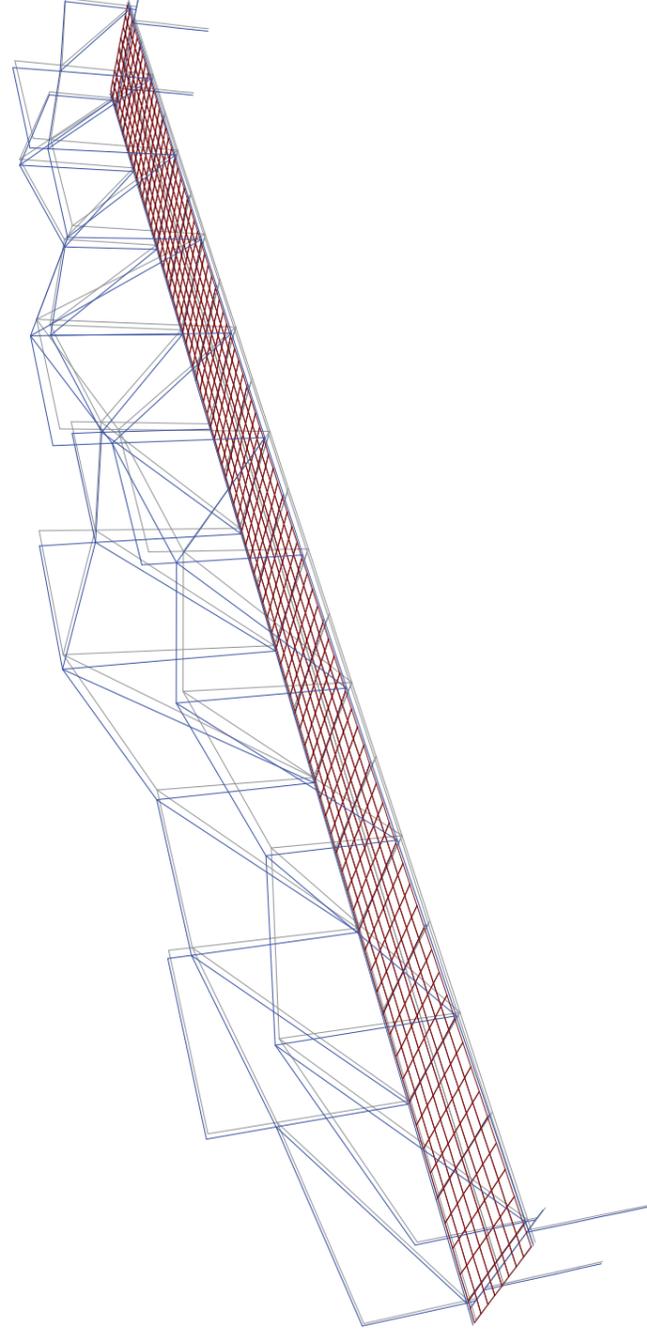
SAP2000 v15.1.1.0 - File:MODELO COMPLETO PASARELA - Area Uniform (VIENTO LONG) (GLOBAL - X) - KN, m, C Units



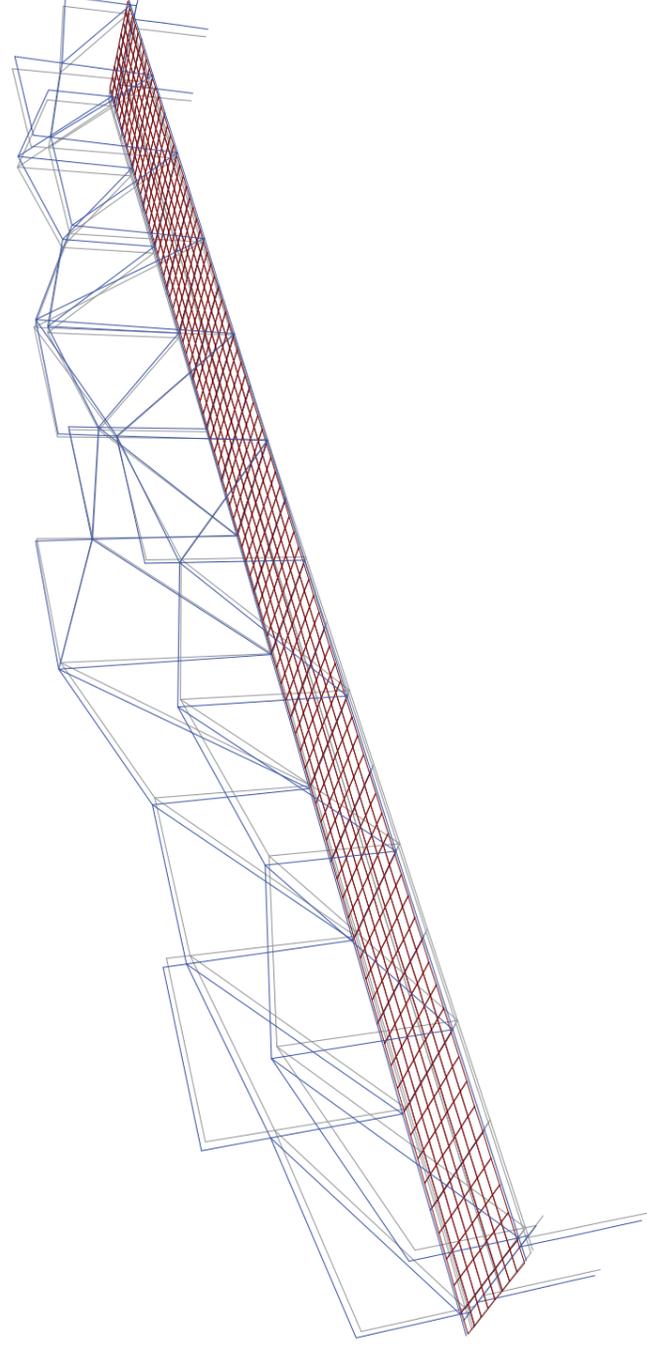




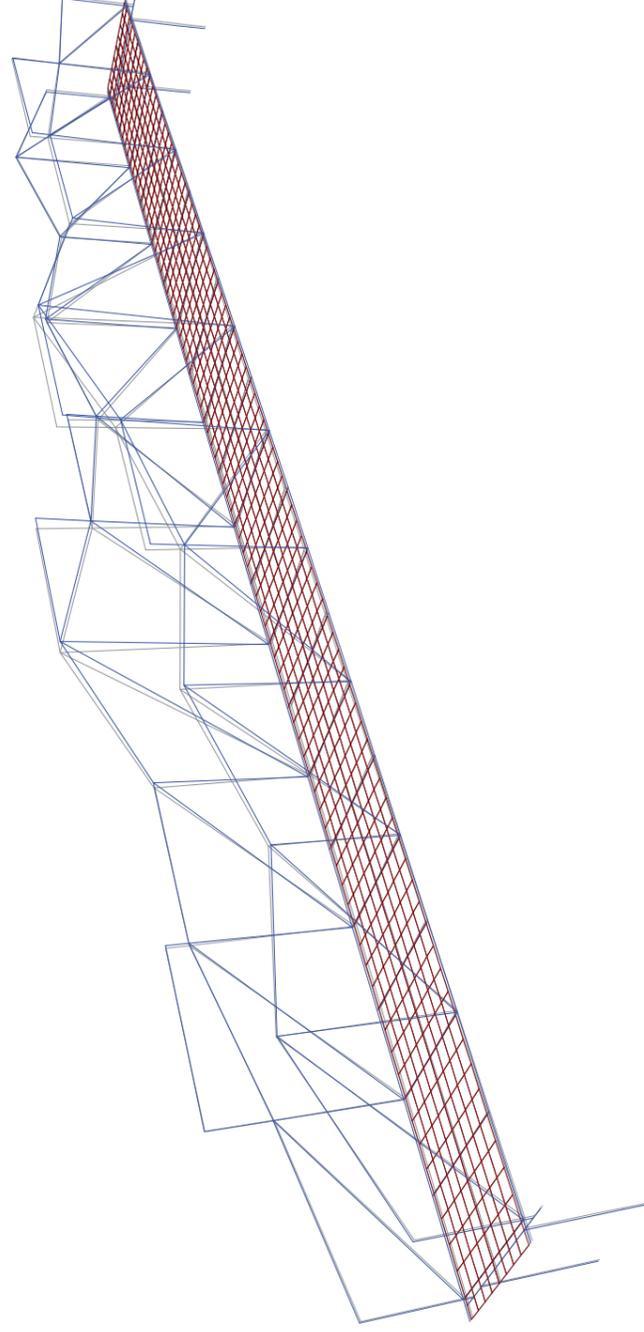
SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO COMPLETO PASARELA - Deformed Shape (MODAL) - Mode 1 - T = 0,95366; f = 1,04860 - KN, m, C Units



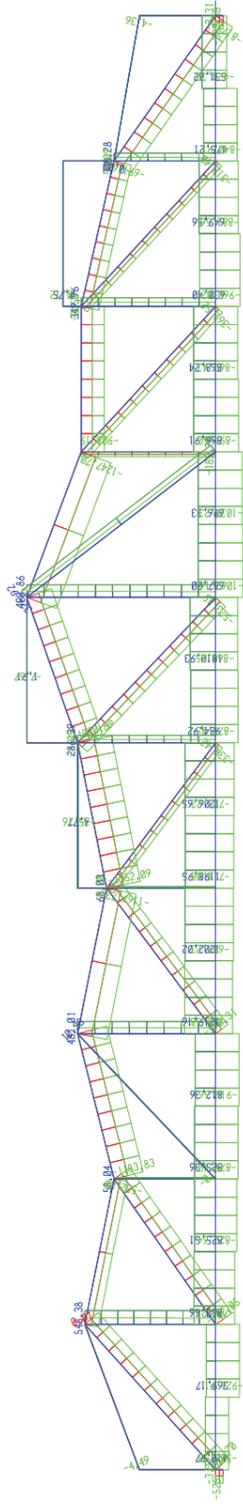
SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO COMPLETO PASARELA - Deformed Shape (MODAL) - Mode 2 - T = 0,58081; f = 1,72172 - KN, m, C Units



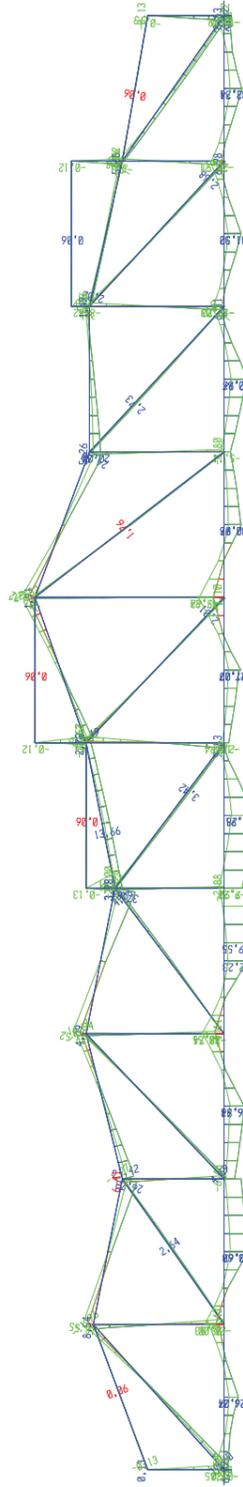
SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO COMPLETO PASARELA - Deformed Shape (MODAL) - Mode 3 - T = 0,36241; f = 2,75931 - KN, m, C Units



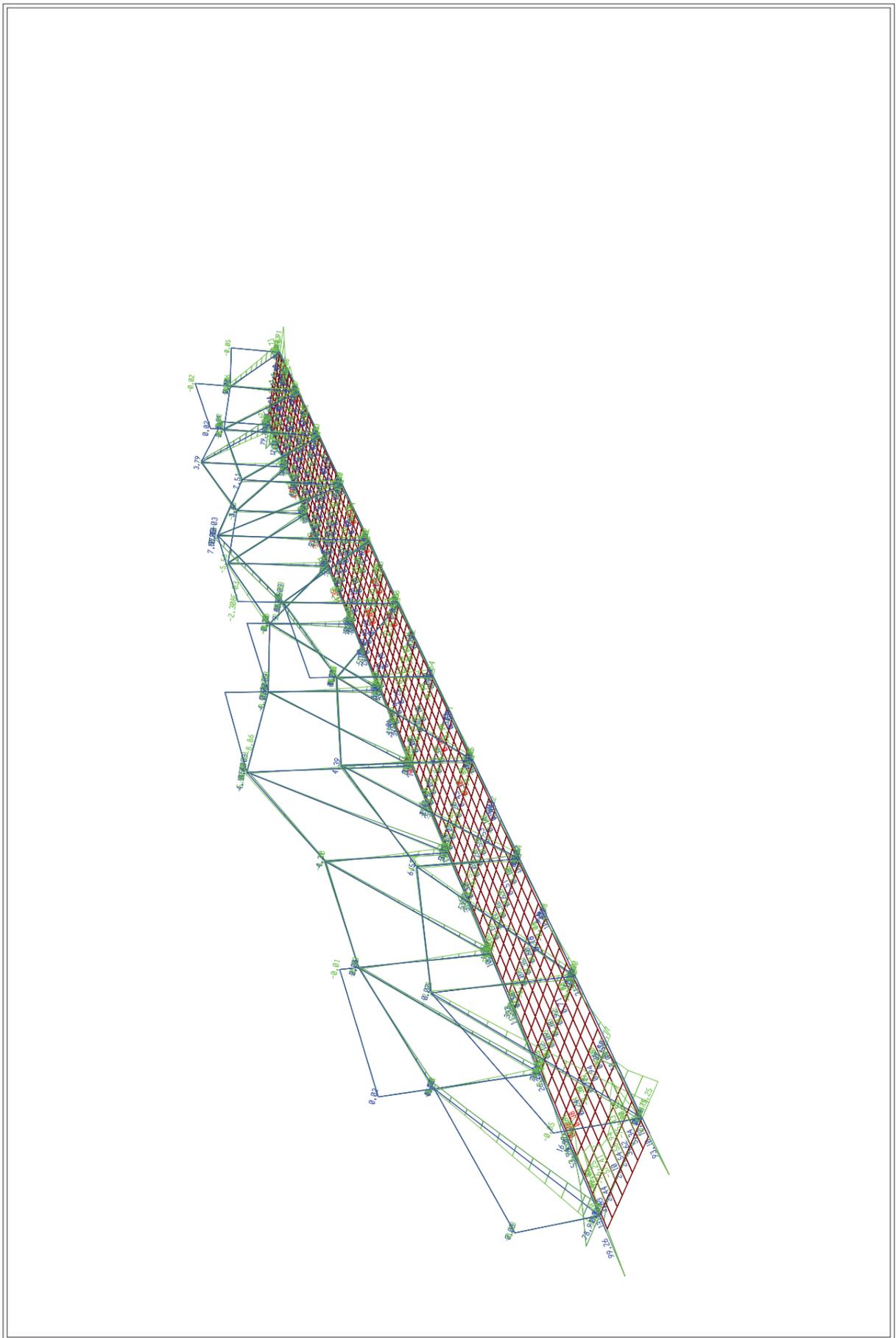
SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO COMPLETO PASARELA - Deformed Shape (MODAL) - Mode 4 - T = 0,33528; f = 2,98260 - KN, m, C Units



SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO COMPLETO PASARELA - Axial Force Diagram (ENVD) - KN, m, C Units



SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO COMPLETO PASARELA - Moment 3-3 Diagram (ENVD) - KN, m, C Units



SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO COMPLETO PASARELA - Moment 2-2 Diagram (ENVD) - KN, m, C Units

Table: Active Degrees of Freedom

Table: Active Degrees of Freedom					
UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

Table: Analysis Options

Table: Analysis Options				
Solver	SolverProc	Force32Bit	StiffCase	GeomMod
Advanced	Auto	No	None	No

Table: Area Section Properties, Part 1 of 4

Table: Area Section Properties, Part 1 of 4								
Section	Material	MatAngle Degrees	AreaType	Type	DrillDOF	Thickness m	BendThick m	Arc Degrees
C24	S275	0,000	Shell	Shell-Thin	Yes	0,024000	0,024000	
C32	S275	0,000	Shell	Shell-Thin	Yes	0,032000	0,032000	
ENC	HA-30	0,000	Shell	Shell-Thin	Yes	1,000000	1,000000	
L25	S275	0,000	Shell	Shell-Thin	Yes	0,025000	0,025000	
L7	HA-30	0,000	Shell	Shell-Thin	Yes	0,070000	0,070000	

Table: Area Section Properties, Part 2 of 4

Table: Area Section Properties, Part 2 of 4							
Section	InComp	CoordSys	Color	TotalWt KN	TotalMass KN-s2/m	F11Mod	F22Mod
C24			Green	0,000	0,00	1,000000	1,000000
C32			Green	0,000	0,00	1,000000	1,000000
ENC			Green	0,000	0,00	1,000000	1,000000
L25			Green	0,000	0,00	1,000000	1,000000
L7			Green	235,526	24,02	1,000000	0,100000

Table: Area Section Properties, Part 3 of 4

Table: Area Section Properties, Part 3 of 4								
Section	F12Mod	M11Mod	M22Mod	M12Mod	V13Mod	V23Mod	MMod	WMod
C24	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
C32	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
ENC	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
L25	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
L7	1,000000	1,000000	0,100000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000

Table: Area Section Properties, Part 4 of 4

Table: Area Section Properties, Part 4 of 4		
Section	GUID	Notes
C24		Added 16/07/2018 13:32:16
C32		Added 27/07/2018 10:48:26
ENC		Added 30/07/2018 16:57:49

Table: Area Section Properties, Part 4 of 4

Section	GUID	Notes
L25		Added 17/07/2018 15:32:42
L7		Added 13/07/2018 12:24:05

Table: Area Section Property Design Parameters

Table: Area Section Property Design Parameters

Section	RebarMat	RebarOpt
C24	None	Default
C32	None	Default
ENC	None	Default
L25	None	Default
L7	None	Default

Table: Auto Combination Option Data 01 - General

Table: Auto Combination Option Data 01 - General

DesignType	AutoGen
Steel	No

Table: Auto Wave 3 - Wave Characteristics - General

Table: Auto Wave 3 - Wave Characteristics - General

WaveChar	WaveType	KinFactor	SWaterDepth	WaveHeight	WavePeriod	WaveTheory
			m	m	Sec	
Default	From Theory	1,000000	45,00000	18,00000	12,0000	Linear

Table: Case - Buckling 1 - General

Table: Case - Buckling 1 - General

Case	NumBuckMode	EigenTol
PANDEO	10	1,0000E-09

Table: Case - Buckling 2 - Load Assignments

Table: Case - Buckling 2 - Load Assignments

Case	LoadType	LoadName	LoadSF
PANDEO	Load pattern	PANDEO	1,000000

Table: Case - Modal 1 - General

Table: Case - Modal 1 - General

Case	ModeType	MaxNumModes	MinNumModes	EigenShift	EigenCutoff	EigenTol	AutoShift
				Cyc/sec	Cyc/sec		
MODAL	Eigen	20	1	0,0000E+00	0,0000E+00	1,0000E-09	Yes

Table: Case - Response Spectrum 1 - General, Part 1 of 2

Table: Case - Response Spectrum 1 - General, Part 1 of 2

Case	ModalComb	GMCf1	GMCf2	PerRigid	DirCombo	DampingType	ConstDamp
		Cyc/sec	Cyc/sec				
SISMOL	CQC	1,0000E+00	0,0000E+00	SRSS	SRSS	Constant	0,0400
SISMOT	CQC	1,0000E+00	0,0000E+00	SRSS	SRSS	Constant	0,0400
SISMOV	CQC	1,0000E+00	0,0000E+00	SRSS	SRSS	Constant	0,0400

Table: Case - Response Spectrum 1 - General, Part 2 of 2

Table: Case - Response Spectrum 1 - General, Part 2 of 2

Case	EccenRatio	NumOverride
SISMOL	0,000000	0
SISMOT	0,000000	0
SISMOV	0,000000	0

Table: Case - Response Spectrum 2 - Load Assignments

Table: Case - Response Spectrum 2 - Load Assignments

Case	LoadType	LoadName	CoordSys	Function	Angle Degrees	TransAccSF m/sec2
SISMOL	Acceleration	U1	GLOBAL	ESPETRO4%	0,000	0,62800
SISMOT	Acceleration	U2	GLOBAL	ESPETRO4%	0,000	0,62800
SISMOV	Acceleration	U3	GLOBAL	ESPETRO4%	0,000	0,43960

Table: Case - Static 1 - Load Assignments

Table: Case - Static 1 - Load Assignments

Case	LoadType	LoadName	LoadSF
CONST	Load pattern	DEAD	1,000000
CM	Load pattern	CM	1,000000
BARANDILLA	Load pattern	BARANDILLA	1,000000
SC1	Load pattern	SC1	1,000000
SC2	Load pattern	SC2	1,000000
VIENTO TRANS1 SC	Load pattern	VIENTO TRANS SC	1,000000
VIENTO LONG1	Load pattern	VIENTO LONG	1,000000
VIENTO VERT	Load pattern	VIENTO VERT	1,000000
TERMICO1	Load pattern	TERMICO	1,000000
GRADIENTE	Load pattern	GRADIENTE	1,000000
VIENTO TRANS2 SC	Load pattern	VIENTO TRANS SC	-1,000000
VIENTO LONG2	Load pattern	VIENTO LONG	-1,000000
FRENADO1	Load pattern	FRENADO	1,000000
TERMICO2	Load pattern	TERMICO	-1,000000
FRENADO2	Load pattern	FRENADO	-1,000000
PEAT1	Load pattern	PEAT1	1,000000
PEAT2	Load pattern	PEAT2	1,000000
CARGA	Load pattern	CARGA	1,000000
VIENTO TRANS SIN SC	Load pattern	VIENTO TRANS SC	0,900000
RET	Load pattern	RET	1,000000
PPLOSA	Load pattern	PPLOSA	1,000000

Table: Case - Static 1 - Load Assignments

Case	LoadType	LoadName	LoadSF
ETIERRA	Load pattern	ETIERRA	1,000000
ESC	Load pattern	ESC	1,000000
PPTOTAL	Load pattern	PPTOTAL	1,000000
CONST-2	Load pattern	DEAD	1,000000
GRADIENTE-1	Load pattern	GRADIENTE	-1,000000
CONST-3	Load pattern	DEAD	1,000000
PEAT3	Load pattern	PEAT3	1,000000
TESADO	Load pattern	TESADO	-1,000000
GRAD_MET_HORM	Load pattern	GRAD_MET_HORM	1,000000
GRAD_MET_HORM_2	Load pattern	GRAD_MET_HORM_2	1,000000

Table: Case - Static 2 - Nonlinear Load Application

Table: Case - Static 2 - Nonlinear Load Application

Case	LoadApp	MonitorDOF	MonitorJt
CONST	Full Load	U1	14
CONST-2	Full Load	U1	14
CONST-3	Full Load	U1	14

Table: Case - Static 4 - Nonlinear Parameters, Part 1 of 4

Table: Case - Static 4 - Nonlinear Parameters, Part 1 of 4

Case	Unloading	GeoNonLin	ResultsSave	MaxTotal	MaxNull	MaxIterCS
CONST	Unload Entire	None		200	50	10
CONST-2	Unload Entire	None		200	50	10
CONST-3	Unload Entire	None		200	50	10

Table: Case - Static 4 - Nonlinear Parameters, Part 2 of 4

Table: Case - Static 4 - Nonlinear Parameters, Part 2 of 4

Case	MaxIterNR	ItConvTol	UseEvStep	EvLumpTol	LSPerIter	LSTol	LSSStepFact
CONST	40	1,0000E-04	Yes	0,010000	20	0,100000	1,618000
CONST-2	40	1,0000E-04	Yes	0,010000	20	0,100000	1,618000
CONST-3	40	1,0000E-04	Yes	0,010000	20	0,100000	1,618000

Table: Case - Static 4 - Nonlinear Parameters, Part 3 of 4

Table: Case - Static 4 - Nonlinear Parameters, Part 3 of 4

Case	StageSave	StageMinIns	StageMinTD	FrameTC	FrameHinge	CableTC
CONST	End of Final Stage	1	1	Yes	Yes	Yes
CONST-2	End of Final Stage	1	1	Yes	Yes	Yes
CONST-3	End of Each Stage	1	1	Yes	Yes	Yes

Table: Case - Static 4 - Nonlinear Parameters, Part 4 of 4

Table: Case - Static 4 - Nonlinear Parameters, Part 4 of 4

Case	LinkTC	LinkOther	TimeDepMat	TFMaxIter	TFTol	TFAccelFact	TFNoStop
CONST	Yes	Yes	No	10	0,010000	1,000000	No

Table: Case - Static 4 - Nonlinear Parameters, Part 4 of 4

Case	LinkTC	LinkOther	TimeDepMat	TFMaxIter	TFTol	TFAccelFact	TFNoStop
CONST-2	Yes	Yes	Yes	10	0,010000	1,000000	No
CONST-3	Yes	Yes	Yes	10	0,010000	1,000000	No

Table: Case - Static 5 - Nonlinear Stage Definitions

Table: Case - Static 5 - Nonlinear Stage Definitions

Case	Stage	Duration	Output	OutputName	Comment
CONST	1	15,000000	No	FASE0	CONSTRUCCION ESTRIBOS
CONST	2	2,000000	No	FASE1	COLOCACION METALICA
CONST	3	2,000000	No	FASE2	HORMIGONADO
CONST	4	20,000000	No	FASE3	FRAGUADO
CONST	5	10,000000	No	FASE4	TIEMPO
CONST	6	2,000000	No	FASE5	TIRANTES
CONST-2	1	15,000000	No	FASE0	CONSTRUCCION ESTRIBOS
CONST-2	2	2,000000	No	FASE1	COLOCACION METALICA
CONST-2	3	2,000000	No	FASE2	HORMIGONADO
CONST-2	4	20,000000	No	FASE3	FRAGUADO
CONST-2	5	10,000000	No	FASE4	TIEMPO
CONST-2	6	2,000000	No	FASE5	TIRANTES
CONST-2	7	10000,00000	No	FASE6	TIEMPO
CONST-3	1	15,000000	No	FASE0	CONSTRUCCION ESTRIBOS
CONST-3	2	2,000000	No	FASE1	COLOCACION METALICA
CONST-3	3	2,000000	No	FASE2	HORMIGONADO
CONST-3	4	20,000000	No	FASE3	FRAGUADO
CONST-3	5	10,000000	No	FASE4	TIEMPO
CONST-3	6	2,000000	No	FASE5	TIRANTES
CONST-3	7	10000,00000	No	FASE6	TIEMPO

Table: Case - Static 6 - Nonlinear Stage Data, Part 1 of 2

Table: Case - Static 6 - Nonlinear Stage Data, Part 1 of 2

Case	Stage	Operation	ObjType	ObjName	Age	LoadType
CONST	1	Add Structure	Group	ESTRIBO	0,000000	
CONST	1	Load Objects	Group	ESTRIBO		Load pattern
CONST	2	Add Structure	Group	METALICA	0,000000	
CONST	2	Load Objects	Group	METALICA		Load pattern
CONST	3	Load Objects	Group	METALICA		Load pattern
CONST	4	Add Structure	Group	HORMIGON	0,000000	
CONST	6	Add Structure	Group	TIRANTE	0,000000	
CONST	6	Load Objects	Group	TIRANTE		Load pattern
CONST-2	1	Add Structure	Group	ESTRIBO	0,000000	
CONST-2	1	Load Objects	Group	ESTRIBO		Load pattern
CONST-2	2	Add Structure	Group	METALICA	0,000000	
CONST-2	2	Load Objects	Group	METALICA		Load pattern
CONST-2	3	Load Objects	Group	METALICA		Load pattern
CONST-2	4	Add Structure	Group	HORMIGON	0,000000	
CONST-2	6	Add Structure	Group	TIRANTE	0,000000	
CONST-2	6	Load Objects	Group	TIRANTE		Load pattern
CONST-3	1	Add Structure	Group	ESTRIBO	0,000000	
CONST-3	1	Load Objects	Group	ESTRIBO		Load pattern
CONST-3	2	Add Structure	Group	METALICA	0,000000	
CONST-3	2	Load Objects	Group	METALICA		Load pattern
CONST-3	3	Load Objects	Group	METALICA		Load pattern
CONST-3	4	Add Structure	Group	HORMIGON	0,000000	

Table: Case - Static 6 - Nonlinear Stage Data, Part 1 of 2

Case	Stage	Operation	ObjType	ObjName	Age	LoadType
CONST-3	6	Add Structure	Group	TIRANTE	0,000000	
CONST-3	6	Load Objects	Group	TIRANTE		Load pattern

Table: Case - Static 6 - Nonlinear Stage Data, Part 2 of 2

Table: Case - Static 6 - Nonlinear Stage Data, Part 2 of 2

Case	Stage	LoadName	LoadSF
CONST	1		
CONST	1	DEAD	1,000000
CONST	2		
CONST	2	DEAD	1,100000
CONST	3	PPLOSA	1,000000
CONST	4		
CONST	6		
CONST	6	DEAD	1,000000
CONST-2	1		
CONST-2	1	DEAD	1,000000
CONST-2	2		
CONST-2	2	DEAD	1,000000
CONST-2	3	PPLOSA	1,000000
CONST-2	4		
CONST-2	6		
CONST-2	6	DEAD	1,000000
CONST-3	1		
CONST-3	1	DEAD	1,000000
CONST-3	2		
CONST-3	2	DEAD	1,000000
CONST-3	3	PPLOSA	1,000000
CONST-3	4		
CONST-3	6		
CONST-3	6	DEAD	1,000000

Table: Combination Definitions, Part 1 of 3

Table: Combination Definitions, Part 1 of 3

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor	SteelDesign
ENVSC	Envelope	No	Linear Static	SC1	1,000000	None
ENVSC			Linear Static	SC2	1,000000	
ENVFREN	Envelope	No	Linear Static	FRENADO1	1,000000	None
ENVFREN			Linear Static	FRENADO2	1,000000	
ENVTERM	Envelope	No	Linear Static	TERMICO1	1,000000	None
ENVTERM			Linear Static	TERMICO2	1,000000	
ENVVIENTLONG	Envelope	No	Linear Static	VIENTO LONG1	1,000000	None
ENVVIENTLONG			Linear Static	VIENTO LONG2	1,000000	
ENVVIENTTRANS	Envelope	No	Linear Static	VIENTO TRANS1 SC	1,000000	None
ENVVIENTTRANS			Linear Static	VIENTO TRANS2 SC	1,000000	
ELU1	Linear Add	No	NonLin Static	CONST	1,350000	Strength
ELU1			Linear Static	BARANDILLA	1,350000	
ELU1			Linear Static	CM	1,350000	
ELU1			Response Combo	ENVSC	1,350000	
ELU2	Linear Add	No	NonLin Static	CONST	1,350000	Strength
ELU2			Linear Static	BARANDILLA	1,350000	
ELU2			Linear Static	CM	1,350000	

Table: Combination Definitions, Part 1 of 3

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor	SteelDesign
ELU2			Response Combo	ENVSC	0,540000	
ELU2			Response Combo	ENVFREN	1,350000	
ELU3	Linear Add	No	NonLin Static	CONST	1,350000	Strength
ELU3			Linear Static	BARANDILLA	1,350000	
ELU3			Linear Static	CM	1,350000	
ELU3			Response Combo	ENVSC	1,350000	
ELU3			Response Combo	ENVVIENTTRANS	0,450000	
ELU3			Linear Static	VIENTO VERT	0,450000	
ELU4	Linear Add	No	NonLin Static	CONST	1,350000	Strength
ELU4			Linear Static	BARANDILLA	1,350000	
ELU4			Linear Static	CM	1,350000	
ELU4			Response Combo	ENVSC	1,350000	
ELU4			Response Combo	ENVTERM	0,900000	
ENVGRAD	Envelope	No	Linear Static	GRADIENTE	1,000000	None
ENVGRAD			Linear Static	GRADIENTE-1	1,000000	
ENVGRAD			Linear Static	GRAD_MET_HORM	1,000000	
ENVGRAD			Linear Static	GRAD_MET_HORM _2	1,000000	
ELU5	Linear Add	No	NonLin Static	CONST	1,350000	Strength
ELU5			Linear Static	BARANDILLA	1,350000	
ELU5			Linear Static	CM	1,350000	
ELU5			Response Combo	ENVSC	1,350000	
ELU5			Response Combo	ENVTERM	0,900000	
ELU5			Response Combo	ENVGRAD	0,315000	
ELU6	Linear Add	No	NonLin Static	CONST	1,350000	Strength
ELU6			Linear Static	BARANDILLA	1,350000	
ELU6			Linear Static	CM	1,350000	
ELU6			Response Combo	ENVSC	0,540000	
ELU6			Response Combo	ENVTERM	1,500000	
ELU6			Response Combo	ENVGRAD	0,525000	
ELU7	Linear Add	No	NonLin Static	CONST	1,350000	Strength
ELU7			Linear Static	BARANDILLA	1,350000	
ELU7			Linear Static	CM	1,350000	
ELU7			Linear Static	VIENTO TRANS SIN SC	1,500000	
ELU7			Linear Static	VIENTO VERT	1,500000	
ELU8	Linear Add	No	NonLin Static	CONST	1,350000	Strength
ELU8			Linear Static	BARANDILLA	1,350000	
ELU8			Linear Static	CM	1,350000	
ELU8			Response Combo	ENVVIENTLONG	1,500000	
ELSISMO1	Linear Add	No	NonLin Static	CONST	1,000000	Strength
ELSISMO1			Linear Static	BARANDILLA	1,000000	
ELSISMO1			Linear Static	CM	1,000000	
ELSISMO1			Response Spectrum	SISMOL	1,000000	
ELSISMO1			Response Spectrum	SISMOT	0,300000	
ELSISMO1			Response Spectrum	SISMOV	0,300000	
ELSISMO1			Response Combo	ENVTERM	0,500000	
ELISISMO2	Linear Add	No	NonLin Static	CONST	1,000000	Strength
ELISISMO2			Linear Static	BARANDILLA	1,000000	
ELISISMO2			Linear Static	CM	1,000000	
ELISISMO2			Response Spectrum	SISMOL	0,300000	
ELISISMO2			Response Spectrum	SISMOT	1,000000	
ELISISMO2			Response Spectrum	SISMOV	0,300000	
ELISISMO2			Response Combo	ENVTERM	0,500000	
PERMANENTE	Linear Add	No	Linear Static	BARANDILLA	1,000000	None
PERMANENTE			Linear Static	CM	1,000000	
PERMANENTE			NonLin Static	CONST	1,000000	
SCFREC	Linear Add	No	Response Combo	ENVSC	0,400000	None
ELSFREC1	Linear Add	No	NonLin Static	CONST	1,000000	None

Table: Combination Definitions, Part 1 of 3

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor	SteelDesign
ELSFREC1			Linear Static	BARANDILLA	1,000000	
ELSFREC1			Linear Static	CM	1,000000	
ELSFREC1			Response Combo	ENVSC	0,400000	
ELSFREC1			Response Combo	ENVVIENTTRANS	0,200000	
ELSFREC1			Linear Static	VIENTO VERT	0,200000	
ELSFREC2	Linear Add	No	NonLin Static	CONST	1,000000	None
ELSFREC2			Linear Static	BARANDILLA	1,000000	
ELSFREC2			Linear Static	CM	1,000000	
ELSFREC2			Linear Static	SC1	0,400000	
ELSFREC2			Linear Static	TERMICO1	0,600000	
ELSFREC2			Linear Static	GRADIENTE	0,210000	
CARACT1	Linear Add	No	NonLin Static	CONST	1,000000	None
CARACT1			Linear Static	BARANDILLA	1,000000	
CARACT1			Linear Static	CM	1,000000	
CARACT1			Response Combo	ENVSC	1,000000	
CARACT2	Linear Add	No	NonLin Static	CONST	1,000000	None
CARACT2			Linear Static	BARANDILLA	1,000000	
CARACT2			Linear Static	CM	1,000000	
CARACT2			Response Combo	ENVSC	0,400000	
CARACT2			Response Combo	ENVFREN	1,000000	
CARACT3	Linear Add	No	NonLin Static	CONST	1,000000	None
CARACT3			Linear Static	BARANDILLA	1,000000	
CARACT3			Linear Static	CM	1,000000	
CARACT3			Response Combo	ENVSC	1,000000	
CARACT3			Response Combo	ENVVIENTTRANS	0,300000	
CARACT3			Linear Static	VIENTO VERT	0,300000	
CARACT4	Linear Add	No	NonLin Static	CONST	1,000000	None
CARACT4			Linear Static	BARANDILLA	1,000000	
CARACT4			Linear Static	CM	1,000000	
CARACT4			Response Combo	ENVSC	1,000000	
CARACT4			Response Combo	ENVTERM	0,600000	
CARACT5	Linear Add	No	NonLin Static	CONST	1,000000	None
CARACT5			Linear Static	BARANDILLA	1,000000	
CARACT5			Linear Static	CM	1,000000	
CARACT5			Response Combo	ENVSC	1,000000	
CARACT5			Response Combo	ENVTERM	0,600000	
CARACT5			Linear Static	GRADIENTE	0,210000	
CARACT6	Linear Add	No	NonLin Static	CONST	1,000000	None
CARACT6			Linear Static	BARANDILLA	1,000000	
CARACT6			Linear Static	CM	1,000000	
CARACT6			Response Combo	ENVSC	0,400000	
CARACT6			Response Combo	ENVTERM	1,000000	
CARACT6			Linear Static	GRADIENTE	0,350000	
CARACT7	Linear Add	No	NonLin Static	CONST	1,000000	None
CARACT7			Linear Static	BARANDILLA	1,000000	
CARACT7			Linear Static	CM	1,000000	
CARACT7			Linear Static	VIENTO TRANS SIN SC	1,000000	
CARACT8	Linear Add	No	NonLin Static	CONST	1,000000	None
CARACT8			Linear Static	BARANDILLA	1,000000	
CARACT8			Linear Static	CM	1,000000	
CARACT8			Response Combo	ENVVIENTLONG	1,000000	
ELSCUASIPERM	Linear Add	No	NonLin Static	CONST	1,000000	None
ELSCUASIPERM			Linear Static	BARANDILLA	1,000000	
ELSCUASIPERM			Linear Static	CM	1,000000	
ELSCUASIPERM			Response Combo	ENVTERM	0,500000	
ELSCUASIPERM			Linear Static	GRADIENTE	0,175000	
ELSISMO1.1	Linear Add	No	NonLin Static	CONST	1,000000	Strength
ELSISMO1.1			Linear Static	BARANDILLA	1,000000	

Table: Combination Definitions, Part 1 of 3

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor	SteelDesign
ELSISMO1.1			Linear Static	CM	1,000000	
ELSISMO1.1			Response Spectrum	SISMOL	1,000000	
ELSISMO1.1			Response Spectrum	SISMOT	0,300000	
ELSISMO1.1			Response Spectrum	SISMOV	0,300000	
ELSISMO1.1			Response Combo	ENVTERM	0,500000	
ELSISMO1.1			Linear Static	ETIERRA	1,060000	
ELSISMO1.1			Linear Static	RET	1,000000	
ELSISMO2.1	Linear Add	No	NonLin Static	CONST	1,000000	Strength
ELSISMO2.1			Linear Static	BARANDILLA	1,000000	
ELSISMO2.1			Linear Static	CM	1,000000	
ELSISMO2.1			Response Spectrum	SISMOL	0,300000	
ELSISMO2.1			Response Spectrum	SISMOT	1,000000	
ELSISMO2.1			Response Spectrum	SISMOV	0,300000	
ELSISMO2.1			Response Combo	ENVTERM	0,500000	
ELSISMO2.1			Linear Static	ETIERRA	1,060000	
ELSISMO2.1			Linear Static	RET	1,000000	
ENVELSISMO	Envelope	No	Response Combo	ELISISMO2	1,000000	None
ENVELSISMO			Response Combo	ELSISMO1	1,000000	
ENVELSISMO			Response Combo	ELSISMO1.1	1,000000	
ENVELSISMO			Response Combo	ELSISMO2.1	1,000000	
ELU9	Linear Add	No	NonLin Static	CONST	1,350000	Strength
ELU9			Linear Static	BARANDILLA	1,350000	
ELU9			Linear Static	CM	1,350000	
ELU9			Response Combo	ENVSC	0,540000	
ELU9			Response Combo	ENVTERM	1,125000	
ELU9			Response Combo	ENVGRAD	1,500000	
ELU1.1	Linear Add	No	NonLin Static	CONST	1,350000	Strength
ELU1.1			Linear Static	BARANDILLA	1,350000	
ELU1.1			Linear Static	CM	1,350000	
ELU1.1			Response Combo	ENVSC	1,350000	
ELU1.1			Linear Static	RET	1,350000	
ELU2.1	Linear Add	No	NonLin Static	CONST	1,350000	Strength
ELU2.1			Linear Static	BARANDILLA	1,350000	
ELU2.1			Linear Static	CM	1,350000	
ELU2.1			Response Combo	ENVSC	0,540000	
ELU2.1			Response Combo	ENVFREN	1,350000	
ELU2.1			Linear Static	RET	1,350000	
ELU3.1	Linear Add	No	NonLin Static	CONST	1,350000	Strength
ELU3.1			Linear Static	BARANDILLA	1,350000	
ELU3.1			Linear Static	CM	1,350000	
ELU3.1			Response Combo	ENVSC	1,350000	
ELU3.1			Response Combo	ENVVIENTTRANS	0,450000	
ELU3.1			Linear Static	VIENTO VERT	0,450000	
ELU3.1			Linear Static	RET	1,350000	
ELU4.1	Linear Add	No	NonLin Static	CONST	1,350000	Strength
ELU4.1			Linear Static	BARANDILLA	1,350000	
ELU4.1			Linear Static	CM	1,350000	
ELU4.1			Response Combo	ENVSC	1,350000	
ELU4.1			Response Combo	ENVTERM	0,900000	
ELU4.1			Linear Static	RET	1,350000	
ELU5.1	Linear Add	No	NonLin Static	CONST	1,350000	Strength
ELU5.1			Linear Static	BARANDILLA	1,350000	
ELU5.1			Linear Static	CM	1,350000	
ELU5.1			Response Combo	ENVSC	1,350000	
ELU5.1			Response Combo	ENVTERM	0,900000	
ELU5.1			Response Combo	ENVGRAD	0,315000	
ELU5.1			Linear Static	RET	1,350000	
ELU6.1	Linear Add	No	NonLin Static	CONST	1,350000	Strength
ELU6.1			Linear Static	BARANDILLA	1,350000	

Table: Combination Definitions, Part 1 of 3

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor	SteelDesign
ELU6.1			Linear Static	CM	1,350000	
ELU6.1			Response Combo	ENVSC	0,540000	
ELU6.1			Response Combo	ENVTERM	1,500000	
ELU6.1			Response Combo	ENVGRAD	0,525000	
ELU6.1			Linear Static	RET	1,350000	
ELU7.1	Linear Add	No	NonLin Static	CONST	1,350000	Strength
ELU7.1			Linear Static	BARANDILLA	1,350000	
ELU7.1			Linear Static	CM	1,350000	
ELU7.1			Linear Static	VIENTO TRANS SIN SC	1,500000	
ELU7.1			Linear Static	VIENTO VERT	1,500000	
ELU7.1			Linear Static	RET	1,350000	
ELU8.1	Linear Add	No	NonLin Static	CONST	1,350000	Strength
ELU8.1			Linear Static	BARANDILLA	1,350000	
ELU8.1			Linear Static	CM	1,350000	
ELU8.1			Response Combo	ENVVIENTLONG	1,500000	
ELU8.1			Linear Static	RET	1,350000	
ELU9.1	Linear Add	No	NonLin Static	CONST	1,350000	Strength
ELU9.1			Linear Static	BARANDILLA	1,350000	
ELU9.1			Linear Static	CM	1,350000	
ELU9.1			Response Combo	ENVSC	0,540000	
ELU9.1			Response Combo	ENVTERM	1,125000	
ELU9.1			Response Combo	ENVGRAD	1,500000	
ELU9.1			Linear Static	RET	1,350000	
ELU1.3	Linear Add	No	NonLin Static	CONST-2	1,350000	Strength
ELU1.3			Linear Static	BARANDILLA	1,350000	
ELU1.3			Linear Static	CM	1,350000	
ELU1.3			Response Combo	ENVSC	1,350000	
ELU1.3			Linear Static	RET	1,350000	
ELU2.2	Linear Add	No	NonLin Static	CONST-2	1,350000	Strength
ELU2.2			Linear Static	BARANDILLA	1,350000	
ELU2.2			Linear Static	CM	1,350000	
ELU2.2			Response Combo	ENVSC	0,540000	
ELU2.2			Response Combo	ENVFREN	1,350000	
ELU2.2			Linear Static	RET	1,350000	
ELU3.2	Linear Add	No	NonLin Static	CONST-2	1,350000	Strength
ELU3.2			Linear Static	BARANDILLA	1,350000	
ELU3.2			Linear Static	CM	1,350000	
ELU3.2			Response Combo	ENVSC	1,350000	
ELU3.2			Response Combo	ENVVIENTTRANS	0,450000	
ELU3.2			Linear Static	VIENTO VERT	0,450000	
ELU3.2			Linear Static	RET	1,350000	
ELU4.2	Linear Add	No	NonLin Static	CONST-2	1,350000	Strength
ELU4.2			Linear Static	BARANDILLA	1,350000	
ELU4.2			Linear Static	CM	1,350000	
ELU4.2			Response Combo	ENVSC	1,350000	
ELU4.2			Response Combo	ENVTERM	0,900000	
ELU4.2			Linear Static	RET	1,350000	
ELU5.2	Linear Add	No	NonLin Static	CONST-2	1,350000	Strength
ELU5.2			Linear Static	BARANDILLA	1,350000	
ELU5.2			Linear Static	CM	1,350000	
ELU5.2			Response Combo	ENVSC	1,350000	
ELU5.2			Response Combo	ENVTERM	0,900000	
ELU5.2			Response Combo	ENVGRAD	0,315000	
ELU5.2			Linear Static	RET	1,350000	
CONTRAFLECHA	Linear Add	No	Linear Static	BARANDILLA	1,000000	None
CONTRAFLECHA			Linear Static	CM	0,500000	
CONTRAFLECHA			NonLin Static	CONST	1,000000	
ENVD	Envelope	No	Response Combo	ELU1	1,000000	None

Table: Combination Definitions, Part 1 of 3

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor	SteelDesign
ENVD			Response Combo	ELU1.1	1,000000	
ENVD			Response Combo	ELU1.3	1,000000	
ENVD			Response Combo	ELU2	1,000000	
ENVD			Response Combo	ELU2.1	1,000000	
ENVD			Response Combo	ELU2.2	1,000000	
ENVD			Response Combo	ELU3	1,000000	
ENVD			Response Combo	ELU3.1	1,000000	
ENVD			Response Combo	ELU3.2	1,000000	
ENVD			Response Combo	ELU4	1,000000	
ENVD			Response Combo	ELU4.1	1,000000	
ENVD			Response Combo	ELU4.2	1,000000	
ENVD			Response Combo	ELU5	1,000000	
ENVD			Response Combo	ELU5.1	1,000000	
ENVD			Response Combo	ELU5.2	1,000000	
ENVD			Response Combo	ELU6	1,000000	
ENVD			Response Combo	ELU6.1	1,000000	
ENVD			Response Combo	ELU7	1,000000	
ENVD			Response Combo	ELU7.1	1,000000	
ENVD			Response Combo	ELU8	1,000000	
ENVD			Response Combo	ELU8.1	1,000000	
ENVD			Response Combo	ELU9	1,000000	
ENVD			Response Combo	ELU9.1	1,000000	
PCARGA	Linear Add	No	Linear Static	SC1	0,600000	None

Table: Combination Definitions, Part 2 of 3

ComboName	CaseName	ConcDesign	AlumDesign	ColdDesign
ENVSC	SC1	None	None	None
ENVSC	SC2	None	None	None
ENVFREN	FRENADO1	None	None	None
ENVFREN	FRENADO2	None	None	None
ENVTERM	TERMICO1	None	None	None
ENVTERM	TERMICO2	None	None	None
ENVVIENTLONG	VIENTO LONG1	None	None	None
ENVVIENTLONG	VIENTO LONG2	None	None	None
ENVVIENTTRANS	VIENTO TRANS1 SC	None	None	None
ENVVIENTTRANS	VIENTO TRANS2 SC	None	None	None
ELU1	CONST	None	None	None
ELU1	BARANDILLA	None	None	None
ELU1	CM	None	None	None
ELU1	ENVSC	None	None	None
ELU2	CONST	None	None	None
ELU2	BARANDILLA	None	None	None
ELU2	CM	None	None	None
ELU2	ENVSC	None	None	None
ELU2	ENVFREN	None	None	None
ELU3	CONST	None	None	None
ELU3	BARANDILLA	None	None	None
ELU3	CM	None	None	None
ELU3	ENVSC	None	None	None
ELU3	ENVVIENTTRANS	None	None	None
ELU3	VIENTO VERT	None	None	None
ELU4	CONST	None	None	None
ELU4	BARANDILLA	None	None	None

Table: Combination Definitions, Part 2 of 3

ComboName	CaseName	ConcDesign	AlumDesign	ColdDesign
ELU4	CM			
ELU4	ENVSC			
ELU4	ENVTERM			
ENVGRAD	GRADIENTE	None	None	None
ENVGRAD	GRADIENTE-1			
ENVGRAD	GRAD_MET_HORM			
ENVGRAD	GRAD_MET_HORM_2			
ELU5	CONST	None	None	None
ELU5	BARANDILLA			
ELU5	CM			
ELU5	ENVSC			
ELU5	ENVTERM			
ELU5	ENVGRAD			
ELU6	CONST	None	None	None
ELU6	BARANDILLA			
ELU6	CM			
ELU6	ENVSC			
ELU6	ENVTERM			
ELU6	ENVGRAD			
ELU7	CONST	None	None	None
ELU7	BARANDILLA			
ELU7	CM			
ELU7	VIENTO TRANS SIN SC			
ELU7	VIENTO VERT			
ELU8	CONST	None	None	None
ELU8	BARANDILLA			
ELU8	CM			
ELU8	ENVVIENTLONG			
ELSISMO1	CONST	None	None	None
ELSISMO1	BARANDILLA			
ELSISMO1	CM			
ELSISMO1	SISMOL			
ELSISMO1	SISMOT			
ELSISMO1	SISMOV			
ELSISMO1	ENVTERM			
ELISISMO2	CONST	None	None	None
ELISISMO2	BARANDILLA			
ELISISMO2	CM			
ELISISMO2	SISMOL			
ELISISMO2	SISMOT			
ELISISMO2	SISMOV			
ELISISMO2	ENVTERM			
PERMANENTE	BARANDILLA	None	None	None
PERMANENTE	CM			
PERMANENTE	CONST			
SCFREC	ENVSC	None	None	None
ELSFREC1	CONST	None	None	None
ELSFREC1	BARANDILLA			
ELSFREC1	CM			
ELSFREC1	ENVSC			
ELSFREC1	ENVVIENTTRANS			
ELSFREC1	VIENTO VERT			
ELSFREC2	CONST	None	None	None
ELSFREC2	BARANDILLA			
ELSFREC2	CM			
ELSFREC2	SC1			
ELSFREC2	TERMICO1			

Table: Combination Definitions, Part 2 of 3

ComboName	CaseName	ConcDesign	AlumDesign	ColdDesign
ELSFREC2	GRADIENTE			
CARACT1	CONST	None	None	None
CARACT1	BARANDILLA			
CARACT1	CM			
CARACT1	ENVSC			
CARACT2	CONST	None	None	None
CARACT2	BARANDILLA			
CARACT2	CM			
CARACT2	ENVSC			
CARACT2	ENVFREN			
CARACT3	CONST	None	None	None
CARACT3	BARANDILLA			
CARACT3	CM			
CARACT3	ENVSC			
CARACT3	ENVVIENTTRANS			
CARACT3	VIENTO VERT			
CARACT4	CONST	None	None	None
CARACT4	BARANDILLA			
CARACT4	CM			
CARACT4	ENVSC			
CARACT4	ENVTERM			
CARACT5	CONST	None	None	None
CARACT5	BARANDILLA			
CARACT5	CM			
CARACT5	ENVSC			
CARACT5	ENVTERM			
CARACT5	GRADIENTE			
CARACT6	CONST	None	None	None
CARACT6	BARANDILLA			
CARACT6	CM			
CARACT6	ENVSC			
CARACT6	ENVTERM			
CARACT6	GRADIENTE			
CARACT7	CONST	None	None	None
CARACT7	BARANDILLA			
CARACT7	CM			
CARACT7	VIENTO TRANS SIN SC			
CARACT8	CONST	None	None	None
CARACT8	BARANDILLA			
CARACT8	CM			
CARACT8	ENVVIENTLONG			
ELSCUASIPERM	CONST	None	None	None
ELSCUASIPERM	BARANDILLA			
ELSCUASIPERM	CM			
ELSCUASIPERM	ENVTERM			
ELSCUASIPERM	GRADIENTE			
ELSISMO1.1	CONST	None	None	None
ELSISMO1.1	BARANDILLA			
ELSISMO1.1	CM			
ELSISMO1.1	SISMOL			
ELSISMO1.1	SISMOT			
ELSISMO1.1	SISMOV			
ELSISMO1.1	ENVTERM			
ELSISMO1.1	ETIERRA			
ELSISMO1.1	RET			
ELSISMO2.1	CONST	None	None	None
ELSISMO2.1	BARANDILLA			
ELSISMO2.1	CM			

Table: Combination Definitions, Part 2 of 3

ComboName	CaseName	ConcDesign	AlumDesign	ColdDesign
ELSISMO2.1	SISMOL			
ELSISMO2.1	SISMOT			
ELSISMO2.1	SISMOV			
ELSISMO2.1	ENVTERM			
ELSISMO2.1	ETIERRA			
ELSISMO2.1	RET			
ENVELSISMO	ELISISMO2	None	None	None
ENVELSISMO	ELSISMO1			
ENVELSISMO	ELSISMO1.1			
ENVELSISMO	ELSISMO2.1			
ELU9	CONST	None	None	None
ELU9	BARANDILLA			
ELU9	CM			
ELU9	ENVSC			
ELU9	ENVTERM			
ELU9	ENVGRAD			
ELU1.1	CONST	None	None	None
ELU1.1	BARANDILLA			
ELU1.1	CM			
ELU1.1	ENVSC			
ELU1.1	RET			
ELU2.1	CONST	None	None	None
ELU2.1	BARANDILLA			
ELU2.1	CM			
ELU2.1	ENVSC			
ELU2.1	ENVFREN			
ELU2.1	RET			
ELU3.1	CONST	None	None	None
ELU3.1	BARANDILLA			
ELU3.1	CM			
ELU3.1	ENVSC			
ELU3.1	ENVVIENTTRANS			
ELU3.1	VIENTO VERT			
ELU3.1	RET			
ELU4.1	CONST	None	None	None
ELU4.1	BARANDILLA			
ELU4.1	CM			
ELU4.1	ENVSC			
ELU4.1	ENVTERM			
ELU4.1	RET			
ELU5.1	CONST	None	None	None
ELU5.1	BARANDILLA			
ELU5.1	CM			
ELU5.1	ENVSC			
ELU5.1	ENVTERM			
ELU5.1	ENVGRAD			
ELU5.1	RET			
ELU6.1	CONST	None	None	None
ELU6.1	BARANDILLA			
ELU6.1	CM			
ELU6.1	ENVSC			
ELU6.1	ENVTERM			
ELU6.1	ENVGRAD			
ELU6.1	RET			
ELU7.1	CONST	None	None	None
ELU7.1	BARANDILLA			
ELU7.1	CM			
ELU7.1	VIENTO TRANS SIN SC			

Table: Combination Definitions, Part 2 of 3

ComboName	CaseName	ConcDesign	AlumDesign	ColdDesign
ELU7.1	VIENTO VERT			
ELU7.1	RET			
ELU8.1	CONST	None	None	None
ELU8.1	BARANDILLA			
ELU8.1	CM			
ELU8.1	ENVVIENTLONG			
ELU8.1	RET			
ELU9.1	CONST	None	None	None
ELU9.1	BARANDILLA			
ELU9.1	CM			
ELU9.1	ENVSC			
ELU9.1	ENVTERM			
ELU9.1	ENVGRAD			
ELU9.1	RET			
ELU1.3	CONST-2	None	None	None
ELU1.3	BARANDILLA			
ELU1.3	CM			
ELU1.3	ENVSC			
ELU1.3	RET			
ELU2.2	CONST-2	None	None	None
ELU2.2	BARANDILLA			
ELU2.2	CM			
ELU2.2	ENVSC			
ELU2.2	ENVFREN			
ELU2.2	RET			
ELU3.2	CONST-2	None	None	None
ELU3.2	BARANDILLA			
ELU3.2	CM			
ELU3.2	ENVSC			
ELU3.2	ENVVIENTTRANS			
ELU3.2	VIENTO VERT			
ELU3.2	RET			
ELU4.2	CONST-2	None	None	None
ELU4.2	BARANDILLA			
ELU4.2	CM			
ELU4.2	ENVSC			
ELU4.2	ENVTERM			
ELU4.2	RET			
ELU5.2	CONST-2	None	None	None
ELU5.2	BARANDILLA			
ELU5.2	CM			
ELU5.2	ENVSC			
ELU5.2	ENVTERM			
ELU5.2	ENVGRAD			
ELU5.2	RET			
CONTRAFLECHA	BARANDILLA	None	None	None
CONTRAFLECHA	CM			
CONTRAFLECHA	CONST			
ENVD	ELU1	None	None	None
ENVD	ELU1.1			
ENVD	ELU1.3			
ENVD	ELU2			
ENVD	ELU2.1			
ENVD	ELU2.2			
ENVD	ELU3			
ENVD	ELU3.1			
ENVD	ELU3.2			
ENVD	ELU4			
ENVD	ELU4.1			

Table: Combination Definitions, Part 2 of 3

ComboName	CaseName	ConcDesign	AlumDesign	ColdDesign
ENV D	ELU4.2			
ENV D	ELU5			
ENV D	ELU5.1			
ENV D	ELU5.2			
ENV D	ELU6			
ENV D	ELU6.1			
ENV D	ELU7			
ENV D	ELU7.1			
ENV D	ELU8			
ENV D	ELU8.1			
ENV D	ELU9			
ENV D	ELU9.1			
PCARGA	SC1	None	None	None

Table: Combination Definitions, Part 3 of 3

Table: Combination Definitions, Part 3 of 3

ComboName	CaseName	GUID	Notes
ENVSC	SC1		
ENVSC	SC2		
ENVFREN	FRENADO1		
ENVFREN	FRENADO2		
ENVTERM	TERMICO1		
ENVTERM	TERMICO2		
ENVVIENTLONG	VIENTO LONG1		
ENVVIENTLONG	VIENTO LONG2		
ENVVIENTTRANS	VIENTO TRANS1 SC		
ENVVIENTTRANS	VIENTO TRANS2 SC		
ELU1	CONST		
ELU1	BARANDILLA		
ELU1	CM		
ELU1	ENVSC		
ELU2	CONST		
ELU2	BARANDILLA		
ELU2	CM		
ELU2	ENVSC		
ELU2	ENVFREN		
ELU3	CONST		
ELU3	BARANDILLA		
ELU3	CM		
ELU3	ENVSC		
ELU3	ENVVIENTTRANS		
ELU3	VIENTO VERT		
ELU4	CONST		
ELU4	BARANDILLA		
ELU4	CM		
ELU4	ENVSC		
ELU4	ENVTERM		
ENVGRAD	GRADIENTE		
ENVGRAD	GRADIENTE-1		
ENVGRAD	GRAD_MET_HORM		
ENVGRAD	GRAD_MET_HORM _2		
ELU5	CONST		
ELU5	BARANDILLA		

Table: Combination Definitions, Part 3 of 3

ComboName	CaseName	GUID	Notes
ELU5	CM		
ELU5	ENVSC		
ELU5	ENVTERM		
ELU5	ENVGRAD		
ELU6	CONST		
ELU6	BARANDILLA		
ELU6	CM		
ELU6	ENVSC		
ELU6	ENVTERM		
ELU6	ENVGRAD		
ELU7	CONST		
ELU7	BARANDILLA		
ELU7	CM		
ELU7	VIENTO TRANS SIN SC		
ELU7	VIENTO VERT		
ELU8	CONST		
ELU8	BARANDILLA		
ELU8	CM		
ELU8	ENVVIENTLONG		
ELSISMO1	CONST		
ELSISMO1	BARANDILLA		
ELSISMO1	CM		
ELSISMO1	SISMOL		
ELSISMO1	SISMOT		
ELSISMO1	SISMOV		
ELSISMO1	ENVTERM		
ELISISMO2	CONST		
ELISISMO2	BARANDILLA		
ELISISMO2	CM		
ELISISMO2	SISMOL		
ELISISMO2	SISMOT		
ELISISMO2	SISMOV		
ELISISMO2	ENVTERM		
PERMANENTE	BARANDILLA		
PERMANENTE	CM		
PERMANENTE	CONST		
SCFREC	ENVSC		
ELSFREC1	CONST		
ELSFREC1	BARANDILLA		
ELSFREC1	CM		
ELSFREC1	ENVSC		
ELSFREC1	ENVVIENTTRANS		
ELSFREC1	VIENTO VERT		
ELSFREC2	CONST		
ELSFREC2	BARANDILLA		
ELSFREC2	CM		
ELSFREC2	SC1		
ELSFREC2	TERMICO1		
ELSFREC2	GRADIENTE		
CARACT1	CONST		
CARACT1	BARANDILLA		
CARACT1	CM		
CARACT1	ENVSC		
CARACT2	CONST		
CARACT2	BARANDILLA		
CARACT2	CM		
CARACT2	ENVSC		
CARACT2	ENVFREN		

Table: Combination Definitions, Part 3 of 3

ComboName	CaseName	GUID	Notes
CARACT3	CONST		
CARACT3	BARANDILLA		
CARACT3	CM		
CARACT3	ENVSC		
CARACT3	ENVVIENTTRANS		
CARACT3	VIENTO VERT		
CARACT4	CONST		
CARACT4	BARANDILLA		
CARACT4	CM		
CARACT4	ENVSC		
CARACT4	ENVTERM		
CARACT5	CONST		
CARACT5	BARANDILLA		
CARACT5	CM		
CARACT5	ENVSC		
CARACT5	ENVTERM		
CARACT5	GRADIENTE		
CARACT6	CONST		
CARACT6	BARANDILLA		
CARACT6	CM		
CARACT6	ENVSC		
CARACT6	ENVTERM		
CARACT6	GRADIENTE		
CARACT7	CONST		
CARACT7	BARANDILLA		
CARACT7	CM		
CARACT7	VIENTO TRANS SIN SC		
CARACT8	CONST		
CARACT8	BARANDILLA		
CARACT8	CM		
CARACT8	ENVVIENTLONG		
ELSCUASIPERM	CONST		
ELSCUASIPERM	BARANDILLA		
ELSCUASIPERM	CM		
ELSCUASIPERM	ENVTERM		
ELSCUASIPERM	GRADIENTE		
ELSISMO1.1	CONST		
ELSISMO1.1	BARANDILLA		
ELSISMO1.1	CM		
ELSISMO1.1	SISMOL		
ELSISMO1.1	SISMOT		
ELSISMO1.1	SISMOV		
ELSISMO1.1	ENVTERM		
ELSISMO1.1	ETIERRA		
ELSISMO1.1	RET		
ELSISMO2.1	CONST		
ELSISMO2.1	BARANDILLA		
ELSISMO2.1	CM		
ELSISMO2.1	SISMOL		
ELSISMO2.1	SISMOT		
ELSISMO2.1	SISMOV		
ELSISMO2.1	ENVTERM		
ELSISMO2.1	ETIERRA		
ELSISMO2.1	RET		
ENVELSISMO	ELSISMO2		
ENVELSISMO	ELSISMO1		
ENVELSISMO	ELSISMO1.1		
ENVELSISMO	ELSISMO2.1		

Table: Combination Definitions, Part 3 of 3

ComboName	CaseName	GUID	Notes
ELU9	CONST		
ELU9	BARANDILLA		
ELU9	CM		
ELU9	ENVSC		
ELU9	ENVTERM		
ELU9	ENVGRAD		
ELU1.1	CONST		
ELU1.1	BARANDILLA		
ELU1.1	CM		
ELU1.1	ENVSC		
ELU1.1	RET		
ELU2.1	CONST		
ELU2.1	BARANDILLA		
ELU2.1	CM		
ELU2.1	ENVSC		
ELU2.1	ENVFREN		
ELU2.1	RET		
ELU3.1	CONST		
ELU3.1	BARANDILLA		
ELU3.1	CM		
ELU3.1	ENVSC		
ELU3.1	ENVVIENTTRANS		
ELU3.1	VIENTO VERT		
ELU3.1	RET		
ELU4.1	CONST		
ELU4.1	BARANDILLA		
ELU4.1	CM		
ELU4.1	ENVSC		
ELU4.1	ENVTERM		
ELU4.1	RET		
ELU5.1	CONST		
ELU5.1	BARANDILLA		
ELU5.1	CM		
ELU5.1	ENVSC		
ELU5.1	ENVTERM		
ELU5.1	ENVGRAD		
ELU5.1	RET		
ELU6.1	CONST		
ELU6.1	BARANDILLA		
ELU6.1	CM		
ELU6.1	ENVSC		
ELU6.1	ENVTERM		
ELU6.1	ENVGRAD		
ELU6.1	RET		
ELU7.1	CONST		
ELU7.1	BARANDILLA		
ELU7.1	CM		
ELU7.1	VIENTO TRANS SIN SC		
ELU7.1	VIENTO VERT		
ELU7.1	RET		
ELU8.1	CONST		
ELU8.1	BARANDILLA		
ELU8.1	CM		
ELU8.1	ENVVIENTLONG		
ELU8.1	RET		
ELU9.1	CONST		
ELU9.1	BARANDILLA		
ELU9.1	CM		

Table: Combination Definitions, Part 3 of 3

ComboName	CaseName	GUID	Notes
ELU9.1	ENVSC		
ELU9.1	ENVTERM		
ELU9.1	ENVGRAD		
ELU9.1	RET		
ELU1.3	CONST-2		
ELU1.3	BARANDILLA		
ELU1.3	CM		
ELU1.3	ENVSC		
ELU1.3	RET		
ELU2.2	CONST-2		
ELU2.2	BARANDILLA		
ELU2.2	CM		
ELU2.2	ENVSC		
ELU2.2	ENVFREN		
ELU2.2	RET		
ELU3.2	CONST-2		
ELU3.2	BARANDILLA		
ELU3.2	CM		
ELU3.2	ENVSC		
ELU3.2	ENVVIENTTRANS		
ELU3.2	VIENTO VERT		
ELU3.2	RET		
ELU4.2	CONST-2		
ELU4.2	BARANDILLA		
ELU4.2	CM		
ELU4.2	ENVSC		
ELU4.2	ENVTERM		
ELU4.2	RET		
ELU5.2	CONST-2		
ELU5.2	BARANDILLA		
ELU5.2	CM		
ELU5.2	ENVSC		
ELU5.2	ENVTERM		
ELU5.2	ENVGRAD		
ELU5.2	RET		
CONTRAFLECHA	BARANDILLA		
CONTRAFLECHA	CM		
CONTRAFLECHA	CONST		
ENV D	ELU1		
ENV D	ELU1.1		
ENV D	ELU1.3		
ENV D	ELU2		
ENV D	ELU2.1		
ENV D	ELU2.2		
ENV D	ELU3		
ENV D	ELU3.1		
ENV D	ELU3.2		
ENV D	ELU4		
ENV D	ELU4.1		
ENV D	ELU4.2		
ENV D	ELU5		
ENV D	ELU5.1		
ENV D	ELU5.2		
ENV D	ELU6		
ENV D	ELU6.1		
ENV D	ELU7		
ENV D	ELU7.1		
ENV D	ELU8		
ENV D	ELU8.1		

Table: Combination Definitions, Part 3 of 3

ComboName	CaseName	GUID	Notes
ENV D	ELU9		
ENV D	ELU9.1		
PCARGA	SC1		

Table: Coordinate Systems

Name	Type	X m	Y m	Z m	AboutZ Degrees	AboutY Degrees	AboutX Degrees
GLOBAL	Cartesian	0,00000	0,00000	0,00000	0,000	0,000	0,000

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 1 of 7

SectionName	Material	Shape	t3 m	t2 m	tf m	tw m
120*15	S275	Angle	0,120000	0,120000	0,015000	0,015000
150*10	S275	Angle	0,150000	0,150000	0,010000	0,010000
150*14	S275	Angle	0,150000	0,150000	0,014000	0,014000
150*150*5	S275	Box/Tube	0,150000	0,150000	0,005000	0,005000
150*150*8	S275	Box/Tube	0,150000	0,150000	0,008000	0,008000
220*220*12	S275	Box/Tube	0,220000	0,220000	0,012000	0,012000
220*220*14	S275	Box/Tube	0,220000	0,220000	0,014000	0,014000
250*200*10	S275	Box/Tube	0,250000	0,200000	0,010000	0,010000
250*200*7	S275	Box/Tube	0,250000	0,200000	0,007000	0,007000
250*200*8	S275	Box/Tube	0,250000	0,200000	0,008000	0,008000
300*200*10	S275	Box/Tube	0,300000	0,200000	0,010000	0,010000
300*400*7	S275	Box/Tube	0,300000	0,400000	0,007000	0,007000
400*200*10	S275	Box/Tube	0,400000	0,200000	0,010000	0,010000
400*200*12	S275	Box/Tube	0,400000	0,200000	0,012000	0,012000
400*200*6	S275	Box/Tube	0,400000	0,200000	0,006000	0,006000
400*200*8	S275	Box/Tube	0,400000	0,200000	0,008000	0,008000
400*250*8	S275	Box/Tube	0,400000	0,250000	0,008000	0,008000
400-450*16		Nonprismatic				
450*450*16	S275	Box/Tube	0,450000	0,450000	0,016000	0,016000
450*450*25	S275	Box/Tube	0,450000	0,450000	0,025000	0,025000
450-400*16		Nonprismatic				
450-500*16		Nonprismatic				
500-450*16		Nonprismatic				
AUX	AUX	Rectangular	0,010000	0,010000		
CHS193.7*8	S275	Pipe	0,193700			0,008000
CHS203*9.5	S275	Pipe	0,203000			0,009500
CHS219.1*12.5	S275	Pipe	0,219000			0,012000
CHS229*14	S275	Pipe	0,229000			0,014000
CHS229*16	S275	Pipe	0,229000			0,016000
CHS229*8	S275	Pipe	0,229000			0,008000
CHS229*9.5	S275	Pipe	0,229000			0,009500
CHS244*10	S275	Pipe	0,244000			0,010000
CHS244*12.5	S275	Pipe	0,244000			0,012000
CHS244*16	S275	Pipe	0,244000			0,016000
CHS244*8	S275	Pipe	0,244000			0,008000
CHS273*12	S275	Pipe	0,270000			0,012000
CHS273*25	S275	Pipe	0,270000			0,025000
CHS355*16	S275	Pipe	0,350000			0,016000
CHS406*12	S275	Pipe	0,400000			0,012000
CHS406*16	S275	Pipe	0,400000			0,016000
CHS406*25	S275	Pipe	0,400000			0,025000

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 1 of 7

SectionName	Material	Shape	t3 m	t2 m	tf m	tw m
CHS406*30	S275	Pipe	0,400000			0,030000
CHS406*40	S275	Pipe	0,400000			0,040000
CHS500*10	S275	Pipe	0,500000			0,010000
ENC	HA-30	Rectangular	0,700000	1,400000		
FI32	A615Gr60	Circle	0,032000			
IPE160	S275	I/Wide Flange	0,160000	0,082000	0,007400	0,005000
NEOP-TOPE	NEOP	General	0,200000	0,200000		
NEOPEST	NEOP	General	0,200000	0,200000		
PIL	HA-30	Circle	0,800000			
RHS250*150*10	S275	Box/Tube	0,250000	0,150000	0,009500	0,009500
RHS250*150*12.5	S275	Box/Tube	0,250000	0,150000	0,012000	0,012000
RHS250*450*16	S275	Box/Tube	0,250000	0,450000	0,016000	0,016000
RHS400*300*10	S275	Box/Tube	0,400000	0,300000	0,009500	0,009500
RHS400*300*16	S275	Box/Tube	0,400000	0,300000	0,016000	0,016000
RIG	AUX	General	0,800000	0,800000		

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 2 of 7

SectionName	t2b m	tfb m	Area m2	TorsConst m4	I33 m4	I22 m4	AS2 m2
120*15			0,003375	2,407E-07	4,505E-06	4,505E-06	0,001800
150*10			0,002900	9,422E-08	6,372E-06	6,372E-06	0,001500
150*14			0,004004	2,522E-07	8,586E-06	8,586E-06	0,002100
150*150*5			0,002900	0,000015	0,000010	0,000010	0,001500
150*150*8			0,004544	0,000023	0,000015	0,000015	0,002400
220*220*12			0,009984	0,000108	0,000072	0,000072	0,005280
220*220*14			0,011536	0,000122	0,000082	0,000082	0,006160
250*200*10			0,008600	0,000097	0,000078	0,000055	0,005000
250*200*7			0,006104	0,000071	0,000057	0,000040	0,003500
250*200*8			0,006944	0,000080	0,000064	0,000045	0,004000
300*200*10			0,009600	0,000127	0,000121	0,000064	0,006000
300*400*7			0,009604	0,000271	0,000148	0,000229	0,004200
400*200*10			0,011600	0,000189	0,000244	0,000082	0,008000
400*200*12			0,013824	0,000222	0,000287	0,000096	0,009600
400*200*6			0,007056	0,000119	0,000152	0,000052	0,004800
400*200*8			0,009344	0,000155	0,000198	0,000067	0,006400
400*250*8			0,010144	0,000227	0,000229	0,000111	0,006400
400-450*16							
450*450*16			0,027776	0,001308	0,000873	0,000873	0,014400
450*450*25			0,042500	0,001919	0,001284	0,001284	0,022500
450-400*16							
450-500*16							
500-450*16							
AUX			0,000100	1,408E-09	8,333E-10	8,333E-10	0,000083
CHS193.7*8			0,004667	0,000040	0,000020	0,000020	0,002336
CHS203*9.5			0,005775	0,000054	0,000027	0,000027	0,002892
CHS219.1*12.5			0,007804	0,000084	0,000042	0,000042	0,003911
CHS229*14			0,009456	0,000110	0,000055	0,000055	0,004741
CHS229*16			0,010707	0,000122	0,000061	0,000061	0,005373
CHS229*8			0,005554	0,000068	0,000034	0,000034	0,002780
CHS229*9.5			0,006551	0,000079	0,000040	0,000040	0,003280
CHS244*10			0,007351	0,000101	0,000050	0,000050	0,003680
CHS244*12.5			0,008746	0,000118	0,000059	0,000059	0,004381
CHS244*16			0,011461	0,000150	0,000075	0,000075	0,005749
CHS244*8			0,005931	0,000083	0,000041	0,000041	0,002968
CHS273*12			0,009726	0,000162	0,000081	0,000081	0,004870
CHS273*25			0,019242	0,000292	0,000146	0,000146	0,009688

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 2 of 7

SectionName	t2b m	tfb m	Area m2	TorsConst m4	I33 m4	I22 m4	AS2 m2
CHS355*16			0,016789	0,000469	0,000235	0,000235	0,008407
CHS406*12			0,014627	0,000551	0,000276	0,000276	0,007318
CHS406*16			0,019302	0,000713	0,000356	0,000356	0,009662
CHS406*25			0,029452	0,001040	0,000520	0,000520	0,014770
CHS406*30			0,034872	0,001201	0,000601	0,000601	0,017512
CHS406*40			0,045239	0,001484	0,000742	0,000742	0,022805
CHS500*10			0,015394	0,000924	0,000462	0,000462	0,007699
ENC			0,980000	0,109908	0,040017	0,160067	0,816667
FI32			0,000804	1,029E-07	5,147E-08	5,147E-08	0,000724
IPE160	0,082000	0,007400	0,002010	3,540E-08	8,690E-06	6,830E-07	0,000800
NEOP-TOPE			0,050000	1,000E-09	1,140E-07	1,000000	1,000000
NEOPEST			0,050000	1,000E-09	1,140E-07	1,140E-07	1,000000
PIL			0,502655	0,040212	0,020106	0,020106	0,452389
RHS250*150*10			0,007239	0,000057	0,000061	0,000027	0,004750
RHS250*150*12.5			0,009024	0,000069	0,000074	0,000033	0,006000
RHS250*450*16			0,021376	0,000494	0,000225	0,000572	0,008000
RHS400*300*10			0,012939	0,000359	0,000305	0,000196	0,007600
RHS400*300*16			0,021376	0,000570	0,000487	0,000310	0,012800
RIG			10,000000	10,000000	10,000000	10,000000	10,000000

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 3 of 7

SectionName	AS3 m2	S33 m3	S22 m3	Z33 m3	Z22 m3	R33 m	R22 m
120*15	0,001800	0,000053	0,000053	0,000096	0,000096	0,036534	0,036534
150*10	0,001500	0,000059	0,000059	0,000105	0,000105	0,046876	0,046876
150*14	0,002100	0,000080	0,000080	0,000144	0,000144	0,046308	0,046308
150*150*5	0,001500	0,000136	0,000136	0,000158	0,000158	0,059231	0,059231
150*150*8	0,002400	0,000204	0,000204	0,000242	0,000242	0,058063	0,058063
220*220*12	0,005280	0,000657	0,000657	0,000780	0,000780	0,085057	0,085057
220*220*14	0,006160	0,000745	0,000745	0,000893	0,000893	0,084293	0,084293
250*200*10	0,004000	0,000623	0,000549	0,000745	0,000637	0,095181	0,079888
250*200*7	0,002800	0,000453	0,000401	0,000535	0,000459	0,096363	0,081067
250*200*8	0,003200	0,000512	0,000452	0,000606	0,000519	0,095967	0,080672
300*200*10	0,004000	0,000805	0,000639	0,000972	0,000732	0,112138	0,081599
300*400*7	0,005600	0,000983	0,001146	0,001107	0,001347	0,123930	0,154512
400*200*10	0,004000	0,001218	0,000820	0,001502	0,000922	0,144910	0,084070
400*200*12	0,004800	0,001435	0,000958	0,001779	0,001088	0,144093	0,083266
400*200*6	0,002400	0,000758	0,000518	0,000924	0,000572	0,146559	0,085700
400*200*8	0,003200	0,000992	0,000673	0,001217	0,000750	0,145732	0,084882
400*250*8	0,004000	0,001146	0,000887	0,001374	0,000993	0,150309	0,104521
400-450*16							
450*450*16	0,014400	0,003881	0,003881	0,004523	0,004523	0,177300	0,177300
450*450*25	0,022500	0,005706	0,005706	0,006781	0,006781	0,173805	0,173805
450-400*16							
450-500*16							
500-450*16							
AUX	0,000083	1,667E-07	1,667E-07	2,500E-07	2,500E-07	0,002887	0,002887
CHS193.7*8	0,002336	0,000208	0,000208	0,000276	0,000276	0,065716	0,065716
CHS203*9.5	0,002892	0,000267	0,000267	0,000356	0,000356	0,068495	0,068495
CHS219.1*12.5	0,003911	0,000383	0,000383	0,000515	0,000515	0,073308	0,073308
CHS229*14	0,004741	0,000479	0,000479	0,000648	0,000648	0,076175	0,076175
CHS229*16	0,005373	0,000533	0,000533	0,000727	0,000727	0,075519	0,075519
CHS229*8	0,002780	0,000297	0,000297	0,000391	0,000391	0,078186	0,078186
CHS229*9.5	0,003280	0,000345	0,000345	0,000458	0,000458	0,077678	0,077678
CHS244*10	0,003680	0,000413	0,000413	0,000548	0,000548	0,082807	0,082807
CHS244*12.5	0,004381	0,000484	0,000484	0,000646	0,000646	0,082134	0,082134

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 3 of 7

SectionName	AS3 m2	S33 m3	S22 m3	Z33 m3	Z22 m3	R33 m	R22 m
CHS244*16	0,005749	0,000613	0,000613	0,000833	0,000833	0,080808	0,080808
CHS244*8	0,002968	0,000339	0,000339	0,000446	0,000446	0,083487	0,083487
CHS273*12	0,004870	0,000601	0,000601	0,000799	0,000799	0,091315	0,091315
CHS273*25	0,009688	0,001081	0,001081	0,001506	0,001506	0,087070	0,087070
CHS355*16	0,008407	0,001341	0,001341	0,001786	0,001786	0,118222	0,118222
CHS406*12	0,007318	0,001378	0,001378	0,001807	0,001807	0,137244	0,137244
CHS406*16	0,009662	0,001782	0,001782	0,002361	0,002361	0,135882	0,135882
CHS406*25	0,014770	0,002600	0,002600	0,003521	0,003521	0,132877	0,132877
CHS406*30	0,017512	0,003003	0,003003	0,004116	0,004116	0,131244	0,131244
CHS406*40	0,022805	0,003710	0,003710	0,005205	0,005205	0,128062	0,128062
CHS500*10	0,007699	0,001849	0,001849	0,002401	0,002401	0,173277	0,173277
ENC	0,816667	0,114333	0,228667	0,171500	0,343000	0,202073	0,404145
FI32	0,000724	3,217E-06	3,217E-06	5,461E-06	5,461E-06	0,008000	0,008000
IPE160	0,001011	0,000109	0,000017	0,000124	0,000026	0,065752	0,018434
NEOP-TOPE	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
NEOPEST	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
PIL	0,452389	0,050265	0,050265	0,085333	0,085333	0,200000	0,200000
RHS250*150*10	0,002850	0,000486	0,000360	0,000596	0,000415	0,091608	0,061114
RHS250*150*12.5	0,003600	0,000593	0,000435	0,000735	0,000509	0,090623	0,060141
RHS250*450*16	0,014400	0,001800	0,002541	0,002065	0,003134	0,102608	0,163530
RHS400*300*10	0,005700	0,001525	0,001304	0,001802	0,001479	0,153510	0,122929
RHS400*300*16	0,009600	0,002435	0,002065	0,002927	0,002392	0,150938	0,120367
RIG	10,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 4 of 7

SectionName	ConcCol	ConcBeam	Color	TotalWt KN	TotalMass KN-s2/m	FromFile	AMod
120*15	No	No	White	0,000	0,00	No	1,000000
150*10	No	No	White	0,000	0,00	No	1,000000
150*14	No	No	White	0,000	0,00	No	1,000000
150*150*5	No	No	White	0,000	0,00	No	1,000000
150*150*8	No	No	White	0,000	0,00	No	1,000000
220*220*12	No	No	Blue	40,832	4,16	No	1,000000
220*220*14	No	No	White	29,602	3,02	No	1,000000
250*200*10	No	No	White	0,000	0,00	No	1,000000
250*200*7	No	No	White	31,245	3,19	No	1,000000
250*200*8	No	No	Blue	0,000	0,00	No	1,000000
300*200*10	No	No	White	0,000	0,00	No	1,000000
300*400*7	No	No	White	5,175	0,53	No	1,000000
400*200*10	No	No	Cyan	0,000	0,00	No	1,000000
400*200*12	No	No	White	0,000	0,00	No	1,000000
400*200*6	No	No	White	0,000	0,00	No	1,000000
400*200*8	No	No	White	0,000	0,00	No	1,000000
400*250*8	No	No	White	63,714	6,50	No	1,000000
400-450*16			Gray8Dark				
450*450*16	No	No	White	0,000	0,00	No	1,000000
450*450*25	No	No	White	0,000	0,00	No	1,000000
450-400*16			Cyan				
450-500*16			Cyan				
500-450*16			Blue				
AUX	Yes	No	White	0,000	0,00	No	1,000000
CHS193.7*8	No	No	Blue	0,000	0,00	No	1,000000
CHS203*9.5	No	No	White	74,746	7,62	No	1,000000
CHS219.1*12.5	No	No	Cyan	0,000	0,00	No	1,000000
CHS229*14	No	No	White	0,000	0,00	No	1,000000
CHS229*16	No	No	White	0,000	0,00	No	1,000000

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 4 of 7

SectionName	ConcCol	ConcBeam	Color	TotalWt KN	TotalMass KN-s2/m	FromFile	AMod
CHS229*8	No	No	Blue	0,000	0,00	No	1,000000
CHS229*9.5	No	No	Cyan	0,000	0,00	No	1,000000
CHS244*10	No	No	White	0,000	0,00	No	1,000000
CHS244*12.5	No	No	White	0,000	0,00	No	1,000000
CHS244*16	No	No	White	0,000	0,00	No	1,000000
CHS244*8	No	No	Magenta	0,000	0,00	No	1,000000
CHS273*12	No	No	White	0,000	0,00	No	1,000000
CHS273*25	No	No	White	0,000	0,00	No	1,000000
CHS355*16	No	No	White	0,000	0,00	No	1,000000
CHS406*12	No	No	White	0,000	0,00	No	1,000000
CHS406*16	No	No	Blue	0,000	0,00	No	1,000000
CHS406*25	No	No	White	0,000	0,00	No	1,000000
CHS406*30	No	No	White	0,000	0,00	No	1,000000
CHS406*40	No	No	White	0,000	0,00	No	1,000000
CHS500*10	No	No	White	0,000	0,00	No	1,000000
ENC	Yes	No	White	210,616	21,48	No	1,000000
FI32	No	No	White	2,517	0,26	No	1,000000
IPE160	No	No	Gray8Dark	0,000	0,00	Yes	1,000000
NEOP-TOPE	No	No	White	2,000E-05	2,039E-06	No	1,000000
NEOPEST	No	No	White	2,000E-05	2,039E-06	No	1,000000
PIL	Yes	No	White	854,171	87,10	No	1,000000
RHS250*150*10	No	No	White	0,000	0,00	No	1,000000
RHS250*150*12.5	No	No	White	0,000	0,00	No	1,000000
RHS250*450*16	No	No	White	0,000	0,00	No	1,000000
RHS400*300*10	No	No	White	0,000	0,00	No	1,000000
RHS400*300*16	No	No	White	0,000	0,00	No	1,000000
RIG	No	No	White	0,000	0,00	No	1,000000

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 5 of 7

SectionName	A2Mod	A3Mod	JMod	I2Mod	I3Mod	MMod	WMod
120*15	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
150*10	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
150*14	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
150*150*5	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
150*150*8	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
220*220*12	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
220*220*14	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
250*200*10	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
250*200*7	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
250*200*8	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
300*200*10	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
300*400*7	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
400*200*10	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
400*200*12	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
400*200*6	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
400*200*8	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
400*250*8	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
400-450*16							
450*450*16	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
450*450*25	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
450-400*16							
450-500*16							
500-450*16							
AUX	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
CHS193.7*8	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 5 of 7

SectionName	A2Mod	A3Mod	JMod	I2Mod	I3Mod	MMod	WMod
CHS203*9.5	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
CHS219.1*12.5	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
CHS229*14	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
CHS229*16	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
CHS229*8	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
CHS229*9.5	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
CHS244*10	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
CHS244*12.5	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
CHS244*16	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
CHS244*8	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
CHS273*12	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
CHS273*25	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
CHS355*16	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
CHS406*12	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
CHS406*16	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
CHS406*25	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
CHS406*30	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
CHS406*40	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
CHS500*10	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
ENC	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
FI32	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
IPE160	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
NEOP-TOPE	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
NEOPEST	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
PIL	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
RHS250*150*10	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
RHS250*150*12.5	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
RHS250*450*16	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
RHS400*300*10	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
RHS400*300*16	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
RIG	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 6 of 7

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 6 of 7

SectionName	SectInFile	FileName	GUID
120*15			
150*10			
150*14			
150*150*5			
150*150*8			
220*220*12			
220*220*14			
250*200*10			
250*200*7			
250*200*8			
300*200*10			
300*400*7			
400*200*10			
400*200*12			
400*200*6			
400*200*8			
400*250*8			
400-450*16			
450*450*16			
450*450*25			
450-400*16			

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 6 of 7

SectionName	SectInFile	FileName	GUID
450-500*16			
500-450*16			
AUX			
CHS193.7*8			
CHS203*9.5			
CHS219.1*12.5			
CHS229*14			
CHS229*16			
CHS229*8			
CHS229*9.5			
CHS244*10			
CHS244*12.5			
CHS244*16			
CHS244*8			
CHS273*12			
CHS273*25			
CHS355*16			
CHS406*12			
CHS406*16			
CHS406*25			
CHS406*30			
CHS406*40			
CHS500*10			
ENC			
FI32			
IPE160	IPE160	c:\program files (x86)\computers and structures\sap2000 15\euro.pro	
NEOP-TOPE			
NEOPEST			
PIL			
RHS250*150*10			
RHS250*150*12.5			
RHS250*450*16			
RHS400*300*10			
RHS400*300*16			
RIG			

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 7 of 7

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 7 of 7

SectionName	Notes
120*15	Added 31/07/2018 9:01:44
150*10	Added 30/07/2018 11:38:47
150*14	Added 31/07/2018 9:16:44
150*150*5	Added 30/07/2018 13:59:01
150*150*8	Added 30/07/2018 13:54:38
220*220*12	Added 27/03/2019 12:10:54
220*220*14	Added 27/03/2019 12:10:31
250*200*10	Added 31/07/2018 14:32:28
250*200*7	Added 30/07/2018 14:06:13
250*200*8	Added 27/07/2018 10:29:52
300*200*10	Added 27/07/2018 10:38:47
300*400*7	Added 22/03/2019 11:42:16
400*200*10	Added 27/07/2018 10:30:30
400*200*12	Added 30/07/2018 9:10:45
400*200*6	Added 30/07/2018 14:01:15
400*200*8	Added 30/07/2018 13:46:24

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 7 of 7

SectionName	Notes
400*250*8	Added 20/03/2019 11:43:02
400-450*16	Added 27/07/2018 10:40:51
450*450*16	Added 27/07/2018 10:43:00
450*450*25	Added 27/07/2018 10:29:21
450-400*16	Added 27/07/2018 10:44:05
450-500*16	Added 27/07/2018 10:41:37
500-450*16	Added 27/07/2018 10:43:47
AUX	Added 31/07/2018 9:50:07
CHS193.7*8	Added 13/07/2018 12:19:07
CHS203*9.5	Added 22/03/2019 13:23:20
CHS219.1*12.5	Added 13/07/2018 12:19:23
CHS229*14	Added 20/03/2019 11:54:12
CHS229*16	Added 21/03/2019 15:43:40
CHS229*8	Added 21/03/2019 15:44:36
CHS229*9.5	Added 21/03/2019 15:44:54
CHS244*10	Added 30/07/2018 9:09:24
CHS244*12.5	Added 13/07/2018 12:18:37
CHS244*16	Added 16/07/2018 13:10:14
CHS244*8	Added 13/07/2018 12:18:20
CHS273*12	Added 16/07/2018 13:06:32
CHS273*25	Added 16/07/2018 13:08:26
CHS355*16	Added 16/07/2018 14:03:21
CHS406*12	Added 30/07/2018 9:11:29
CHS406*16	Added 13/07/2018 12:17:55
CHS406*25	Added 16/07/2018 11:55:47
CHS406*30	Added 16/07/2018 12:00:32
CHS406*40	Added 25/07/2018 13:23:57
CHS500*10	Added 13/07/2018 12:17:30
ENC	Added 13/07/2018 14:09:29
FI32	Added 21/03/2019 8:31:56
IPE160	Imported 30/07/2018 11:03:51 from EURO.PRO
NEOP-TOPE	Added 22/03/2019 8:38:23
NEOPEST	Added 13/07/2018 13:10:36
PIL	Added 13/07/2018 14:12:04
RHS250*150*10	Added 16/07/2018 10:45:48
RHS250*150*12.5	Added 16/07/2018 10:42:24
RHS250*450*16	Added 18/07/2018 8:26:03
RHS400*300*10	Added 16/07/2018 10:38:22
RHS400*300*16	Added 16/07/2018 13:31:37
RIG	Added 13/07/2018 13:18:35

Table: Frame Section Properties 02 - Concrete Column, Part 1 of 2

Table: Frame Section Properties 02 - Concrete Column, Part 1 of 2								
SectionName	RebarMatL	RebarMatC	ReinfConfig	LatReinf	Cover	NumBars3D	NumBars2D	NumBarsCirc
m								
AUX	A615Gr60	A615Gr60	Rectangular	Ties	0,040000	3	3	
ENC	A615Gr60	A615Gr60	Rectangular	Ties	0,040000	3	3	
PIL	A615Gr60	A615Gr60	Circular	Ties	0,040000			8

Table: Frame Section Properties 02 - Concrete Column, Part 2 of 2

Table: Frame Section Properties 02 - Concrete Column, Part 2 of 2						
SectionName	BarSizeL	BarSizeC	SpacingC	NumCBar2	NumCBar3	ReinfType
m						
AUX	#9	#4	0,150000	3	3	Design
ENC	#9	#4	0,150000	3	3	Design
PIL	#9	#4	0,150000			Design

Table: Frame Section Properties 05 - Nonprismatic, Part 1 of 2

Table: Frame Section Properties 05 - Nonprismatic, Part 1 of 2						
SectionName	NumSegments	SegmentNum	StartSect	EndSect	LengthType	AbsLength
m						
400-450*16	1	1	250*200*8	450*450*16	Variable	
450-400*16	1	1	450*450*25	250*200*8	Variable	
450-500*16	1	1	450*450*16	300*200*10	Variable	
500-450*16	1	1	300*200*10	450*450*16	Variable	

Table: Frame Section Properties 05 - Nonprismatic, Part 2 of 2

Table: Frame Section Properties 05 - Nonprismatic, Part 2 of 2			
SectionName	VarLength	EI33Var	EI22Var
400-450*16	1,0000	Parabolic	Parabolic
450-400*16	1,0000	Parabolic	Parabolic
450-500*16	1,0000	Parabolic	Parabolic
500-450*16	1,0000	Parabolic	Parabolic

Table: Function - Response Spectrum - User

Table: Function - Response Spectrum - User			
Name	Period	Accel	FuncDamp
Sec			
UNIFRS	0,000000	1,000000	0,050000
UNIFRS	1,000000	1,000000	
ESPETRO4%	0,000000	1,000000	0,040000
ESPETRO4%	0,048000	1,433000	
ESPETRO4%	0,096000	1,867000	
ESPETRO4%	0,144000	2,300000	
ESPETRO4%	0,192000	2,733000	
ESPETRO4%	0,500000	2,733000	
ESPETRO4%	0,768000	2,733000	
ESPETRO4%	1,005000	2,089000	
ESPETRO4%	1,242000	1,691000	
ESPETRO4%	1,478000	1,420000	
ESPETRO4%	1,715000	1,224000	
ESPETRO4%	1,952000	1,075000	
ESPETRO4%	2,189000	0,959000	
ESPETRO4%	2,426000	0,865000	
ESPETRO4%	2,662000	0,788000	
ESPETRO4%	3,130000	0,669000	

Table: Grid Lines, Part 1 of 2

Table: Grid Lines, Part 1 of 2

CoordSys	AxisDir	GridID	XRYZCoord m	LineType	LineColor	Visible	BubbleLoc
GLOBAL	X		3,928E-06	Primary	Gray8Dark	Yes	End
GLOBAL	Y		0,00000	Primary	Gray8Dark	Yes	End
GLOBAL	Y		3,50013	Primary	Gray8Dark	Yes	End
GLOBAL	Z		0,00000	Primary	Gray8Dark	Yes	End

Table: Grid Lines, Part 2 of 2

Table: Grid Lines, Part 2 of 2

CoordSys	AllVisible	BubbleSize m
GLOBAL	Yes	2,438400
GLOBAL		
GLOBAL		
GLOBAL		

Table: Load Case Definitions, Part 1 of 3

Table: Load Case Definitions, Part 1 of 3

Case	Type	InitialCond	ModalCase	BaseCase	DesTypeOpt	DesignType	DesActOpt
CONST	NonStatic	Zero			Prog Det	DEAD	Prog Det
MODAL	LinModal	Zero			Prog Det	OTHER	Prog Det
CM	LinStatic	CONST			Prog Det	DEAD	Prog Det
BARANDILL A	LinStatic	CONST			Prog Det	DEAD	Prog Det
SC1	LinStatic	CONST			Prog Det	LIVE	Prog Det
SC2	LinStatic	CONST			Prog Det	LIVE	Prog Det
VIENTO TRANS1 SC	LinStatic	Zero			Prog Det	WIND	Prog Det
VIENTO LONG1	LinStatic	Zero			Prog Det	WIND	Prog Det
VIENTO VERT	LinStatic	Zero			Prog Det	WIND	Prog Det
TERMICO1	LinStatic	Zero			Prog Det	LIVE	Prog Det
GRADIENTE	LinStatic	Zero			Prog Det	LIVE	Prog Det
SISMOL	LinRespSpec		MODAL		Prog Det	QUAKE	Prog Det
SISMOT	LinRespSpec		MODAL		Prog Det	QUAKE	Prog Det
SISMOV	LinRespSpec		MODAL		Prog Det	QUAKE	Prog Det
VIENTO TRANS2 SC	LinStatic	Zero			Prog Det	WIND	Prog Det
VIENTO LONG2	LinStatic	Zero			Prog Det	WIND	Prog Det
FRENADO1	LinStatic	Zero			Prog Det	LIVE	Prog Det
TERMICO2	LinStatic	Zero			Prog Det	LIVE	Prog Det
FRENADO2	LinStatic	Zero			Prog Det	LIVE	Prog Det
PEAT1	LinStatic	Zero			Prog Det	LIVE	Prog Det
PEAT2	LinStatic	Zero			Prog Det	LIVE	Prog Det
PANDEO	LinBuckling	Zero			Prog Det	LIVE	Prog Det
CARGA	LinStatic	Zero			Prog Det	LIVE	Prog Det
VIENTO TRANS SIN SC	LinStatic	Zero			Prog Det	WIND	Prog Det
RET	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	Prog Det
PPLOSA	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	Prog Det
ETIERRA	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	Prog Det
ESC	LinStatic	Zero			Prog Det	LIVE	Prog Det
PPTOTAL	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	Prog Det

Table: Load Case Definitions, Part 1 of 3

Case	Type	InitialCond	ModalCase	BaseCase	DesTypeOpt	DesignType	DesActOpt
CONST-2	NonStatic	Zero			Prog Det	DEAD	Prog Det
GRADIENTE -1	LinStatic	Zero			Prog Det	LIVE	Prog Det
CONST-3	NonStatic	Zero			Prog Det	DEAD	Prog Det
PEAT3	LinStatic	Zero			Prog Det	LIVE	Prog Det
TESADO	LinStatic	Zero			Prog Det	LIVE	Prog Det
GRAD_MET _HORM	LinStatic	Zero			Prog Det	LIVE	Prog Det
GRAD_MET _HORM_2	LinStatic	Zero			Prog Det	LIVE	Prog Det

Table: Load Case Definitions, Part 2 of 3

Table: Load Case Definitions, Part 2 of 3

Case	DesignAct	AutoType	RunCase	CaseStatus	GUID
CONST	Staged	None	Yes	Finished	
MODAL	Other	None	Yes	Finished	
CM	Non-Composite	None	Yes	Finished	
BARANDILL A	Non-Composite	None	Yes	Finished	
SC1	Short-Term Composite	None	Yes	Finished	
SC2	Short-Term Composite	None	Yes	Finished	
VIENTO TRANS1 SC	Short-Term Composite	None	Yes	Finished	
VIENTO LONG1	Short-Term Composite	None	Yes	Finished	
VIENTO VERT	Short-Term Composite	None	Yes	Finished	
TERMICO1	Short-Term Composite	None	Yes	Finished	
GRADIENTE	Short-Term Composite	None	Yes	Finished	
SISMOL	Short-Term Composite	None	Yes	Finished	
SISMOT	Short-Term Composite	None	Yes	Finished	
SISMOV	Short-Term Composite	None	Yes	Finished	
VIENTO TRANS2 SC	Short-Term Composite	None	Yes	Finished	
VIENTO LONG2	Short-Term Composite	None	Yes	Finished	
FRENADO1	Short-Term Composite	None	Yes	Finished	
TERMICO2	Short-Term Composite	None	Yes	Finished	
FRENADO2	Short-Term Composite	None	Yes	Finished	
PEAT1	Short-Term Composite	None	Yes	Finished	
PEAT2	Short-Term Composite	None	Yes	Finished	
PANDEO	Other	None	Yes	Finished	
CARGA	Short-Term Composite	None	Yes	Finished	
VIENTO TRANS SIN SC	Short-Term Composite	None	Yes	Finished	

Table: Load Case Definitions, Part 2 of 3

Case	DesignAct	AutoType	RunCase	CaseStatus	GUID
RET	Non-Composite	None	Yes	Finished	
PPLOSA	Non-Composite	None	Yes	Finished	
ETIERRA	Non-Composite	None	Yes	Finished	
ESC	Short-Term Composite	None	Yes	Finished	
PPTOTAL	Non-Composite	None	Yes	Finished	
CONST-2	Staged	None	Yes	Finished	
GRADIENTE-1	Short-Term Composite	None	Yes	Finished	
CONST-3	Staged	None	Yes	Finished	
PEAT3	Short-Term Composite	None	Yes	Finished	
TESADO	Short-Term Composite	None	Yes	Finished	
GRAD_MET_HORM	Short-Term Composite	None	Yes	Finished	
GRAD_MET_HORM_2	Short-Term Composite	None	Yes	Finished	

Table: Load Case Definitions, Part 3 of 3

Table: Load Case Definitions, Part 3 of 3

Case	Notes
CONST	
MODAL	
CM	
BARANDILLA	
A	
SC1	
SC2	
VIENTO	
TRANS1 SC	
VIENTO	
LONG1	
VIENTO	
VERT	
TERMICO1	
GRADIENTE	
SISMOL	
SISMOT	
SISMOV	
VIENTO	
TRANS2 SC	
VIENTO	
LONG2	
FRENADO1	
TERMICO2	
FRENADO2	
PEAT1	
PEAT2	
PANDEO	
CARGA	
VIENTO	
TRANS SIN	
SC	
RET	

Table: Load Case Definitions, Part 3 of 3

Case	Notes
PPLOSA	
ETIERRA	
ESC	
PPTOTAL	
CONST-2	
GRADIENTE-1	
CONST-3	
PEAT3	
TESADO	
GRAD_MET_HORM	
GRAD_MET_HORM_2	

Table: Load Pattern Definitions

Table: Load Pattern Definitions

LoadPat	DesignType	SelfWtMult	AutoLoad	GUID	Notes
DEAD	DEAD	1,000000			
CM	DEAD	0,000000			
BARANDILLA	DEAD	0,000000			
SC1	LIVE	0,000000			
SC2	LIVE	0,000000			
SC3	LIVE	0,000000			
SC4	LIVE	0,000000			
SC5	LIVE	0,000000			
SC6	LIVE	0,000000			
SC7	LIVE	0,000000			
SC8	LIVE	0,000000			
VIENTO TRANS SC	WIND	0,000000	None		
VIENTO LONG	WIND	0,000000	None		
VIENTO VERT	WIND	0,000000	None		
TERMICO	LIVE	0,000000			
GRADIENTE	LIVE	0,000000			
SISMOL	QUAKE	0,000000	None		
SISMOT	QUAKE	0,000000	None		
SISMOV	QUAKE	0,000000	None		
FRENADO	LIVE	0,000000			
PEAT1	LIVE	0,000000			
PEAT2	LIVE	0,000000			
PANDEO	LIVE	0,000000			
CARGA	LIVE	0,000000			
VIENTO TRANS SIN SC	WIND	0,000000	None		
RET	DEAD	0,000000			
PPLOSA	DEAD	0,000000			
ETIERRA	DEAD	0,000000			
ESC	LIVE	0,000000			
PPTOTAL	DEAD	1,000000			
PEAT3	LIVE	0,000000			
TESADO	LIVE	0,000000			
GRAD_MET_HORM	LIVE	0,000000			
GRAD_MET_HORM_2	LIVE	0,000000			

Table: Masses 1 - Mass Source

Table: Masses 1 - Mass Source		
MassFrom	LoadPat	Multiplier
Loads	CM	1,000000
Loads	BARANDILLA	1,000000
Loads	PPTOTAL	1,000000

Table: Material Properties 01 - General, Part 1 of 2

Table: Material Properties 01 - General, Part 1 of 2					
Material	Type	SymType	TempDepen d	Color	GUID
4000Psi	Concrete	Isotropic	No	Red	
A615Gr60	Rebar	Uniaxial	No	White	
A992Fy50	Steel	Isotropic	No	Cyan	
AUX	Concrete	Isotropic	No	Blue	
B850-1050	Steel	Isotropic	No	Blue	
HA-30	Concrete	Isotropic	No	Blue	
NEOP	Concrete	Isotropic	No	Blue	
S275	Steel	Isotropic	No	Blue	
S355	Steel	Isotropic	No	Blue	

Table: Material Properties 01 - General, Part 2 of 2

Table: Material Properties 01 - General, Part 2 of 2	
Material	Notes
4000Psi	Customary f'c 4000 psi 13/07/2018 11:52:39
A615Gr60	ASTM A615 Grade 60 13/07/2018 13:18:01
A992Fy50	ASTM A992 Grade 50 13/07/2018 11:52:39
AUX	Spain EHE - Instrucción de Hormigón Estructural HA-30 added 13/07/2018 13:09:50
B850-1050	Europe EN 1993-1-1 per EN 10025-2 S355 added 13/07/2018 12:17:23
HA-30	Spain EHE - Instrucción de Hormigón Estructural HA-30 added 13/07/2018 13:09:50
NEOP	Spain EHE - Instrucción de Hormigón Estructural HA-30 added 13/07/2018 13:09:50
S275	Europe EN 1993-1-1 per EN 10025-2 S275 added 13/07/2018 12:17:18
S355	Europe EN 1993-1-1 per EN 10025-2 S355 added 13/07/2018 12:17:23

Table: Material Properties 02 - Basic Mechanical Properties

Table: Material Properties 02 - Basic Mechanical Properties						
Material	UnitWeight KN/m3	UnitMass KN-s2/m4	E1 KN/m2	G12 KN/m2	U12	A1 1/C
4000Psi	2,3563E+01	2,4028E+00	24855578,06	10356490,86	0,200000	9,9000E-06
A615Gr60	7,6973E+01	7,8490E+00	199947978,8			1,1700E-05
A992Fy50	7,6973E+01	7,8490E+00	199947978,8	76903068,77	0,300000	1,1700E-05
AUX	1,0000E-03	1,0197E-04	28000000,00	11666666,67	0,200000	1,0000E-05

Table: Material Properties 02 - Basic Mechanical Properties

Material	UnitWeight KN/m3	UnitMass KN-s2/m4	E1 KN/m2	G12 KN/m2	U12	A1 1/C
B850-1050	7,6973E+01	7,8490E+00	210000000,0	80769230,77	0,300000	1,1700E-05
HA-30	2,4990E+01	2,5483E+00	28577729,00	11907387,08	0,200000	1,0000E-05
NEOP	1,0000E-03	1,0197E-04	28577729,00	11907387,08	0,200000	1,0000E-05
S275	7,6973E+01	7,8490E+00	210000000,0	80769230,77	0,300000	1,1700E-05
S355	7,6973E+01	7,8490E+00	210000000,0	80769230,77	0,300000	1,1700E-05

Table: Material Properties 03a - Steel Data, Part 1 of 2

Table: Material Properties 03a - Steel Data, Part 1 of 2								
Material	Fy KN/m2	Fu KN/m2	EffFy KN/m2	EffFu KN/m2	SSCurveOpt	SSHysType	SHard	SMax
A992Fy50	344737,89	448159,26	379211,68	492975,19	Simple	Kinematic	0,015000	0,110000
B850-1050	850000,00	1050000,00	850000,00	1050000,00	Simple	Kinematic	0,015000	0,110000
S275	275000,00	430000,00	302500,00	473000,00	Simple	Kinematic	0,015000	0,110000
S355	355000,00	510000,00	390500,00	561000,00	Simple	Kinematic	0,015000	0,110000

Table: Material Properties 03a - Steel Data, Part 2 of 2

Table: Material Properties 03a - Steel Data, Part 2 of 2		
Material	SRup	FinalSlope
A992Fy50	0,170000	-0,100000
B850-1050	0,170000	-0,100000
S275	0,170000	-0,100000
S355	0,170000	-0,100000

Table: Material Properties 03b - Concrete Data, Part 1 of 2

Table: Material Properties 03b - Concrete Data, Part 1 of 2								
Material	Fc KN/m2	LtWtConc	SSCurveOpt	SSHysType	SFc	SCap	FinalSlope	FAngle Degrees
4000Psi	27579,03	No	Mander	Takeda	0,002219	0,005000	-0,100000	0,000
AUX	30000,00	No	Mander	Takeda	0,001790	0,003700	-0,100000	0,000
HA-30	30000,00	No	Mander	Takeda	0,001790	0,003700	-0,100000	0,000
NEOP	30000,00	No	Mander	Takeda	0,001790	0,003700	-0,100000	0,000

Table: Material Properties 03b - Concrete Data, Part 2 of 2

Table: Material Properties 03b - Concrete Data, Part 2 of 2						
Material	DAngle Degrees	TimeType	TimeE	TimeCreep	TimeShrink	CreepType
4000Psi	0,000					
AUX	0,000					
HA-30	0,000	CEB-FIP 90	No	Yes	Yes	Full Integration
NEOP	0,000					

Table: Material Properties 03e - Rebar Data, Part 1 of 2

Table: Material Properties 03e - Rebar Data, Part 1 of 2								
Material	Fy KN/m2	Fu KN/m2	EffFy KN/m2	EffFu KN/m2	SSCurveOpt	SSHysType	SHard	SCap
A615Gr60	413685,47	620528,21	455054,02	682581,03	Simple	Kinematic	0,010000	0,090000

Table: Material Properties 03e - Rebar Data, Part 2 of 2

Table: Material Properties 03e - Rebar Data, Part 2 of 2

Material	FinalSlope	UseCTDef
A615Gr60	-0,100000	No

Table: Material Properties 05a - Time Dependence - CEB-FIP 90

Table: Material Properties 05a - Time Dependence - CEB-FIP 90

Material	RelHumid Percent	NotionSize m	BetaSC	ShrinkStart
HA-30	70,0000	0,060000	5,000000	5,000000

Table: Material Properties 06 - Damping Parameters

Table: Material Properties 06 - Damping Parameters

Material	ModalRatio	VisMass 1/Sec	VisStiff Sec	HysMass 1/Sec2	HysStiff
4000Psi	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000000
A615Gr60	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000000
A992Fy50	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000000
AUX	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000000
B850-1050	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000000
HA-30	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000000
NEOP	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000000
S275	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000000
S355	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000000

Table: Preferences - Steel Design - Eurocode 3-2005, Part 1 of 3

Table: Preferences - Steel Design - Eurocode 3-2005, Part 1 of 3

THDesign	FrameType	PatLLF	SRatioLimit	MaxIter	Country	CombosEq	RelClass	KFactorMethod
Envelopes	DCH-MRF	0,750000	0,950000	1	CEN Default	Eq. 6.10	Class 2	Method 2 (Annex B)

Table: Preferences - Steel Design - Eurocode 3-2005, Part 2 of 3

Table: Preferences - Steel Design - Eurocode 3-2005, Part 2 of 3

GammaM0	GammaM1	GammaM2	SeisCode	SeisLoad	PlugWeld	q	Omega	CheckDefl
1,050000	1,050000	1,250000	Yes	Yes	Yes	4,000000	1,000000	No

Table: Preferences - Steel Design - Eurocode 3-2005, Part 3 of 3

Table: Preferences - Steel Design - Eurocode 3-2005, Part 3 of 3

DLRat	SDLAndLLRat	LLRat	TotalRat	NetRat
120,000000	120,000000	360,000000	240,000000	240,000000

Table: Program Control, Part 1 of 3

Table: Program Control, Part 1 of 3

ProgramName	Version	ProgLevel	LicenseNum	LicenseOS	LicenseSC	LicenseBR	LicenseHT	CurrUnits
SAP2000	15.1.0	Ultimate	27EF8	Yes	Yes	No	No	KN, m, C

Table: Program Control, Part 2 of 3

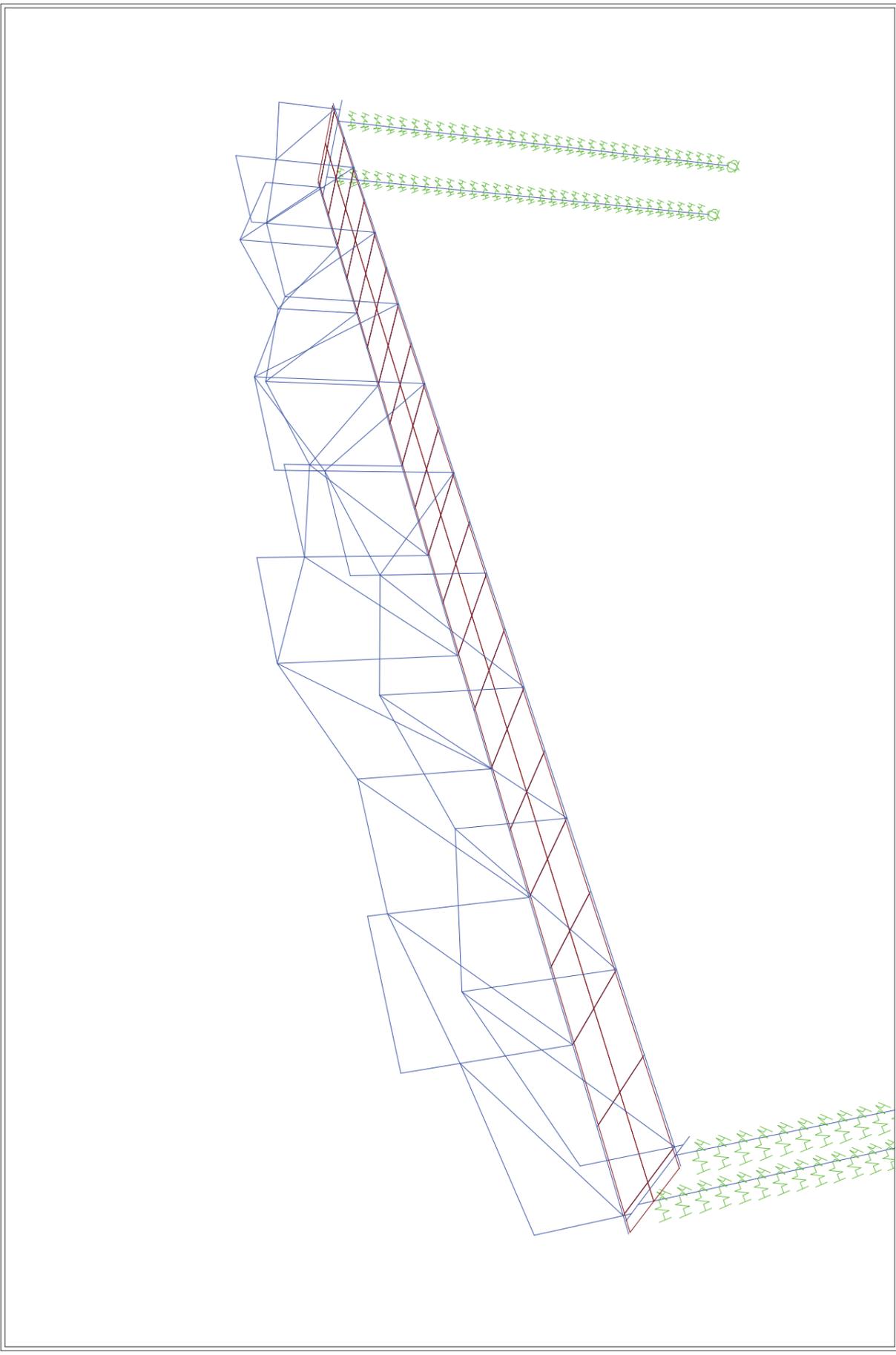
Table: Program Control, Part 2 of 3

SteelCode	ConcCode	AlumCode	ColdCode	BridgeCode
Eurocode 3-2005	ACI 318-05/IBC2003	AA-ASD 2000	AISI-ASD96	AASHTO LRFD 2007

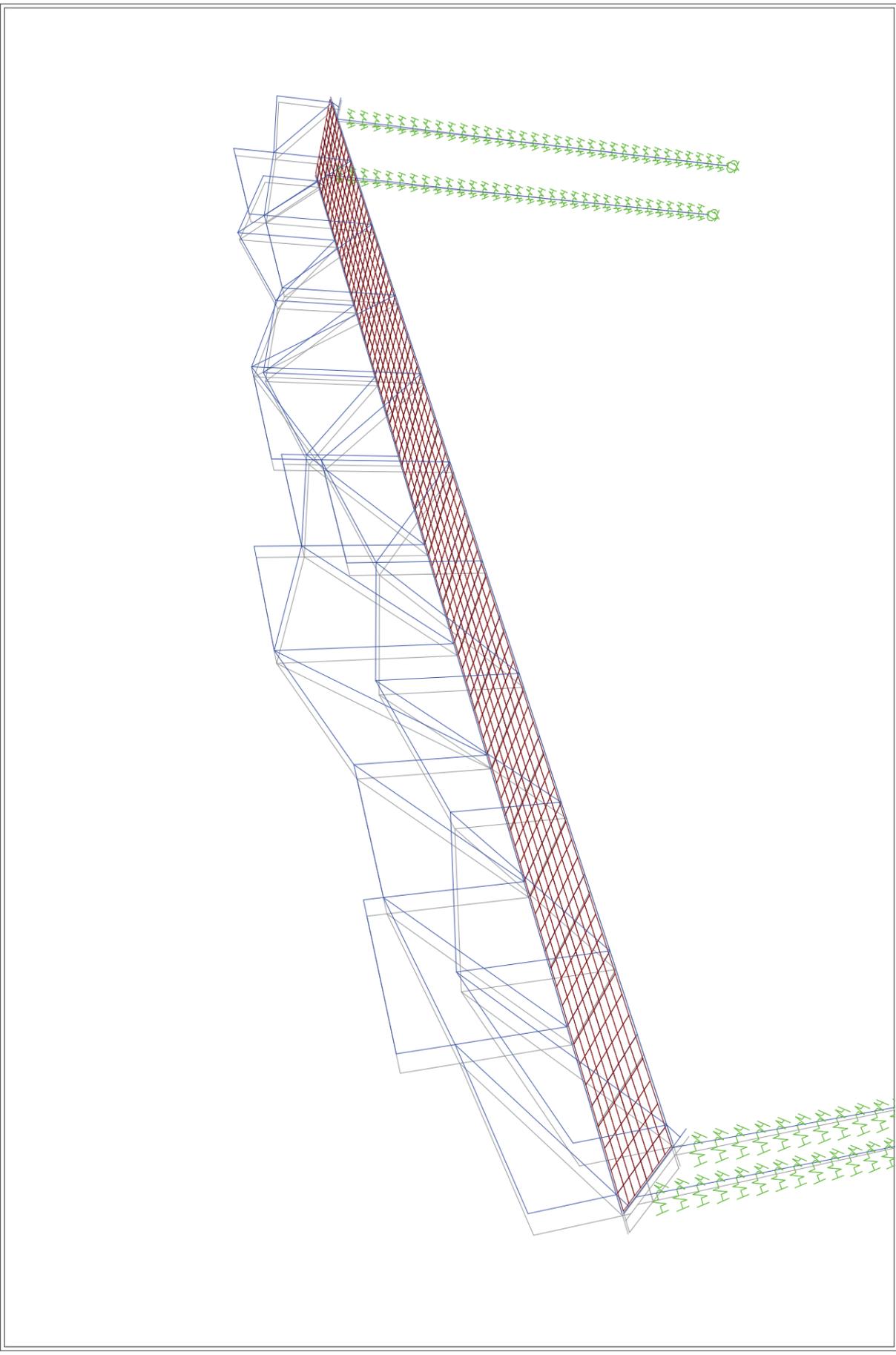
Table: Program Control, Part 3 of 3

Table: Program Control, Part 3 of 3

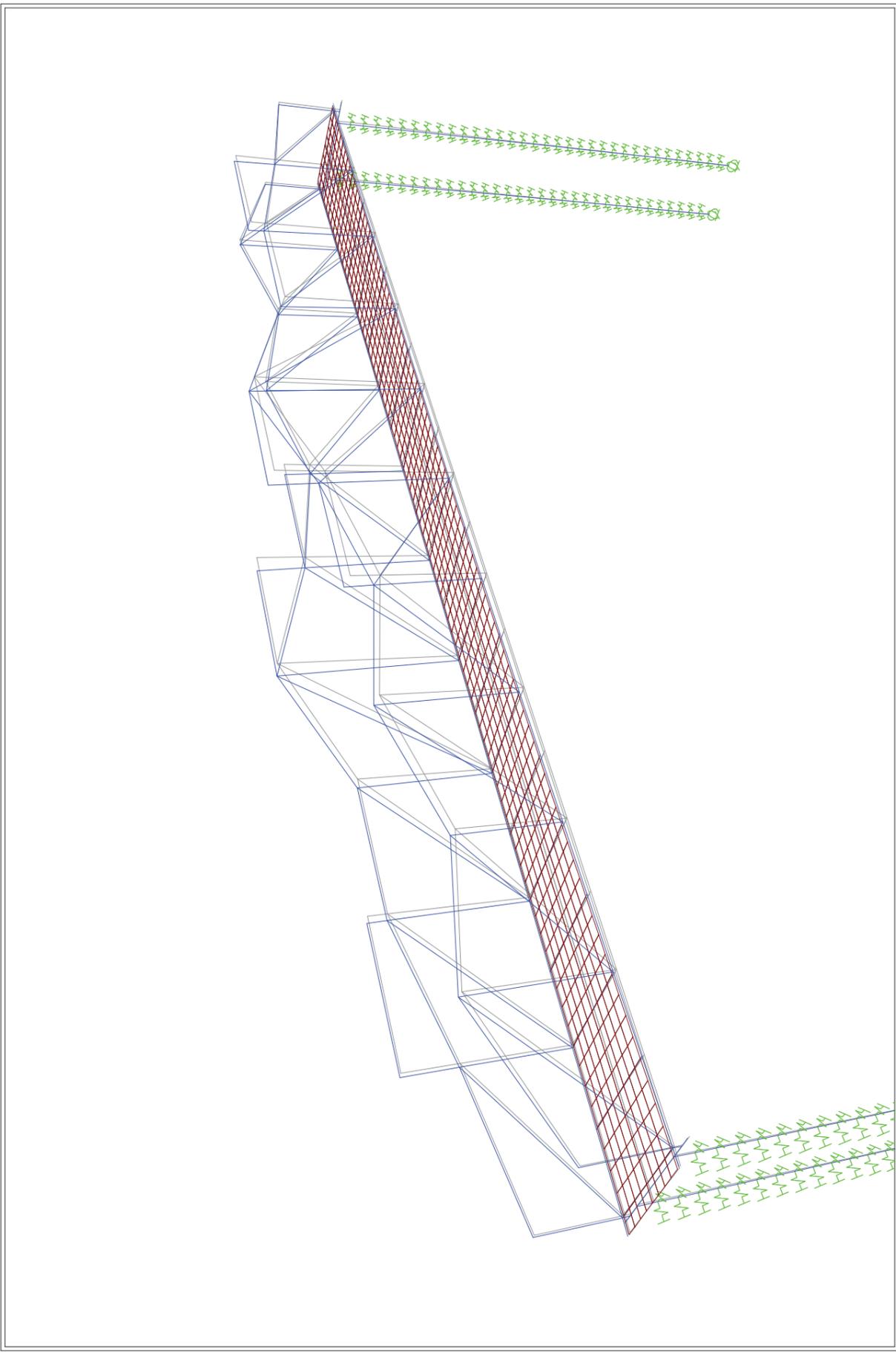
RegenHinge	BSchedGUID
Yes	



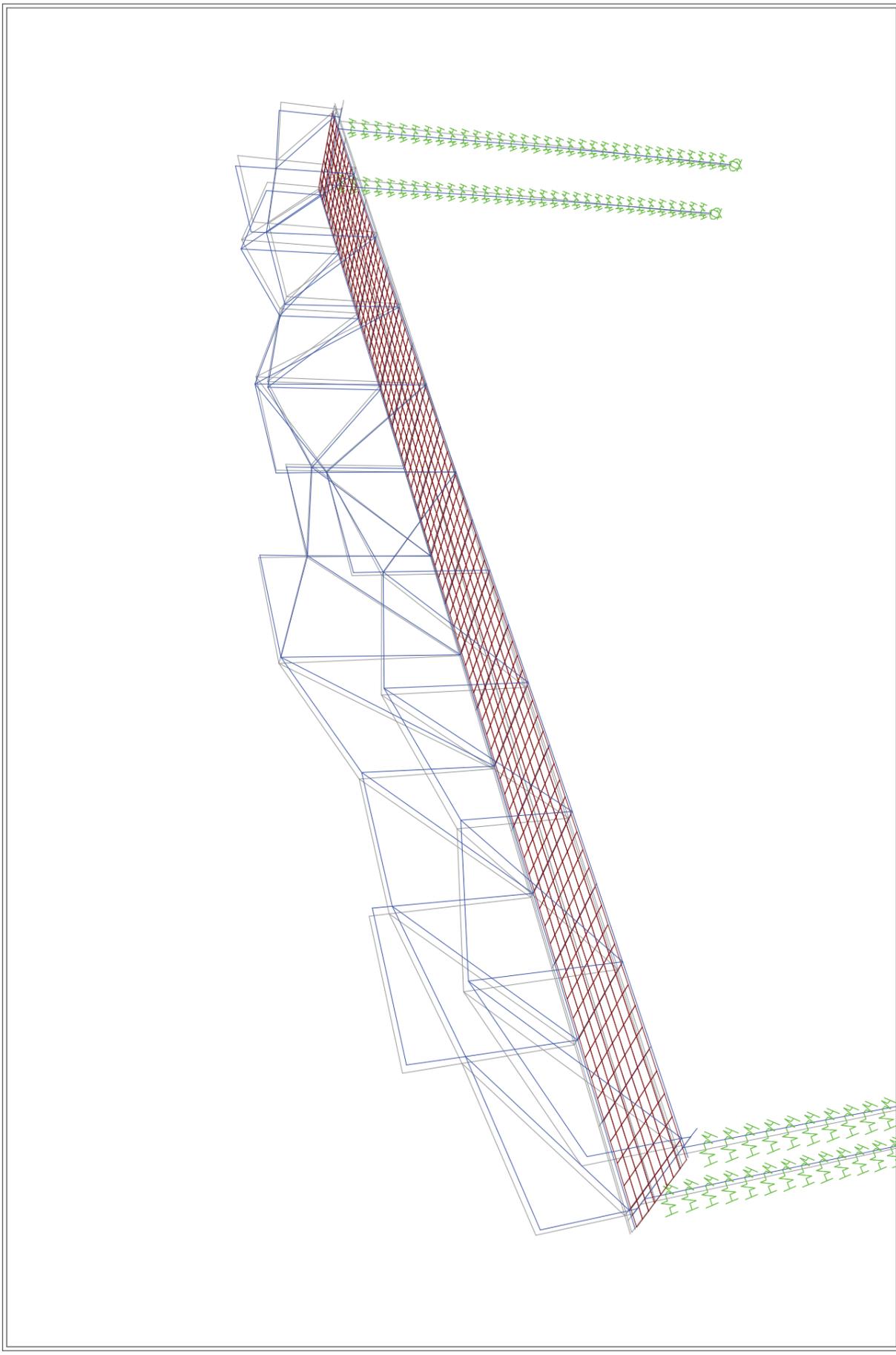
SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO COMPLETO PASARELA_LOSA FIS - 3-D View - KN, m, C Units



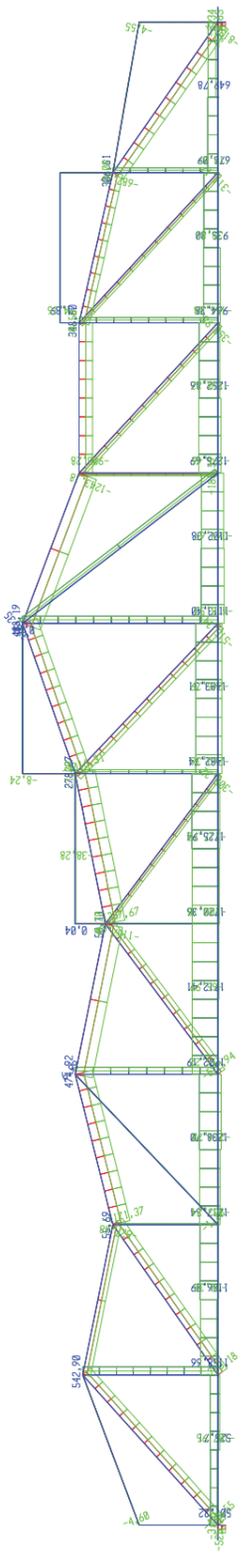
SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO COMPLETO PASARELA_LOSA FIS - Deformed Shape (MODAL) - Mode 1 - T = 0,95404; f = 1,04817 - KN, m, C Units



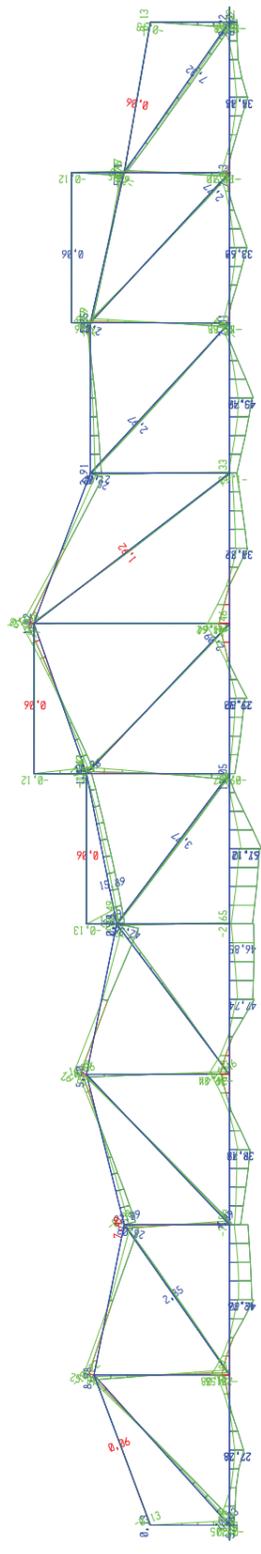
SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO COMPLETO PASARELA_LOSA FIS - Deformed Shape (MODAL) - Mode 2 - T = 0,62398; f = 1,60262 - KN, m, C Units



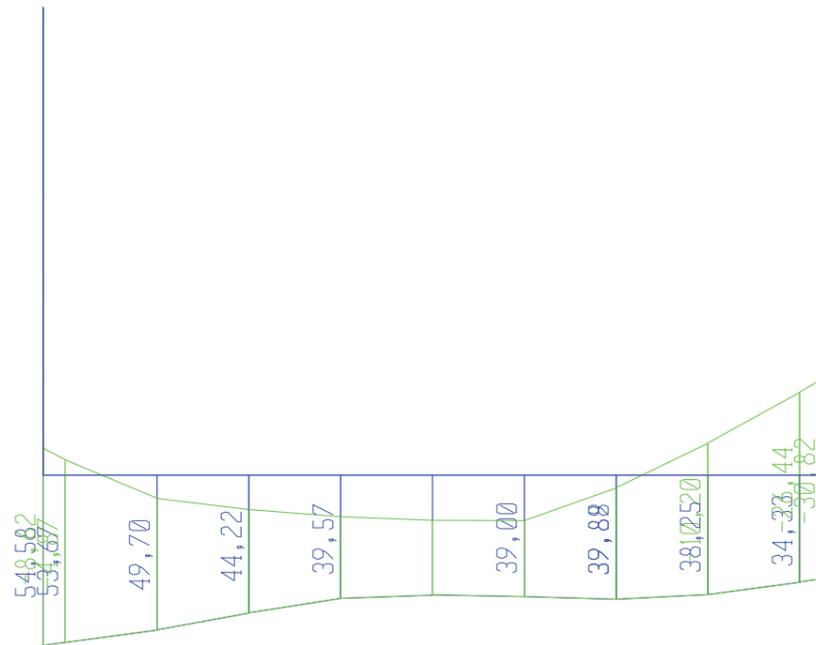
SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO COMPLETO PASARELA_LOSA FIS - Deformed Shape (MODAL) - Mode 3 - T = 0,36431; f = 2,74490 - KN, m, C Units



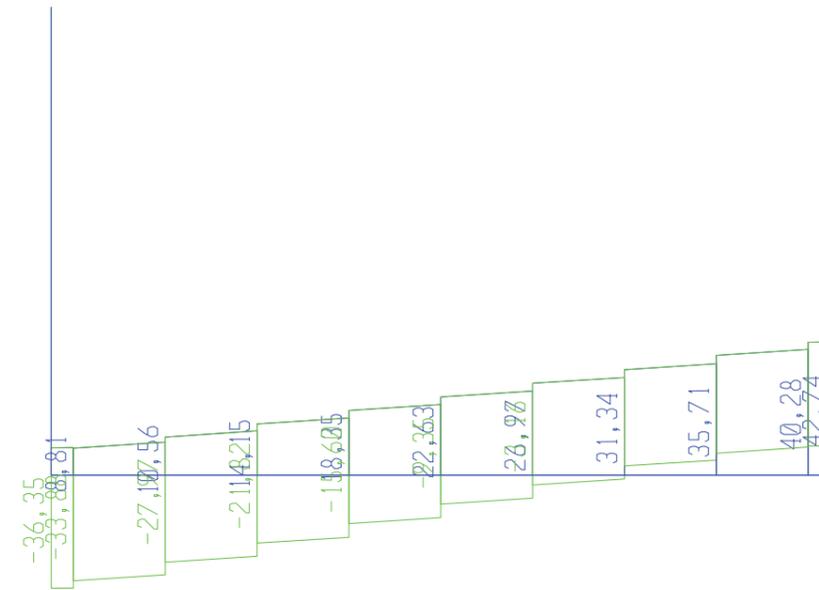
SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO COMPLETO PASARELA_LOSA FIS - Axial Force Diagram (ENVD) - KN, m, C Units



SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO COMPLETO PASARELA_LOSA FIS - Moment 3-3 Diagram (ENVD) - KN, m, C Units



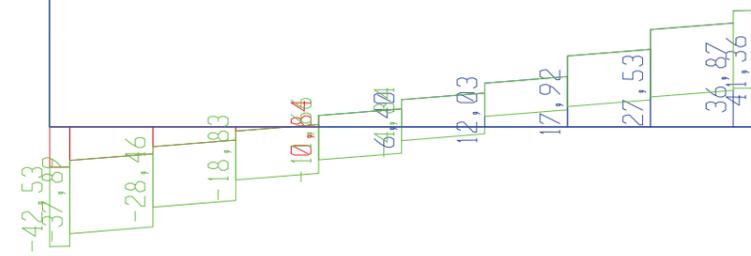
Travesaño sección apoyo sobre estribos



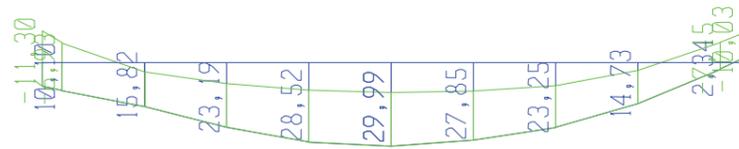
Travesaño sección apoyo sobre estribos



Travesaño sección intermedia



Travesaño sección intermedia



Travesaño sección intermedia

COMPROBACIÓN DE LOS NEOPRENOS

COMPROBACIÓN DE LOS NEOPRENOS

PASARELA DE CONILETE

NEOPRENOS APOYO EN ESTRIBOS

AXILES SIN SISMO	
AXIL MAYOR EN SERVICIO	38,60 TN
AXIL MENOR EN SERVICIO	12,10 TN

AXIL EN ESTADO PERMANENTE	18,59 TN
---------------------------	----------

AXILES CON SISMO	
AXIL COMPATIBLE	18,59 TN

LADO NEOPRENO EN DIRECCION DEL PUENTE	25 CM
LADO NEOPRENO EN DIRECCION PERPENDICULAR	20 CM
ESPESOR DE GOMA	4 CM
NUMERO DE CAPAS	5
FACTOR DE FORMA	6,94
AREA DEL NEOPRENO	500 CM ²

AXIL MÁXIMO POR SISMO TRANS	2,64 TN
AXIL MÍNIMO POR SISMO TRANS	-2,64 TN

FUERZA COMPRESIÓN BARRAS	0 TN (PARA PRETENSADO VERTICAL)
--------------------------	---------------------------------

COMPROBACIÓN A COMPRESIONES VERTICALES

TENSION DE COMPRESION MAXIMA EN SERVICIO	77,20 KP/CM ²	<	125	VERDADERO
TENSION DE COMPRESION MINIMA EN SERVICIO	24,20 KP/CM ²	>	25	FALSO

TENSION DE COMPRESION MAXIMA EN SISMO	42,46 KP/CM ²	<	156,25	VERDADERO
TENSION DE COMPRESION MINIMA EN SISMO	31,90 KP/CM ²	>	25	VERDADERO

FUERZAS HORIZONTALES LONGITUDINALES

FRENADO + TERMICAS	2,53 TN
SISMO LONG	2,88 TN

FUERZAS HORIZONTALES TRANSVERSALES

VIENTO CON SC	2,00 TN (antes de funcionar el tope transversal)
FRENADO + TERMICAS	0,00 TN
SISMO TRANS	2,00 TN (antes de funcionar el tope transversal)

DESPLAZAMIENTO LONGITUDINAL POR REOLOGICAS	0,40 CM
DESPLAZAMIENTO TRANSVERSAL CONTRACCION	0,01 CM

NORMA ESPAÑOLA UNE-EN 1337-3

NEOPRENO APOYO EN EDIFICIO

LADO NEOPRENO EN DIRECCION DEL PUENTE	25 CM
LADO NEOPRENO EN DIRECCION PERPENDICULAR	20 CM
ESPESOR DE GOMA	4 CM
NUMERO DE CAPAS	5

ESPESOR DE CAPA ELASTÓMERO	0,80 CM
SOBRESPESOR NEOPRENO-PLACA ACERO (CADA LADO)	0,40 CM
LADO EFECTO DIRECCION PUENTE	24,20 CM
LADO EFECTIVO DIRECCION PERPENDICULAR	19,20 CM
AREA EN PLANTA PLACAS ACERO	464,64 CM ²

FACTOR DE FORMA ELASTOMERO	6,69
----------------------------	------

MODULO DEFORMACION TRANS. NEOPRENO CARACT.	100 tn/m ²
MODULO DEFORMACION TRANS. NEOPRENO SISMO	100 tn/m ²

CÁLCULO DEFORMACION MAXIMA DISEÑO POR CARGAS VERTICALES

	Nd (tn)	Fld (tn)	Ftd (tn)	Despl long (m)	Despl trans (m)	Ar (cm ²)	Deform. diseño compresion
HIPOTESIS 1	47,00	4,09	1,82	0,03	0,01	366,64	2,87
HIPOTESIS 2	53,00	2,95	3,02	0,02	0,02	360,89	3,29

CÁLCULO DEFORMACION EN CIZALLA DISEÑO POR CARGAS HORIZONTALES

	Despl long (m)	Despl trans (m)	Deformacion diseño	Valor maximo admisible	
HIPOTESIS 1	0,03	0,01	0,90	1,00	VERDADERO
HIPOTESIS 2	0,02	0,02	0,84	1,00	VERDADERO

Maximo valor admisible con cargas mayoradas	1,00
---	------

CÁLCULO DEFORMACION EN CIZALLA ROTACION ANGULAR

	Rotacion long	Rotacion trans	Deformacion diseño
HIPOTESIS 1	0,0067	0,0020	0,73
HIPOTESIS 2	0,0067	0,0020	0,73

COMPROBACION DEFORMACION COMBINADA

	Def 1	Def 2	Def 3	Deformacion total diseño	Valor maximo admisible	
HIPOTESIS 1	2,87	0,90	0,73	4,50	7,00	VERDADERO
HIPOTESIS 2	3,29	0,84	0,73	4,86	7,00	VERDADERO

FACTOR KI (anexo C)	1,00
FACTOR KI sismo (anexo C)	1,50

ESPESOR MINIMO DE PLACA DE REFUERZO DE ACERO

FACTOR Kh	1,00
FACTOR Kp	1,30

Espesor elastomero t1	0,4 CM
Espesor elastomero t2	0,4 CM

Limite elastico del acero	2400 kg/cm ²
---------------------------	-------------------------

	Nd (tn)	ts min (mm)
HIPOTESIS 1	47,00	0,56
HIPOTESIS 2	53,00	0,64
SISMO LONG	19,80	0,22
SISMO TRANS	21,40	0,23

Valor minimo admisible ts según norma UNE	2 mm
---	------

CONDICION LIMITE DE ROTACION

	FACTOR COMB.	
HIPOTESIS 1	0,01	VERDADERO
HIPOTESIS 2	0,02	VERDADERO
SISMO LONG	0,00	FALSO
SISMO TRANS	0,00	FALSO

Valor de Krd (anexo B)	3
Módulo deformación E	7000 kg/cm ²

EUROCÓDIGO 8. PARTE 2: PUENTES. COMPROBACIONES EN SISMO.

MÓDULO DEFORMACION TRANS. NEOPRENO CARACT. 100 tn/m²
 MÓDULO DEFORMACION TRANS. NEOPRENO SISMO 100 tn/m²

CÁLCULO DEFORMACION TANGENCIAL DEBIDA A COMPRESION

	Nd (tn)	Fld (tn)	Ftd (tn)	Despl long (m)	Despl trans (m)	Ar (cm ²)	Factor forma	Deform. Sismo compresion
SISMO LONG	19,80	3,89	0,61	0,03	0,00	394,62	6,69	1,12
SISMO TRANS	21,40	1,87	2,01	0,01	0,02	399,36	6,69	1,20

CÁLCULO DEFORMACION TANGENCIAL DEBIDA A DESPLAZAMIENTO

	Despl long (m)	Despl trans (m)	Deformacion en sismo	Valor maximo admisible	
SISMO LONG	0,03	0,00	0,79	1,33	VERDADERO
SISMO TRANS	0,01	0,02	0,55	1,33	VERDADERO

Maximo valor admisible en hipótesis sísmicas 2,00 Factor de seguridad de NCSP-07 1,50

CÁLCULO DEFORMACION TANGENCIAL DEBIDA A GIROS

	Rotacion long	Rotacion trans	Deformacion diseño
SISMO LONG	0,0033	0,0010	0,36
SISMO TRANS	0,0033	0,0010	0,36

COMPROBACION DEFORMACION COMBINADA

	Def 1	Def 2	Def 3	Deformacion total diseño	Valor maximo admisible	
SISMO LONG	1,12	0,79	0,36	2,27	7,00	VERDADERO
SISMO TRANS	1,20	0,55	0,36	2,11	7,00	VERDADERO

COMPROBACION DE ESTABILIDAD

Relacion mínima ancho/espesor	5,00	>	4,0	VERDADERO
Condicion carga vertical	5,42	<	22,30	VERDADERO

COMPROBACION DE CONDICIÓN DE DESLIZAMIENTO

	N mín neopreno	Ved (tn)	Coefficiente Kf	σ _e (N/mm ²)	¿Cumple?
SISMO LONG	17,20	3,93	0,6	4,36	VERDADERO
SISMO TRANS	15,20	2,75	0,6	3,81	VERDADERO

En caso de no cumplirse la condición de deslizamiento, habrá que fijar los neoprenos para evitar el deslizamiento.

COMPROBACIÓN DE LOS NEOPRENOS

PASARELA DE CONILETE

NEOPRENOS APOYO EN ESTRIBOS. CÁLCULO SISMO GMA

AXILES SIN SISMO	
AXIL MAYOR EN SERVICIO	38,60 TN
AXIL MENOR EN SERVICIO	12,10 TN

AXIL MÁXIMO POR SISMO TRANS	2,64 TN
AXIL MÍNIMO POR SISMO TRANS	-2,64 TN

AXIL EN ESTADO PERMANENTE	18,59 TN
---------------------------	----------

AXILES CON SISMO	
AXIL COMPATIBLE	18,59 TN

FUERZA COMPRESIÓN BARRAS	0 TN (PARA PRETENSADO VERTICAL)
--------------------------	---------------------------------

LADO NEOPRENO EN DIRECCION DEL PUENTE
 LADO NEOPRENO EN DIRECCION PERPENDICULAR
 ESPESOR DE GOMA
 NUMERO DE CAPAS
 FACTOR DE FORMA
 AREA DEL NEOPRENO

25 CM
20 CM
4 CM
5
6,94
500 CM ²

COMPROBACIÓN A COMPRESIONES VERTICALES

TENSION DE COMPRESION MAXIMA EN SERVICIO

77,20 KP/CM ²	<	125	VERDADERO
24,20 KP/CM ²	>	25	FALSO

TENSION DE COMPRESION MAXIMA EN SISMO

42,46 KP/CM ²	<	156,25	VERDADERO
31,90 KP/CM ²	>	25	VERDADERO

FUERZAS HORIZONTALES LONGITUDINALES

FRENADO + TERMICAS	2,53 TN
SISMO LONG	3,70 TN

FUERZAS HORIZONTALES TRANSVERSALES

VIENTO CON SC	2,00 TN (antes de funcionar el tope transversal)
FRENADO + TERMICAS	0,00 TN
SISMO TRANS	2,00 TN (antes de funcionar el tope transversal)

DESPLAZAMIENTO LONGITUDINAL POR REOLOGICAS

DESPLAZAMIENTO LONGITUDINAL POR REOLOGICAS	0,40 CM
DESPLAZAMIENTO TRANSVERSAL CONTRACCION	0,01 CM

EUROCÓDIGO 8. PARTE 2: PUENTES. COMPROBACIONES EN SISMO.

MODULO DEFORMACION TRANS. NEOPRENO CARACT. 100 tn/m²
 MODULO DEFORMACION TRANS. NEOPRENO SISMO 180 tn/m²

CÁLCULO DEFORMACION TANGENCIAL DEBIDA A COMPRESION

	Nd (tn)	Fid (tn)	Ftd (tn)	Despl long (m)	Despl trans (m)	Ar (cm ²)	Factor forma	Deform. Sismo compresion
SISMO LONG	19,80	4,71	0,61	0,02	0,00	411,60	6,69	0,60
SISMO TRANS	21,40	2,12	2,01	0,01	0,01	419,13	6,69	0,64

CÁLCULO DEFORMACION TANGENCIAL DEBIDA A DESPLAZAMIENTO

	Despl long (m)	Despl trans (m)	Deformacion en sismo	Valor maximo admisible	
SISMO LONG	0,02	0,00	0,62	1,33	VERDADERO
SISMO TRANS	0,01	0,01	0,39	1,33	VERDADERO

Maximo valor admisible en hipótesis sísmicas 2,00 Factor de seguridad de NCSF-07 1,50

CÁLCULO DEFORMACION TANGENCIAL DEBIDA A GIROS

	Rotacion long	Rotacion trans	Deformacion diseño
SISMO LONG	0,0033	0,0010	0,36
SISMO TRANS	0,0033	0,0010	0,36

COMPROBACION DEFORMACION COMBINADA

	Def 1	Def 2	Def 3	Deformacion total diseño	Valor maximo admisible	
SISMO LONG	0,60	0,62	0,36	1,57	7,00	VERDADERO
SISMO TRANS	0,64	0,39	0,36	1,39	7,00	VERDADERO

COMPROBACION DE ESTABILIDAD

Relacion mínima ancho/espesor	5,00	>	4,0	VERDADERO
Condicion carga vertical	2,89	<	22,30	VERDADERO

COMPROBACION DE CONDICIÓN DE DESLIZAMIENTO

	N mín neopreno	Ved (tn)	Coefficiente Kf	σ _e (N/mm ²)	¿Cumple?
SISMO LONG	17,20	4,75	0,6	4,18	FALSO
SISMO TRANS	15,20	2,92	0,6	3,63	VERDADERO

En caso de no cumplirse la condición de deslizamiento, habrá que fijar los neoprenos para evitar el deslizamiento.

CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA METÁLICA

COMPROBACION DE PERFILES EN DISEÑO

Ha de verificarse la siguiente relación para el cumplimiento: $Md1/Mu1 + Md2/Mu2 + Nd/Nu \leq 1,0$
Dado que en todos los casos se verifica $Vd < Vu/2$, no es preciso considerar el cortante en las comprobaciones realizadas.

Se incluye comprobación realizada directamente con aplicación de SAP2000. Según esta aplicación, los perfiles son adecuados si el ratio es inferior a 1,0.

Se adjuntan los cálculos realizados para los distintos perfiles que constituyen la pasarela.

Análisis de pandeo del cordón superior:

En el modelo Sap se introduce una carga tipo buckling y se obtiene el modo de pandeo del cordón comprimido.

Centro luz del vano:

N cordón = 84,83 KN, en centro luz
Factor pandeo 57,72
Ncr = 4896,3876 KN

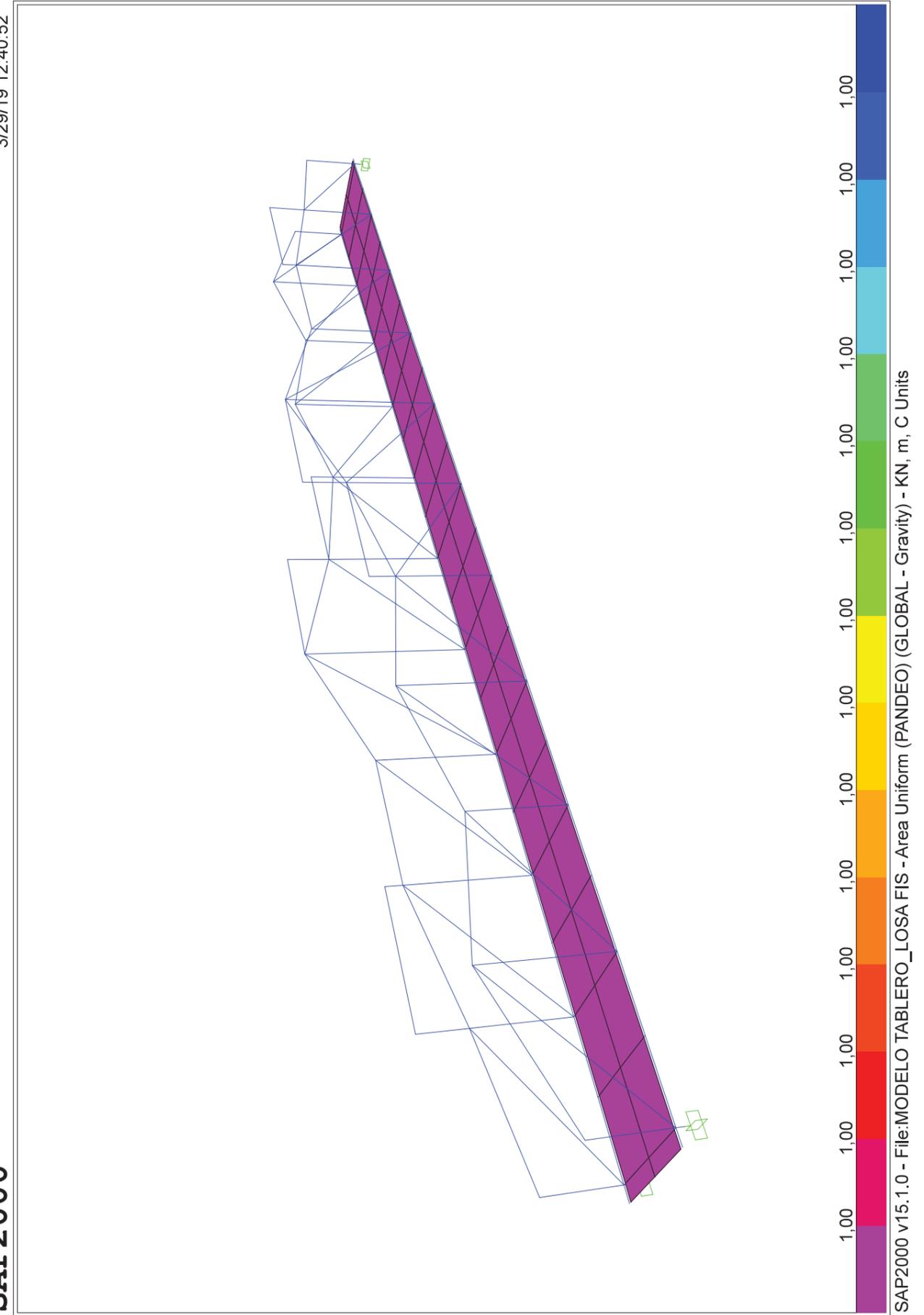
Inercia tubo 8,01E-05 m⁴, fuera del plano de la celosía
E acero 2,10E+08 KN/m²

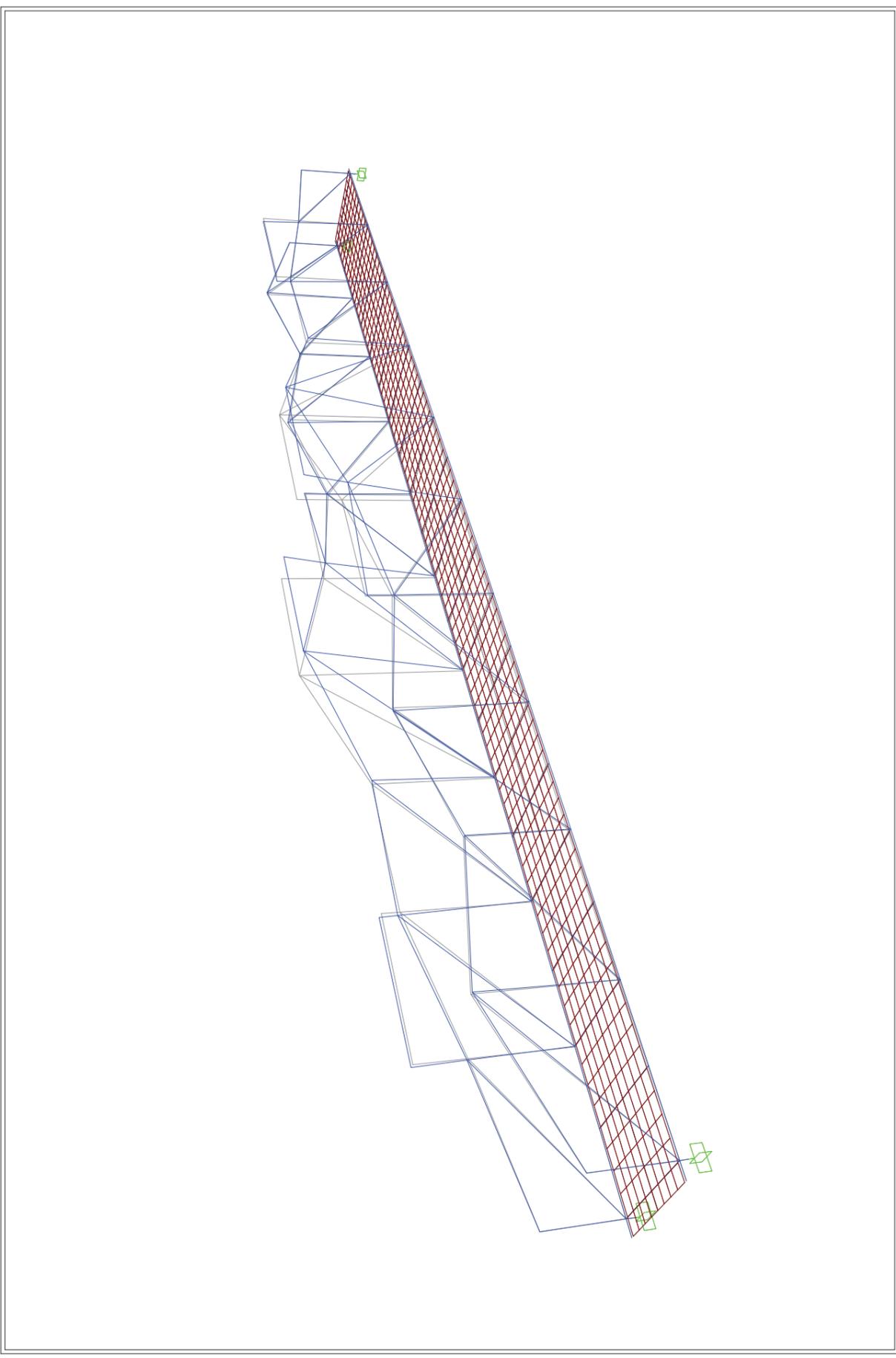
Longitud pandeo tubo CL 5,82 m

En el modelo de cálculo realizado con Sap se introduce esta longitud de pandeo en todos los elementos del cordón comprimido, salvo en la zona de apoyos, donde será algo menor.

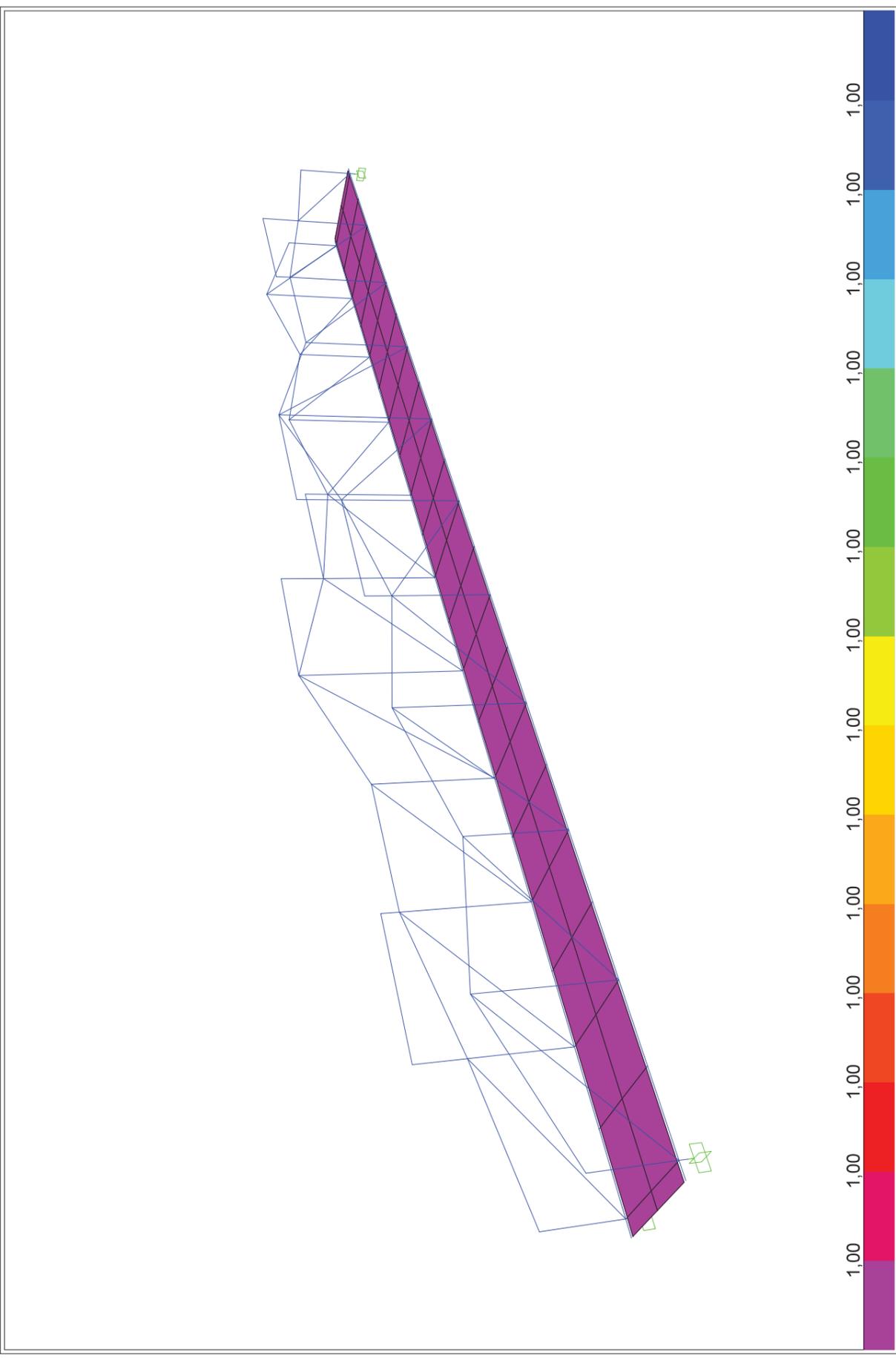
SAP2000

3/29/19 12:40:52

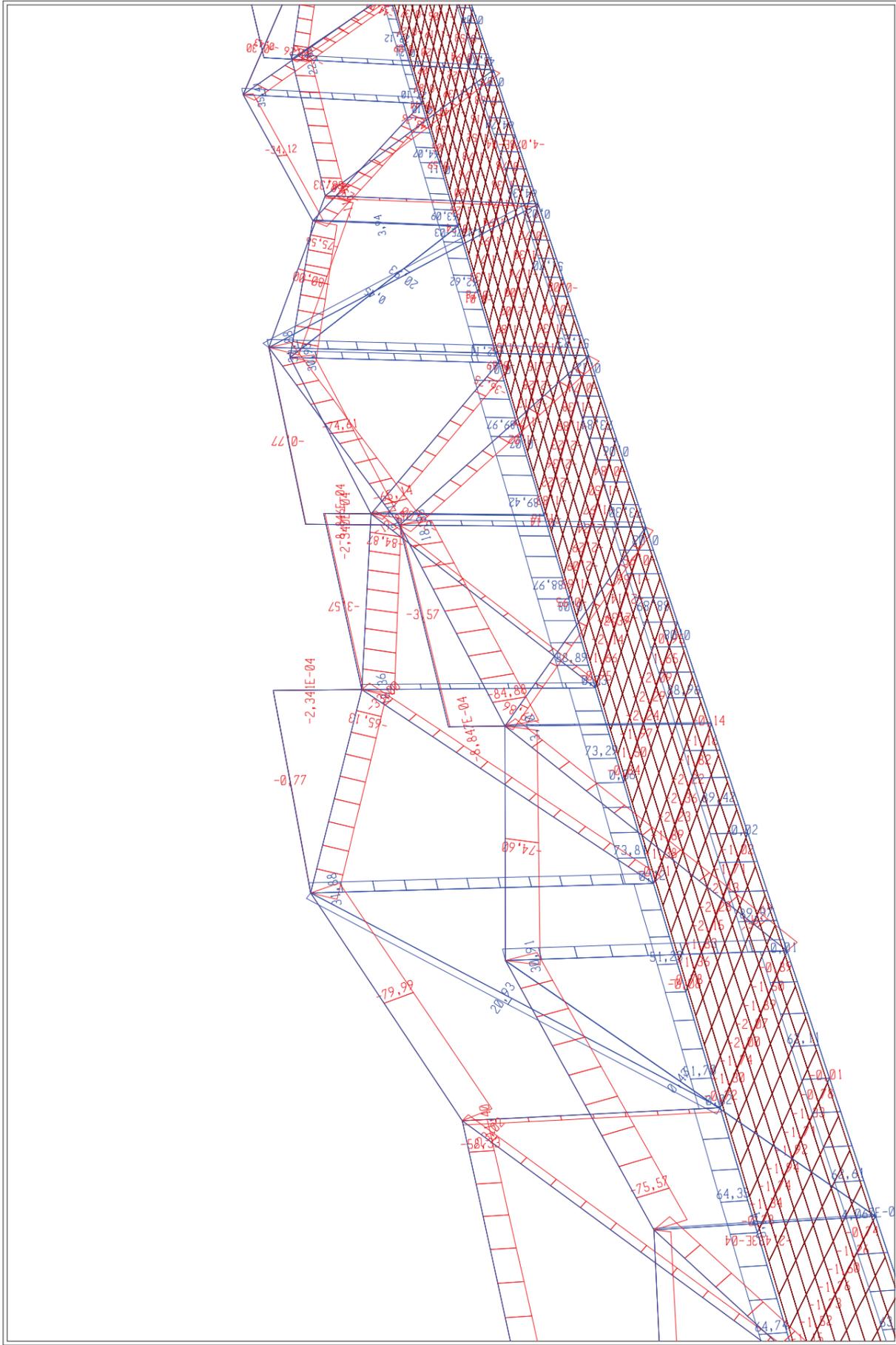




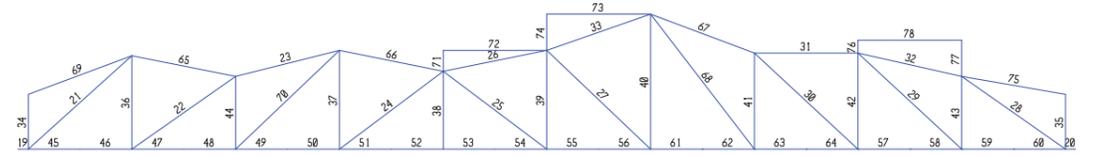
SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO TABLERO_LOSA FIS - Deformed Shape (PANDEO) - Mode 2 - Factor 57,72302 - KN, m, C Units



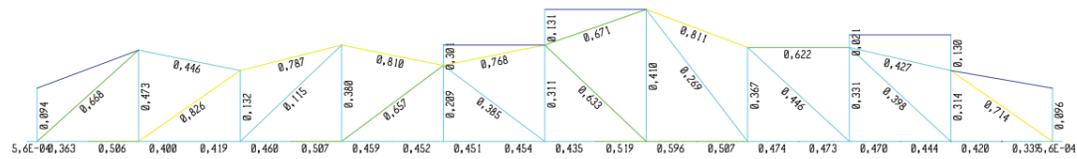
SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO TABLERO_LOSA FIS - Area Uniform (CARGA) (GLOBAL - Gravity) - KN, m, C Units



SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO TABLERO_LOSA FIS - Axial Force Diagram (CARGA) - KN, m, C Units

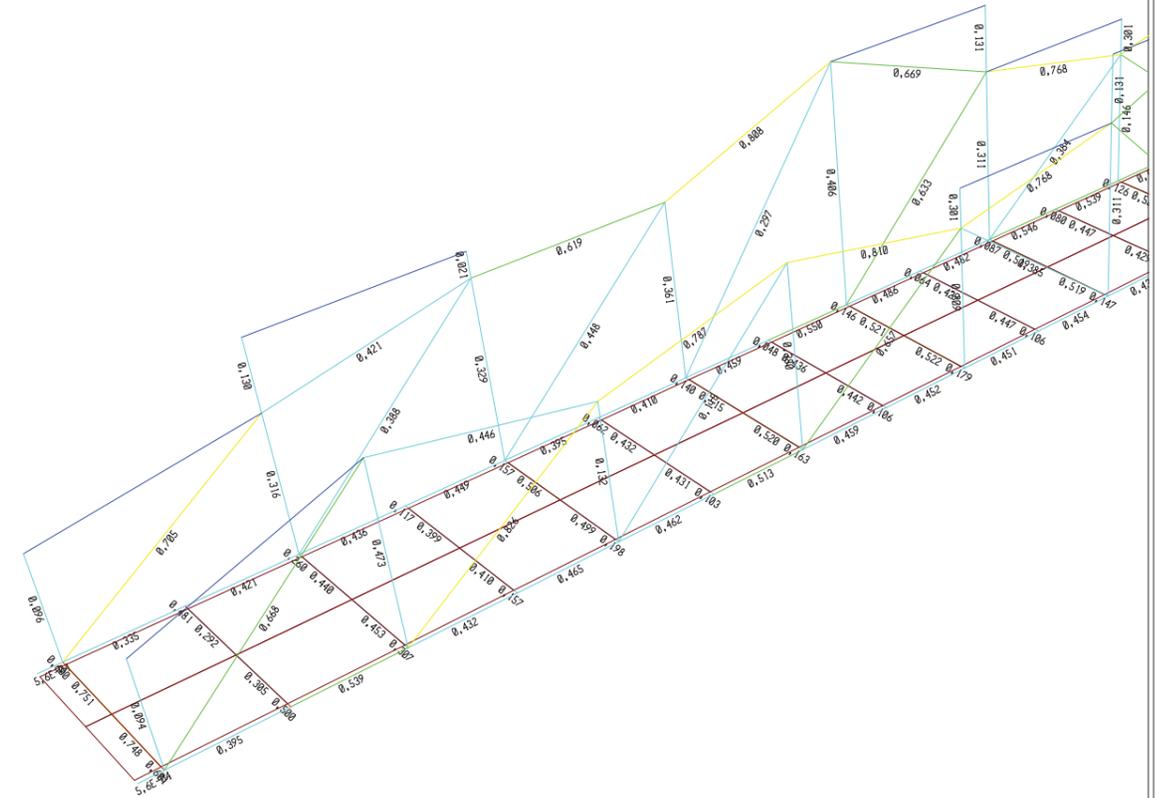


SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO COMPLETO PASARELA - X-Z Plane @ Y=0 - KN, m, C Units



Ratios resistentes ELU. Situación losa íntegra

0,00 0,50 0,70 0,90 1,00



0,00 0,50 0,70 0,90 1,00

SAP2000 Steel Design

Project _____
 Job Number _____
 Engineer _____

Eurocode 3-2005 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)

Units : KN, m, C

Frame : 21 X Mid: 2,000 Combo: ELU3.2 Design Type: Brace
 Length: 5,381 Y Mid: 0,000 Shape: 220*220*12 Frame Type: DCH-MRF
 Loc : 3,425 Z Mid: 1,800 Class: Class 1 Rolled : No

Country=CEN Default Combination=Eq. 6.10 Reliability=Class 2
 Interaction=Method 2 (Annex B) MultiResponse=Envelopes P-Delta Done? No

GammaM0=1,05 GammaM1=1,05 GammaM2=1,25
 An/Ag=1,00 RLLF=1,000 PLLF=0,750 D/C Lim=0,950

Aeff=0,010 eNy=0,000 eNz=0,000
 A=0,010 Iyy=7,223E-05 iyy=0,085 Wel,yy=6,566E-04 Weff,yy=6,566E-04
 It=1,080E-04 Izz=7,223E-05 izz=0,085 Wel,zz=6,566E-04 Weff,zz=6,566E-04
 Iw=0,000 Iyz=0,000 h=0,220 Wpl,yy=7,796E-04 Av,z=0,005
 E=210000000,0 fy=275000,000 fu=430000,000 Wpl,zz=7,796E-04 Av,y=0,006

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
3,425	-680,397	-1,444	-8,898	3,543	-4,333	0,336

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO

Governing Equation	Total Ratio	N Ratio	MMajor Ratio	MMinor Ratio	Ratio Limit	Status Check
6.3.3(4)-6.62	0,668	= 0,456	+ 0,047	+ 0,165	0,950	OK

AXIAL FORCE DESIGN

	Ned Force	Nc,Rd Capacity	Nt,Rd Capacity
Axial	-680,397	2614,857	2614,857

	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag
	2614,857	3091,046	602793,660	3058,841	1,000

Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	c 0,490	3058,841	0,947	1,132	0,571	1493,098
MajorB (y-y)	c 0,490	3058,841	0,947	1,132	0,571	1493,098
Minor (z-z)	c 0,490	3058,841	0,947	1,132	0,571	1493,098
MinorB (z-z)	c 0,490	3058,841	0,947	1,132	0,571	1493,098
Torsional TF	c 0,490	3058,841	0,947	1,132	0,571	1493,098

MOMENT DESIGN

	Med Moment	Med,span Moment	Mc,Rd Capacity	Mv,Rd Capacity	Mn,Rd Capacity	Mb,Rd Capacity
Major (y-y)	-1,444	-11,959	204,185	204,185	197,607	204,185
Minor (z-z)	-8,898	-25,134	204,185	204,185	197,607	

Curve	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	C1	Mcr
LTB	d 0,760	0,132	0,483	1,000	2,398	12386,425

Factors	kyy	kyz	kzy	kzz
	1,341	0,804	0,804	1,341

SHEAR DESIGN

	Ved Force	Vc,Rd Capacity	Stress Ratio	Status Check	Ted Torsion
Major (z)	4,758	853,554	0,006	OK	3,717
Minor (y)	4,333	798,393	0,005	OK	3,717

Reduction	Vpl,Rd	Eta	LambdaBarW
	853,554	1,200	0,205

SAP2000 Steel Design

Project _____
 Job Number _____
 Engineer _____

Eurocode 3-2005 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)

Units : KN, m, C

Frame : 66 X Mid: 14,000 Combo: ELU3 Design Type: Brace
 Length: 4,079 Y Mid: 0,000 Shape: 220*220*14 Frame Type: DCH-MRF
 Loc : 4,079 Z Mid: 3,400 Class: Class 1 Rolled : No

Country=CEN Default Combination=Eq. 6.10 Reliability=Class 2
 Interaction=Method 2 (Annex B) MultiResponse=Envelopes P-Delta Done? No

GammaM0=1,05 GammaM1=1,05 GammaM2=1,25
 An/Ag=1,00 RLLF=1,000 PLLF=0,750 D/C Lim=0,950

Aeff=0,012 eNy=0,000 eNz=0,000
 A=0,012 Iyy=8,197E-05 iyy=0,084 Wel,yy=7,452E-04 Weff,yy=7,452E-04
 It=1,224E-04 Izz=8,197E-05 izz=0,084 Wel,zz=7,452E-04 Weff,zz=7,452E-04
 Iw=0,000 Iyz=0,000 h=0,220 Wpl,yy=8,925E-04 Av,z=0,006
 E=210000000,0 fy=275000,000 fu=430000,000 Wpl,zz=8,925E-04 Av,y=0,006

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
4,079	-1164,695	37,841	-4,457	-12,406	0,183	-3,772

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO

Governing Equation	Total Ratio	N Ratio	MMajor Ratio	MMinor Ratio	Ratio Limit	Status Check
6.3.3(4)-6.61	0,810	= 0,578	+ 0,217	+ 0,015	0,950	OK

AXIAL FORCE DESIGN

	Ned Force	Nc,Rd Capacity	Nt,Rd Capacity
Axial	-1164,695	3021,333	3021,333

	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag
	3021,333	3571,546	695602,591	5063,243	1,000

Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	c 0,490	5063,243	0,792	0,958	0,667	2016,623
MajorB (y-y)	c 0,490	5063,243	0,792	0,958	0,667	2016,623
Minor (z-z)	c 0,490	5063,243	0,792	0,958	0,667	2016,623
MinorB (z-z)	c 0,490	5063,243	0,792	0,958	0,667	2016,623
Torsional TF	c 0,490	5063,243	0,792	0,958	0,667	2016,623

MOMENT DESIGN

	Med Moment	Med,span Moment	Mc,Rd Capacity	Mv,Rd Capacity	Mn,Rd Capacity	Mb,Rd Capacity
Major (y-y)	37,841	37,841	233,757	233,757	187,285	233,757
Minor (z-z)	-4,457	-4,457	233,757	233,757	187,285	

Curve	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	C1	Mcr
LTB	d 0,760	0,125	0,479	1,000	2,221	15714,169

Factors	kyy	kyz	kzy	kzz
	1,342	0,805	0,805	1,342

SHEAR DESIGN

	Ved Force	Vc,Rd Capacity	Stress Ratio	Status Check	Ted Torsion
Major (z)	12,406	975,491	0,013	OK	0,366
Minor (y)	0,448	931,458	0,000	OK	0,366

Reduction	Vpl,Rd	Eta	LambdaBarW
	975,491	1,200	0,172

BRACE MAXIMUM AXIAL LOADS

	P Comp	P Tens
Axial	N/C	-1164,695

SAP2000 Steel Design

Project _____
 Job Number _____
 Engineer _____

Eurocode 3-2005 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)
 Units : KN, m, C

Frame : 67	X Mid: 26,000	Combo: ELU3	Design Type: Brace
Length: 4,272	Y Mid: 0,000	Shape: 220*220*14	Frame Type: DCH-MRF
Loc : 4,272	Z Mid: 4,450	Class: Class 1	Rolled : No

Country=CEN Default Combination=Eq. 6.10 Reliability=Class 2
 Interaction=Method 2 (Annex B) MultiResponse=Envelopes P-Delta Done? No

GammaM0=1,05	GammaM1=1,05	GammaM2=1,25	D/C Lim=0,950
An/Ag=1,00	RLLF=1,000	PLLF=0,750	

Aeff=0,012	eNy=0,000	eNz=0,000		
A=0,012	Iyy=8,197E-05	iyy=0,084	Wel,yy=7,452E-04	Weff,yy=7,452E-04
It=1,224E-04	Izz=8,197E-05	izz=0,084	Wel,zz=7,452E-04	Weff,zz=7,452E-04
Iw=0,000	Iyz=0,000	h=0,220	Wpl,yy=8,925E-04	Av,z=0,006
E=210000000,0	fy=275000,000	fu=430000,000	Wpl,zz=8,925E-04	Av,y=0,006

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
4,272	-1247,698	24,498	2,450	-3,883	1,535	-1,827

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO

Governing Equation	Total Ratio	N Ratio	MMajor Ratio	MMinor Ratio	Ratio Limit	Status Check
6.3.3(4)-6.61	0,811	= 0,641	+ 0,147	+ 0,022	0,950	OK

AXIAL FORCE DESIGN

	Ned Force	Nc,Rd Capacity	Nt,Rd Capacity
Axial	-1247,698	3021,333	3021,333

	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag
	3021,333	3571,546	695602,591	4616,567	1,000

	Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	c	0,490	4616,567	0,829	0,998	0,644	1945,684
MajorB (y-y)	c	0,490	4616,567	0,829	0,998	0,644	1945,684
Minor (z-z)	c	0,490	4616,567	0,829	0,998	0,644	1945,684
MinorB (z-z)	c	0,490	4616,567	0,829	0,998	0,644	1945,684
Torsional TF	c	0,490	4616,567	0,829	0,998	0,644	1945,684

MOMENT DESIGN

	Med Moment	Med,span Moment	Mc,Rd Capacity	Mv,Rd Capacity	Mn,Rd Capacity	Mb,Rd Capacity
Major (y-y)	24,498	24,498	233,757	233,757	178,913	233,757
Minor (z-z)	2,450	6,218	233,757	233,757	178,913	

	Curve	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	C1	Mcr
LTB	d	0,760	0,128	0,481	1,000	2,211	14934,853

	kyy	kyz	kzy	kzz
Factors	1,403	0,842	0,842	1,403

SHEAR DESIGN

	Ved Force	Vc,Rd Capacity	Stress Ratio	Status Check	Ted Torsion
Major (z)	7,799	975,491	0,008	OK	3,408
Minor (y)	1,535	931,458	0,002	OK	3,408

	Vpl,Rd	Eta	LambdabarW
Reduction	975,491	1,200	0,172

BRACE MAXIMUM AXIAL LOADS

	P Comp	P Tens
Axial	N/C	-1247,698

SAP2000 Steel Design

Project _____
 Job Number _____
 Engineer _____

Eurocode 3-2005 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)
 Units : KN, m, C

Frame : 22	X Mid: 6,000	Combo: ELU3.1	Design Type: Brace
Length: 4,883	Y Mid: 0,000	Shape: CHS203*9.5	Frame Type: DCH-MRF
Loc : 0,000	Z Mid: 1,400	Class: Class 1	Rolled : No

Country=CEN Default Combination=Eq. 6.10 Reliability=Class 2
 Interaction=Method 2 (Annex B) MultiResponse=Envelopes P-Delta Done? No

GammaM0=1,05	GammaM1=1,05	GammaM2=1,25	D/C Lim=0,950
An/Ag=1,00	RLLF=1,000	PLLF=0,750	

Aeff=0,006	eNy=0,000	eNz=0,000		
A=0,006	Iyy=2,709E-05	iyy=0,068	Wel,yy=2,669E-04	Weff,yy=2,669E-04
It=5,419E-05	Izz=2,709E-05	izz=0,068	Wel,zz=2,669E-04	Weff,zz=2,669E-04
Iw=0,000	Iyz=0,000	h=0,203	Wpl,yy=3,560E-04	Av,z=0,004
E=210000000,0	fy=275000,000	fu=430000,000	Wpl,zz=3,560E-04	Av,y=0,004

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
0,000	-762,054	0,854	-3,643	-1,233	1,013	-0,669

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO

Governing Equation	Total Ratio	N Ratio	MMajor Ratio	MMinor Ratio	Ratio Limit	Status Check
6.3.3(4)-6.62	0,826	= 0,776	+ 0,020	+ 0,045	0,950	OK

AXIAL FORCE DESIGN

	Ned Force	Nc,Rd Capacity	Nt,Rd Capacity
Axial	-762,054	1512,509	1512,509

	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag
	1512,509	1787,950	466444,948	2355,509	1,000

	Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	c	0,490	2355,509	0,821	0,989	0,649	981,473
MajorB (y-y)	c	0,490	2355,509	0,821	0,989	0,649	981,473
Minor (z-z)	c	0,490	2355,509	0,821	0,989	0,649	981,473
MinorB (z-z)	c	0,490	2355,509	0,821	0,989	0,649	981,473
Torsional TF	c	0,490	2355,509	0,821	0,989	0,649	981,473

MOMENT DESIGN

	Med Moment	Med,span Moment	Mc,Rd Capacity	Mv,Rd Capacity	Mn,Rd Capacity	Mb,Rd Capacity
Major (y-y)	0,854	2,197	93,235	93,235	93,235	93,235
Minor (z-z)	-3,643	-3,643	93,235	93,235	93,235	

	Curve	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	C1	Mcr
LTB	d	0,760	0,166	0,501	1,000	1,101	3534,345

	kyy	kyz	kzy	kzz
Factors	1,437	0,688	0,862	1,147

SHEAR DESIGN

	Ved Force	Vc,Rd Capacity	Stress Ratio	Status Check	Ted Torsion
Major (z)	1,233	555,926	0,002	OK	1,112
Minor (y)	1,013	555,926	0,002	OK	1,112

	Vpl,Rd	Eta	LambdabarW
Reduction	555,926	1,200	0,000

BRACE MAXIMUM AXIAL LOADS

	P Comp	P Tens
Axial	-762,054	N/C

SAP2000 Steel Design

Project _____
 Job Number _____
 Engineer _____

Eurocode 3-2005 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)
 Units : KN, m, C

Frame : 27	X Mid: 22,000	Combo: ELU3	Design Type: Brace
Length: 5,517	Y Mid: 0,000	Shape: CHS203*9.5	Frame Type: DCH-MRF
Loc : 2,299	Z Mid: 1,900	Class: Class 1	Rolled : No

Country=CEN Default Combination=Eq. 6.10 Reliability=Class 2
 Interaction=Method 2 (Annex B) MultiResponse=Envelopes P-Delta Done? No

GammaM0=1,05	GammaM1=1,05	GammaM2=1,25	D/C Lim=0,950
An/Ag=1,00	RLLF=1,000	PLLF=0,750	

Aeff=0,006	eNy=0,000	eNz=0,000		
A=0,006	Iyy=2,709E-05	iyy=0,068	Wel,yy=2,669E-04	Weff,yy=2,669E-04
It=5,419E-05	Izz=2,709E-05	izz=0,068	Wel,zz=2,669E-04	Weff,zz=2,669E-04
Iw=0,000	Iyz=0,000	h=0,203	Wpl,yy=3,560E-04	Av,z=0,004
E=210000000,0	fy=275000,000	fu=430000,000	Wpl,zz=3,560E-04	Av,y=0,004

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
2,299	-518,564	-0,128	1,534	-0,943	-1,068	-1,304

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO

Governing	Total	N	MMajor	MMinor	Ratio	Status
Equation	Ratio	Ratio	Ratio	Ratio	Limit	Check
6.3.3(4)-6.62	0,633	= 0,588	+ 0,017	+ 0,042	0,950	OK

AXIAL FORCE DESIGN

	Ned	Nc,Rd	Nt,Rd
Axial	Force	Capacity	Capacity
	-518,564	1512,509	1512,509

	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag
	1512,509	1787,950	466444,948	1844,787	1,000

Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	c 0,490	1844,787	0,928	1,109	0,583	881,532
MajorB (y-y)	c 0,490	1844,787	0,928	1,109	0,583	881,532
Minor (z-z)	c 0,490	1844,787	0,928	1,109	0,583	881,532
MinorB (z-z)	c 0,490	1844,787	0,928	1,109	0,583	881,532
Torsional TF	c 0,490	1844,787	0,928	1,109	0,583	881,532

MOMENT DESIGN

	Med	Med,span	Mc,Rd	Mv,Rd	Mn,Rd	Mb,Rd
Major (y-y)	Moment	Moment	Capacity	Capacity	Capacity	Capacity
Minor (z-z)	-0,128	-4,544	93,235	93,235	93,235	93,235

Curve	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	C1	Mcr
LTB	d 0,760	0,113	0,473	1,000	2,702	7678,698

Factors	kyy	kyz	kzy	kzz
	0,571	0,387	0,343	0,645

SHEAR DESIGN

	Ved	Vc,Rd	Stress	Status	Ted
Major (z)	Force	Capacity	Ratio	Check	Torsion
Minor (y)	1,406	555,926	0,003	OK	0,431

Reduction	Vpl,Rd	Eta	LambdabarW
	555,926	1,200	0,000

SAP2000 Steel Design

Project _____
 Job Number _____
 Engineer _____

Eurocode 3-2005 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)
 Units : KN, m, C

Frame : 28	X Mid: 38,000	Combo: ELU3.2	Design Type: Brace
Length: 4,883	Y Mid: 0,000	Shape: 220*220*12	Frame Type: DCH-MRF
Loc : 4,883	Z Mid: 1,400	Class: Class 1	Rolled : No

Country=CEN Default Combination=Eq. 6.10 Reliability=Class 2
 Interaction=Method 2 (Annex B) MultiResponse=Envelopes P-Delta Done? No

GammaM0=1,05	GammaM1=1,05	GammaM2=1,25	D/C Lim=0,950
An/Ag=1,00	RLLF=1,000	PLLF=0,750	

Aeff=0,010	eNy=0,000	eNz=0,000		
A=0,010	Iyy=7,223E-05	iyy=0,085	Wel,yy=6,566E-04	Weff,yy=6,566E-04
It=1,080E-04	Izz=7,223E-05	izz=0,085	Wel,zz=6,566E-04	Weff,zz=6,566E-04
Iw=0,000	Iyz=0,000	h=0,220	Wpl,yy=7,796E-04	Av,z=0,005
E=210000000,0	fy=275000,000	fu=430000,000	Wpl,zz=7,796E-04	Av,y=0,006

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
4,883	-805,931	7,209	-29,753	-0,135	6,265	-3,793

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO

Governing	Total	N	MMajor	MMinor	Ratio	Status
Equation	Ratio	Ratio	Ratio	Ratio	Limit	Check
6.3.3(4)-6.62	0,714	= 0,493	+ 0,028	+ 0,193	0,950	OK

AXIAL FORCE DESIGN

	Ned	Nc,Rd	Nt,Rd
Axial	Force	Capacity	Capacity
	-805,931	2614,857	2614,857

	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag
	2614,857	3091,046	602793,660	3715,773	1,000

Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	c 0,490	3715,773	0,860	1,031	0,625	1633,868
MajorB (y-y)	c 0,490	3715,773	0,860	1,031	0,625	1633,868
Minor (z-z)	c 0,490	3715,773	0,860	1,031	0,625	1633,868
MinorB (z-z)	c 0,490	3715,773	0,860	1,031	0,625	1633,868
Torsional TF	c 0,490	3715,773	0,860	1,031	0,625	1633,868

MOMENT DESIGN

	Med	Med,span	Mc,Rd	Mv,Rd	Mn,Rd	Mb,Rd
Major (y-y)	Moment	Moment	Capacity	Capacity	Capacity	Capacity
Minor (z-z)	7,209	7,209	204,185	204,185	184,784	204,185

Curve	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	C1	Mcr
LTB	d 0,760	0,159	0,497	1,000	1,485	8452,157

Factors	kyy	kyz	kzy	kzz
	1,325	0,795	0,795	1,325

SHEAR DESIGN

	Ved	Vc,Rd	Stress	Status	Ted
Major (z)	Force	Capacity	Ratio	Check	Torsion
Minor (y)	0,574	853,554	0,001	OK	1,450

Reduction	Vpl,Rd	Eta	LambdabarW
	853,554	1,200	0,205

BRACE MAXIMUM AXIAL LOADS

	P	P
Axial	Comp	Tens
	N/C	-817,828

SAP2000 Steel Design

Project _____
 Job Number _____
 Engineer _____

Eurocode 3-2005 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)

Units : KN, m, C

Frame : 61 X Mid: 25,000 Combo: ELU3.2 Design Type: Beam
 Length: 2,000 Y Mid: 0,000 Shape: 400*250*8 Frame Type: DCH-MRF
 Loc : 1,000 Z Mid: 0,000 Class: Class 3 Rolled : No

Country=CEN Default Combination=Eq. 6.10 Reliability=Class 2
 Interaction=Method 2 (Annex B) MultiResponse=Envelopes P-Delta Done? No

GammaM0=1,05 GammaM1=1,05 GammaM2=1,25
 An/Ag=1,00 RLLF=1,000 PLLF=0,750 D/C Lim=0,950

Aeff=0,010 eNy=0,000 eNz=0,000
 A=0,010 Iyy=2,292E-04 iyy=0,150 Wel,yy=0,001 Weff,yy=0,001
 It=2,271E-04 Izz=1,108E-04 izz=0,105 Wel,zz=8,866E-04 Weff,zz=8,866E-04
 Iw=0,000 Iyz=0,000 h=0,400 Wpl,yy=0,001 Av,z=0,004
 E=210000000,0 fy=275000,000 fu=430000,000 Wpl,zz=9,934E-04 Av,y=0,007

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
1,000	-1062,162	-10,574	2,784	-22,306	1,013	-2,015

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO

Governing Equation	Total Ratio	N Ratio	MMajor Ratio	MMinor Ratio	Ratio Limit	Status Check
6.3.3(4)-6.61	0,596	= 0,416	+ 0,164	+ 0,017	0,950	OK

AXIAL FORCE DESIGN

	Ned Force	Nc,Rd Capacity	Nt,Rd Capacity	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag
Axial	-1062,162	2656,762	2656,762	2656,762	3140,582	547275,189	29688,010	1,000

Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	b 0,340	29688,010	0,307	0,565	0,962	2555,020
MajorB (y-y)	b 0,340	29688,010	0,307	0,565	0,962	2555,020
Minor (z-z)	b 0,340	57422,062	0,220	0,528	0,993	2637,531
MinorB (z-z)	b 0,340	57422,062	0,220	0,528	0,993	2637,531
Torsional TF	b 0,340	29688,010	0,307	0,565	0,962	2555,020

MOMENT DESIGN

	Med Moment	Med,span Moment	Mc,Rd Capacity	Mv,Rd Capacity	Mn,Rd Capacity	Mb,Rd Capacity
Major (y-y)	-10,574	-45,619	300,120	300,120	240,178	300,120
Minor (z-z)	2,784	5,289	232,195	232,195	170,903	

Curve	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	C1	Mcr
LTB	d 0,760	0,065	0,451	1,000	2,328	75543,986

Factors	kyy	kyz	kzy	kzz
	1,076	0,728	0,970	0,728

Shear Design

	Ved Force	Vc,Rd Capacity	Stress Ratio	Status Check	Ted Torsion
Major (z)	35,055	1114,846	0,031	OK	5,553
Minor (y)	2,505	604,843	0,004	OK	5,553

Reduction	Vpl,Rd	Eta	LambdaBarW
	1114,846	1,200	0,601

CONNECTION SHEAR FORCES FOR BEAMS

Major (V2)	VMajor Left	VMajor Right
	39,085	34,066

SAP2000 Steel Design

Project _____
 Job Number _____
 Engineer _____

Eurocode 3-2005 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)

Units : KN, m, C

Frame : 409 X Mid: 0,000 Combo: ELU5.2 Design Type: Beam
 Length: 1,650 Y Mid: 2,575 Shape: 300*400*7 Frame Type: DCH-MRF
 Loc : 0,413 Z Mid: 0,000 Class: Class 4 Rolled : No

Country=CEN Default Combination=Eq. 6.10 Reliability=Class 2
 Interaction=Method 2 (Annex B) MultiResponse=Envelopes P-Delta Done? No

GammaM0=1,05 GammaM1=1,05 GammaM2=1,25
 An/Ag=1,00 RLLF=1,000 PLLF=0,750 D/C Lim=0,950

Aeff=0,008 eNy=0,000 eNz=0,000
 A=0,010 Iyy=1,475E-04 iyy=0,124 Wel,yy=9,834E-04 Weff,yy=9,522E-04
 It=2,706E-04 Izz=2,293E-04 izz=0,155 Wel,zz=0,001 Weff,zz=0,001
 Iw=0,000 Iyz=0,000 h=0,300 Wpl,yy=0,001 Av,z=0,006
 E=210000000,0 fy=275000,000 fu=430000,000 Wpl,zz=0,001 Av,y=0,005

Rot= 90 deg Imax=2,293E-04 Imin=1,475E-04 imax=0,155 imin=0,124

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
0,413	-673,973	36,256	-59,949	2,218	15,783	-1,892

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO

Governing Equation	Total Ratio	N Ratio	MMajor Ratio	MMinor Ratio	Ratio Limit	Status Check
6.3.3(4)-6.61	0,751	= 0,278	+ 0,155	+ 0,318	0,950	OK

AXIAL FORCE DESIGN

	Ned Force	Nc,Rd Capacity	Nt,Rd Capacity	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag
Axial	-673,973	2119,901	2515,333	2515,333	2973,398	557086,174	24956,688	1,000

Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	b 0,340	24956,688	0,299	0,561	0,965	2044,860
MajorB (y-y)	b 0,340	24956,688	0,299	0,561	0,965	2044,860
Minor (z-z)	b 0,340	174553,906	0,113	0,492	1,000	2119,901
MinorB (z-z)	b 0,340	174553,906	0,113	0,492	1,000	2119,901
Torsional TF	b 0,340	24956,688	0,299	0,561	0,965	2044,860

MOMENT DESIGN

	Med Moment	Med,span Moment	Mc,Rd Capacity	Mv,Rd Capacity	Mn,Rd Capacity	Mb,Rd Capacity
Major (y-y)	36,256	36,873	249,388	249,388	230,645	249,388
Minor (z-z)	-59,949	-96,079	297,691	297,691	290,568	

Curve	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	C1	Mcr
LTB	d 0,760	0,063	0,450	1,000	1,106	68341,284

Factors	kyy	kyz	kzy	kzz
	1,050	0,984	0,840	0,984

Shear Design

	Ved Force	Vc,Rd Capacity	Stress Ratio	Status Check	Ted Torsion
Major (z)	3,801	726,537	0,005	OK	5,466
Minor (y)	15,783	846,780	0,019	OK	5,466

Reduction	Vpl,Rd	Eta	LambdaBarW
	726,537	1,200	0,512

CONNECTION SHEAR FORCES FOR BEAMS

Major (V2)	VMajor Left	VMajor Right
	21,848	37,572

SAP2000 Steel Design

Project _____
 Job Number _____
 Engineer _____

Eurocode 3-2005 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)

Units : KN, m, C

Frame : 417 X Mid: 16,000 Combo: ELU5.2 Design Type: Beam
 Length: 1,650 Y Mid: 2,575 Shape: 250*200*7 Frame Type: DCH-MRF
 Loc : 0,413 Z Mid: 0,000 Class: Class 1 Rolled : No

Country=CEN Default Combination=Eq. 6.10 Reliability=Class 2
 Interaction=Method 2 (Annex B) MultiResponse=Envelopes P-Delta Done? No

GammaM0=1,05 GammaM1=1,05 GammaM2=1,25
 An/Ag=1,00 RLLF=1,000 PLLF=0,750 D/C Lim=0,950

Aeff=0,006 eNy=0,000 eNz=0,000
 A=0,006 Iyy=5,668E-05 iyy=0,096 Wel,yy=4,534E-04 Weff,yy=4,534E-04
 It=7,063E-05 Izz=4,011E-05 izz=0,081 Wel,zz=4,011E-04 Weff,zz=4,011E-04
 Iw=0,000 Iyz=0,000 h=0,250 Wpl,yy=5,351E-04 Av,z=0,003
 E=210000000,0 fy=275000,000 fu=430000,000 Wpl,zz=4,588E-04 Av,y=0,004

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
0,413	-392,148	29,947	-0,052	1,381	-0,038	0,007

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO

Governing Equation	Total Ratio	N Ratio	MMajor Ratio	MMinor Ratio	Ratio Limit	Status Check
6.3.3(4)-6.61	0,521	= 0,267	+ 0,251	+ 0,003	0,950	OK

AXIAL FORCE DESIGN

	Ned Force	Nc,Rd Capacity	Nt,Rd Capacity	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag
Axial	-392,148	1598,667	1598,667	1598,667	1889,798	359728,937	9589,990	1,000

Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	b 0,340	9589,990	0,418	0,625	0,919	1468,722
MajorB (y-y)	b 0,340	9589,990	0,418	0,625	0,919	1468,722
Minor (z-z)	b 0,340	30538,839	0,234	0,533	0,988	1579,110
MinorB (z-z)	b 0,340	30538,839	0,234	0,533	0,988	1579,110
Torsional TF	b 0,340	9589,990	0,418	0,625	0,919	1468,722

MOMENT DESIGN

	Med Moment	Med,span Moment	Mc,Rd Capacity	Mv,Rd Capacity	Mn,Rd Capacity	Mb,Rd Capacity
Major (y-y)	29,947	33,190	140,155	140,155	140,155	140,155
Minor (z-z)	-0,052	-1,537	120,171	120,171	115,284	

Curve	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	C1	Mcr
LTB	d 0,760	0,090	0,462	1,000	1,382	18242,119

Factors	kyy	kyz	kzy	kzz
	1,058	0,251	0,635	0,418

SHEAR DESIGN

	Ved Force	Vc,Rd Capacity	Stress Ratio	Status Check	Ted Torsion
Major (z)	9,621	599,520	0,016	OK	0,494
Minor (y)	0,067	423,390	0,000	OK	0,494

Reduction	Vpl,Rd	Eta	LambdabarW
	599,520	1,200	0,422

CONNECTION SHEAR FORCES FOR BEAMS

Major (V2)	VMajor Left	VMajor Right
	12,692	44,837

SAP2000 Steel Design

Project _____
 Job Number _____
 Engineer _____

Eurocode 3-2005 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)
 Units : KN, m, C

Frame : 21	X Mid: 2,000	Combo: ELU3.2	Design Type: Brace
Length: 5,381	Y Mid: 0,000	Shape: 220*220*12	Frame Type: DCH-MRF
Loc : 0,000	Z Mid: 1,800	Class: Class 1	Rolled : No

Country=CEN Default Combination=Eq. 6.10 Reliability=Class 2
 Interaction=Method 2 (Annex B) MultiResponse=Envelopes P-Delta Done? No

GammaM0=1,05	GammaM1=1,05	GammaM2=1,25	D/C Lim=0,950
An/Ag=1,00	RLLF=1,000	PLLF=0,750	

Aeff=0,010	eNy=0,000	eNz=0,000		
A=0,010	Iyy=7,223E-05	iyy=0,085	Wel,yy=6,566E-04	Weff,yy=6,566E-04
It=1,080E-04	Izz=7,223E-05	izz=0,085	Wel,zz=6,566E-04	Weff,zz=6,566E-04
Iw=0,000	Iyz=0,000	h=0,220	Wpl,yy=7,796E-04	Av,z=0,005
E=210000000,0	fy=275000,000	fu=430000,000	Wpl,zz=7,796E-04	Av,y=0,006

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
0,000	-674,751	10,334	-21,452	0,439	0,855	-1,125

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO

Governing	Total	N	MMajor	MMinor	Ratio	Status
Equation	Ratio	Ratio	Ratio	Ratio	Limit	Check
6.3.3(4)-6.62	0,633	= 0,452	+ 0,041	+ 0,141	0,950	OK

AXIAL FORCE DESIGN

	Ned	Nc,Rd	Nt,Rd
	Force	Capacity	Capacity
Axial	-674,751	2614,857	2614,857

	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag
	2614,857	3091,046	602793,660	3058,841	1,000

Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	c 0,490	3058,841	0,947	1,132	0,571	1493,098
MajorB (y-y)	c 0,490	3058,841	0,947	1,132	0,571	1493,098
Minor (z-z)	c 0,490	3058,841	0,947	1,132	0,571	1493,098
MinorB (z-z)	c 0,490	3058,841	0,947	1,132	0,571	1493,098
Torsional TF	c 0,490	3058,841	0,947	1,132	0,571	1493,098

MOMENT DESIGN

	Med	Med,span	Mc,Rd	Mv,Rd	Mn,Rd	Mb,Rd
	Moment	Moment	Capacity	Capacity	Capacity	Capacity
Major (y-y)	10,334	10,334	204,185	204,185	198,184	204,185
Minor (z-z)	-21,452	-21,452	204,185	204,185	198,184	

Curve	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	C1	Mcr
LTB	d 0,760	0,145	0,489	1,000	1,982	10235,741

	kyy	kyz	kzy	kzz
Factors	1,338	0,803	0,803	1,338

Shear Design

	Ved	Vc,Rd	Stress	Status	Ted
	Force	Capacity	Ratio	Check	Torsion
Major (z)	1,726	853,554	0,002	OK	2,476
Minor (y)	4,334	798,393	0,005	OK	2,476

	Vpl,Rd	Eta	LambdaBarW
Reduction	853,554	1,200	0,205

BRACE MAXIMUM AXIAL LOADS

	P	P
	Comp	Tens
Axial	-685,551	N/C

SAP2000 Steel Design

Project _____
 Job Number _____
 Engineer _____

Eurocode 3-2005 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)
 Units : KN, m, C

Frame : 66	X Mid: 14,000	Combo: ELU3	Design Type: Brace
Length: 4,079	Y Mid: 0,000	Shape: 220*220*14	Frame Type: DCH-MRF
Loc : 4,079	Z Mid: 3,400	Class: Class 1	Rolled : No

Country=CEN Default Combination=Eq. 6.10 Reliability=Class 2
 Interaction=Method 2 (Annex B) MultiResponse=Envelopes P-Delta Done? No

GammaM0=1,05	GammaM1=1,05	GammaM2=1,25	D/C Lim=0,950
An/Ag=1,00	RLLF=1,000	PLLF=0,750	

Aeff=0,012	eNy=0,000	eNz=0,000		
A=0,012	Iyy=8,197E-05	iyy=0,084	Wel,yy=7,452E-04	Weff,yy=7,452E-04
It=1,224E-04	Izz=8,197E-05	izz=0,084	Wel,zz=7,452E-04	Weff,zz=7,452E-04
Iw=0,000	Iyz=0,000	h=0,220	Wpl,yy=8,925E-04	Av,z=0,006
E=210000000,0	fy=275000,000	fu=430000,000	Wpl,zz=8,925E-04	Av,y=0,006

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
4,079	-1156,977	42,355	-5,890	-13,623	0,058	-4,265

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO

Governing	Total	N	MMajor	MMinor	Ratio	Status
Equation	Ratio	Ratio	Ratio	Ratio	Limit	Check
6.3.3(4)-6.61	0,837	= 0,574	+ 0,243	+ 0,020	0,950	OK

AXIAL FORCE DESIGN

	Ned	Nc,Rd	Nt,Rd
	Force	Capacity	Capacity
Axial	-1156,977	3021,333	3021,333

	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag
	3021,333	3571,546	695602,591	5063,243	1,000

Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	c 0,490	5063,243	0,792	0,958	0,667	2016,623
MajorB (y-y)	c 0,490	5063,243	0,792	0,958	0,667	2016,623
Minor (z-z)	c 0,490	5063,243	0,792	0,958	0,667	2016,623
MinorB (z-z)	c 0,490	5063,243	0,792	0,958	0,667	2016,623
Torsional TF	c 0,490	5063,243	0,792	0,958	0,667	2016,623

MOMENT DESIGN

	Med	Med,span	Mc,Rd	Mv,Rd	Mn,Rd	Mb,Rd
	Moment	Moment	Capacity	Capacity	Capacity	Capacity
Major (y-y)	42,355	42,355	233,757	233,757	188,064	233,757
Minor (z-z)	-5,890	-5,890	233,757	233,757	188,064	

Curve	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	C1	Mcr
LTB	d 0,760	0,125	0,479	1,000	2,209	15629,994

	kyy	kyz	kzy	kzz
Factors	1,339	0,804	0,804	1,339

Shear Design

	Ved	Vc,Rd	Stress	Status	Ted
	Force	Capacity	Ratio	Check	Torsion
Major (z)	13,623	975,491	0,014	OK	0,363
Minor (y)	0,389	931,458	0,000	OK	0,363

	Vpl,Rd	Eta	LambdaBarW
Reduction	975,491	1,200	0,172

BRACE MAXIMUM AXIAL LOADS

	P	P
	Comp	Tens
Axial	N/C	-1156,977

SAP2000 Steel Design

Project _____
 Job Number _____
 Engineer _____

Eurocode 3-2005 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)
 Units : KN, m, C

Frame : 67	X Mid: 26,000	Combo: ELU3	Design Type: Brace
Length: 4,272	Y Mid: 0,000	Shape: 220*220*14	Frame Type: DCH-MRF
Loc : 4,272	Z Mid: 4,450	Class: Class 1	Rolled : No

Country=CEN Default Combination=Eq. 6.10 Reliability=Class 2
 Interaction=Method 2 (Annex B) MultiResponse=Envelopes P-Delta Done? No

GammaM0=1,05	GammaM1=1,05	GammaM2=1,25	D/C Lim=0,950
An/Ag=1,00	RLLF=1,000	PLLF=0,750	

Aeff=0,012	eNy=0,000	eNz=0,000		
A=0,012	Iyy=8,197E-05	iyy=0,084	Wel,yy=7,452E-04	Weff,yy=7,452E-04
It=1,224E-04	Izz=8,197E-05	izz=0,084	Wel,zz=7,452E-04	Weff,zz=7,452E-04
Iw=0,000	Iyz=0,000	h=0,220	Wpl,yy=8,925E-04	Av,z=0,006
E=210000000,0	fy=275000,000	fu=430000,000	Wpl,zz=8,925E-04	Av,y=0,006

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
4,272	-1243,183	25,074	3,025	-3,956	1,696	-2,233

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO

Governing Equation	Total Ratio	N Ratio	MMajor Ratio	MMinor Ratio	Ratio Limit	Status Check
6.3.3(4)-6.61	0,816	= 0,639	+ 0,150	+ 0,027	0,950	OK

AXIAL FORCE DESIGN

	Ned Force	Nc,Rd Capacity	Nt,Rd Capacity
Axial	-1243,183	3021,333	3021,333

	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag
	3021,333	3571,546	695602,591	4616,567	1,000

Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	c 0,490	4616,567	0,829	0,998	0,644	1945,684
MajorB (y-y)	c 0,490	4616,567	0,829	0,998	0,644	1945,684
Minor (z-z)	c 0,490	4616,567	0,829	0,998	0,644	1945,684
MinorB (z-z)	c 0,490	4616,567	0,829	0,998	0,644	1945,684
Torsional TF	c 0,490	4616,567	0,829	0,998	0,644	1945,684

MOMENT DESIGN

	Med Moment	Med,span Moment	Mc,Rd Capacity	Mv,Rd Capacity	Mn,Rd Capacity	Mb,Rd Capacity
Major (y-y)	25,074	25,074	233,757	233,757	179,368	233,757
Minor (z-z)	3,025	7,498	233,757	233,757	179,368	

Curve	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	C1	Mcr
LTB	d 0,760	0,129	0,481	1,000	2,186	14767,205

Factors	kyy	kyz	kzy	kzz
	1,402	0,841	0,841	1,402

SHEAR DESIGN

	Ved Force	Vc,Rd Capacity	Stress Ratio	Status Check	Ted Torsion
Major (z)	7,754	975,491	0,008	OK	4,012
Minor (y)	1,696	931,458	0,002	OK	4,012

Reduction	Vpl,Rd	Eta	LambdabarW
	975,491	1,200	0,172

BRACE MAXIMUM AXIAL LOADS

Axial	P Comp	P Tens
	N/C	-1243,183

SAP2000 Steel Design

Project _____
 Job Number _____
 Engineer _____

Eurocode 3-2005 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)
 Units : KN, m, C

Frame : 28	X Mid: 38,000	Combo: ELU3.2	Design Type: Brace
Length: 4,883	Y Mid: 0,000	Shape: 220*220*12	Frame Type: DCH-MRF
Loc : 4,883	Z Mid: 1,400	Class: Class 1	Rolled : No

Country=CEN Default Combination=Eq. 6.10 Reliability=Class 2
 Interaction=Method 2 (Annex B) MultiResponse=Envelopes P-Delta Done? No

GammaM0=1,05	GammaM1=1,05	GammaM2=1,25	D/C Lim=0,950
An/Ag=1,00	RLLF=1,000	PLLF=0,750	

Aeff=0,010	eNy=0,000	eNz=0,000		
A=0,010	Iyy=7,223E-05	iyy=0,085	Wel,yy=6,566E-04	Weff,yy=6,566E-04
It=1,080E-04	Izz=7,223E-05	izz=0,085	Wel,zz=6,566E-04	Weff,zz=6,566E-04
Iw=0,000	Iyz=0,000	h=0,220	Wpl,yy=7,796E-04	Av,z=0,005
E=210000000,0	fy=275000,000	fu=430000,000	Wpl,zz=7,796E-04	Av,y=0,006

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
4,883	-800,365	6,772	-26,838	0,615	5,160	-2,239

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO

Governing Equation	Total Ratio	N Ratio	MMajor Ratio	MMinor Ratio	Ratio Limit	Status Check
6.3.3(4)-6.62	0,691	= 0,490	+ 0,028	+ 0,174	0,950	OK

AXIAL FORCE DESIGN

	Ned Force	Nc,Rd Capacity	Nt,Rd Capacity
Axial	-800,365	2614,857	2614,857

	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag
	2614,857	3091,046	602793,660	3715,773	1,000

Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	c 0,490	3715,773	0,860	1,031	0,625	1633,868
MajorB (y-y)	c 0,490	3715,773	0,860	1,031	0,625	1633,868
Minor (z-z)	c 0,490	3715,773	0,860	1,031	0,625	1633,868
MinorB (z-z)	c 0,490	3715,773	0,860	1,031	0,625	1633,868
Torsional TF	c 0,490	3715,773	0,860	1,031	0,625	1633,868

MOMENT DESIGN

	Med Moment	Med,span Moment	Mc,Rd Capacity	Mv,Rd Capacity	Mn,Rd Capacity	Mb,Rd Capacity
Major (y-y)	6,772	7,127	204,185	204,185	185,352	204,185
Minor (z-z)	-26,838	-26,838	204,185	204,185	185,352	

Curve	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	C1	Mcr
LTB	d 0,760	0,182	0,510	1,000	1,140	6488,603

Factors	kyy	kyz	kzy	kzz
	1,323	0,794	0,794	1,323

SHEAR DESIGN

	Ved Force	Vc,Rd Capacity	Stress Ratio	Status Check	Ted Torsion
Major (z)	1,610	853,554	0,002	OK	3,407
Minor (y)	5,160	798,393	0,006	OK	3,407

Reduction	Vpl,Rd	Eta	LambdabarW
	853,554	1,200	0,205

BRACE MAXIMUM AXIAL LOADS

Axial	P Comp	P Tens
	N/C	-813,348

SAP2000 Steel Design

Project _____
 Job Number _____
 Engineer _____

Eurocode 3-2005 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)
 Units : KN, m, C

Frame : 22	X Mid: 6,000	Combo: ELU3.1	Design Type: Brace
Length: 4,883	Y Mid: 0,000	Shape: CHS203*9.5	Frame Type: DCH-MRF
Loc : 0,000	Z Mid: 1,400	Class: Class 1	Rolled : No

Country=CEN Default Combination=Eq. 6.10 Reliability=Class 2
 Interaction=Method 2 (Annex B) MultiResponse=Envelopes P-Delta Done? No

GammaM0=1,05	GammaM1=1,05	GammaM2=1,25	
An/Ag=1,00	RLLF=1,000	PLLF=0,750	D/C Lim=0,950

Aeff=0,006	eNy=0,000	eNz=0,000	
A=0,006	Iyy=2,709E-05	iyy=0,068	Wel,yy=2,669E-04 Weff,yy=2,669E-04
It=5,419E-05	Izz=2,709E-05	izz=0,068	Wel,zz=2,669E-04 Weff,zz=2,669E-04
Iw=0,000	Iyz=0,000	h=0,203	Wpl,yy=3,560E-04 Av,z=0,004
E=210000000,0	fy=275000,000	fu=430000,000	Wpl,zz=3,560E-04 Av,y=0,004

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
0,000	-750,180	0,884	-3,727	-1,418	1,154	-0,801

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO

Governing	Total	N	MMajor	MMinor	Ratio	Status
Equation	Ratio	Ratio	Ratio	Ratio	Limit	Check
6.3.3(4)-6.62	0,818	= 0,764	+ 0,025	+ 0,047	0,950	OK

AXIAL FORCE DESIGN

	Ned	Nc,Rd	Nt,Rd			
	Force	Capacity	Capacity			
Axial	-750,180	1512,509	1512,509			

	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag	
	1512,509	1787,950	466444,948	2355,509	1,000	

	Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	c	0,490	2355,509	0,821	0,989	0,649	981,473
MajorB (y-y)	c	0,490	2355,509	0,821	0,989	0,649	981,473
Minor (z-z)	c	0,490	2355,509	0,821	0,989	0,649	981,473
MinorB (z-z)	c	0,490	2355,509	0,821	0,989	0,649	981,473
Torsional TF	c	0,490	2355,509	0,821	0,989	0,649	981,473

MOMENT DESIGN

	Med	Med,span	Mc,Rd	Mv,Rd	Mn,Rd	Mb,Rd
	Moment	Moment	Capacity	Capacity	Capacity	Capacity
Major (y-y)	0,884	2,735	93,235	93,235	93,235	93,235
Minor (z-z)	-3,727	-3,727	93,235	93,235	93,235	93,235

	Curve	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	C1	Mcr
LTB	d	0,760	0,168	0,502	1,000	1,079	3465,712

	kyy	kyz	kzy	kzz		
Factors	1,438	0,704	0,863	1,174		

SHEAR DESIGN

	Ved	Vc,Rd	Stress	Status	Ted
	Force	Capacity	Ratio	Check	Torsion
Major (z)	1,418	555,926	0,003	OK	1,072
Minor (y)	1,154	555,926	0,002	OK	1,072

	Vpl,Rd	Eta	LambdaBarW	
Reduction	555,926	1,200	0,000	

BRACE MAXIMUM AXIAL LOADS

	P	P
	Comp	Tens
Axial	-750,180	N/C

SAP2000 Steel Design

Project _____
 Job Number _____
 Engineer _____

Eurocode 3-2005 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)
 Units : KN, m, C

Frame : 24	X Mid: 14,000	Combo: ELU3	Design Type: Brace
Length: 5,000	Y Mid: 0,000	Shape: CHS203*9.5	Frame Type: DCH-MRF
Loc : 1,000	Z Mid: 1,500	Class: Class 1	Rolled : No

Country=CEN Default Combination=Eq. 6.10 Reliability=Class 2
 Interaction=Method 2 (Annex B) MultiResponse=Envelopes P-Delta Done? No

GammaM0=1,05	GammaM1=1,05	GammaM2=1,25	
An/Ag=1,00	RLLF=1,000	PLLF=0,750	D/C Lim=0,950

Aeff=0,006	eNy=0,000	eNz=0,000	
A=0,006	Iyy=2,709E-05	iyy=0,068	Wel,yy=2,669E-04 Weff,yy=2,669E-04
It=5,419E-05	Izz=2,709E-05	izz=0,068	Wel,zz=2,669E-04 Weff,zz=2,669E-04
Iw=0,000	Iyz=0,000	h=0,203	Wpl,yy=3,560E-04 Av,z=0,004
E=210000000,0	fy=275000,000	fu=430000,000	Wpl,zz=3,560E-04 Av,y=0,004

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
1,000	-570,433	0,947	-2,795	-2,143	1,284	-1,214

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO

Governing	Total	N	MMajor	MMinor	Ratio	Status
Equation	Ratio	Ratio	Ratio	Ratio	Limit	Check
6.3.3(4)-6.61	0,655	= 0,592	+ 0,058	+ 0,024	0,950	OK

AXIAL FORCE DESIGN

	Ned	Nc,Rd	Nt,Rd			
	Force	Capacity	Capacity			
Axial	-570,433	1512,509	1512,509			

	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag	
	1512,509	1787,950	466444,948	2246,213	1,000	

	Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	c	0,490	2246,213	0,841	1,011	0,637	962,773
MajorB (y-y)	c	0,490	2246,213	0,841	1,011	0,637	962,773
Minor (z-z)	c	0,490	2246,213	0,841	1,011	0,637	962,773
MinorB (z-z)	c	0,490	2246,213	0,841	1,011	0,637	962,773
Torsional TF	c	0,490	2246,213	0,841	1,011	0,637	962,773

MOMENT DESIGN

	Med	Med,span	Mc,Rd	Mv,Rd	Mn,Rd	Mb,Rd
	Moment	Moment	Capacity	Capacity	Capacity	Capacity
Major (y-y)	0,947	5,292	93,235	93,235	93,235	93,235
Minor (z-z)	-2,795	-3,441	93,235	93,235	93,235	93,235

	Curve	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	C1	Mcr
LTB	d	0,760	0,148	0,491	1,000	1,428	4477,819

	kyy	kyz	kzy	kzz		
Factors	1,020	0,642	0,612	1,070		

SHEAR DESIGN

	Ved	Vc,Rd	Stress	Status	Ted
	Force	Capacity	Ratio	Check	Torsion
Major (z)	2,143	555,926	0,004	OK	0,616
Minor (y)	1,284	555,926	0,002	OK	0,616

	Vpl,Rd	Eta	LambdaBarW	
Reduction	555,926	1,200	0,000	

SAP2000 Steel Design

Project _____
 Job Number _____
 Engineer _____

Eurocode 3-2005 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)

Units : KN, m, C

Frame : 54 X Mid: 19,000 Combo: ELU3 Design Type: Beam
 Length: 2,000 Y Mid: 0,000 Shape: 400*250*8 Frame Type: DCH-MRF
 Loc : 2,000 Z Mid: 0,000 Class: Class 1 Rolled : No

Country=CEN Default Combination=Eq. 6.10 Reliability=Class 2
 Interaction=Method 2 (Annex B) MultiResponse=Envelopes P-Delta Done? No

GammaM0=1,05 GammaM1=1,05 GammaM2=1,25
 An/Ag=1,00 RLLF=1,000 PLLF=0,750 D/C Lim=0,950

Aeff=0,010 eNy=0,000 eNz=0,000
 A=0,010 Iyy=2,292E-04 iyy=0,150 Wel,yy=0,001 Weff,yy=0,001
 It=2,271E-04 Izz=1,108E-04 izz=0,105 Wel,zz=8,866E-04 Weff,zz=8,866E-04
 Iw=0,000 Iyz=0,000 h=0,400 Av,z=0,004
 E=210000000,0 fy=275000,000 fu=430000,000 Wpl,zz=9,934E-04 Av,y=0,007

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
2,000	1725,941	-9,197	-4,840	22,359	0,265	-9,339

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO

Governing Equation	Total Ratio	N Ratio	MMajor Ratio	MMinor Ratio	Ratio Limit	Status Check
6.2.9.1(6n)	0,650	= 0,650	+ 0,055	+ 0,043	0,950	OK

AXIAL FORCE DESIGN

	Ned Force	Nc,Rd Capacity	Nt,Rd Capacity
Axial	1725,941	2656,762	2656,762

	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag
	2656,762	3140,582	547275,189	29688,010	1,000

Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	b 0,340	29688,010	0,307	0,565	0,962	2555,020
MajorB (y-y)	b 0,340	29688,010	0,307	0,565	0,962	2555,020
Minor (z-z)	b 0,340	57422,062	0,220	0,528	0,993	2637,531
MinorB (z-z)	b 0,340	57422,062	0,220	0,528	0,993	2637,531
Torsional TF	b 0,340	29688,010	0,307	0,565	0,962	2555,020

MOMENT DESIGN

	Med Moment	Med,span Moment	Mc,Rd Capacity	Mv,Rd Capacity	Mn,Rd Capacity	Mb,Rd Capacity
Major (y-y)	-9,197	-9,197	359,811	359,811	168,084	359,811
Minor (z-z)	-4,840	-4,840	260,182	260,182	111,787	

Curve	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	C1	Mcr
LTB	d 0,760	0,081	0,458	1,000	1,796	58274,197

Factors	kyy	kyz	kzy	kzz
	1,000	0,600	0,600	1,000

SHEAR DESIGN

	Ved Force	Vc,Rd Capacity	Stress Ratio	Status Check	Ted Torsion
Major (z)	36,939	1114,846	0,033	OK	9,339
Minor (y)	1,762	604,843	0,003	OK	9,339

Reduction	Vpl,Rd	Eta	LambdaBarW
	1114,846	1,200	0,601

CONNECTION SHEAR FORCES FOR BEAMS

Major (V2)	VMajor Left	VMajor Right
	31,920	36,939

SAP2000 Steel Design

Project _____
 Job Number _____
 Engineer _____

Eurocode 3-2005 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)

Units : KN, m, C

Frame : 66 X Mid: 14,000 Combo: ELU3 Design Type: Brace
 Length: 4,079 Y Mid: 0,000 Shape: 220*220*14 Frame Type: DCH-MRF
 Loc : 4,079 Z Mid: 3,400 Class: Class 1 Rolled : No

Country=CEN Default Combination=Eq. 6.10 Reliability=Class 2
 Interaction=Method 2 (Annex B) MultiResponse=Envelopes P-Delta Done? No

GammaM0=1,05 GammaM1=1,05 GammaM2=1,25
 An/Ag=1,00 RLLF=1,000 PLLF=0,750 D/C Lim=0,950

Aeff=0,012 eNy=0,000 eNz=0,000
 A=0,012 Iyy=8,197E-05 iyy=0,084 Wel,yy=7,452E-04 Weff,yy=7,452E-04
 It=1,224E-04 Izz=8,197E-05 izz=0,084 Wel,zz=7,452E-04 Weff,zz=7,452E-04
 Iw=0,000 Iyz=0,000 h=0,220 Av,z=0,006
 E=210000000,0 fy=275000,000 fu=430000,000 Wpl,zz=8,925E-04 Av,y=0,006

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
4,079	-1156,977	42,355	-5,890	-13,623	0,058	-4,265

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO

Governing Equation	Total Ratio	N Ratio	MMajor Ratio	MMinor Ratio	Ratio Limit	Status Check
6.3.3(4)-6.61	0,837	= 0,574	+ 0,243	+ 0,020	0,950	OK

AXIAL FORCE DESIGN

	Ned Force	Nc,Rd Capacity	Nt,Rd Capacity
Axial	-1156,977	3021,333	3021,333

	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag
	3021,333	3571,546	695602,591	5063,243	1,000

Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	c 0,490	5063,243	0,792	0,958	0,667	2016,623
MajorB (y-y)	c 0,490	5063,243	0,792	0,958	0,667	2016,623
Minor (z-z)	c 0,490	5063,243	0,792	0,958	0,667	2016,623
MinorB (z-z)	c 0,490	5063,243	0,792	0,958	0,667	2016,623
Torsional TF	c 0,490	5063,243	0,792	0,958	0,667	2016,623

MOMENT DESIGN

	Med Moment	Med,span Moment	Mc,Rd Capacity	Mv,Rd Capacity	Mn,Rd Capacity	Mb,Rd Capacity
Major (y-y)	42,355	42,355	233,757	233,757	188,064	233,757
Minor (z-z)	-5,890	-5,890	233,757	233,757	188,064	

Curve	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	C1	Mcr
LTB	d 0,760	0,125	0,479	1,000	2,209	15629,994

Factors	kyy	kyz	kzy	kzz
	1,339	0,804	0,804	1,339

SHEAR DESIGN

	Ved Force	Vc,Rd Capacity	Stress Ratio	Status Check	Ted Torsion
Major (z)	13,623	975,491	0,014	OK	0,363
Minor (y)	0,389	931,458	0,000	OK	0,363

Reduction	Vpl,Rd	Eta	LambdaBarW
	975,491	1,200	0,172

BRACE MAXIMUM AXIAL LOADS

Axial	P Comp	P Tens
	N/C	-1156,977

Nudos del cordón inferior

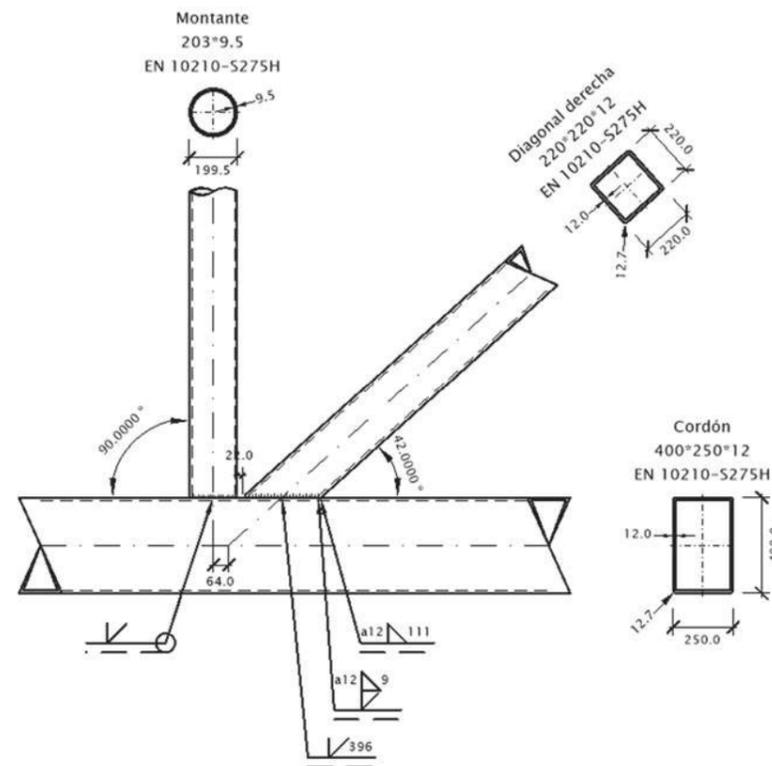
Empresa:	N1	Proyecto:	
Dirección:		Código:	
Teléfono/Fax:		Autor:	er_tr
Sitio web:		Fecha:	29/03/2019

Nudo 1 Inf

1.- Norma

CTE DB-SE-A (Código Técnico de la Edificación - Seguridad estructural - Acero)

2.- Detalle



3.- Datos de las barras

Barra	Designación	Perfil		Acero			
		Datos	Propiedades geométricas	Designación	Fabricación	f_y [MPa]	f_u [MPa]
Cordón	400*250*12	h: 400.0 mm b: 250.0 mm t: 12.0 mm r: 12.7 mm	A: 148.86 cm ² W _{el,ip} : 1634.17 cm ³ W _{el,op} : 1256.68 cm ³ W _{pl,ip} : 1985.04 cm ³ W _{pl,op} : 1431.99 cm ³	EN 10210-S275H	---	275.00	410.00
Montante	203*9.5	d: 199.5 mm t: 9.5 mm	A: 56.71 cm ² W _{el} : 257.17 cm ³ W _{pl} : 343.24 cm ³	EN 10210-S275H	---	275.00	410.00
Diagonal derecha	220*220*12	h: 220.0 mm b: 220.0 mm t: 12.0 mm r: 12.7 mm	A: 98.46 cm ² W _{el} : 642.22 cm ³ W _{pl} : 764.82 cm ³	EN 10210-S275H	---	275.00	410.00

4.- Esfuerzos de las barras

Empresa:	N1	Proyecto:	
Dirección:		Código:	
Teléfono/Fax:		Autor:	er_tr
Sitio web:		Fecha:	29/03/2019

Cordón (Izquierda) [400*250*12]	
Combinación	Esfuerzo axial [kN]
END1	1.00
ENVD2	1.00

Cordón (Derecha) [400*250*12]					
Combinación	Esfuerzo axial [kN]	Cortante _{op} [kN]	Cortante _{ip} [kN]	Momento _{ip} [kN·m]	Momento _{op} [kN·m]
END1	501.00	29.00	27.47	22.00	39.50
ENVD2	71.00	24.65	5.19	8.57	28.62

Montante [203*9.5]					
Combinación	Esfuerzo axial [kN]	Cortante _{op} [kN]	Cortante _{ip} [kN]	Momento _{ip} [kN·m]	Momento _{op} [kN·m]
END1	-3.10	1.53	4.24	8.80	1.60
ENVD2	-2.53	1.52	2.58	5.29	1.64

Diagonal derecha [220*220*12]					
Combinación	Esfuerzo axial [kN]	Cortante _{op} [kN]	Cortante _{ip} [kN]	Momento _{ip} [kN·m]	Momento _{op} [kN·m]
END1	-685.00	3.92	3.64	-10.50	19.90
ENVD2	-383.50	7.82	0.75	8.12	36.55

5.- Comprobaciones del nudo

5.1.- Soldaduras

Los cordones de soldadura se han dimensionado para que las barras a unir desarrollen completamente su resistencia.

El material de aporte deberá tener una resistencia igual o superior a la de las barras a unir.

5.2.- Rangos de validez de los parámetros geométricos

Se comprueba que los parámetros geométricos se encuentren dentro de los rangos de validez para poder aplicar las expresiones de resistencia de la norma.

Cordón [400*250*12]						
Comprobación	Notación	Valor a comprobar	Valor mínimo	Valor máximo	Estado	Notas
Límite elástico	f_y	275.00 MPa	---	460.00 MPa	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Espesor	t	12.0 mm	2.5 mm	25.0 mm	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Relación	b_o/t_o	20.833	---	35.000	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]
Relación	h_o/t_o	33.333	---	35.000	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]
Clase de sección	b_o/t_o	20.833	---	32.622	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2] Clase 1.
Clase de sección	h_o/t_o	33.333	---	37.244	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2] Clase 2.

Empresa:	N1	Proyecto:	
Dirección:		Código:	
Teléfono/Fax:		Autor:	er_tr
Sitio web:		Fecha:	29/03/2019

Cordón [400*250*12]

Comprobación	Notación	Valor a comprobar	Valor mínimo	Valor máximo	Estado	Notas
Relación de aspecto	h_o/b_o	1.600	0.500	2.000	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]

Montante [203*9.5]

Comprobación	Notación	Valor a comprobar	Valor mínimo	Valor máximo	Estado	Notas
Límite elástico	f_y	275.00 MPa	---	460.00 MPa	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Espesor	t	9.5 mm	2.5 mm	25.0 mm	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Ángulo agudo	θ	90.0000 °	30.0000 °	90.0000 °	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Relación de anchos	d_i/b_o	0.798	0.400	0.800	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]
Clase de sección	d_i/t_i	21.000	---	42.727	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2] Clase 1.
Espaciamiento	g	22.0 mm	21.5 mm	---	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.4]
Relación de espaciamiento	g/b_o	0.088	0.081	---	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]

Diagonal derecha [220*220*12]

Comprobación	Notación	Valor a comprobar	Valor mínimo	Valor máximo	Estado	Notas
Límite elástico	f_y	275.00 MPa	---	460.00 MPa	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Espesor	t	12.0 mm	2.5 mm	25.0 mm	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Ángulo agudo	θ	42.0000 °	30.0000 °	90.0000 °	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Relación de anchos	b_i/b_o	0.880	0.308	---	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]
Relación	b_i/t_i	18.333	---	35.000	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]
Clase de sección	b_i/t_i	18.333	---	32.622	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2] Clase 1.
Relación	h_i/t_i	18.333	---	35.000	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]
Clase de sección	h_i/t_i	18.333	---	32.622	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2] Clase 1.
Espaciamiento	g	22.0 mm	21.5 mm	---	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.4]
Relación de espaciamiento	g/b_o	0.088	0.081	---	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]
Relación de aspecto	h_i/b_i	1.000	0.500	2.000	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]

5.3.- Comprobaciones de resistencia

Cordón [400*250*12] (END1)

Comprobación	Esfuerzo	Valor a comprobar	Valor de la resistencia	Aprovechamiento	Estado
Máximo esfuerzo cortante en el tramo del espaciamiento del cordón	Cortante	-428.18 kN	1727.65 kN	24.78 %	Cumple
Máximo esfuerzo axil en el tramo del espaciamiento del cordón	Esfuerzo axil	-10.49 kN	3898.71 kN	0.27 %	Cumple

Empresa:	N1	Proyecto:	
Dirección:		Código:	
Teléfono/Fax:		Autor:	er_tr
Sitio web:		Fecha:	29/03/2019

Cordón [400*250*12] (END1)

Comprobación	Esfuerzo	Valor a comprobar	Valor de la resistencia	Aprovechamiento	Estado
<i>Notas</i> - Nudo K-N en el que no se ha podido comprobar la resistencia a momentos flectores según la norma. - Nudo K-N en el que ambas diagonales tienen axiles actuando con el mismo sentido. - Nudo K-N comprobado como nudo X debido a que ambas diagonales tienen axiles actuando con el mismo sentido.					

Cordón [400*250*12] (ENVD2)

Comprobación	Esfuerzo	Valor a comprobar	Valor de la resistencia	Aprovechamiento	Estado
Máximo esfuerzo cortante en el tramo del espaciamiento del cordón	Cortante	-250.86 kN	1727.65 kN	14.52 %	Cumple
Máximo esfuerzo axil en el tramo del espaciamiento del cordón	Esfuerzo axil	-214.50 kN	3898.71 kN	5.50 %	Cumple
<i>Notas</i> - Nudo K-N en el que no se ha podido comprobar la resistencia a momentos flectores según la norma. - Nudo K-N en el que ambas diagonales tienen axiles actuando con el mismo sentido. - Nudo K-N comprobado como nudo X debido a que ambas diagonales tienen axiles actuando con el mismo sentido.					

Montante [203*9.5] (END1)

Comprobación	Esfuerzo	Valor a comprobar	Valor de la resistencia	Aprovechamiento	Estado
Plastificación del cordón	Esfuerzo axil	-3.10 kN	9.93 kN	31.23 %	Cumple
Plastificación del cordón	Esfuerzo axil	-3.10 kN	522.54 kN	0.59 %	Cumple
Plastificación del cordón	Momento en el plano	8.80 kN·m	56.01 kN·m	15.71 %	Cumple
Plastificación del cordón	Momento fuera del plano	1.60 kN·m	56.92 kN·m	2.81 %	Cumple
Interacción esfuerzo axil-momentos flectores	Esfuerzo axil y momentos flectores	19.12 %	100.00 %	19.12 %	Cumple
Resistencia plástica de la sección	Esfuerzo axil	-3.10 kN	1485.15 kN	0.21 %	Cumple
Resistencia plástica de la sección	Esfuerzo axil y momentos flectores	0.102	1.000	10.16 %	Cumple
<i>Nota</i> - Esta barra ha sido comprobada además, como diagonal de un nudo T-Y.					

Montante [203*9.5] (ENVD2)

Comprobación	Esfuerzo	Valor a comprobar	Valor de la resistencia	Aprovechamiento	Estado
Plastificación del cordón	Esfuerzo axil	-2.53 kN	14.43 kN	17.54 %	Cumple
Plastificación del cordón	Esfuerzo axil	-2.53 kN	522.54 kN	0.48 %	Cumple
Plastificación del cordón	Momento en el plano	5.29 kN·m	56.01 kN·m	9.44 %	Cumple
Plastificación del cordón	Momento fuera del plano	1.64 kN·m	56.92 kN·m	2.88 %	Cumple

Empresa: N1	Proyecto:
Dirección:	Código:
Teléfono/Fax:	Autor: er_tr
Sitio web:	Fecha: 29/03/2019

Montante [203*9.5] (ENVD2)					
Comprobación	Esfuerzo	Valor a comprobar	Valor de la resistencia	Aprovechamiento	Estado
Interacción esfuerzo axil-momentos flectores	Esfuerzo axil y momentos flectores	12.81 %	100.00 %	12.81 %	Cumple
Resistencia plástica de la sección	Esfuerzo axil	-2.53 kN	1485.15 kN	0.17 %	Cumple
Resistencia plástica de la sección	Esfuerzo axil y momentos flectores	0.063	1.000	6.33 %	Cumple
<i>Nota</i> - Esta barra ha sido comprobada además, como diagonal de un nudo T-Y.					

Diagonal derecha [220*220*12] (END1)					
Comprobación	Esfuerzo	Valor a comprobar	Valor de la resistencia	Aprovechamiento	Estado
Plastificación del cordón	Esfuerzo axil	-685.00 kN	2193.35 kN	31.23 %	Cumple
Interpolación lineal entre plastificación del cordón y fallo de la pared lateral del cordón	Esfuerzo axil	-685.00 kN	1553.92 kN	44.08 %	Cumple
Fallo de la diagonal por distribución no uniforme del esfuerzo	Esfuerzo axil	-685.00 kN	1990.56 kN	34.41 %	Cumple
Punzonamiento por esfuerzo cortante	Esfuerzo axil	-685.00 kN	2473.70 kN	27.69 %	Cumple
Fallo de la pared lateral del cordón	Momento en el plano	-10.50 kN·m	102.54 kN·m	10.24 %	Cumple
Fallo de la diagonal por distribución no uniforme del esfuerzo	Momento en el plano	-10.50 kN·m	131.80 kN·m	7.97 %	Cumple
Fallo de la pared lateral del cordón	Momento fuera del plano	19.90 kN·m	90.42 kN·m	22.01 %	Cumple
Fallo de la diagonal por distribución no uniforme del esfuerzo	Momento fuera del plano	19.90 kN·m	188.73 kN·m	10.54 %	Cumple
Interacción esfuerzo axil-momentos flectores	Esfuerzo axil y momentos flectores	76.33 %	100.00 %	76.33 %	Cumple
Resistencia plástica de la sección	Esfuerzo axil	-685.00 kN	2578.71 kN	26.56 %	Cumple
Resistencia plástica de la sección	Esfuerzo axil y momentos flectores	0.417	1.000	41.74 %	Cumple
<i>Nota</i> - Esta barra ha sido comprobada además, como diagonal de un nudo T-Y.					

Empresa: N1	Proyecto:
Dirección:	Código:
Teléfono/Fax:	Autor: er_tr
Sitio web:	Fecha: 29/03/2019

Diagonal derecha [220*220*12] (ENVD2)					
Comprobación	Esfuerzo	Valor a comprobar	Valor de la resistencia	Aprovechamiento	Estado
Plastificación del cordón	Esfuerzo axil	-383.50 kN	2186.63 kN	17.54 %	Cumple
Interpolación lineal entre plastificación del cordón y fallo de la pared lateral del cordón	Esfuerzo axil	-383.50 kN	1553.92 kN	24.68 %	Cumple
Fallo de la diagonal por distribución no uniforme del esfuerzo	Esfuerzo axil	-383.50 kN	1990.56 kN	19.27 %	Cumple
Punzonamiento por esfuerzo cortante	Esfuerzo axil	-383.50 kN	2473.70 kN	15.50 %	Cumple
Fallo de la pared lateral del cordón	Momento en el plano	8.12 kN·m	102.54 kN·m	7.92 %	Cumple
Fallo de la diagonal por distribución no uniforme del esfuerzo	Momento en el plano	8.12 kN·m	131.80 kN·m	6.16 %	Cumple
Fallo de la pared lateral del cordón	Momento fuera del plano	36.55 kN·m	90.42 kN·m	40.42 %	Cumple
Fallo de la diagonal por distribución no uniforme del esfuerzo	Momento fuera del plano	36.55 kN·m	188.73 kN·m	19.37 %	Cumple
Interacción esfuerzo axil-momentos flectores	Esfuerzo axil y momentos flectores	73.02 %	100.00 %	73.02 %	Cumple
Resistencia plástica de la sección	Esfuerzo axil	-383.50 kN	2578.71 kN	14.87 %	Cumple
Resistencia plástica de la sección	Esfuerzo axil y momentos flectores	0.372	1.000	37.17 %	Cumple
<i>Nota</i> - Esta barra ha sido comprobada además, como diagonal de un nudo T-Y.					

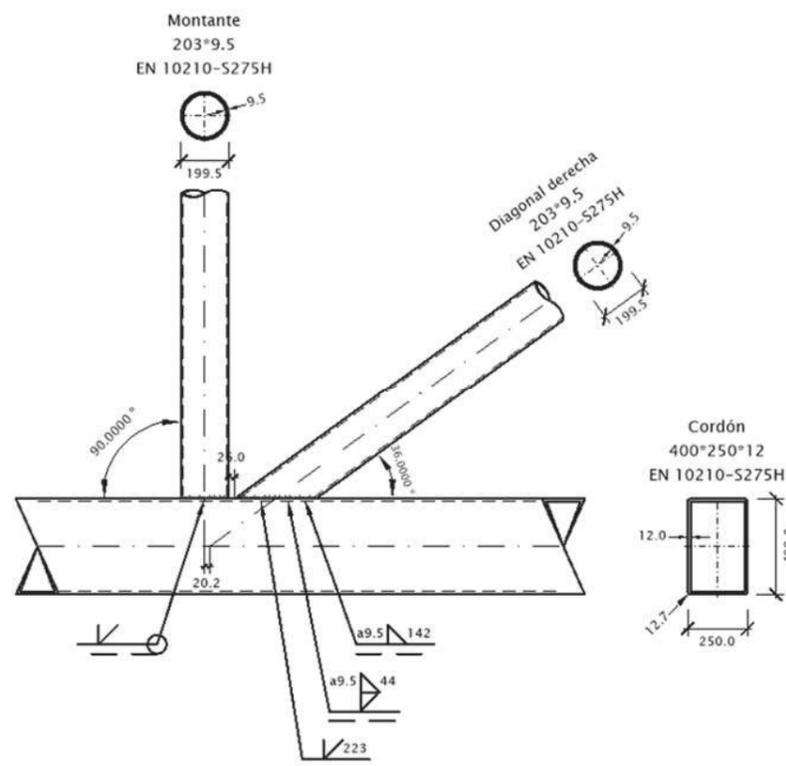
Empresa:	N1	Proyecto:	
Dirección:		Código:	
Teléfono/Fax:		Autor:	er_tr
Sitio web:		Fecha:	29/03/2019

Nudo 2 Inf. Sin solapamiento entre perfiles

1.- Norma

CTE DB-SE-A (Código Técnico de la Edificación - Seguridad estructural - Acero)

2.- Detalle



3.- Datos de las barras

Barra	Designación	Perfil		Acero			
		Datos	Propiedades geométricas	Designación	Fabricación	f_y [MPa]	f_u [MPa]
Cordón	400*250*12	h: 400.0 mm b: 250.0 mm t: 12.0 mm r: 12.7 mm	A: 148.86 cm ² W _{el,ip} : 1634.17 cm ³ W _{el,op} : 1256.68 cm ³ W _{pl,ip} : 1985.04 cm ³ W _{pl,op} : 1431.99 cm ³	EN 10210-S275H	---	275.00	410.00
Montante	203*9.5	d: 199.5 mm t: 9.5 mm	A: 56.71 cm ² W _{el} : 257.17 cm ³ W _{pl} : 343.24 cm ³	EN 10210-S275H	---	275.00	410.00
Diagonal derecha	203*9.5	d: 199.5 mm t: 9.5 mm	A: 56.71 cm ² W _{el} : 257.17 cm ³ W _{pl} : 343.24 cm ³	EN 10210-S275H	---	275.00	410.00

4.- Esfuerzos de las barras

Cordón (Izquierda) [400*250*12]

Empresa:	N1	Proyecto:	
Dirección:		Código:	
Teléfono/Fax:		Autor:	er_tr
Sitio web:		Fecha:	29/03/2019

Combinación	Esfuerzo axil [kN]	Cortante _{op} [kN]	Cortante _{ip} [kN]	Momento _{ip} [kN·m]	Momento _{op} [kN·m]
ENVD1	525.00	13.00	27.54	-23.50	13.60

Cordón (Derecha) [400*250*12]

Combinación	Esfuerzo axil [kN]	Cortante _{op} [kN]	Cortante _{ip} [kN]	Momento _{ip} [kN·m]	Momento _{op} [kN·m]
ENVD1	1158.00	10.58	42.55	-34.00	6.70

Montante [203*9.5]

Combinación	Esfuerzo axil [kN]	Cortante _{op} [kN]	Cortante _{ip} [kN]	Momento _{ip} [kN·m]	Momento _{op} [kN·m]
ENVD1	542.90	1.78	5.22	8.92	2.20

Diagonal derecha [203*9.5]

Combinación	Esfuerzo axil [kN]	Cortante _{op} [kN]	Cortante _{ip} [kN]	Momento _{ip} [kN·m]	Momento _{op} [kN·m]
ENVD1	-750.18	2.40	1.44	0.92	9.10

5.- Comprobaciones del nudo

5.1.- Soldaduras

Los cordones de soldadura se han dimensionado para que las barras a unir desarrollen completamente su resistencia.

El material de aporte deberá tener una resistencia igual o superior a la de las barras a unir.

5.2.- Rangos de validez de los parámetros geométricos

Se comprueba que los parámetros geométricos se encuentren dentro de los rangos de validez para poder aplicar las expresiones de resistencia de la norma.

Cordón [400*250*12]

Comprobación	Notación	Valor a comprobar	Valor mínimo	Valor máximo	Estado	Notas
Límite elástico	f_y	275.00 MPa	---	460.00 MPa	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Espesor	t	12.0 mm	2.5 mm	25.0 mm	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Relación	b_o/t_o	20.833	---	35.000	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]
Relación	h_o/t_o	33.333	---	35.000	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]
Clase de sección	b_o/t_o	20.833	---	32.622	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2] Clase 1.
Clase de sección	h_o/t_o	33.333	---	37.244	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2] Clase 2.
Relación de aspecto	h_o/b_o	1.600	0.500	2.000	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]

Montante [203*9.5]

Comprobación	Notación	Valor a comprobar	Valor mínimo	Valor máximo	Estado	Notas
--------------	----------	-------------------	--------------	--------------	--------	-------

Empresa:	N1	Proyecto:	
Dirección:		Código:	
Teléfono/Fax:		Autor:	er_tr
Sitio web:		Fecha:	29/03/2019

Montante [203*9.5]						
Comprobación	Notación	Valor a comprobar	Valor mínimo	Valor máximo	Estado	Notas
Límite elástico	f_y	275.00 MPa	---	460.00 MPa	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Espesor	t	9.5 mm	2.5 mm	25.0 mm	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Ángulo agudo	θ	90.0000 °	30.0000 °	90.0000 °	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Relación de anchos	d_i/b_o	0.798	0.400	0.800	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]
Relación	d_i/t_i	21.000	---	50.000	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]
Espaciamiento	g	26.0 mm	19.0 mm	---	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.4]
Relación de espaciamiento	g/b_o	0.104	0.101	---	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]

Diagonal derecha [203*9.5]						
Comprobación	Notación	Valor a comprobar	Valor mínimo	Valor máximo	Estado	Notas
Límite elástico	f_y	275.00 MPa	---	460.00 MPa	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Espesor	t	9.5 mm	2.5 mm	25.0 mm	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Ángulo agudo	θ	36.0000 °	30.0000 °	90.0000 °	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Relación de anchos	d_i/b_o	0.798	0.400	0.800	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]
Clase de sección	d_i/t_i	21.000	---	42.727	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2] Clase 1.
Espaciamiento	g	26.0 mm	19.0 mm	---	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.4]
Relación de espaciamiento	g/b_o	0.104	0.101	---	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]

5.3.- Comprobaciones de resistencia

Cordón [400*250*12] (ENVD1)					
Comprobación	Esfuerzo	Valor a comprobar	Valor de la resistencia	Aprovechamiento	Estado
Máximo esfuerzo cortante en el tramo del espaciamiento del cordón	Cortante	570.44 kN	1524.20 kN	37.43 %	Cumple
Máximo esfuerzo axil en el tramo del espaciamiento del cordón	Esfuerzo axil	550.25 kN	3898.71 kN	14.11 %	Cumple
<i>Nota</i> - Nudo K-N en el que no se ha podido comprobar la resistencia a momentos flectores según la norma.					

Montante [203*9.5] (ENVD1)					
Comprobación	Esfuerzo	Valor a comprobar	Valor de la resistencia	Aprovechamiento	Estado
Plastificación del cordón	Esfuerzo axil	542.90 kN	712.92 kN	76.15 %	Cumple
Fallo de la diagonal por distribución no uniforme del esfuerzo	Esfuerzo axil	542.90 kN	1398.26 kN	38.83 %	Cumple
Punzonamiento por esfuerzo cortante	Esfuerzo axil	542.90 kN	1038.88 kN	52.26 %	Cumple

Empresa:	N1	Proyecto:	
Dirección:		Código:	
Teléfono/Fax:		Autor:	er_tr
Sitio web:		Fecha:	29/03/2019

Montante [203*9.5] (ENVD1)					
Comprobación	Esfuerzo	Valor a comprobar	Valor de la resistencia	Aprovechamiento	Estado
Resistencia plástica de la sección	Esfuerzo axil	542.90 kN	1485.15 kN	36.56 %	Cumple
Resistencia plástica de la sección	Esfuerzo axil y momentos flectores	0.468	1.000	46.78 %	Cumple

Diagonal derecha [203*9.5] (ENVD1)					
Comprobación	Esfuerzo	Valor a comprobar	Valor de la resistencia	Aprovechamiento	Estado
Plastificación del cordón	Esfuerzo axil	-750.18 kN	1212.90 kN	61.85 %	Cumple
Fallo de la diagonal por distribución no uniforme del esfuerzo	Esfuerzo axil	-750.18 kN	1398.26 kN	53.65 %	Cumple
Punzonamiento por esfuerzo cortante	Esfuerzo axil	-750.18 kN	2479.81 kN	30.25 %	Cumple
Resistencia plástica de la sección	Esfuerzo axil	-750.18 kN	1485.15 kN	50.51 %	Cumple
Resistencia plástica de la sección	Esfuerzo axil y momentos flectores	0.607	1.000	60.69 %	Cumple

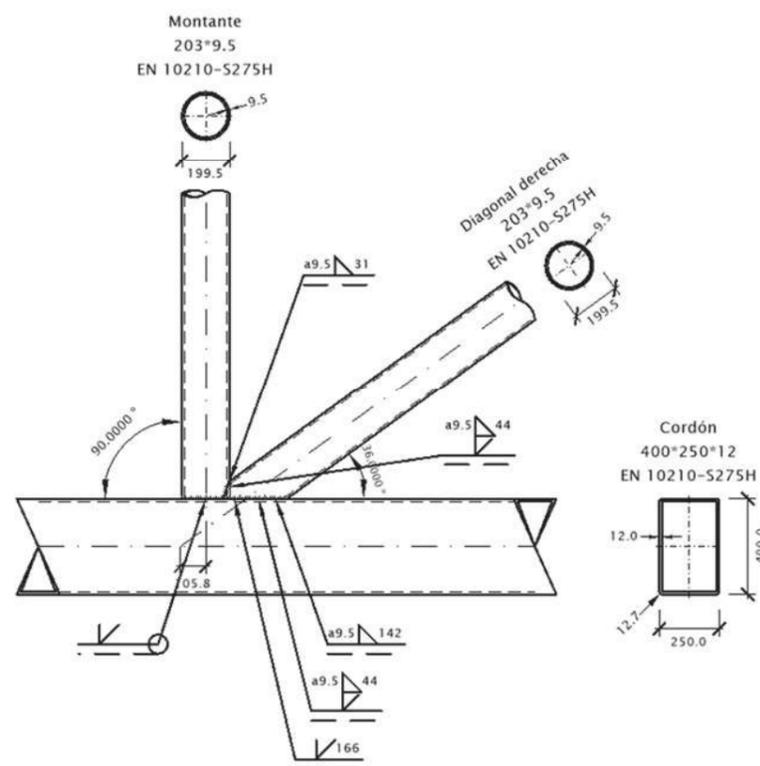
Empresa:	N1	Proyecto:	
Dirección:		Código:	
Teléfono/Fax:		Autor:	er_tr
Sitio web:		Fecha:	29/03/2019

Nudo 2 Inf. Con solapamiento entre perfiles

1.- Norma

CTE DB-SE-A (Código Técnico de la Edificación - Seguridad estructural - Acero)

2.- Detalle



3.- Datos de las barras

Barra	Designación	Perfil		Acero			
		Datos	Propiedades geométricas	Designación	Fabricación	f_y [MPa]	f_u [MPa]
Cordón	400*250*12	h: 400.0 mm b: 250.0 mm t: 12.0 mm r: 12.7 mm	A: 148.86 cm ² W _{el,ip} : 1634.17 cm ³ W _{el,op} : 1256.68 cm ³ W _{pl,ip} : 1985.04 cm ³ W _{pl,op} : 1431.99 cm ³	EN 10210-S275H	---	275.00	410.00
Montante	203*9.5	d: 199.5 mm t: 9.5 mm	A: 56.71 cm ² W _{el} : 257.17 cm ³ W _{pl} : 343.24 cm ³	EN 10210-S275H	---	275.00	410.00
Diagonal derecha	203*9.5	d: 199.5 mm t: 9.5 mm	A: 56.71 cm ² W _{el} : 257.17 cm ³ W _{pl} : 343.24 cm ³	EN 10210-S275H	---	275.00	410.00

4.- Esfuerzos de las barras

Cordón (Izquierda) [400*250*12]

Empresa:	N1	Proyecto:	
Dirección:		Código:	
Teléfono/Fax:		Autor:	er_tr
Sitio web:		Fecha:	29/03/2019

Combinación	Esfuerzo axil [kN]	Cortante _{op} [kN]	Cortante _{ip} [kN]	Momento _{ip} [kN·m]	Momento _{op} [kN·m]
ENVD1	525.00	13.00	27.54	-23.50	13.60

Cordón (Derecha) [400*250*12]

Combinación	Esfuerzo axil [kN]	Cortante _{op} [kN]	Cortante _{ip} [kN]	Momento _{ip} [kN·m]	Momento _{op} [kN·m]
ENVD1	1158.00	10.58	42.55	-34.00	6.70

Montante [203*9.5]

Combinación	Esfuerzo axil [kN]	Cortante _{op} [kN]	Cortante _{ip} [kN]	Momento _{ip} [kN·m]	Momento _{op} [kN·m]
ENVD1	542.90	1.78	5.22	8.92	2.20

Diagonal derecha [203*9.5]

Combinación	Esfuerzo axil [kN]	Cortante _{op} [kN]	Cortante _{ip} [kN]	Momento _{ip} [kN·m]	Momento _{op} [kN·m]
ENVD1	-750.18	2.40	1.44	0.92	9.10

5.- Comprobaciones del nudo

5.1.- Soldaduras

Los cordones de soldadura se han dimensionado para que las barras a unir desarrollen completamente su resistencia.

El material de aporte deberá tener una resistencia igual o superior a la de las barras a unir.

5.2.- Rangos de validez de los parámetros geométricos

Se comprueba que los parámetros geométricos se encuentren dentro de los rangos de validez para poder aplicar las expresiones de resistencia de la norma.

Cordón [400*250*12]

Comprobación	Notación	Valor a comprobar	Valor mínimo	Valor máximo	Estado	Notas
Límite elástico	f_y	275.00 MPa	---	460.00 MPa	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Espesor	t	12.0 mm	2.5 mm	25.0 mm	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Clase de sección	b_o/t_o	20.833	---	32.622	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2] Clase 1.
Clase de sección	h_o/t_o	33.333	---	37.244	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2] Clase 2.
Relación de aspecto	h_o/b_o	1.600	0.500	2.000	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]

Montante [203*9.5]

Comprobación	Notación	Valor a comprobar	Valor mínimo	Valor máximo	Estado	Notas
Límite elástico	f_y	275.00 MPa	---	460.00 MPa	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Espesor	t	9.5 mm	2.5 mm	25.0 mm	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Ángulo agudo	θ	90.0000 °	30.0000 °	90.0000 °	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]

Empresa:	N1	Proyecto:	
Dirección:		Código:	
Teléfono/Fax:		Autor:	er_tr
Sitio web:		Fecha:	29/03/2019

Montante [203*9.5]

Comprobación	Notación	Valor a comprobar	Valor mínimo	Valor máximo	Estado	Notas
Relación de anchos	d_i/b_o	0.798	0.400	0.800	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]
Relación	d_i/t_i	21.000	---	50.000	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]

Diagonal derecha [203*9.5]

Comprobación	Notación	Valor a comprobar	Valor mínimo	Valor máximo	Estado	Notas
Límite elástico	f_y	275.00 MPa	---	460.00 MPa	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Espesor	t	9.5 mm	2.5 mm	25.0 mm	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Ángulo agudo	θ	36.0000 °	30.0000 °	90.0000 °	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Relación de anchos	d_i/b_o	0.798	0.400	0.800	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]
Clase de sección	d_i/t_i	21.000	---	42.727	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2] Clase 1.
Solapamiento	λ_{ov}	29.463 %	25.000 %	100.000 %	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]
Relación	b_i/b_j	1.000	0.750	---	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]

5.3.- Comprobaciones de resistencia

Cordón [400*250*12] (ENVD1)

Comprobación	Esfuerzo	Valor a comprobar	Valor de la resistencia	Aprovechamiento	Estado
<i>Nota</i> - Nudo K-N en el que no se ha podido comprobar la resistencia a momentos flectores según la norma.					

Montante [203*9.5] (ENVD1)

Comprobación	Esfuerzo	Valor a comprobar	Valor de la resistencia	Aprovechamiento	Estado
Fallo de la diagonal por distribución no uniforme del esfuerzo	Esfuerzo axil	542.90 kN	847.57 kN	64.05 %	Cumple
Resistencia plástica de la sección	Esfuerzo axil	542.90 kN	1485.15 kN	36.56 %	Cumple
Resistencia plástica de la sección	Esfuerzo axil y momentos flectores	0.468	1.000	46.78 %	Cumple

Diagonal derecha [203*9.5] (ENVD1)

Comprobación	Esfuerzo	Valor a comprobar	Valor de la resistencia	Aprovechamiento	Estado
Fallo de la diagonal por distribución no uniforme del esfuerzo	Esfuerzo axil	-750.18 kN	847.57 kN	88.51 %	Cumple
Resistencia plástica de la sección	Esfuerzo axil	-750.18 kN	1485.15 kN	50.51 %	Cumple
Resistencia plástica de la sección	Esfuerzo axil y momentos flectores	0.607	1.000	60.69 %	Cumple

Empresa:	N1	Proyecto:	
Dirección:		Código:	
Teléfono/Fax:		Autor:	er_tr
Sitio web:		Fecha:	29/03/2019

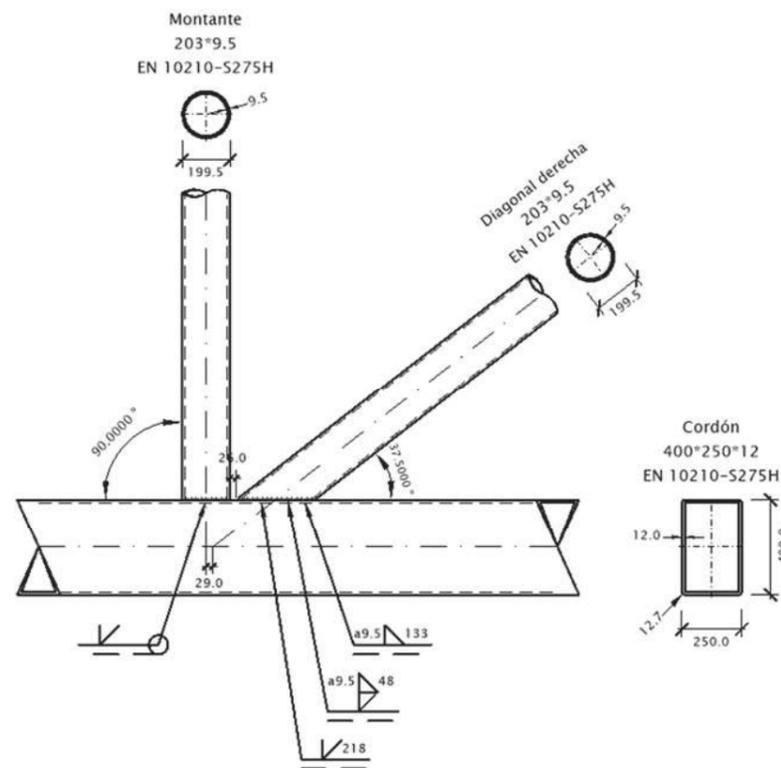
Empresa:	N1	Proyecto:	
Dirección:		Código:	
Teléfono/Fax:		Autor:	er_tr
Sitio web:		Fecha:	29/03/2019

Nudo 4 Inf. Sin solapamiento entre perfiles

1.- Norma

CTE DB-SE-A (Código Técnico de la Edificación - Seguridad estructural - Acero)

2.- Detalle



3.- Datos de las barras

Barra	Designación	Perfil		Acero			
		Datos	Propiedades geométricas	Designación	Fabricación	f_y [MPa]	f_u [MPa]
Cordón	400*250*12	h: 400.0 mm b: 250.0 mm t: 12.0 mm r: 12.7 mm	A: 148.86 cm ² W _{el,ip} : 1634.17 cm ³ W _{el,op} : 1256.68 cm ³ W _{pl,ip} : 1985.04 cm ³ W _{pl,op} : 1431.99 cm ³	EN 10210-S275H	---	275.00	410.00
Montante	203*9.5	d: 199.5 mm t: 9.5 mm	A: 56.71 cm ² W _{el} : 257.17 cm ³ W _{pl} : 343.24 cm ³	EN 10210-S275H	---	275.00	410.00
Diagonal derecha	203*9.5	d: 199.5 mm t: 9.5 mm	A: 56.71 cm ² W _{el} : 257.17 cm ³ W _{pl} : 343.24 cm ³	EN 10210-S275H	---	275.00	410.00

4.- Esfuerzos de las barras

Cordón (Izquierda) [400*250*12]

Empresa:	N1	Proyecto:	
Dirección:		Código:	
Teléfono/Fax:		Autor:	er_tr
Sitio web:		Fecha:	29/03/2019

Combinación	Esfuerzo axil [kN]	Cortante _{op} [kN]	Cortante _{ip} [kN]	Momento _{ip} [kN·m]	Momento _{op} [kN·m]
ENVD1	1238.70	6.00	38.29	-38.76	9.50

Cordón (Derecha) [400*250*12]

Combinación	Esfuerzo axil [kN]	Cortante _{op} [kN]	Cortante _{ip} [kN]	Momento _{ip} [kN·m]	Momento _{op} [kN·m]
ENVD1	1702.00	3.60	45.52	-39.30	3.60

Montante [203*9.5]

Combinación	Esfuerzo axil [kN]	Cortante _{op} [kN]	Cortante _{ip} [kN]	Momento _{ip} [kN·m]	Momento _{op} [kN·m]
ENVD1	474.90	2.10	2.80	5.40	3.00

Diagonal derecha [203*9.5]

Combinación	Esfuerzo axil [kN]	Cortante _{op} [kN]	Cortante _{ip} [kN]	Momento _{ip} [kN·m]	Momento _{op} [kN·m]
ENVD1	-572.90	2.90	1.44	2.61	8.60

5.- Comprobaciones del nudo

5.1.- Soldaduras

Los cordones de soldadura se han dimensionado para que las barras a unir desarrollen completamente su resistencia.

El material de aporte deberá tener una resistencia igual o superior a la de las barras a unir.

5.2.- Rangos de validez de los parámetros geométricos

Se comprueba que los parámetros geométricos se encuentren dentro de los rangos de validez para poder aplicar las expresiones de resistencia de la norma.

Cordón [400*250*12]

Comprobación	Notación	Valor a comprobar	Valor mínimo	Valor máximo	Estado	Notas
Límite elástico	f_y	275.00 MPa	---	460.00 MPa	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Espesor	t	12.0 mm	2.5 mm	25.0 mm	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Relación	b_o/t_o	20.833	---	35.000	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]
Relación	h_o/t_o	33.333	---	35.000	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]
Clase de sección	b_o/t_o	20.833	---	32.622	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2] Clase 1.
Clase de sección	h_o/t_o	33.333	---	37.244	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2] Clase 2.
Relación de aspecto	h_o/b_o	1.600	0.500	2.000	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]

Montante [203*9.5]

Comprobación	Notación	Valor a comprobar	Valor mínimo	Valor máximo	Estado	Notas
--------------	----------	-------------------	--------------	--------------	--------	-------

Empresa: N1	Proyecto:
Dirección:	Código:
Teléfono/Fax:	Autor: er_tr
Sitio web:	Fecha: 29/03/2019

Montante [203*9.5]						
Comprobación	Notación	Valor a comprobar	Valor mínimo	Valor máximo	Estado	Notas
Límite elástico	f_y	275.00 MPa	---	460.00 MPa	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Espesor	t	9.5 mm	2.5 mm	25.0 mm	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Ángulo agudo	θ	90.0000 °	30.0000 °	90.0000 °	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Relación de anchos	d_i/b_o	0.798	0.400	0.800	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]
Relación	d_i/t_i	21.000	---	50.000	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]
Espaciamiento	g	26.0 mm	19.0 mm	---	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.4]
Relación de espaciamiento	g/b_o	0.104	0.101	---	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]

Diagonal derecha [203*9.5]						
Comprobación	Notación	Valor a comprobar	Valor mínimo	Valor máximo	Estado	Notas
Límite elástico	f_y	275.00 MPa	---	460.00 MPa	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Espesor	t	9.5 mm	2.5 mm	25.0 mm	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Ángulo agudo	θ	37.5000 °	30.0000 °	90.0000 °	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Relación de anchos	d_i/b_o	0.798	0.400	0.800	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]
Clase de sección	d_i/t_i	21.000	---	42.727	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2] Clase 1.
Espaciamiento	g	26.0 mm	19.0 mm	---	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.4]
Relación de espaciamiento	g/b_o	0.104	0.101	---	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]

5.3.- Comprobaciones de resistencia

Cordón [400*250*12] (ENVD1)					
Comprobación	Esfuerzo	Valor a comprobar	Valor de la resistencia	Aprovechamiento	Estado
Máximo esfuerzo cortante en el tramo del espaciamiento del cordón	Cortante	513.19 kN	1524.20 kN	33.67 %	Cumple
Máximo esfuerzo axil en el tramo del espaciamiento del cordón	Esfuerzo axil	1246.61 kN	3898.71 kN	31.98 %	Cumple

Nota
- Nudo K-N en el que no se ha podido comprobar la resistencia a momentos flectores según la norma.

Montante [203*9.5] (ENVD1)					
Comprobación	Esfuerzo	Valor a comprobar	Valor de la resistencia	Aprovechamiento	Estado
Plastificación del cordón	Esfuerzo axil	474.90 kN	662.35 kN	71.70 %	Cumple
Fallo de la diagonal por distribución no uniforme del esfuerzo	Esfuerzo axil	474.90 kN	1355.45 kN	35.04 %	Cumple
Punzonamiento por esfuerzo cortante	Esfuerzo axil	474.90 kN	997.65 kN	47.60 %	Cumple

Empresa: N1	Proyecto:
Dirección:	Código:
Teléfono/Fax:	Autor: er_tr
Sitio web:	Fecha: 29/03/2019

Montante [203*9.5] (ENVD1)					
Comprobación	Esfuerzo	Valor a comprobar	Valor de la resistencia	Aprovechamiento	Estado
Resistencia plástica de la sección	Esfuerzo axil	474.90 kN	1485.15 kN	31.98 %	Cumple
Resistencia plástica de la sección	Esfuerzo axil y momentos flectores	0.388	1.000	38.85 %	Cumple

Nota
- Al estar descompensados los esfuerzos de ambas diagonales, la resistencia de esta barra ha sido calculada por ponderación entre la resistencia de un nudo K-N y la de un nudo X.

Diagonal derecha [203*9.5] (ENVD1)					
Comprobación	Esfuerzo	Valor a comprobar	Valor de la resistencia	Aprovechamiento	Estado
Plastificación del cordón	Esfuerzo axil	-572.90 kN	1171.10 kN	48.92 %	Cumple
Fallo de la diagonal por distribución no uniforme del esfuerzo	Esfuerzo axil	-572.90 kN	1398.26 kN	40.97 %	Cumple
Punzonamiento por esfuerzo cortante	Esfuerzo axil	-572.90 kN	2336.87 kN	24.52 %	Cumple
Resistencia plástica de la sección	Esfuerzo axil	-572.90 kN	1485.15 kN	38.58 %	Cumple
Resistencia plástica de la sección	Esfuerzo axil y momentos flectores	0.486	1.000	48.57 %	Cumple

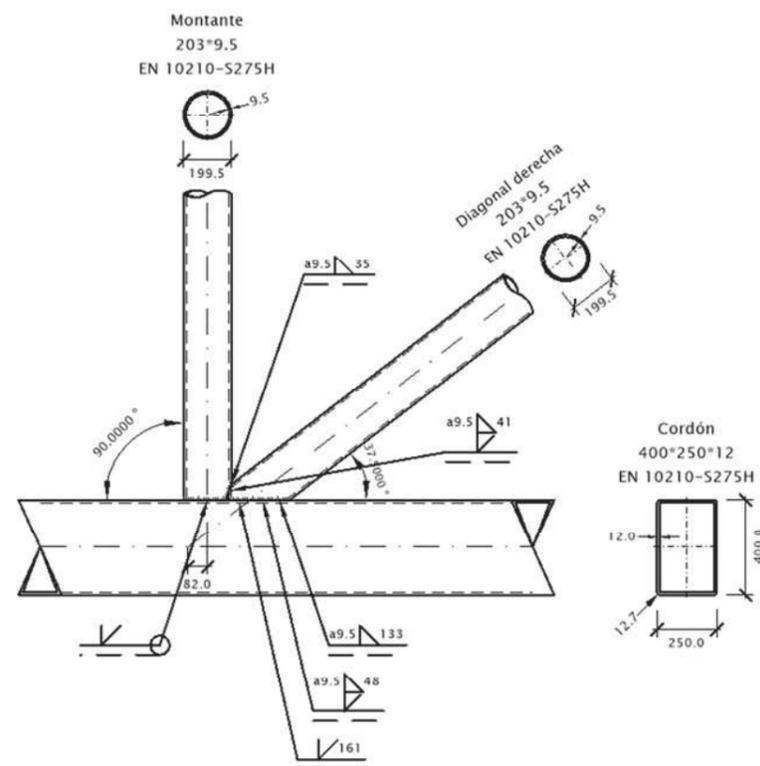
Empresa:	N1	Proyecto:	
Dirección:		Código:	
Teléfono/Fax:		Autor:	er_tr
Sitio web:		Fecha:	29/03/2019

Nudo 4 Inf. Con solapamiento entre perfiles

1.- Norma

CTE DB-SE-A (Código Técnico de la Edificación - Seguridad estructural - Acero)

2.- Detalle



3.- Datos de las barras

Barra	Designación	Perfil		Acero			
		Datos	Propiedades geométricas	Designación	Fabricación	f_y [MPa]	f_u [MPa]
Cordón	400*250*12	h: 400.0 mm b: 250.0 mm t: 12.0 mm r: 12.7 mm	A: 148.86 cm ² W _{el,ip} : 1634.17 cm ³ W _{el,op} : 1256.68 cm ³ W _{pl,ip} : 1985.04 cm ³ W _{pl,op} : 1431.99 cm ³	EN 10210-S275H	---	275.00	410.00
Montante	203*9.5	d: 199.5 mm t: 9.5 mm	A: 56.71 cm ² W _{el} : 257.17 cm ³ W _{pl} : 343.24 cm ³	EN 10210-S275H	---	275.00	410.00
Diagonal derecha	203*9.5	d: 199.5 mm t: 9.5 mm	A: 56.71 cm ² W _{el} : 257.17 cm ³ W _{pl} : 343.24 cm ³	EN 10210-S275H	---	275.00	410.00

4.- Esfuerzos de las barras

Cordón (Izquierda) [400*250*12]

Empresa:	N1	Proyecto:	
Dirección:		Código:	
Teléfono/Fax:		Autor:	er_tr
Sitio web:		Fecha:	29/03/2019

Combinación	Esfuerzo axil [kN]	Cortante _{op} [kN]	Cortante _{ip} [kN]	Momento _{ip} [kN·m]	Momento _{op} [kN·m]
ENVD1	1238.70	6.00	38.29	-38.76	9.50

Cordón (Derecha) [400*250*12]

Combinación	Esfuerzo axil [kN]	Cortante _{op} [kN]	Cortante _{ip} [kN]	Momento _{ip} [kN·m]	Momento _{op} [kN·m]
ENVD1	1702.00	3.60	45.52	-39.30	3.60

Montante [203*9.5]

Combinación	Esfuerzo axil [kN]	Cortante _{op} [kN]	Cortante _{ip} [kN]	Momento _{ip} [kN·m]	Momento _{op} [kN·m]
ENVD1	474.90	2.10	2.80	5.40	3.00

Diagonal derecha [203*9.5]

Combinación	Esfuerzo axil [kN]	Cortante _{op} [kN]	Cortante _{ip} [kN]	Momento _{ip} [kN·m]	Momento _{op} [kN·m]
ENVD1	-572.90	2.90	1.44	2.61	8.60

5.- Comprobaciones del nudo

5.1.- Soldaduras

Los cordones de soldadura se han dimensionado para que las barras a unir desarrollen completamente su resistencia.

El material de aporte deberá tener una resistencia igual o superior a la de las barras a unir.

5.2.- Rangos de validez de los parámetros geométricos

Se comprueba que los parámetros geométricos se encuentren dentro de los rangos de validez para poder aplicar las expresiones de resistencia de la norma.

Cordón [400*250*12]

Comprobación	Notación	Valor a comprobar	Valor mínimo	Valor máximo	Estado	Notas
Límite elástico	f_y	275.00 MPa	---	460.00 MPa	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Espesor	t	12.0 mm	2.5 mm	25.0 mm	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Clase de sección	b_o/t_o	20.833	---	32.622	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2] Clase 1.
Clase de sección	h_o/t_o	33.333	---	37.244	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2] Clase 2.
Relación de aspecto	h_o/b_o	1.600	0.500	2.000	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]

Montante [203*9.5]

Comprobación	Notación	Valor a comprobar	Valor mínimo	Valor máximo	Estado	Notas
Límite elástico	f_y	275.00 MPa	---	460.00 MPa	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Espesor	t	9.5 mm	2.5 mm	25.0 mm	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Ángulo agudo	θ	90.0000 °	30.0000 °	90.0000 °	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]

Empresa:	N1	Proyecto:	
Dirección:		Código:	
Teléfono/Fax:		Autor:	er_tr
Sitio web:		Fecha:	29/03/2019

Montante [203*9.5]

Comprobación	Notación	Valor a comprobar	Valor mínimo	Valor máximo	Estado	Notas
Relación de anchos	d_i/b_o	0.798	0.400	0.800	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]
Relación	d_i/t_i	21.000	---	50.000	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]

Diagonal derecha [203*9.5]

Comprobación	Notación	Valor a comprobar	Valor mínimo	Valor máximo	Estado	Notas
Límite elástico	f_y	275.00 MPa	---	460.00 MPa	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Espesor	t	9.5 mm	2.5 mm	25.0 mm	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Ángulo agudo	θ	37.5000 °	30.0000 °	90.0000 °	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Relación de anchos	d_i/b_o	0.798	0.400	0.800	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]
Clase de sección	d_i/t_i	21.000	---	42.727	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2] Clase 1.
Solapamiento	λ_{ov}	25.937 %	25.000 %	100.000 %	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]
Relación	b_i/b_j	1.000	0.750	---	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]

5.3.- Comprobaciones de resistencia

Cordón [400*250*12] (ENVD1)

Comprobación	Esfuerzo	Valor a comprobar	Valor de la resistencia	Aprovechamiento	Estado
<i>Nota</i> - Nudo K-N en el que no se ha podido comprobar la resistencia a momentos flectores según la norma.					

Montante [203*9.5] (ENVD1)

Comprobación	Esfuerzo	Valor a comprobar	Valor de la resistencia	Aprovechamiento	Estado
Fallo de la diagonal por distribución no uniforme del esfuerzo	Esfuerzo axil	474.90 kN	789.84 kN	60.13 %	Cumple
Resistencia plástica de la sección	Esfuerzo axil	474.90 kN	1485.15 kN	31.98 %	Cumple
Resistencia plástica de la sección	Esfuerzo axil y momentos flectores	0.388	1.000	38.85 %	Cumple

Diagonal derecha [203*9.5] (ENVD1)

Comprobación	Esfuerzo	Valor a comprobar	Valor de la resistencia	Aprovechamiento	Estado
Fallo de la diagonal por distribución no uniforme del esfuerzo	Esfuerzo axil	-572.90 kN	789.84 kN	72.53 %	Cumple
Resistencia plástica de la sección	Esfuerzo axil	-572.90 kN	1485.15 kN	38.58 %	Cumple
Resistencia plástica de la sección	Esfuerzo axil y momentos flectores	0.486	1.000	48.57 %	Cumple

Empresa:	N1	Proyecto:	
Dirección:		Código:	
Teléfono/Fax:		Autor:	er_tr
Sitio web:		Fecha:	29/03/2019

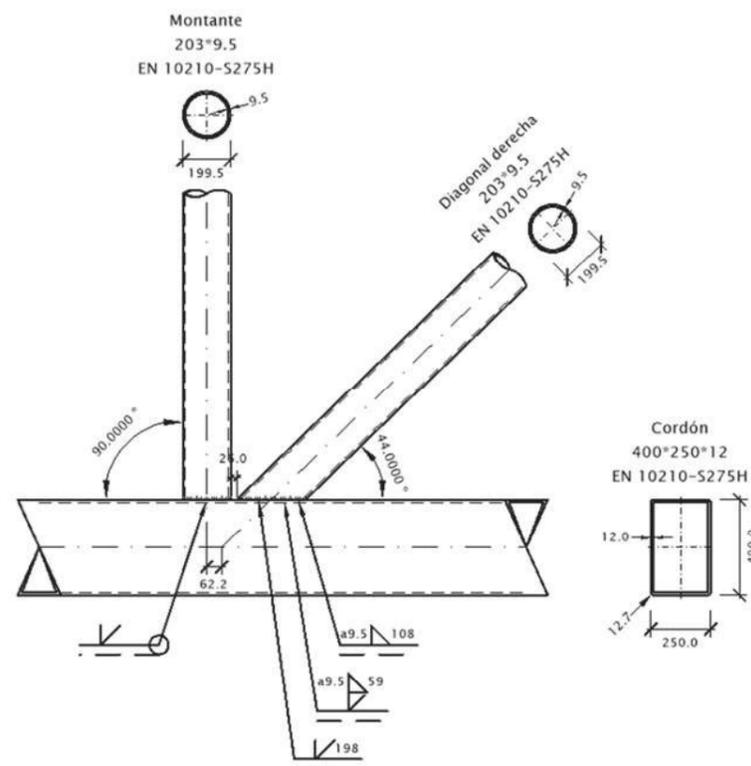
Empresa:	N1	Proyecto:	
Dirección:		Código:	
Teléfono/Fax:		Autor:	er_tr
Sitio web:		Fecha:	29/03/2019

Nudo 7 Inf. Sin solapamiento entre perfiles

1.- Norma

CTE DB-SE-A (Código Técnico de la Edificación - Seguridad estructural - Acero)

2.- Detalle



3.- Datos de las barras

Barra	Designación	Perfil		Acero			
		Datos	Propiedades geométricas	Designación	Fabricación	f_y [MPa]	f_u [MPa]
Cordón	400*250*12	h: 400.0 mm b: 250.0 mm t: 12.0 mm r: 12.7 mm	A: 148.86 cm ² W _{el,ip} : 1634.17 cm ³ W _{el,op} : 1256.68 cm ³ W _{pl,ip} : 1985.04 cm ³ W _{pl,op} : 1431.99 cm ³	EN 10210-S275H	---	275.00	410.00
Montante	203*9.5	d: 199.5 mm t: 9.5 mm	A: 56.71 cm ² W _{el} : 257.17 cm ³ W _{pl} : 343.24 cm ³	EN 10210-S275H	---	275.00	410.00
Diagonal derecha	203*9.5	d: 199.5 mm t: 9.5 mm	A: 56.71 cm ² W _{el} : 257.17 cm ³ W _{pl} : 343.24 cm ³	EN 10210-S275H	---	275.00	410.00

4.- Esfuerzos de las barras

Cordón (Izquierda) [400*250*12]

Empresa:	N1	Proyecto:	
Dirección:		Código:	
Teléfono/Fax:		Autor:	er_tr
Sitio web:		Fecha:	29/03/2019

Combinación	Esfuerzo axil [kN]	Cortante _{op} [kN]	Cortante _{ip} [kN]	Momento _{ip} [kN·m]	Momento _{op} [kN·m]
ENVD1	1113.00	3.60	39.70	-41.50	9.40

Cordón (Derecha) [400*250*12]

Combinación	Esfuerzo axil [kN]	Cortante _{op} [kN]	Cortante _{ip} [kN]	Momento _{ip} [kN·m]	Momento _{op} [kN·m]
ENVD1	1483.00	2.10	41.57	-44.60	4.60

Montante [203*9.5]

Combinación	Esfuerzo axil [kN]	Cortante _{op} [kN]	Cortante _{ip} [kN]	Momento _{ip} [kN·m]	Momento _{op} [kN·m]
ENVD1	488.20	3.60	0.28	1.00	8.20

Diagonal derecha [203*9.5]

Combinación	Esfuerzo axil [kN]	Cortante _{op} [kN]	Cortante _{ip} [kN]	Momento _{ip} [kN·m]	Momento _{op} [kN·m]
ENVD1	-515.30	3.50	0.88	2.07	6.50

5.- Comprobaciones del nudo

5.1.- Soldaduras

Los cordones de soldadura se han dimensionado para que las barras a unir desarrollen completamente su resistencia.

El material de aporte deberá tener una resistencia igual o superior a la de las barras a unir.

5.2.- Rangos de validez de los parámetros geométricos

Se comprueba que los parámetros geométricos se encuentren dentro de los rangos de validez para poder aplicar las expresiones de resistencia de la norma.

Cordón [400*250*12]

Comprobación	Notación	Valor a comprobar	Valor mínimo	Valor máximo	Estado	Notas
Límite elástico	f_y	275.00 MPa	---	460.00 MPa	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Espesor	t	12.0 mm	2.5 mm	25.0 mm	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Relación	b_o/t_o	20.833	---	35.000	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]
Relación	h_o/t_o	33.333	---	35.000	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]
Clase de sección	b_o/t_o	20.833	---	32.622	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2] Clase 1.
Clase de sección	h_o/t_o	33.333	---	37.244	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2] Clase 2.
Relación de aspecto	h_o/b_o	1.600	0.500	2.000	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]

Montante [203*9.5]

Comprobación	Notación	Valor a comprobar	Valor mínimo	Valor máximo	Estado	Notas
--------------	----------	-------------------	--------------	--------------	--------	-------

Empresa:	N1	Proyecto:	
Dirección:		Código:	
Teléfono/Fax:		Autor:	er_tr
Sitio web:		Fecha:	29/03/2019

Montante [203*9.5]						
Comprobación	Notación	Valor a comprobar	Valor mínimo	Valor máximo	Estado	Notas
Límite elástico	f_y	275.00 MPa	---	460.00 MPa	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Espesor	t	9.5 mm	2.5 mm	25.0 mm	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Ángulo agudo	θ	90.0000 °	30.0000 °	90.0000 °	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Relación de anchos	d_i/b_o	0.798	0.400	0.800	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]
Relación	d_i/t_i	21.000	---	50.000	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]
Espaciamiento	g	26.0 mm	19.0 mm	---	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.4]
Relación de espaciamiento	g/b_o	0.104	0.101	---	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]

Diagonal derecha [203*9.5]						
Comprobación	Notación	Valor a comprobar	Valor mínimo	Valor máximo	Estado	Notas
Límite elástico	f_y	275.00 MPa	---	460.00 MPa	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Espesor	t	9.5 mm	2.5 mm	25.0 mm	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Ángulo agudo	θ	44.0000 °	30.0000 °	90.0000 °	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Relación de anchos	d_i/b_o	0.798	0.400	0.800	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]
Clase de sección	d_i/t_i	21.000	---	42.727	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2] Clase 1.
Espaciamiento	g	26.0 mm	19.0 mm	---	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.4]
Relación de espaciamiento	g/b_o	0.104	0.101	---	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]

5.3.- Comprobaciones de resistencia

Cordón [400*250*12] (ENVD1)					
Comprobación	Esfuerzo	Valor a comprobar	Valor de la resistencia	Aprovechamiento	Estado
Máximo esfuerzo cortante en el tramo del espaciamiento del cordón	Cortante	527.90 kN	1524.20 kN	34.63 %	Cumple
Máximo esfuerzo axil en el tramo del espaciamiento del cordón	Esfuerzo axil	1112.72 kN	3894.35 kN	28.57 %	Cumple

Nota
- Nudo K-N en el que no se ha podido comprobar la resistencia a momentos flectores según la norma.

Montante [203*9.5] (ENVD1)					
Comprobación	Esfuerzo	Valor a comprobar	Valor de la resistencia	Aprovechamiento	Estado
Plastificación del cordón	Esfuerzo axil	488.20 kN	662.13 kN	73.73 %	Cumple
Fallo de la diagonal por distribución no uniforme del esfuerzo	Esfuerzo axil	488.20 kN	1355.26 kN	36.02 %	Cumple
Punzonamiento por esfuerzo cortante	Esfuerzo axil	488.20 kN	997.47 kN	48.94 %	Cumple

Empresa:	N1	Proyecto:	
Dirección:		Código:	
Teléfono/Fax:		Autor:	er_tr
Sitio web:		Fecha:	29/03/2019

Montante [203*9.5] (ENVD1)					
Comprobación	Esfuerzo	Valor a comprobar	Valor de la resistencia	Aprovechamiento	Estado
Resistencia plástica de la sección	Esfuerzo axil	488.20 kN	1485.15 kN	32.87 %	Cumple
Resistencia plástica de la sección	Esfuerzo axil y momentos flectores	0.421	1.000	42.06 %	Cumple

Nota
- Al estar descompensados los esfuerzos de ambas diagonales, la resistencia de esta barra ha sido calculada por ponderación entre la resistencia de un nudo K-N y la de un nudo X.

Diagonal derecha [203*9.5] (ENVD1)					
Comprobación	Esfuerzo	Valor a comprobar	Valor de la resistencia	Aprovechamiento	Estado
Plastificación del cordón	Esfuerzo axil	-515.30 kN	1026.29 kN	50.21 %	Cumple
Fallo de la diagonal por distribución no uniforme del esfuerzo	Esfuerzo axil	-515.30 kN	1398.26 kN	36.85 %	Cumple
Punzonamiento por esfuerzo cortante	Esfuerzo axil	-515.30 kN	1873.32 kN	27.51 %	Cumple
Resistencia plástica de la sección	Esfuerzo axil	-515.30 kN	1485.15 kN	34.70 %	Cumple
Resistencia plástica de la sección	Esfuerzo axil y momentos flectores	0.423	1.000	42.29 %	Cumple

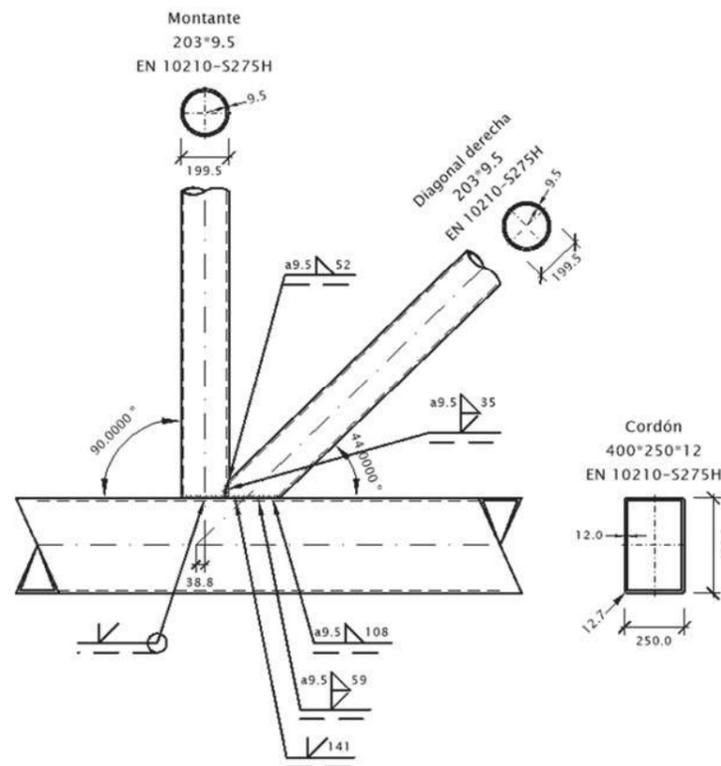
Empresa:	N1	Proyecto:	
Dirección:		Código:	
Teléfono/Fax:		Autor:	er_tr
Sitio web:		Fecha:	29/03/2019

Nudo 7 Inf. Con solapamiento entre perfiles

1.- Norma

CTE DB-SE-A (Código Técnico de la Edificación - Seguridad estructural - Acero)

2.- Detalle



3.- Datos de las barras

Barra	Designación	Perfil		Acero			
		Datos	Propiedades geométricas	Designación	Fabricación	f_y [MPa]	f_u [MPa]
Cordón	400*250*12	h: 400.0 mm b: 250.0 mm t: 12.0 mm r: 12.7 mm	A: 148.86 cm ² W _{el,ip} : 1634.17 cm ³ W _{el,op} : 1256.68 cm ³ W _{pl,ip} : 1985.04 cm ³ W _{pl,op} : 1431.99 cm ³	EN 10210-S275H	---	275.00	410.00
Montante	203*9.5	d: 199.5 mm t: 9.5 mm	A: 56.71 cm ² W _{el} : 257.17 cm ³ W _{pl} : 343.24 cm ³	EN 10210-S275H	---	275.00	410.00
Diagonal derecha	203*9.5	d: 199.5 mm t: 9.5 mm	A: 56.71 cm ² W _{el} : 257.17 cm ³ W _{pl} : 343.24 cm ³	EN 10210-S275H	---	275.00	410.00

4.- Esfuerzos de las barras

Cordón (Izquierda) [400*250*12]

Empresa:	N1	Proyecto:	
Dirección:		Código:	
Teléfono/Fax:		Autor:	er_tr
Sitio web:		Fecha:	29/03/2019

Combinación	Esfuerzo axil [kN]	Cortante _{op} [kN]	Cortante _{ip} [kN]	Momento _{ip} [kN·m]	Momento _{op} [kN·m]
ENVD1	1113.00	3.60	39.70	-41.50	9.40

Cordón (Derecha) [400*250*12]

Combinación	Esfuerzo axil [kN]	Cortante _{op} [kN]	Cortante _{ip} [kN]	Momento _{ip} [kN·m]	Momento _{op} [kN·m]
ENVD1	1483.00	2.10	41.57	-44.60	4.60

Montante [203*9.5]

Combinación	Esfuerzo axil [kN]	Cortante _{op} [kN]	Cortante _{ip} [kN]	Momento _{ip} [kN·m]	Momento _{op} [kN·m]
ENVD1	488.20	3.60	0.28	1.00	8.20

Diagonal derecha [203*9.5]

Combinación	Esfuerzo axil [kN]	Cortante _{op} [kN]	Cortante _{ip} [kN]	Momento _{ip} [kN·m]	Momento _{op} [kN·m]
ENVD1	-515.30	3.50	0.88	2.07	6.50

5.- Comprobaciones del nudo

5.1.- Soldaduras

Los cordones de soldadura se han dimensionado para que las barras a unir desarrollen completamente su resistencia.

El material de aporte deberá tener una resistencia igual o superior a la de las barras a unir.

5.2.- Rangos de validez de los parámetros geométricos

Se comprueba que los parámetros geométricos se encuentren dentro de los rangos de validez para poder aplicar las expresiones de resistencia de la norma.

Cordón [400*250*12]

Comprobación	Notación	Valor a comprobar	Valor mínimo	Valor máximo	Estado	Notas
Límite elástico	f_y	275.00 MPa	---	460.00 MPa	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Espesor	t	12.0 mm	2.5 mm	25.0 mm	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Clase de sección	b_o/t_o	20.833	---	32.622	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2] Clase 1.
Clase de sección	h_o/t_o	33.333	---	37.244	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2] Clase 2.
Relación de aspecto	h_o/b_o	1.600	0.500	2.000	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]

Montante [203*9.5]

Comprobación	Notación	Valor a comprobar	Valor mínimo	Valor máximo	Estado	Notas
Límite elástico	f_y	275.00 MPa	---	460.00 MPa	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Espesor	t	9.5 mm	2.5 mm	25.0 mm	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Ángulo agudo	θ	90.0000 °	30.0000 °	90.0000 °	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]

Empresa:	N1	Proyecto:	
Dirección:		Código:	
Teléfono/Fax:		Autor:	er_tr
Sitio web:		Fecha:	29/03/2019

Montante [203*9.5]

Comprobación	Notación	Valor a comprobar	Valor mínimo	Valor máximo	Estado	Notas
Relación de anchos	d_i/b_o	0.798	0.400	0.800	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]
Relación	d_i/t_i	21.000	---	50.000	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]

Diagonal derecha [203*9.5]

Comprobación	Notación	Valor a comprobar	Valor mínimo	Valor máximo	Estado	Notas
Límite elástico	f_y	275.00 MPa	---	460.00 MPa	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Espesor	t	9.5 mm	2.5 mm	25.0 mm	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Ángulo agudo	θ	44.0000 °	30.0000 °	90.0000 °	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Relación de anchos	d_i/b_o	0.798	0.400	0.800	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]
Clase de sección	d_i/t_i	21.000	---	42.727	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2] Clase 1.
Solapamiento	λ_{ov}	26.115 %	25.000 %	100.000 %	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]
Relación	b_i/b_j	1.000	0.750	---	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]

5.3.- Comprobaciones de resistencia

Cordón [400*250*12] (ENVD1)

Comprobación	Esfuerzo	Valor a comprobar	Valor de la resistencia	Aprovechamiento	Estado
<i>Nota</i> - Nudo K-N en el que no se ha podido comprobar la resistencia a momentos flectores según la norma.					

Montante [203*9.5] (ENVD1)

Comprobación	Esfuerzo	Valor a comprobar	Valor de la resistencia	Aprovechamiento	Estado
Fallo de la diagonal por distribución no uniforme del esfuerzo	Esfuerzo axil	488.20 kN	792.75 kN	61.58 %	Cumple
Resistencia plástica de la sección	Esfuerzo axil	488.20 kN	1485.15 kN	32.87 %	Cumple
Resistencia plástica de la sección	Esfuerzo axil y momentos flectores	0.421	1.000	42.06 %	Cumple

Diagonal derecha [203*9.5] (ENVD1)

Comprobación	Esfuerzo	Valor a comprobar	Valor de la resistencia	Aprovechamiento	Estado
Fallo de la diagonal por distribución no uniforme del esfuerzo	Esfuerzo axil	-515.30 kN	792.75 kN	65.00 %	Cumple
Resistencia plástica de la sección	Esfuerzo axil	-515.30 kN	1485.15 kN	34.70 %	Cumple
Resistencia plástica de la sección	Esfuerzo axil y momentos flectores	0.423	1.000	42.29 %	Cumple

Empresa:	N1	Proyecto:	
Dirección:		Código:	
Teléfono/Fax:		Autor:	er_tr
Sitio web:		Fecha:	29/03/2019

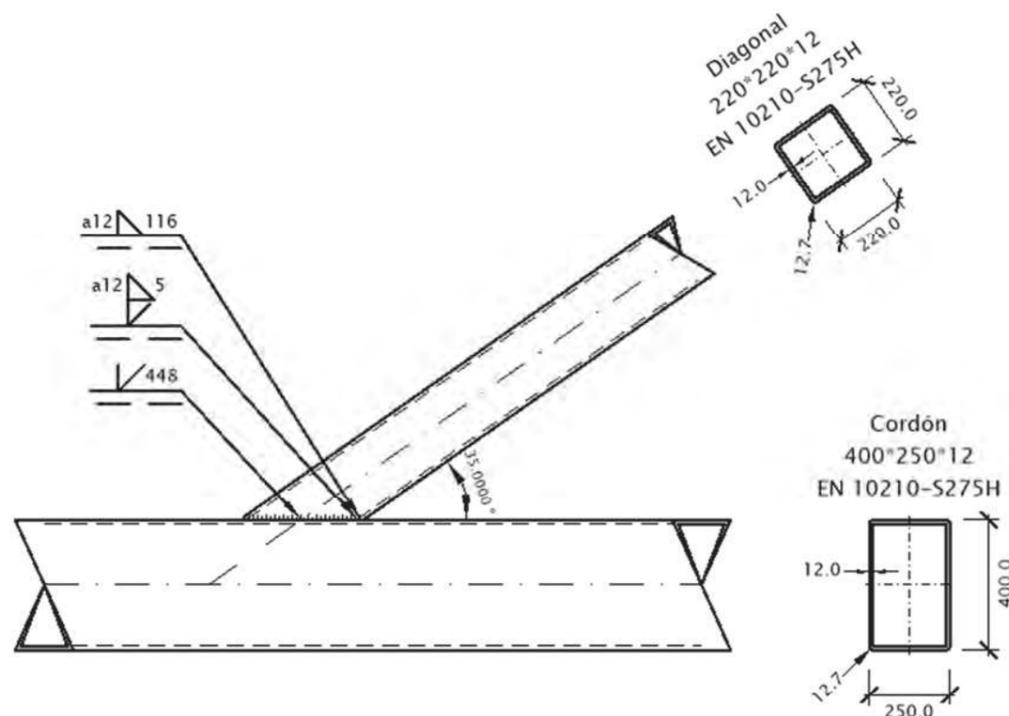
Empresa:	N1	Proyecto:	
Dirección:		Código:	
Teléfono/Fax:		Autor:	er_tr
Sitio web:		Fecha:	29/03/2019

Nudo 11 Inf

1.- Norma

CTE DB-SE-A (Código Técnico de la Edificación - Seguridad estructural - Acero)

2.- Detalle



3.- Datos de las barras

Barra	Designación	Perfil		Acero			
		Datos	Propiedades geométricas	Designación	Fabricación	f_y [MPa]	f_u [MPa]
Cordón	400*250*12	h: 400.0 mm b: 250.0 mm t: 12.0 mm r: 12.7 mm	A: 148.86 cm ² W _{el,ip} : 1634.17 cm ³ W _{el,op} : 1256.68 cm ³ W _{pl,ip} : 1985.04 cm ³ W _{pl,op} : 1431.99 cm ³	EN 10210-S275H	---	275.00	410.00
Diagonal	220*220*12	h: 220.0 mm b: 220.0 mm t: 12.0 mm r: 12.7 mm	A: 98.46 cm ² W _{el} : 642.22 cm ³ W _{pl} : 764.82 cm ³	EN 10210-S275H	---	275.00	410.00

4.- Esfuerzos de las barras

Cordón (Izquierda) [400*250*12]
No hay esfuerzos para listar.

Empresa:	N1	Proyecto:	
Dirección:		Código:	
Teléfono/Fax:		Autor:	er_tr
Sitio web:		Fecha:	29/03/2019

Cordón (Derecha) [400*250*12]

Combinación	Esfuerzo axil [kN]	Cortante _{op} [kN]	Cortante _{ip} [kN]	Momento _{ip} [kN·m]	Momento _{op} [kN·m]
ENVD	649.78	27.50	26.40	13.70	37.70

Diagonal [220*220*12]

Combinación	Esfuerzo axil [kN]	Cortante _{op} [kN]	Cortante _{ip} [kN]	Momento _{ip} [kN·m]	Momento _{op} [kN·m]
ENVD	-813.35	7.90	2.30	6.70	40.30

5.- Comprobaciones del nudo

5.1.- Soldaduras

Los cordones de soldadura se han dimensionado para que las barras a unir desarrollen completamente su resistencia.

El material de aporte deberá tener una resistencia igual o superior a la de las barras a unir.

5.2.- Rangos de validez de los parámetros geométricos

Se comprueba que los parámetros geométricos se encuentren dentro de los rangos de validez para poder aplicar las expresiones de resistencia de la norma.

Cordón [400*250*12]

Comprobación	Notación	Valor a comprobar	Valor mínimo	Valor máximo	Estado	Notas
Límite elástico	f_y	275.00 MPa	---	460.00 MPa	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Espesor	t	12.0 mm	2.5 mm	25.0 mm	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Relación	b_o/t_o	20.833	---	35.000	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]
Clase de sección	b_o/t_o	20.833	---	32.622	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2] Clase 1.
Relación	h_o/t_o	33.333	---	35.000	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]
Clase de sección	h_o/t_o	33.333	---	37.244	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2] Clase 2.
Relación de aspecto	h_o/b_o	1.600	0.500	2.000	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]

Diagonal [220*220*12]

Comprobación	Notación	Valor a comprobar	Valor mínimo	Valor máximo	Estado	Notas
Límite elástico	f_y	275.00 MPa	---	460.00 MPa	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Espesor	t	12.0 mm	2.5 mm	25.0 mm	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Ángulo agudo	θ	35.0000 °	30.0000 °	90.0000 °	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.1]
Relación de anchos	b_i/b_o	0.880	0.250	---	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]
Relación	b_i/t_i	18.333	---	35.000	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]
Clase de sección	b_i/t_i	18.333	---	32.622	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2] Clase 1.
Relación	h_i/t_i	18.333	---	35.000	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]
Clase de sección	h_i/t_i	18.333	---	32.622	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2] Clase 1.
Relación de aspecto	h_i/b_i	1.000	0.500	2.000	Cumple	CTE DB-SE-A [8.9.5.2]

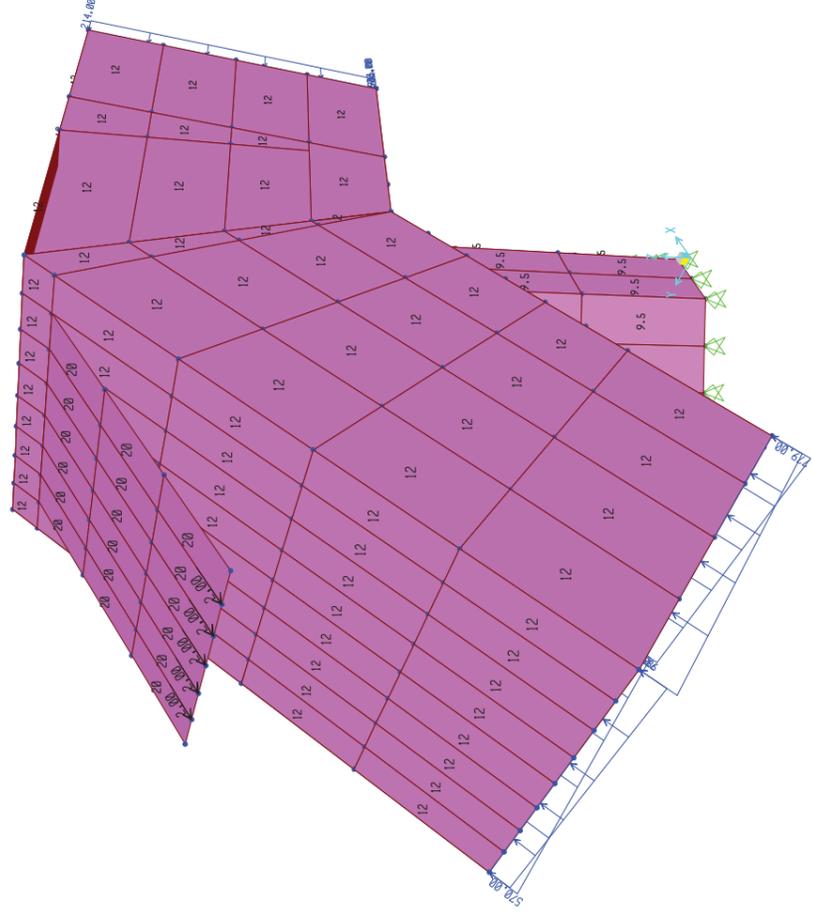
Empresa: N1	Proyecto:
Dirección:	Código:
Teléfono/Fax:	Autor: er_tr
Sitio web:	Fecha: 29/03/2019

5.3.- Comprobaciones de resistencia

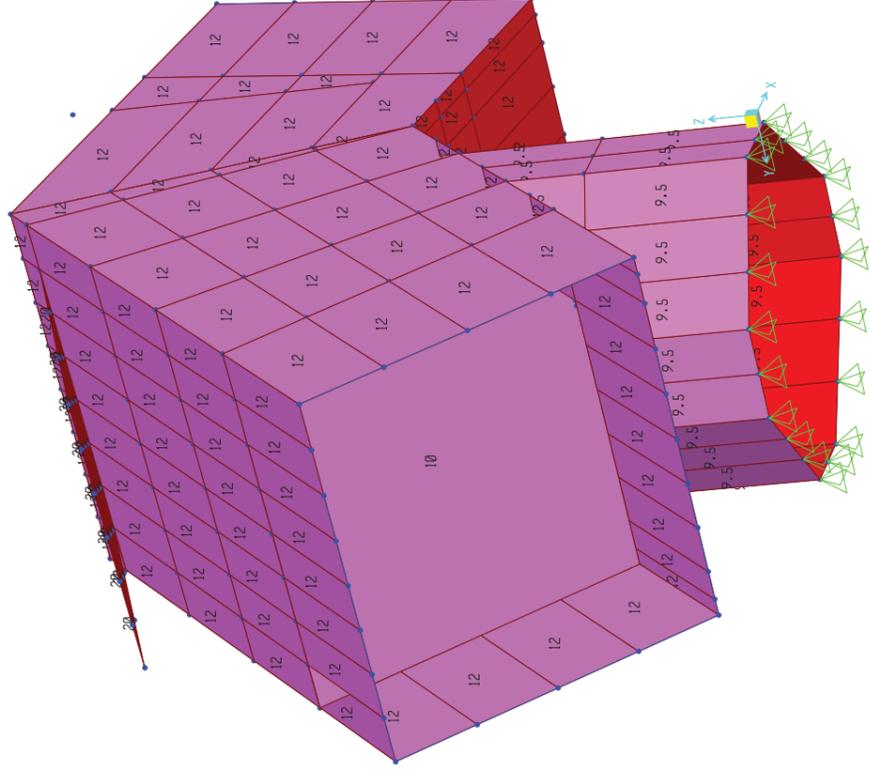
Cordón [400*250*12] (ENVD)					
Comprobación	Esfuerzo	Valor a comprobar	Valor de la resistencia	Aprovechamiento	Estado
Distorsión del cordón	Momento fuera del plano	23.12 kN·m	214.71 kN·m	10.77 %	Cumple

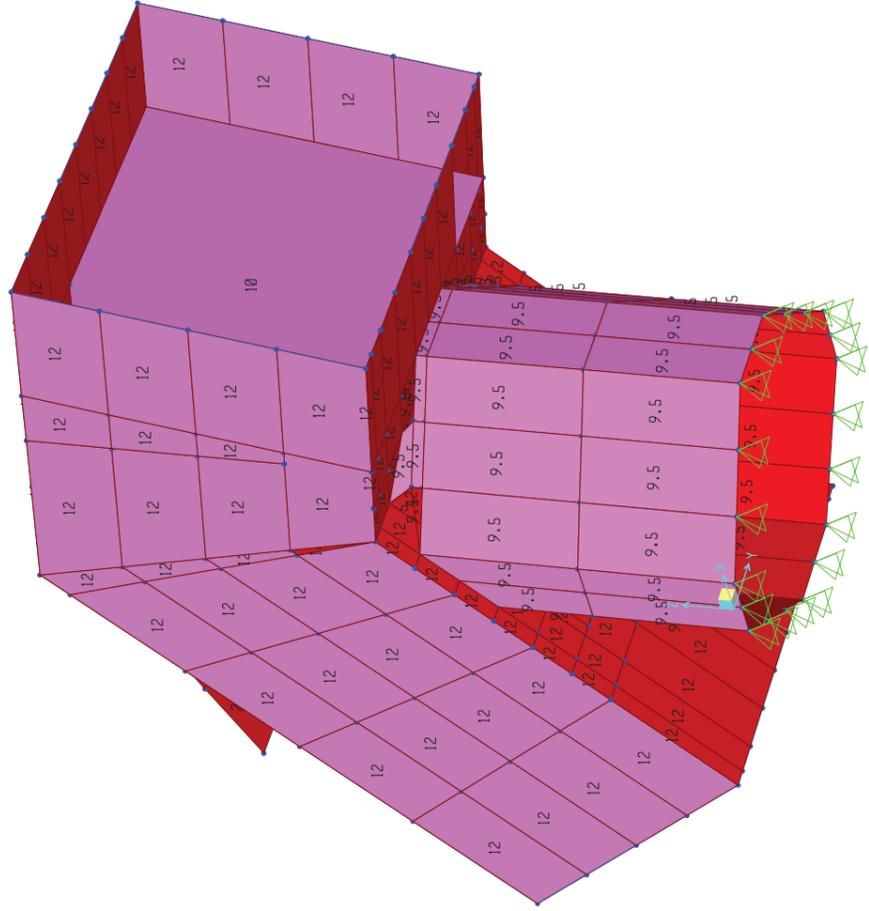
Diagonal [220*220*12] (ENVD)					
Comprobación	Esfuerzo	Valor a comprobar	Valor de la resistencia	Aprovechamiento	Estado
Interpolación lineal entre plastificación del cordón y fallo de la pared lateral del cordón	Esfuerzo axil	-813.35 kN	1976.74 kN	41.15 %	Cumple
Fallo de la diagonal por distribución no uniforme del esfuerzo	Esfuerzo axil	-813.35 kN	1990.56 kN	40.86 %	Cumple
Punzonamiento por esfuerzo cortante	Esfuerzo axil	-813.35 kN	3249.69 kN	25.03 %	Cumple
Fallo de la pared lateral del cordón	Momento en el plano	6.70 kN·m	133.47 kN·m	5.02 %	Cumple
Fallo de la diagonal por distribución no uniforme del esfuerzo	Momento en el plano	6.70 kN·m	131.80 kN·m	5.08 %	Cumple
Fallo de la pared lateral del cordón	Momento fuera del plano	40.30 kN·m	90.42 kN·m	44.57 %	Cumple
Fallo de la diagonal por distribución no uniforme del esfuerzo	Momento fuera del plano	40.30 kN·m	188.73 kN·m	21.35 %	Cumple
Interacción esfuerzo axil-momentos flectores	Esfuerzo axil y momentos flectores	90.80 %	100.00 %	90.80 %	Cumple
Resistencia plástica de la sección	Esfuerzo axil	-813.35 kN	2578.71 kN	31.54 %	Cumple
Resistencia plástica de la sección	Esfuerzo axil y momentos flectores	0.550	1.000	55.00 %	Cumple

Nudo nº 1 de cordón superior

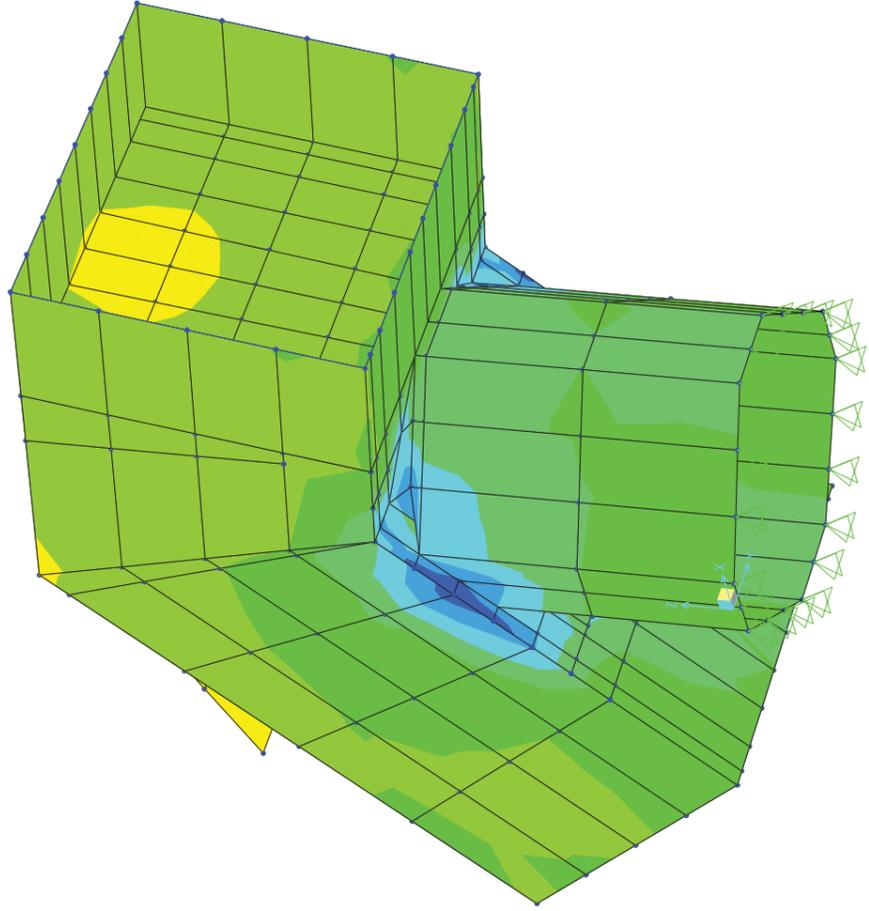


SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO NUDO1 SUPERIOR - Frame Span Loads (ENVD) (As Defined) - KN, m, C Units

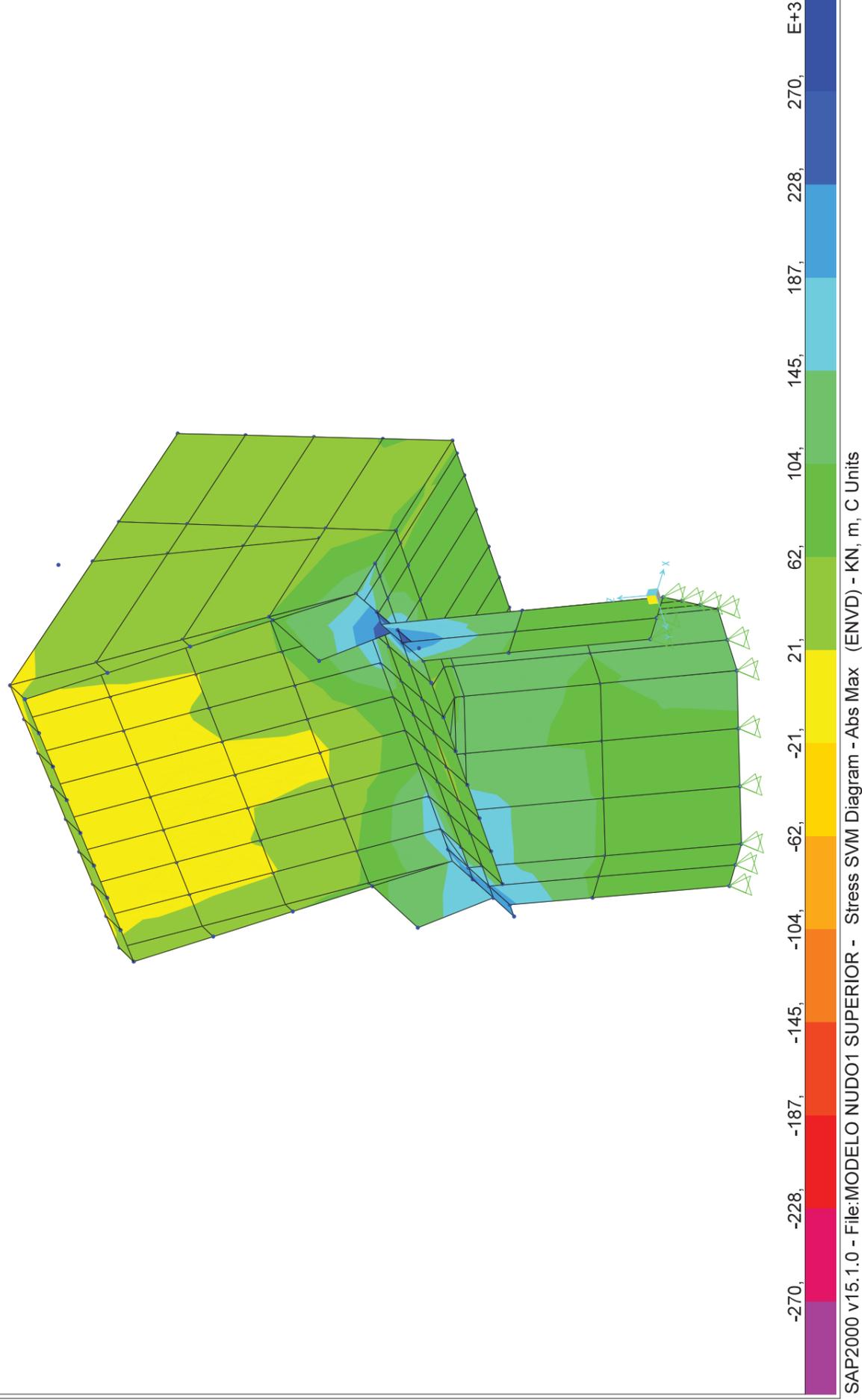
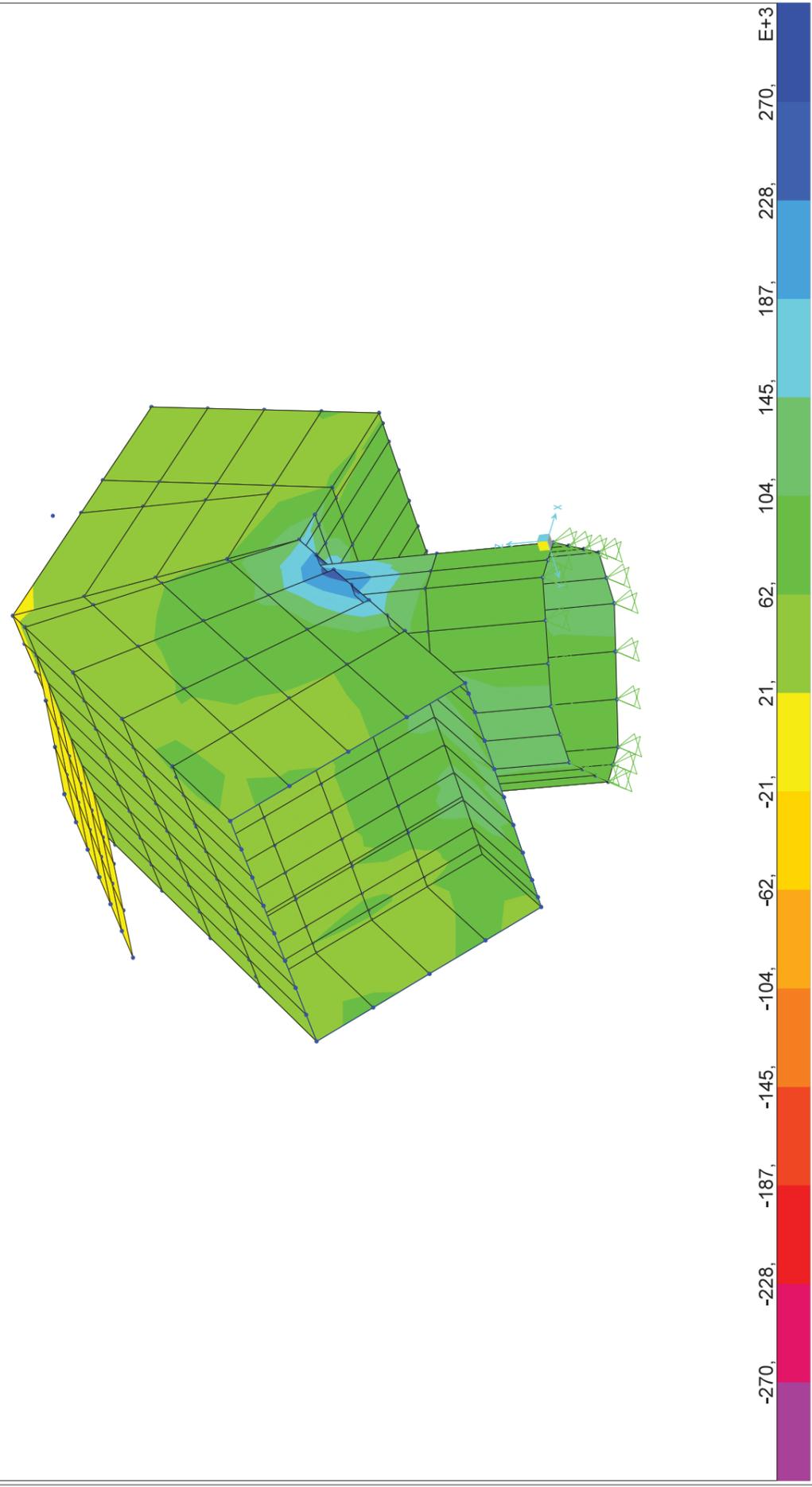




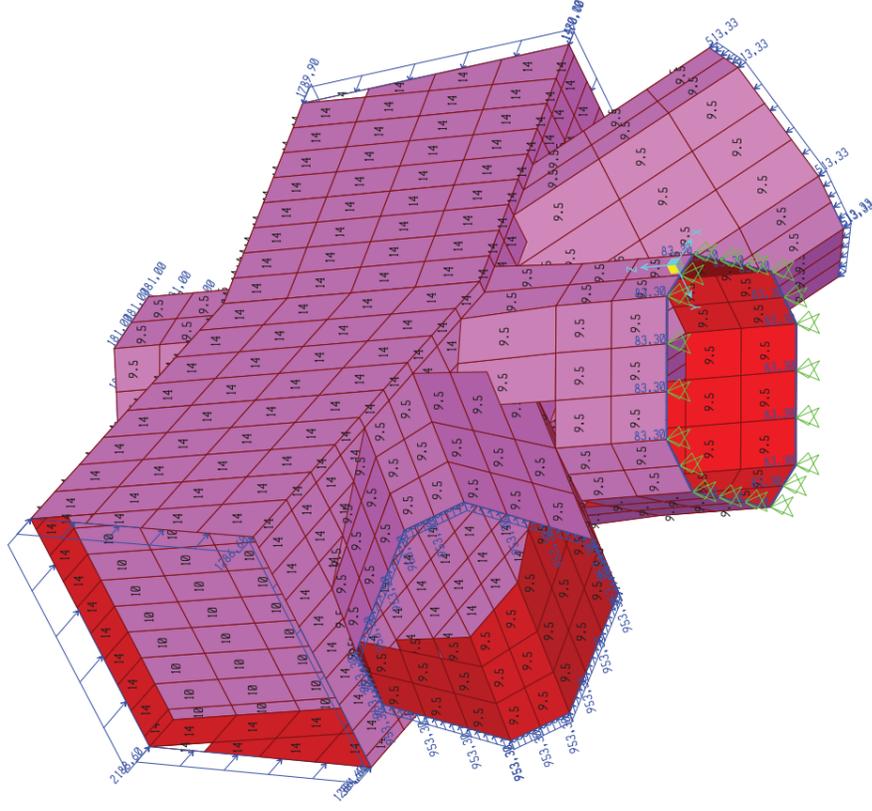
SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO NUDO1 SUPERIOR - 3-D View - KN, m, C Units



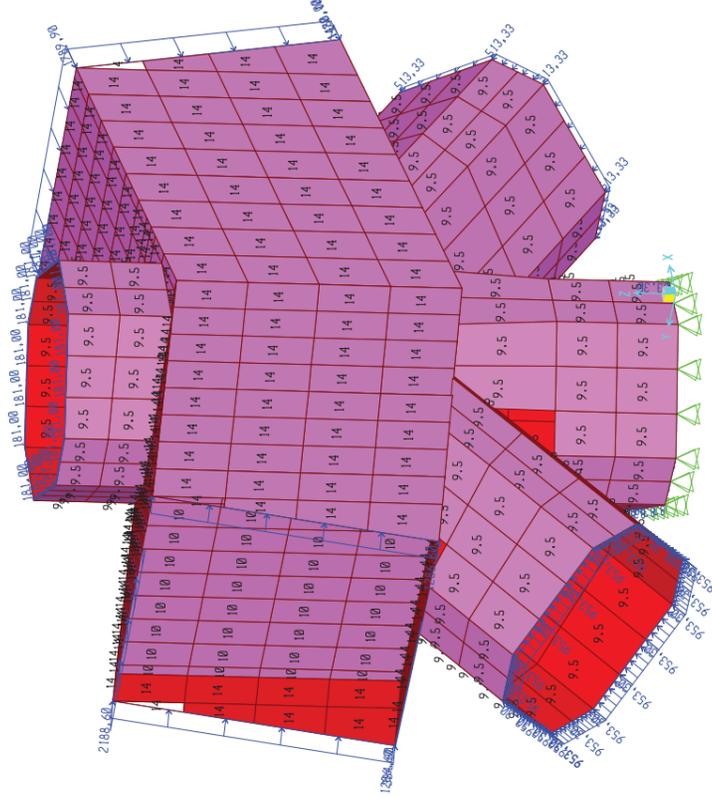
SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO NUDO1 SUPERIOR - Stress SVM Diagram - Abs Max (ENVD) - KN, m, C Units



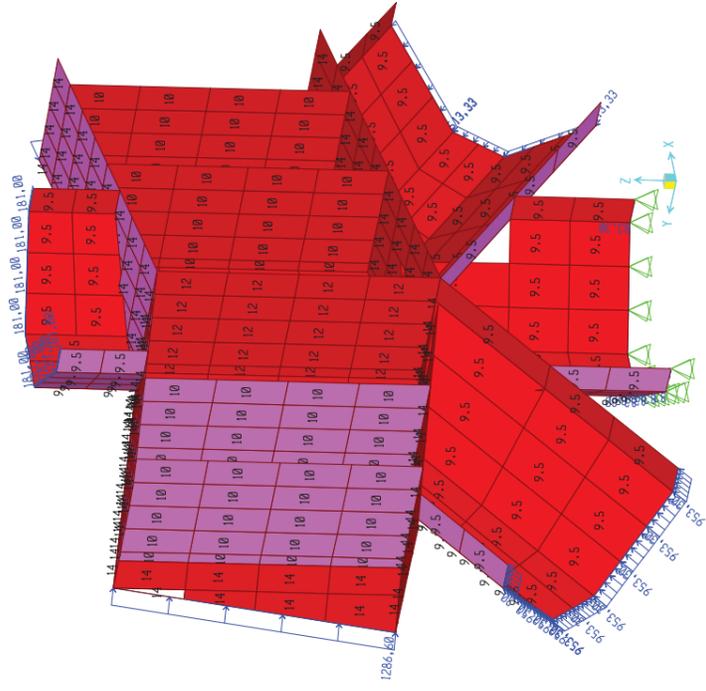
Nudo nº 4 cordón superior



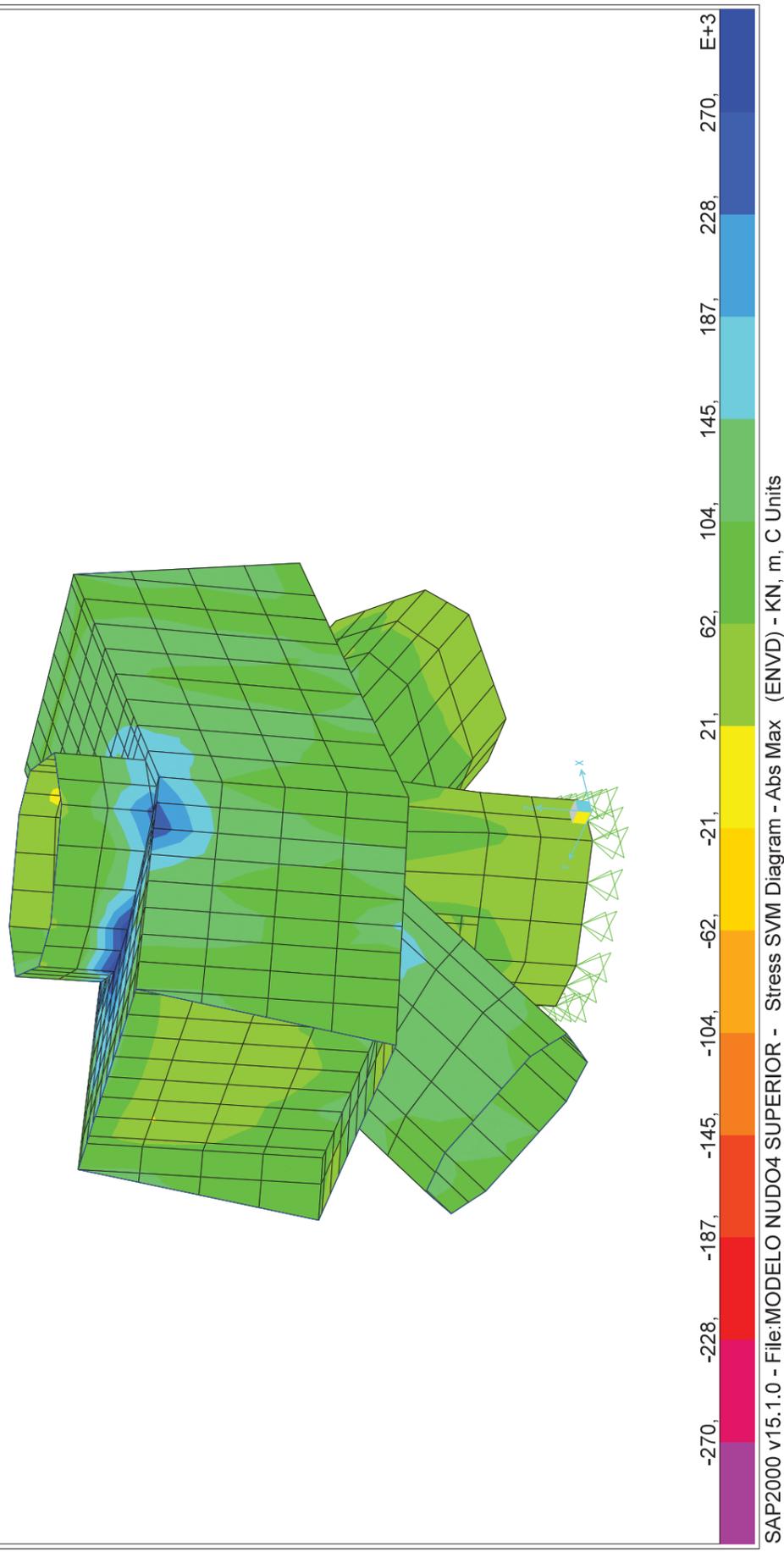
SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO NUDO4 SUPERIOR - Frame Span Loads (ENVD) (As Defined) - KN, m, C Units



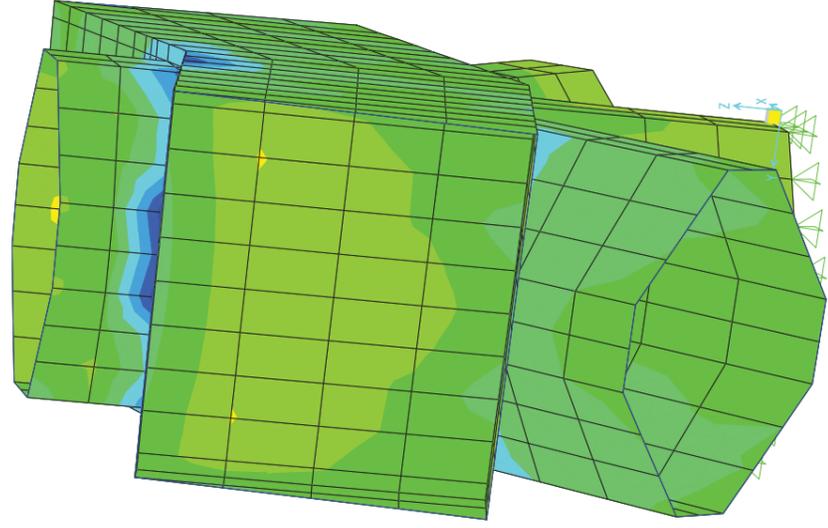
SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO NUDO4 SUPERIOR - Frame Span Loads (ENVD) (As Defined) - KN, m, C Units



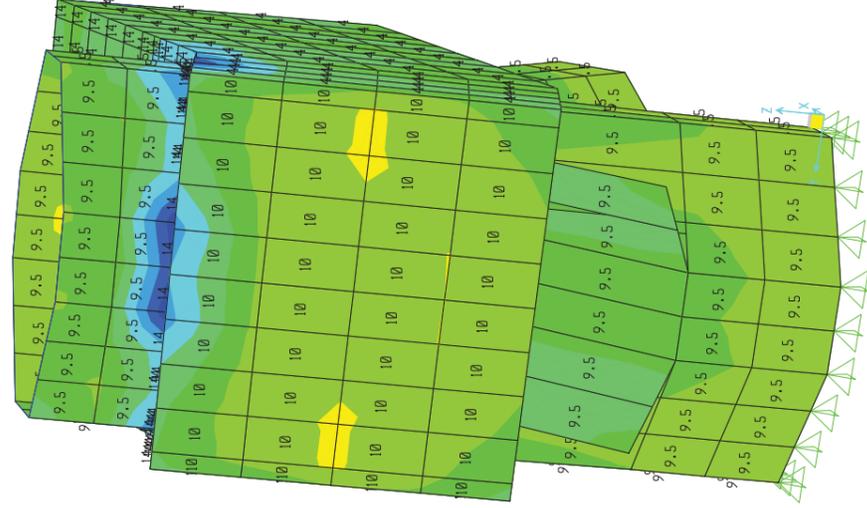
SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO NUDO4 SUPERIOR - Frame Span Loads (ENVD) (As Defined) - KN, m, C Units



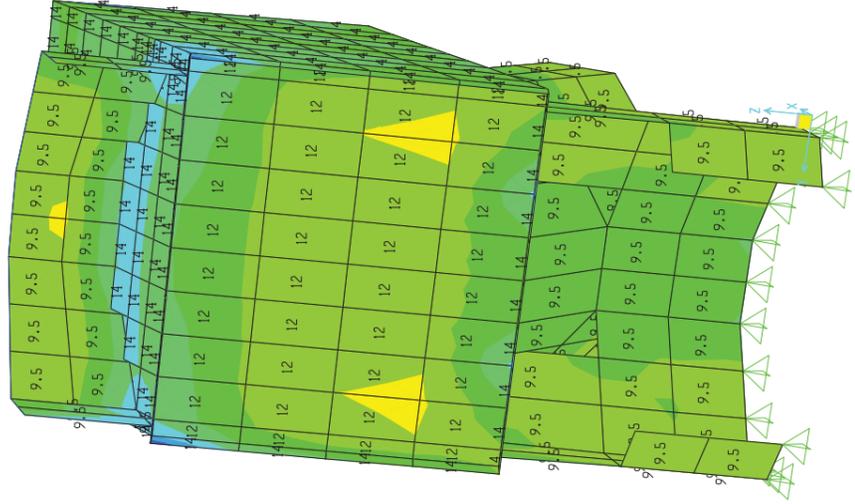
SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO NUDO4 SUPERIOR - Stress SVM Diagram - Abs Max (ENVD) - KN, m, C Units



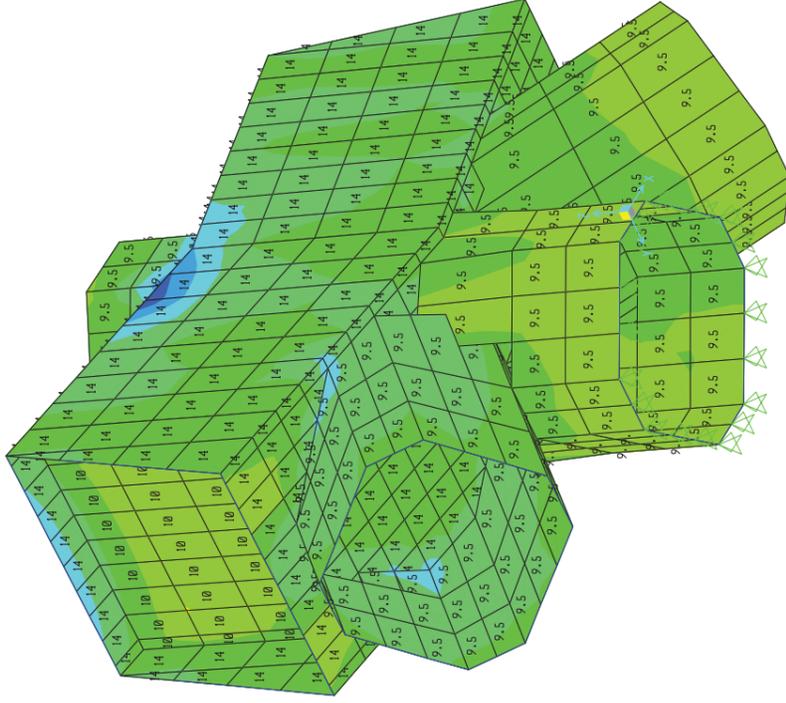
SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO NUDO4 SUPERIOR - Stress SVM Diagram - Abs Max (ENVD) - KN, m, C Units



SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO NUDO4 SUPERIOR - Stress SVM Diagram - Abs Max (ENVD) - KN, m, C Units



SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO NUDO4 SUPERIOR - Stress SVM Diagram - Abs Max (ENVD) - KN, m, C Units



SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO NUDO4 SUPERIOR - Stress SVM Diagram - Abs Max (ENVD) - KN, m, C Units

COMPROBACIÓN DE LOS ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

1. E.L.S. DE VIBRACIONES

	Losa lbruta	Losa fisurada	
Frecuencia de vibración modo 1 (longitudinal)	1,048	1,048	Hz →
Frecuencia de vibración modo 2 (transversal)	1,72	1,602	Hz →
Frecuencia de vibración modo 3 (horizontal)	2,76	2,74	Hz →
Frecuencia de vibración modo 4 (vertical)	2,98	2,93	Hz →

Riesgo de resonancia	
Vertical/longitudinal	Horizontal
Medio-bajo	-
-	Bajo
-	Muy bajo
Bajo	-

Si los valores de frecuencia son inferiores a los siguientes valores admisibles, es necesario comprobar la estructura a vibraciones, aplicando lo recogido en el apartado 5.4 de la RPM:

Frecuencia mínima vertical recomendable 5 Hz; El valor obtenido es menor, por lo que se comprueba a vibraciones.
 Frecuencia mínima horizontal recomendable 2,5 Hz; El valor obtenido es menor, por lo que se comprueba a vibraciones.

Para la comprobación a vibraciones se aplica el artículo correspondiente de la RM, a partir de la flecha producida al paso de peatón de 750 N.

Flecha máxima peatón 750 N (Ye) → 0,09 mm

Ha de cumplirse la relación $Ye < \sqrt{f_0 / (80 * f_0 * f_0 * K * \Psi)}$

Factor de configuración K 1
 Factor respuesta dinámica (Ψ) 12

$\sqrt{f_0 / (80 * f_0 * f_0 * K * \Psi)}$ =	0,20	mm
¿ Cumple condición de vibración ?	VERDADERO	mm

2. E.L.S. DE DEFORMACIONES

2.1. Deformaciones por paso de sobrecarga.

	Losa lbruta	Losa fisurada	
Flecha máxima SC frecuente	8,49	11,7	mm
Luz de cálculo	40	40	m

Relación Luz/Flecha	4711	3419
---------------------	------	------

Se satisface por lo tanto la condición L/1200.

2.2. Deformaciones permanentes

Se dispondrán contraflechas para la carga del peso propio de la estructura metálica, más una fracción de la carga muerta de cálculo.

A continuación se reflejan flechas en mm, de signo positivo para flechas descendentes.

	Nudo 2	Nudo 3	Nudo 4	Nudo 5	Nudo 6	Nudo 7	Nudo 8	Nudo 9	Nudo 10
Cuchillo 1	9,5	17,9	22,9	27,2	26,8	23,9	21,1	15,57	8,63
Cuchillo 2	8,6	15,6	21,1	23,9	26,8	27,2	22,9	17,9	9,5

En las contraflechas a adoptar, consideramos valor medio entre ambos cuchillos y simetría a efectos de fabricación.

	Nudo 2	Nudo 3	Nudo 4	Nudo 5	Nudo 6	Nudo 7	Nudo 8	Nudo 9	Nudo 10
Contraflecha	-9,1	-16,7	-22,0	-25,5	-26,8	-25,5	-22,0	-16,7	-9,1

3. E.L.S. DE PLASTIFICACIONES LOCALES

Tensión máxima perfil crítico en diseño 2200,00 kg/cm2 (incluyendo pandeo)

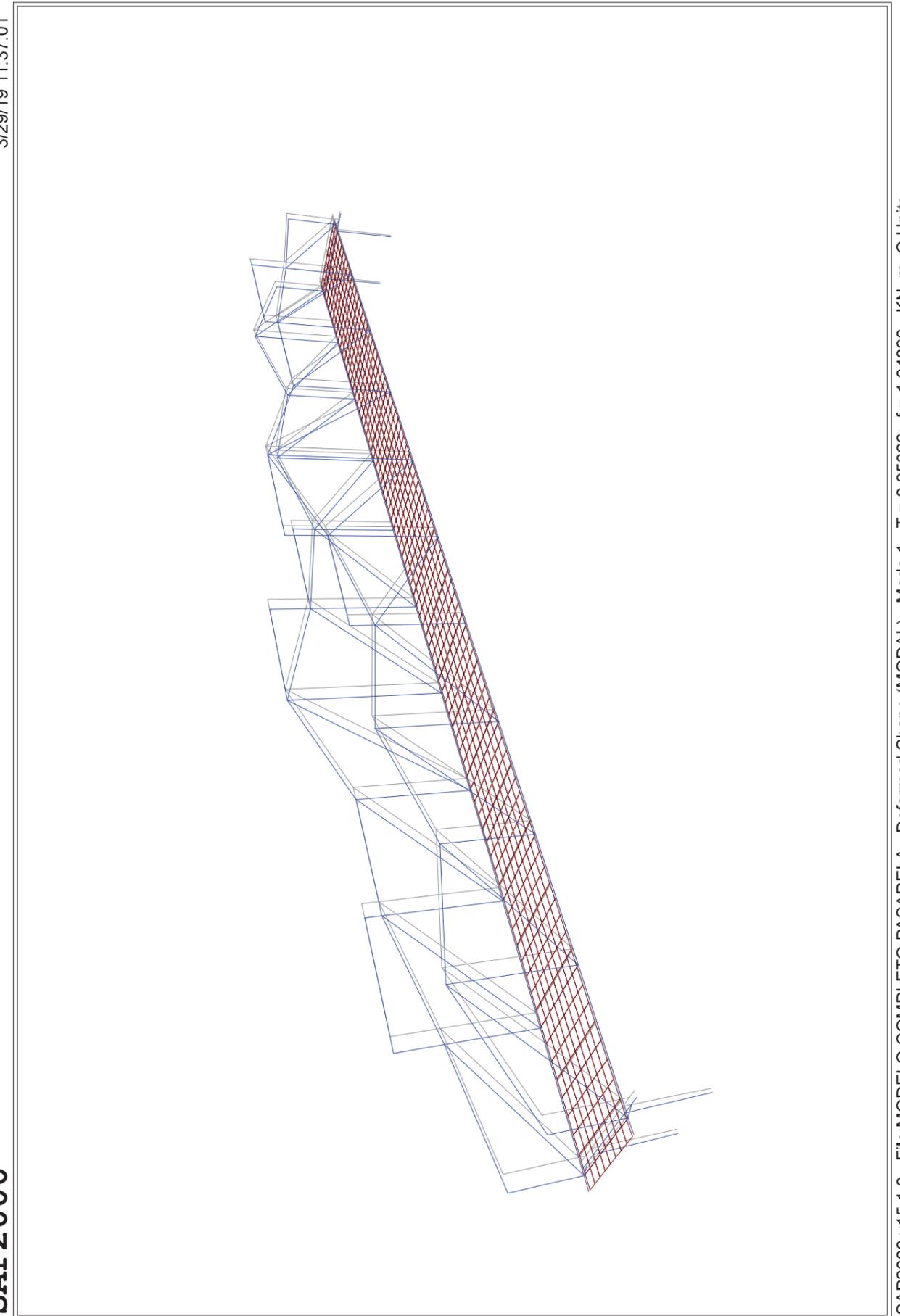
Relación esfuerzos diseño / esfuerzo ELS combinación frecuente (ψ=0,4) 0,53

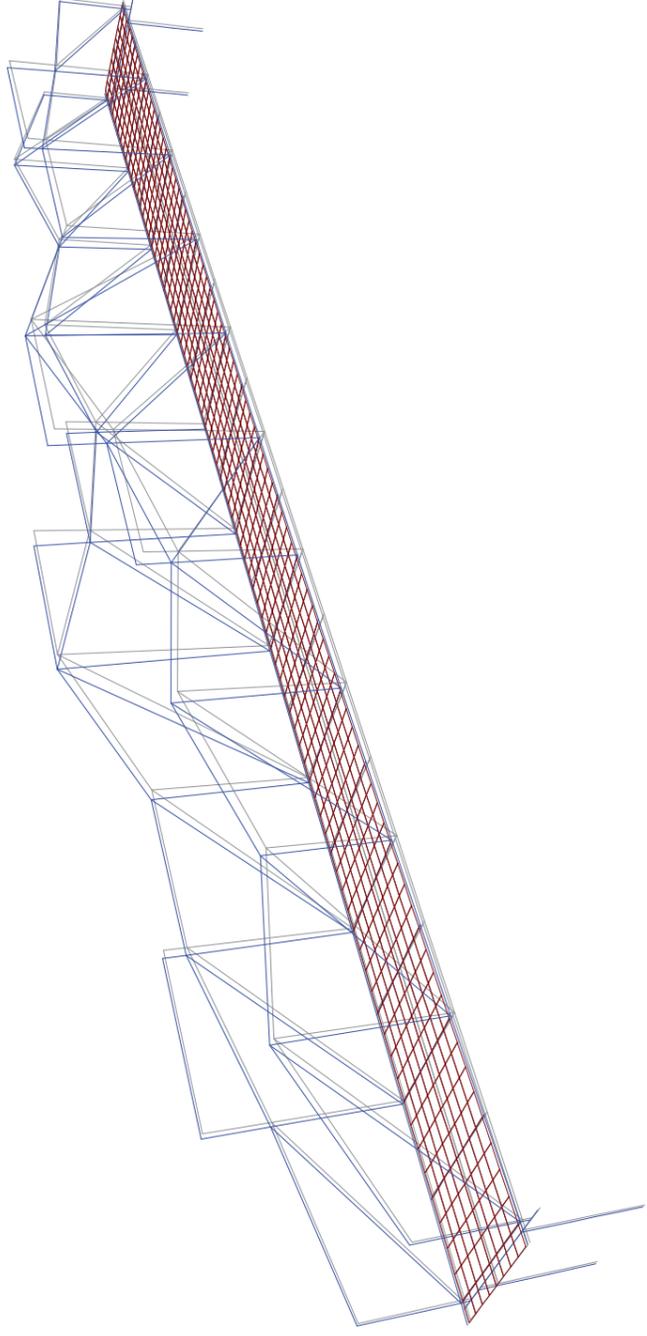
Tensión máxima perfil en servicio frecuente	1166,00 kg/cm2	<	0,75 * Fy =	2025 kg/cm2	VERDADERO
---	----------------	---	-------------	-------------	-----------

En combinación rara el coeficiente de sobrecarga es también de 0,40, por lo que no será hipótesis crítica.

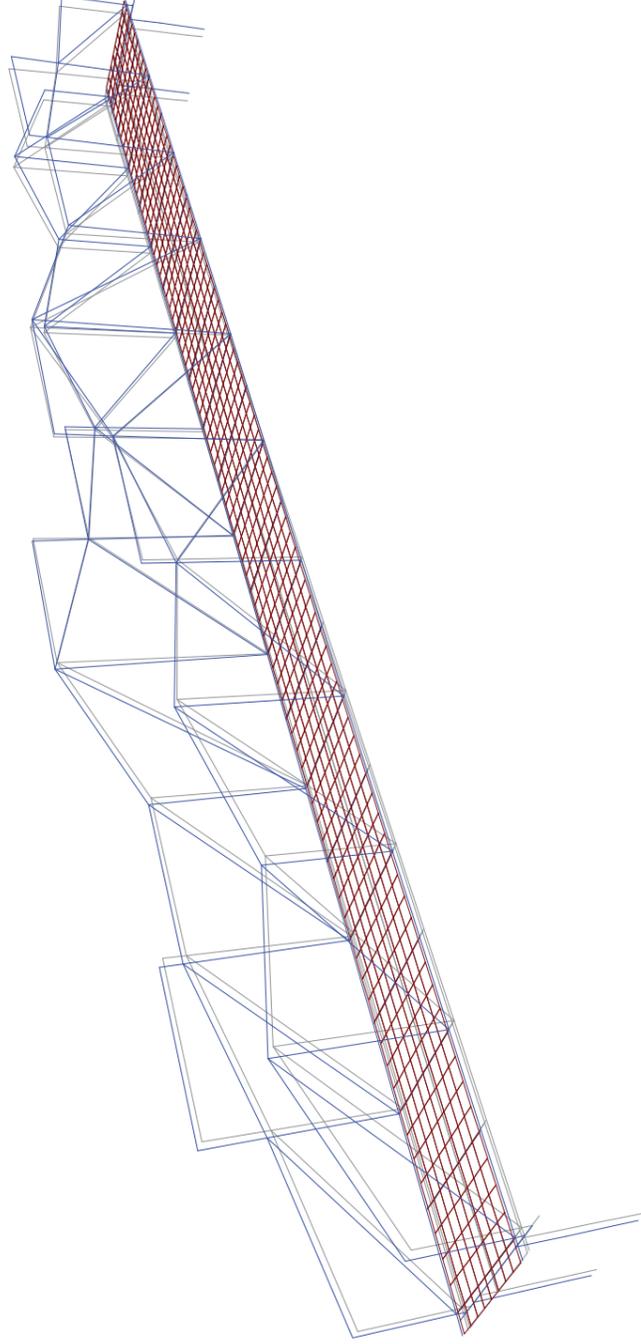
SAP2000

3/29/19 11:37:01

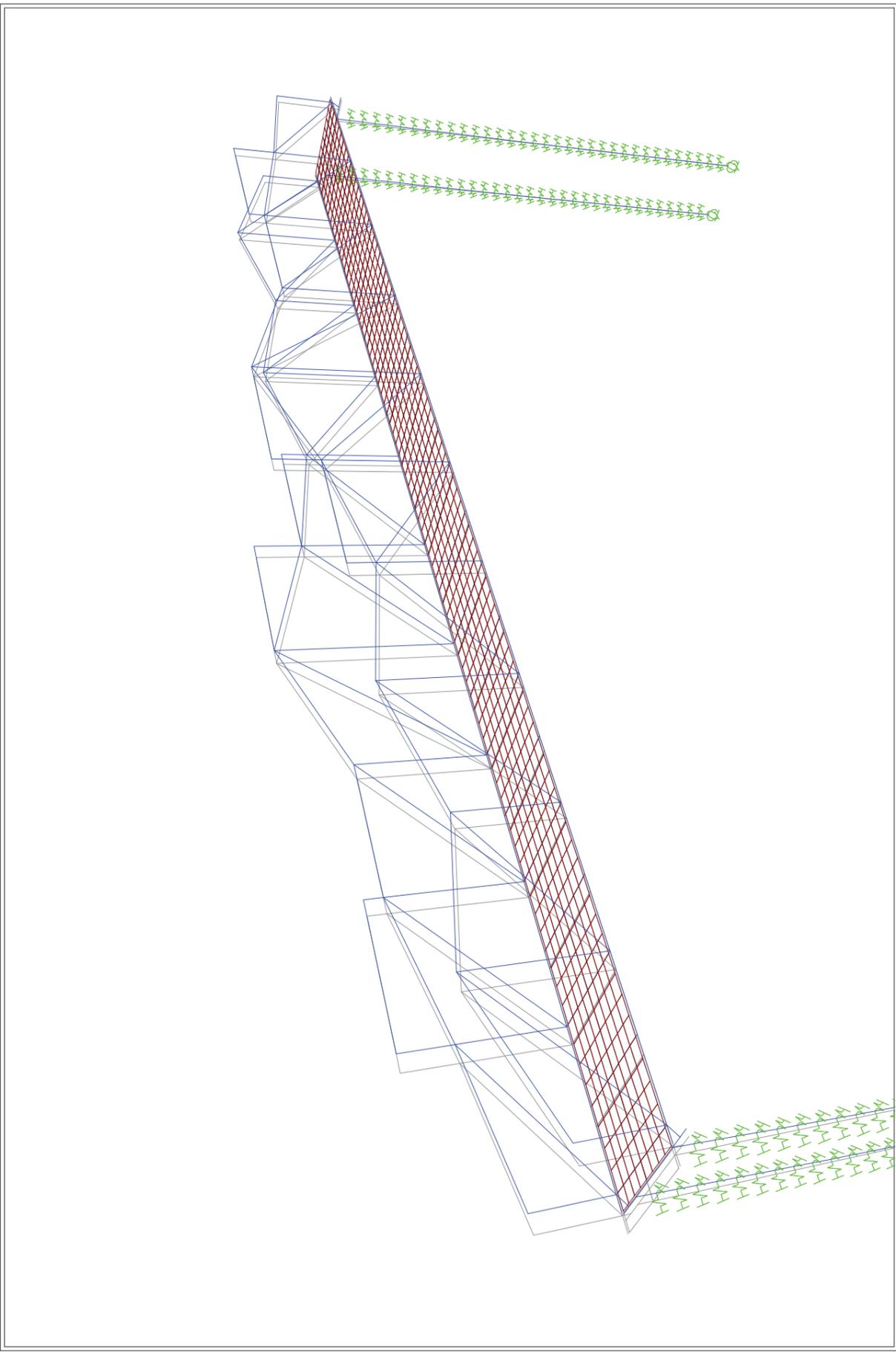
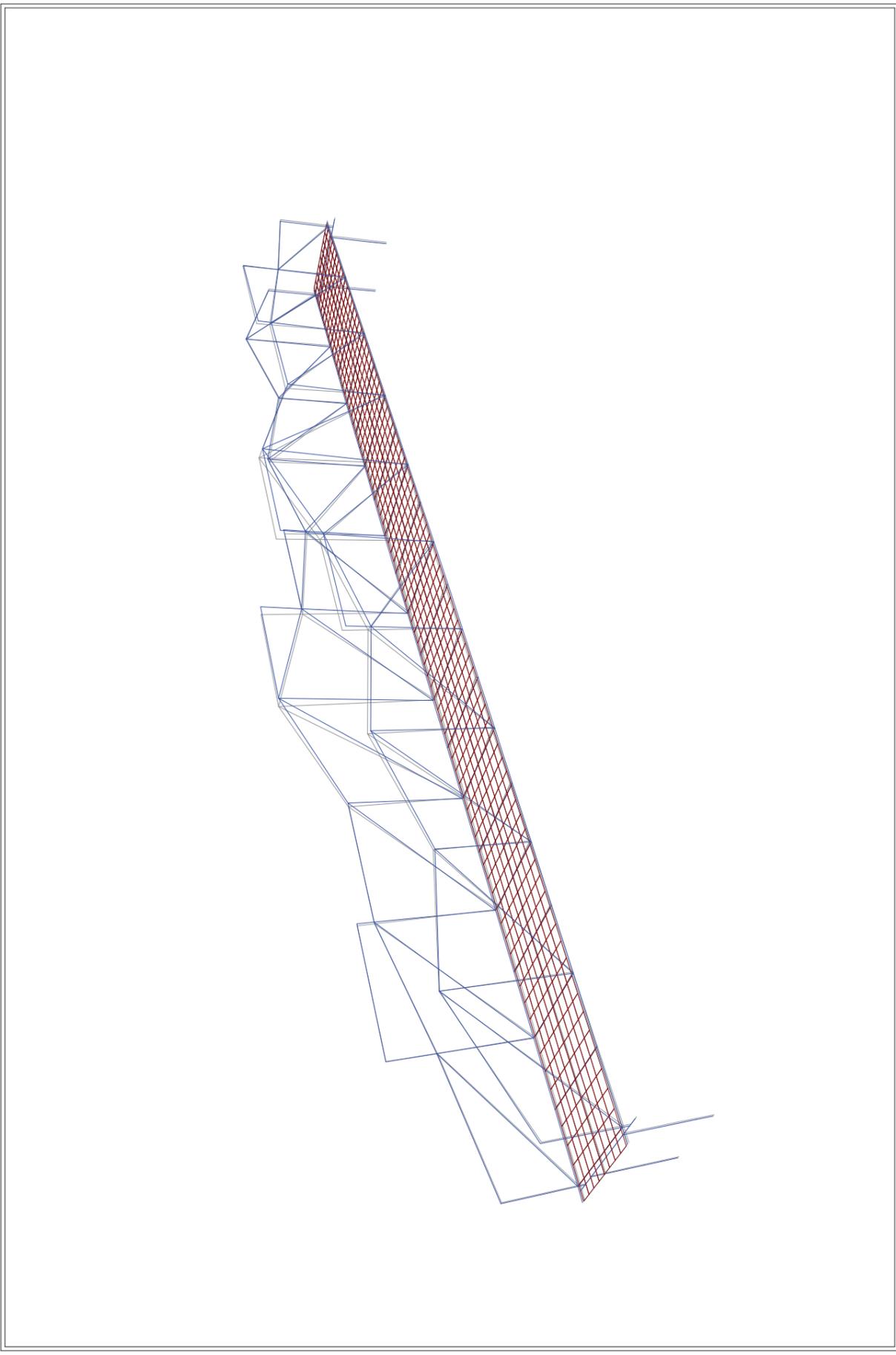


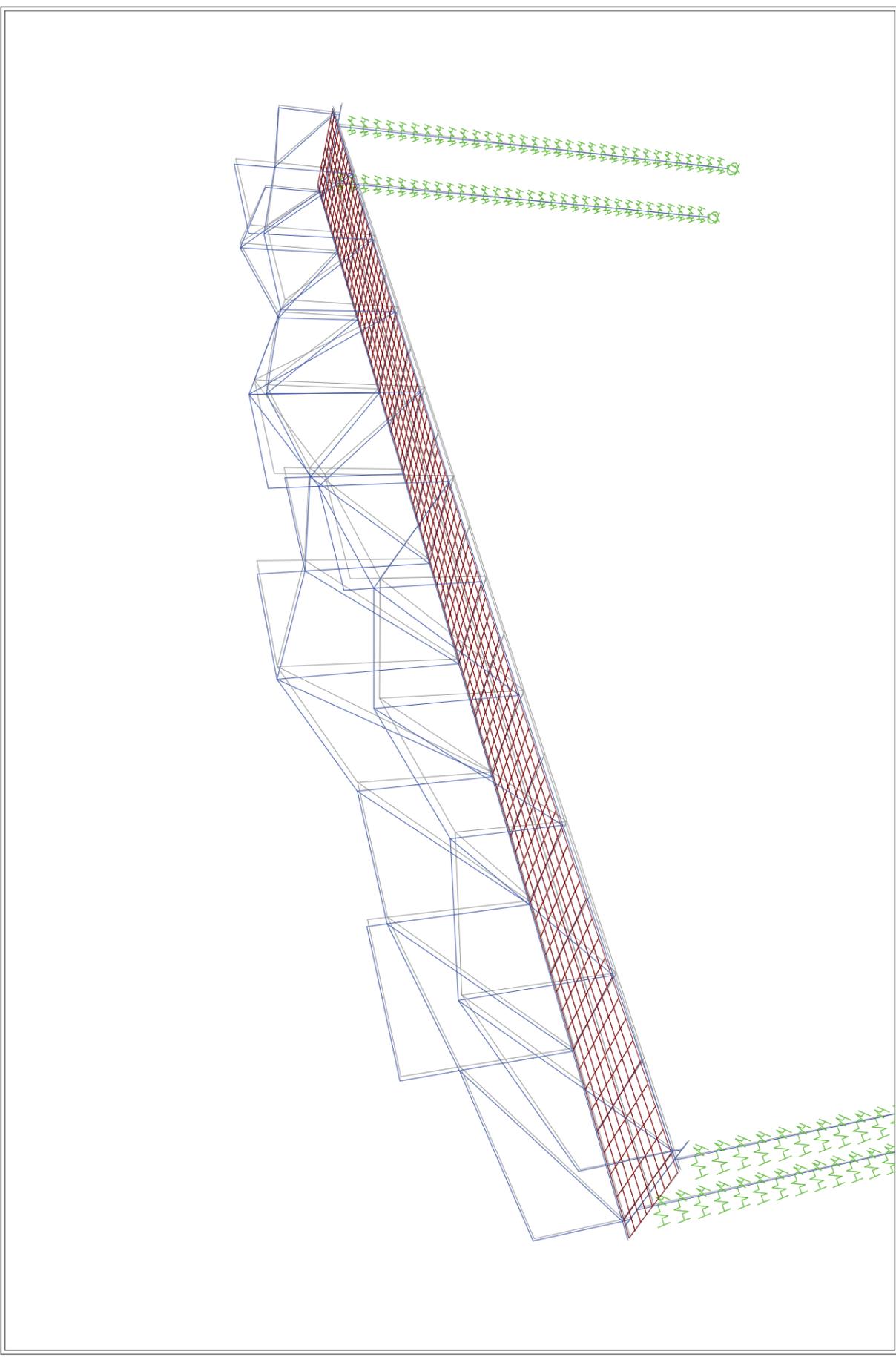


SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO COMPLETO PASARELA - Deformed Shape (MODAL) - Mode 2 - T = 0,58081; f = 1,72172 - KN, m, C Units

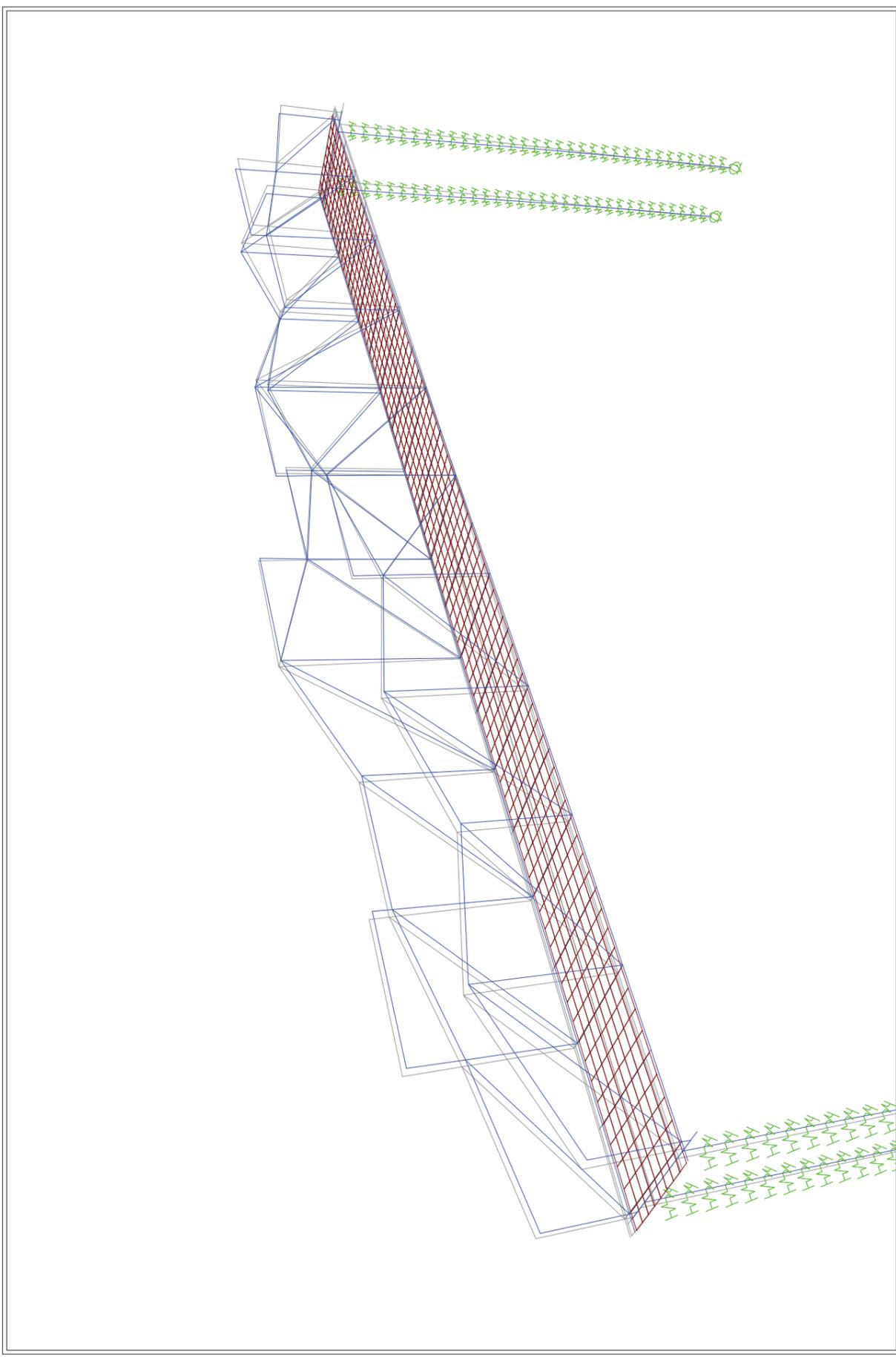


SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO COMPLETO PASARELA - Deformed Shape (MODAL) - Mode 3 - T = 0,36241; f = 2,75931 - KN, m, C Units

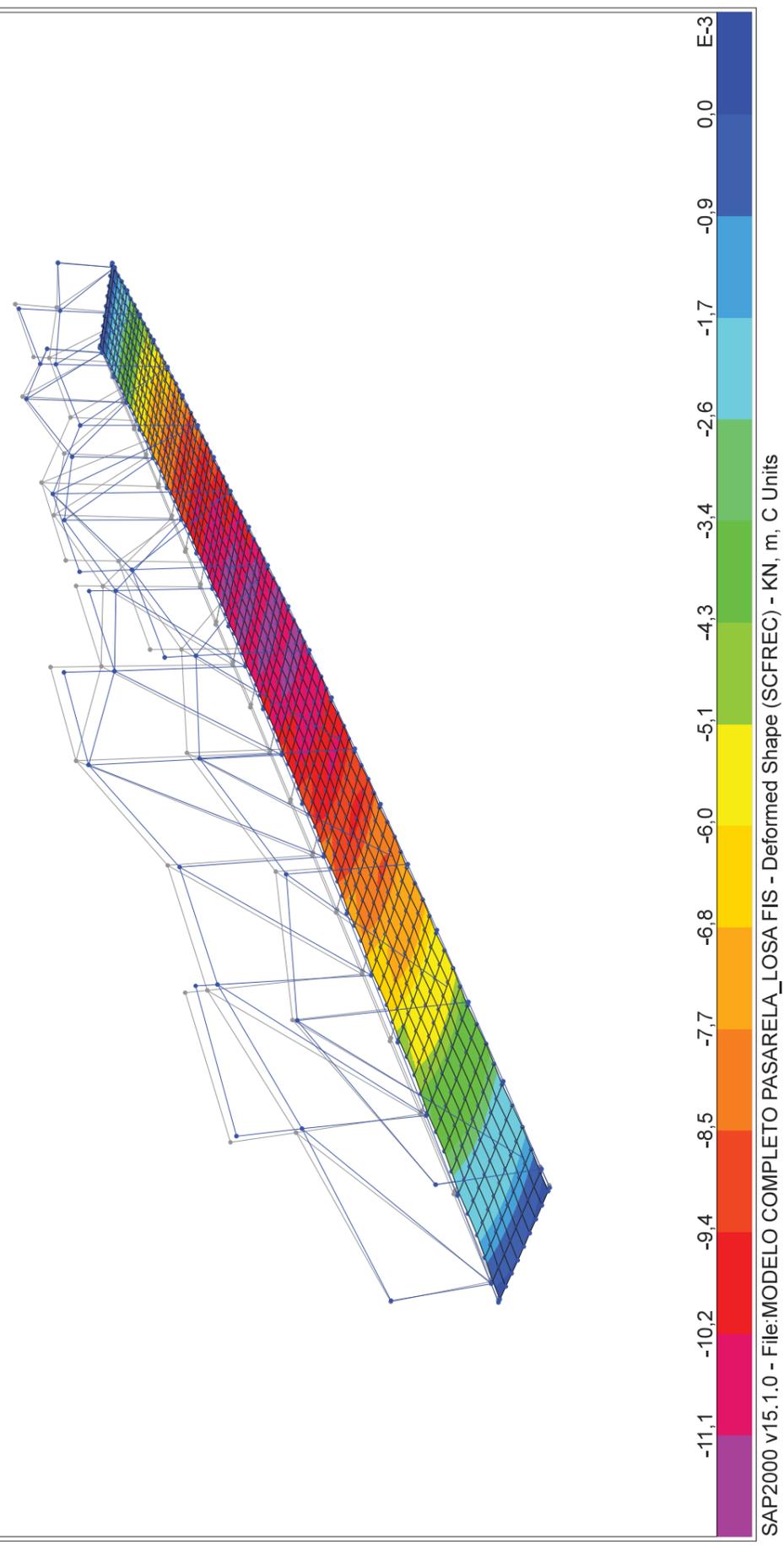
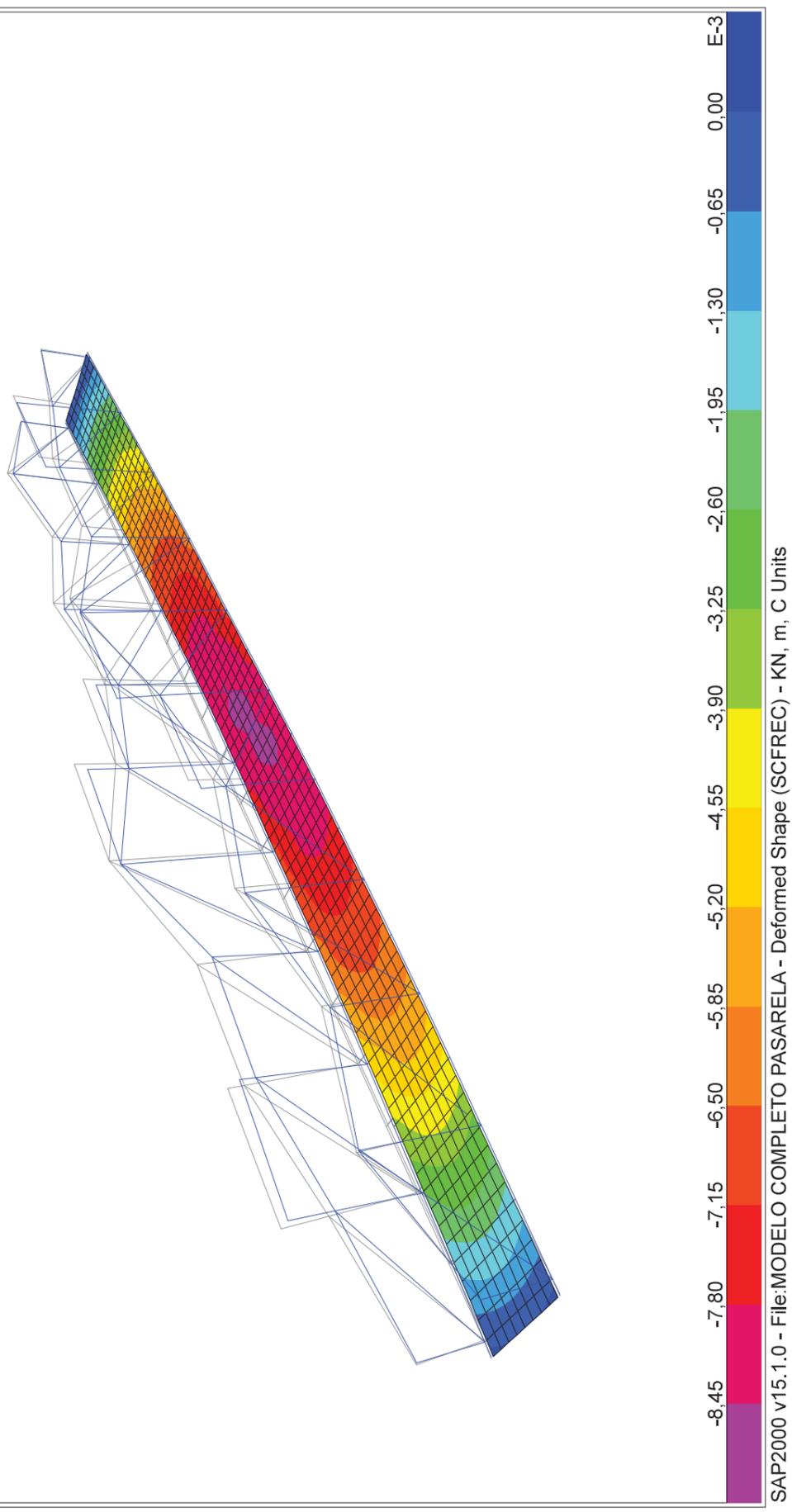




SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO COMPLETO PASARELA_LOSA FIS - Deformed Shape (MODAL) - Mode 2 - T = 0,62398; f = 1,60262 - KN, m, C Units



SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO COMPLETO PASARELA_LOSA FIS - Deformed Shape (MODAL) - Mode 3 - T = 0,36431; f = 2,74490 - KN, m, C Units



COMPROBACION DE BARRAS PRETENSADAS-TIRANTES

Estas barras, en función de la hipótesis de combinación de la que se trate, pueden estar traccionadas o comprimidas. Los esfuerzos máximos en las mismas son los siguientes:

	Cd (KN)	Td (KN)
Esfuerzos ELU	38,28	-4,76

Diámetro de barra	32 mm
Límite elástico minorado	44,35 KN/cm ²

Con objeto de que en ningún caso pueda llegar a trabajar a compresión, se llevará a cabo el tesado de todas ellas a una tensión al menos 1,1 veces superior al Cd.

	Cd modelo	Ftesado (KN)
Barra 1	4,88	10
Barra 2	38,28	50
Barra 3	11,09	15
Barra 4	4,93	10
Barra 5	4,79	10

Esta acción de tesado se introduce en el modelo, comprobando que los esfuerzos producidos sobre la estructura son casi despreciables.

CÁLCULO DE LOSA DEL TABLERO

CÁLCULO DE FORJADO DE CUBIERTA DE PASARELA

CÁLCULO COMPROBACIÓN FLEXIÓN POSITIVA:

1. GEOMETRÍA DEL FORJADO DE CHAPA GRECADA

hp	Canto total de la greca	60 mm
	¿La losa actúa como mixta con una viga?	0
	¿La losa se utiliza como diafragma?	0
bs	Ancho ala inferior greca	58 mm
bsup	Ancho ala superior greca	84 mm
e	Espesor chapa colaborante	0,75 mm
e efic	Espesor eficaz chapa colaborante	0,71 mm
dm	Distancia media entre grecas (distancia entre el centro de un ala superior y el centro de un ala inferior)	205 mm
	¿Nervios en cola de milano?	0
	¿Nervios abiertos?	1
bo	Ancho ficticio de nervio	92,42 mm
	¿Es compacta la chapa grecada?	FALSO De acuerdo a 2.4.2 monográfico ACHE.

NOTA: LA HOJA DE CÁLCULO SUPONE SIEMPRE QUE EL ALA INFERIOR ES LA QUE TRABAJA A TRACCIÓN

2. CARACTERÍSTICAS MECANICAS DE LA CHAPA GRECADA (por metro de ancho) SIN REDUCIR

Elemento	b	e	Area	longitud	h cdg	Me	lo	Ist
Ala inferior	282,9	0,71	200,9	282,9	0,4	71,3	8,4	211163,2
Ala superior	409,8	0,71	290,9	409,8	59,6	17352,3	12,2	210013,5
Alma inclina	58,6	0,82	469,4	661,1	30,0	14082,1	134234,7	3620,5
			961,2			31505,8		559052,5
Area	961,2 mm2/m		9,61 cm2/m			P. PROPIO 7,5 kg/m2		
y cdg	32,8 mm		3,28 cm					
Inercia	559052,5 mm4/m		55,91 cm4/m					
Wsup	20536,2 mm3/m		20,54 cm3/m					
Winf	17056,1 mm3/m		17,06 cm3/m					

3. CARACTERÍSTICAS MECANICAS DE LA CHAPA GRECADA (por metro de ancho) REDUCIDA

Peso propio del forjado	7,5 kg/m2	Carga de diseño	0,42 tn/m					
Peso propio del hormigón	185,0 kg/m2	Carga de servicio	0,29 tn/m					
Sobrecarga uso en construcción	100,0 kg/m2							
Luz del forjado	2,0 m	Momento de diseño	0,21 tn*m					
Número de vanos	1,0	Momento de servicio	0,15 tn*m					
Momento de diseño centro luz	0,21 tn*m/m							
Cortante de diseño apoyo	0,72 tn/m							
Tensión en diseño de la fibra comprimida de la chapa sin reducir		1029,1 kp/cm2						
Deformación en fibra más comprimida sin reducir		0,0						
k		4,0						
Deformación crítica		0,0						
Esbeltez relativa		1,4						
Factor de reducción		0,6						
Ancho reducido de ala superior		51,2 mm						
Elemento	b	e	Area	longitud	h cdg	Me	lo	Ist
Ala inferior	282,9	0,7	200,9	282,9	0,4	71,3	8,4	166797,6
Ala superior	249,5	0,7	177,2	249,5	59,6	10567,3	7,4	164535,2
Alma inclina	58,6	0,8	469,4	661,1	30,0	14082,1	134234,7	322,9
			847,5			24720,8		465906,2
Area	847,5 mm2/m		8,5 cm2/m					
y cdg	29,2 mm		2,9 cm			Longitud de cada alma		66,3
Inercia	465906,2 mm4/m		46,6 cm4/m					
Wsup	15112,4 mm3/m		15,1 cm3/m					
Winf	15971,7 mm3/m		16,0 cm3/m					
Tensión en extremo superior de alma comprimida			1366,3 kp/cm2	Deformación				0,0
Tensión en extremo inferior de alma traccionada			1291,0 kp/cm2					
beta			-0,9					
k			22,6					
Deformación crítica			0,0					
Esbeltez relativa			0,5					
Factor de reducción			1,0					

Elemento	b	e	Area	longitud	h cdg	Me	lo	Ist
Ala inferior	282,9	0,7	200,9	282,9	0,4	71,3	8,4	166797,6
Ala superior	249,5	0,7	177,2	249,5	59,6	10567,3	7,4	164535,2
Alma inclina	58,6	0,8	469,4	661,1	30,0	14082,1	134234,7	322,9
			847,5			24720,8		465906,2
Area	847,5 mm2/m		8,5 cm2/m					
y cdg	29,2 mm		2,9 cm					
Inercia	465906,2 mm4/m		46,6 cm4/m					
Wsup	15112,4 mm3/m		15,1 cm3/m					
Winf	15971,7 mm3/m		16,0 cm3/m					

4. COMPROBACIÓN RESISTENTE DEL PERFIL EN DISEÑO

Carga en diseño	4,14 KN/m2
-----------------	------------

Momento resistente en ELU (flexión positiva)

Límite elástico del acero	320 Mpa
Coefficiente seguridad	1,05

Momento resistente (Múlt)	0,470 tn*m
---------------------------	------------

Ratio Múlt/Md	2,22 > 1	VERDADERO
---------------	----------	-----------

Cortante resistente en ELU

Número de almas por metro de anchura	8
--------------------------------------	---

NOTA: NO CONSIDERA CAPACIDAD POSTCRÍTICA EN LOS PANELES EXTREMOS

d	Altura de alma (proyección vertical)	60 mm
a	Distancia entre rigidizadores transversales	2000 mm
alfa	Angulo que forma con la horizontal	70 grados sex
tw	Espesor del alma	0,71 mm
fyw	Límite elástico del material	320 N/mm2
ga	Coefficiente de seguridad de la sección	1,05
bsup	Ancho del ala superior	84 mm
tfsup	Espesor del ala superior	0,71 mm
Nfsd	Resultante de compresiones que solicita al ala superior	0 tn
binf	Ancho del ala inferior	58 mm
tfinf	Espesor del ala inferior	0,71 mm
Nfsd	Resultante de compresiones que solicita al ala inferior	0 tn
	¿SE DESPRECIA LA COLABORACIÓN DE LAS ALAS?	1
	¿SE DESPRECIA LA CAPACIDAD POSTCRÍTICA?	1
	¿ES UN PANEL INTERIOR?	1
	¿ES UN PANEL EXTREMO?	0
	¿HAY RIGIDIZADORES LONGITUDINALES EN EL ALMA?	0
d'	Altura (en proyección vertical) del mayor subpanel	60 mm
	¿EXISTEN RIGIDIZADORES INTERMEDIOS SOLO EN APOYOS?	0
alfa		1,2217 rad
la	Longitud desarrollada del alma	63,85 mm
tcr	Tensión tangencial crítica	135,08 N/mm2
kt	Coefficiente de abollamiento	5,78
a/la		31,32
lw	Esbeltez relativa	1,17
X	Coefficiente reductor	0,70
tl		130,14 N/mm2

Vcrd	Capacidad crítica del alma (en su dirección)	0,57 tn
Vcrd	Cortante resistido (proyección vertical)	0,54 tn

g	ancho de la banda considerada traccionada	-754,44 mm
st	tensión máxima diagonal	124,49 N/mm2
f	angulo de la banda diagonal	0,4185 rad
sc	Distancia 1	0,00 mm
st	Distancia 2	0,00 mm
rastr		144,97 N/mm2
Mnf,su	Momento del ala superior sobrante	0,00 t*m
Mnf,inf	Momento del ala inferior sobrante	0,00 t*m

Vtd	Capacidad postcrítica del alma(en su dirección)	0,00 tn
Vtd	Cortante resistido (proyección vertical)	0,00 tn

Vtd Cortante suma resistido (por cada alma)	5,28 KN
Vtd Cortante suma resistido total (suma de todas almas)	42,24 KN

¿ Es el cortante resistente mayor que 2 veces el cortante de diseño ? VERDADERO

En caso de ser verdadero, no es necesario tener en cuenta la concomitancia flexión-cortante en la comprobación de la sección.

Comprobación tensional combinación flexión-cortante

Según artículo 73.11.1, el resultado de la combinación de tensiones normales y tangenciales se compara con 1,1 veces el límite elástico minorado.

Valor tensiones combinadas diseño	159,71 Mpa
Valor de comparación (1,1*Fya / ymo)	335,24 Mpa

5. FLECHA FORJADO POR PESO PROPIO

Carga en servicio 1,89 KN/m2

E acero 2,10E+08 KN/m2

Flecha máxima	3,35 mm
---------------	---------

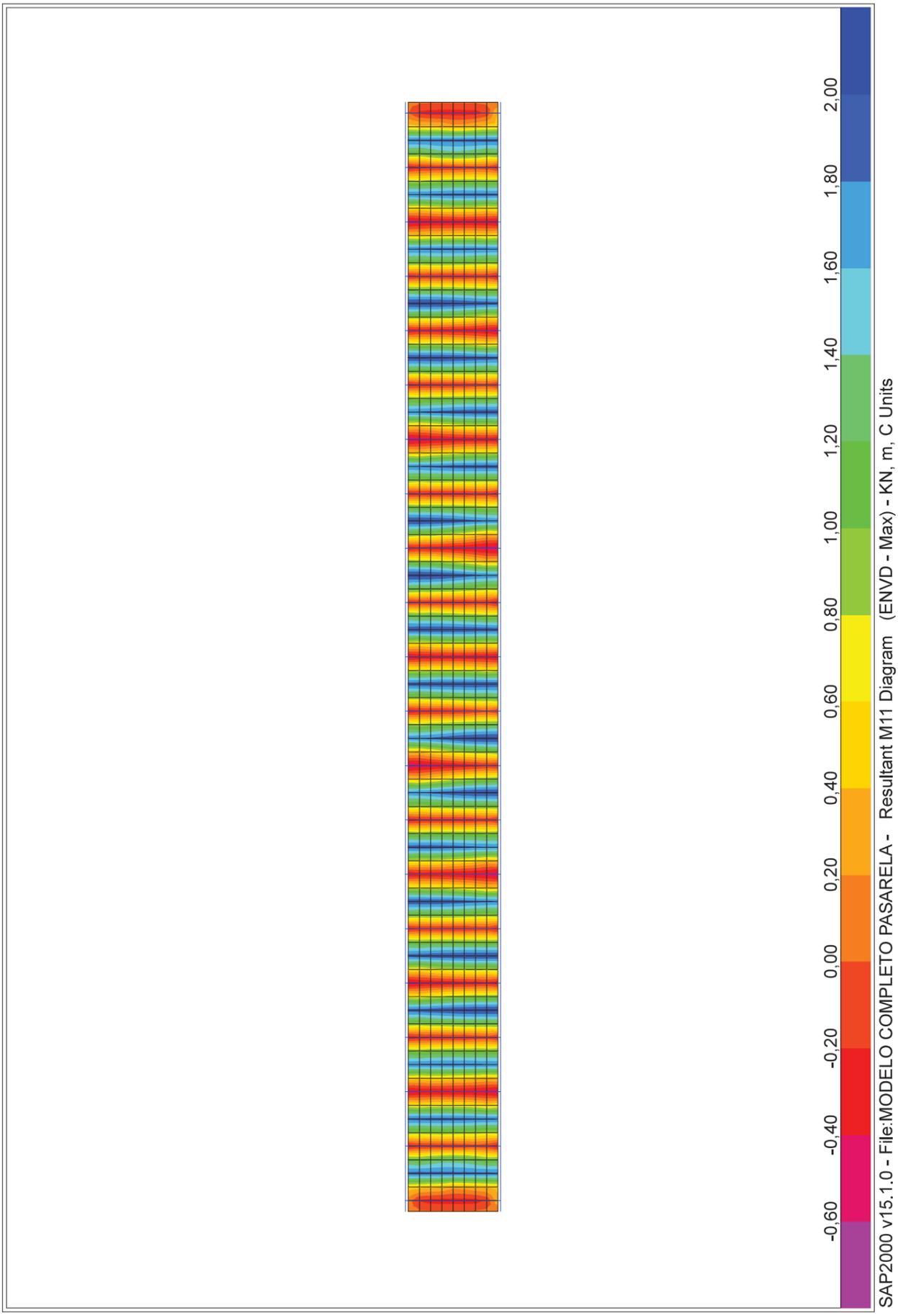
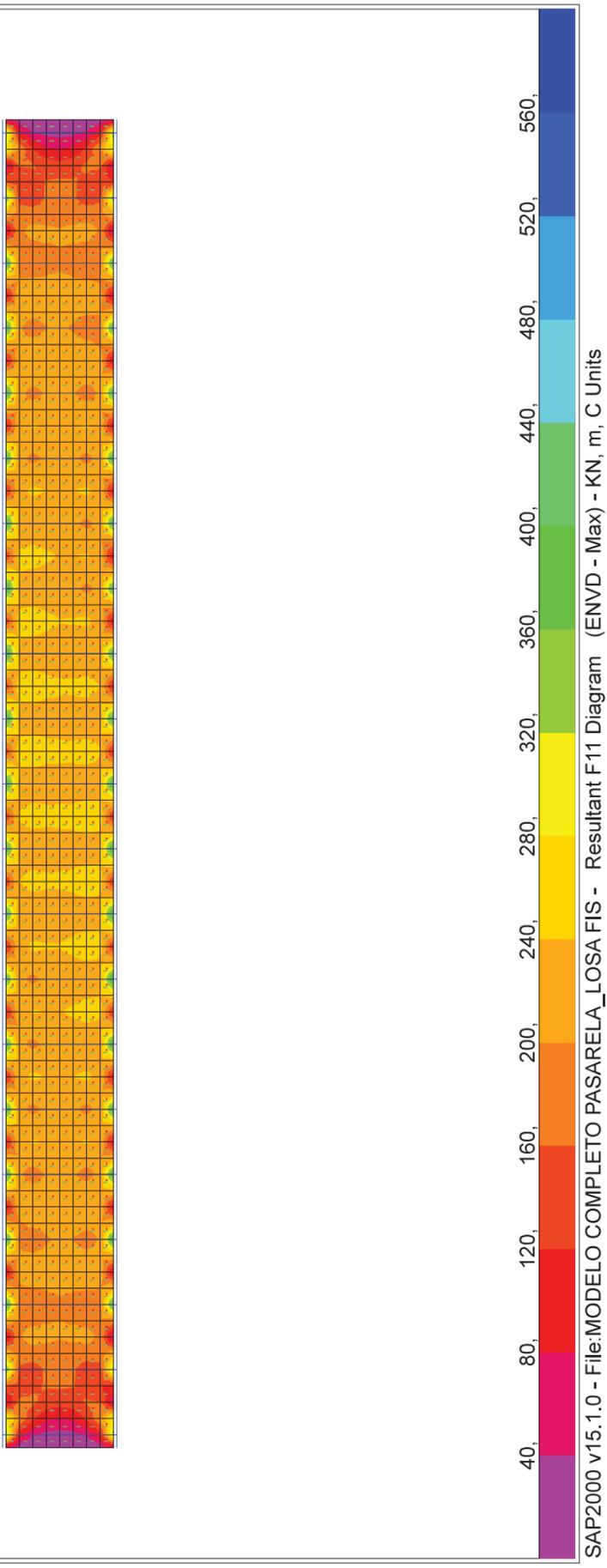
Relación L/F	597,29
--------------	--------

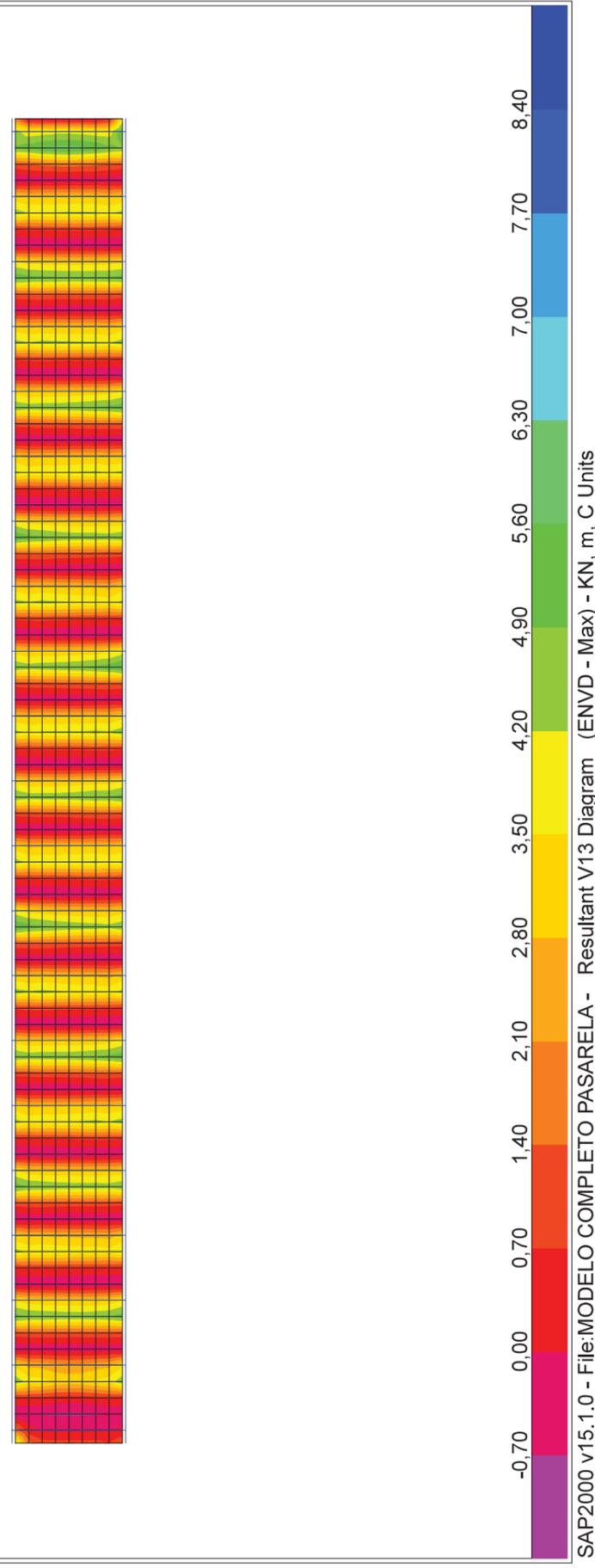
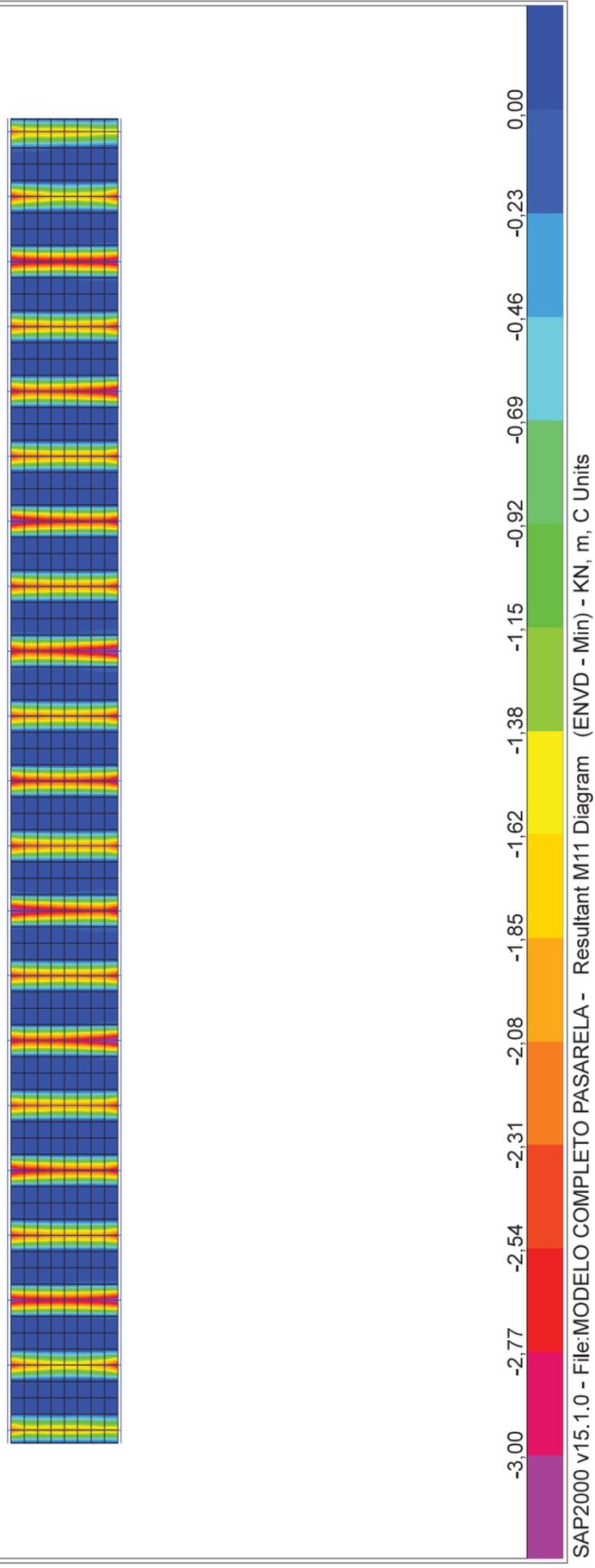
ARMADO DE LA LOSA DE HORMIGÓN

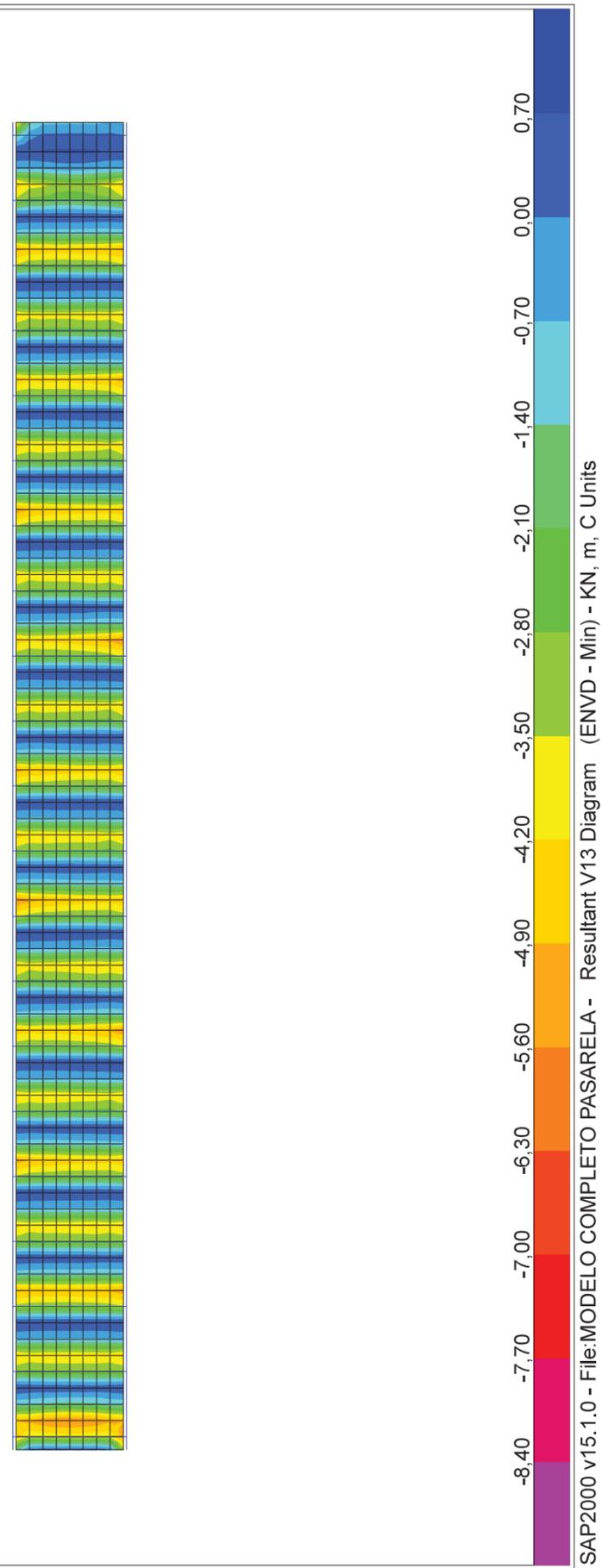
Partimos de los esfuerzos máximos obtenidos en el modelo de cálculo de la estructura, despreciando el efecto de la chapa grecada.

Para obtener la armadura a partir de los esfuerzos por metro lineal que aporta el modelo sap, tomamos la sección equivalente en T para 1 m de ancho, con alma de 32 cm de anchura total y ala superior de 4 cm de espesor.

Momento de diseño -	-3,50 kn*m/m	As- = 6 fi12 p.m.l. en cara superior
Momento de diseño +	2,04 kn*m/m	As+ = 3 fi12 p.m.l. abajo + 6 fi12 p.m.l. arriba
Tracción diseño concomitante	-349,00 kn/m, por tracción a tiempo infinito en losa fisurada debido a la retracción.	
Cortante de diseño apoyo	4,15 kn/m	No precisa armadura.
Armadura reparto losa compresión	0,52 cm2/m	(Cuantía mínima)
Espesor de losa superior h0	4,5 cm	
Fyd de las armaduras	435 Mpa	







Obra: ARMADURAS

Fecha: 23/03/2019

Hora: 8:43:52

Cálculo de secciones a flexión compuesta esviada

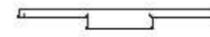
1 Datos**- Materiales**

Tipo de hormigón : HA-30
 Tipo de acero : B-500-S
 fck [MPa] = 30.00
 fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

- Sección

Sección : FORJADO

Vér-tice	X [m]	Y [m]	Lado	n° barras	Recub. [m]
1	0.160	0.000	1-2	2	0
2	0.160	0.060	2-3	2	0
3	0.500	0.060	3-4	2	0
4	0.500	0.100	4-5	4	0.035
5	-0.500	0.100	5-6	2	0
6	-0.500	0.060	6-7	2	0
7	-0.160	0.060	7-8	2	0
8	-0.160	0.000	8-1	2	0

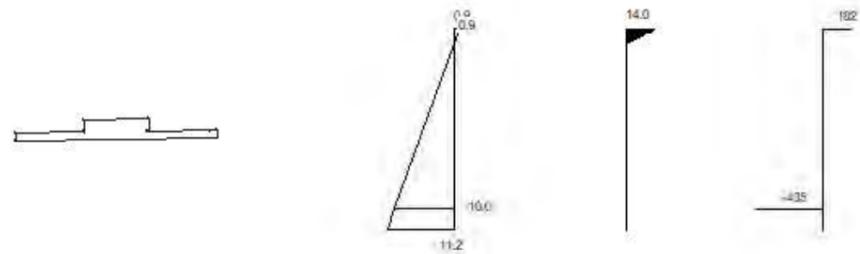


2 Comprobación

Factor Arm. = 1.00
 Nd [kN] = -349
 Mxd [kN·m] = -3.5
 Myd [kN·m] = 0

Nu [kN] = -349
 Mxu [kN·m] = -4.4
 Myu [kN·m] = -0.1
 γ = 1.27

Arm. n°	Fija	Tipo	Diámetro [mm]	Area [cm2]	xi [m]	yi [m]	xf [m]	yf [m]
1	NO	P	12.00	1.131	-0.340	0.040	-0.340	0.040
2	NO	P	12.00	1.131	0.000	0.040	0.000	0.040
3	NO	P	12.00	1.131	0.000	0.000	0.000	0.000
4	NO	P	12.00	3.393	-0.965	0.035	-0.345	0.035
5	NO	P	12.00	1.131	-1.000	0.040	-1.000	0.040
6	NO	P	12.00	1.131	-0.660	0.040	-0.660	0.040
7	NO	P	12.00	1.131	-0.660	0.100	-0.660	0.100
8	NO	P	12.00	1.131	-0.340	0.100	-0.340	0.100



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.01
 β [°] = 180.6
 $1/r$ [1/m] · 1.E-3 = 113.2
 ϵ_s · 1.E-3 = 0.9
 ϵ_i · 1.E-3 = -11.2

Deformación y tensión de armaduras superior e inferior

Profundidad [m]	Deformación · 1.E-3	Tensión [MPa]
0.00	0.9	182
0.10	-10.0	-435



Obra: ARMADURAS

Fecha:

23/03/2019

Hora:

8:46:45

Cálculo de secciones a flexión compuesta esviada

1 Datos

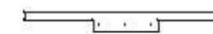
- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
 Tipo de acero : B-500-S
 f_{ck} [MPa] = 30.00
 f_{yk} [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

- Sección

Sección : FORJADOPOST

Vértice	X [m]	Y [m]	Lado	n° barras	Recub. [m]
1	0.160	0.000	1-2	2	0
2	0.160	0.060	2-3	2	0
3	0.500	0.060	3-4	2	0
4	0.500	0.100	4-5	2	0
5	-0.500	0.100	5-6	2	0
6	-0.500	0.060	6-7	2	0
7	-0.160	0.060	7-8	2	0.035
8	-0.160	0.000	8-1	3	0.035

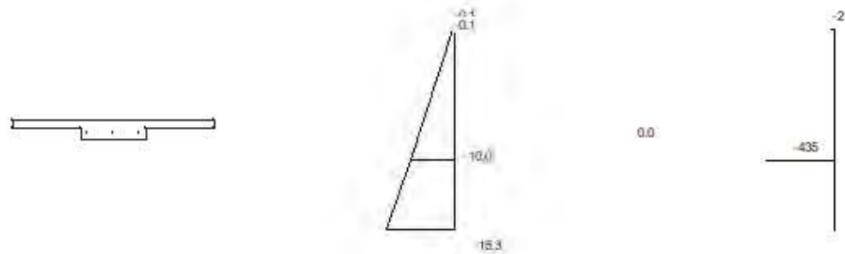


2 Comprobación

Factor Arm. = 1.00
 Nd [kN] = -349
 Mxd [kN·m] = 2.04
 Myd [kN·m] = 0

Nu [kN] = -349
 Mxu [kN·m] = 4.7
 Myu [kN·m] = 0.0
 γ = 2.30

Arm. n°	Fija	Tipo	Diámetro [mm]	Area [cm2]	xi [m]	yi [m]	xf [m]	yf [m]
1	NO	P	12.00	1.131	0.660	0.040	0.660	0.040
2	NO	P	12.00	1.131	1.000	0.040	1.000	0.040
3	NO	P	12.00	1.131	1.000	0.000	1.000	0.000
4	NO	P	12.00	1.131	0.000	0.000	0.000	0.000
5	NO	P	12.00	1.131	0.000	0.040	0.000	0.040
6	NO	P	12.00	1.131	0.340	0.040	0.340	0.040
7	NO	P	12.00	1.131	0.375	0.065	0.375	0.065
8	NO	P	12.00	2.262	0.625	0.065	0.500	0.065



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.00
 β [°] = 0.0
 $1/r$ [1/m] · 1.E-3 = 152.1
 ϵ_s · 1.E-3 = -0.1
 ϵ_i · 1.E-3 = -15.3

Deformación y tensión de armaduras superior e inferior

Profundidad [m]	Deformación · 1.E ⁻³	Tensión [MPa]
0.00	-0.1	-21
0.07	-10.0	-435

CÁLCULO A CORTANTE SEGÚN EHE

LOSA DEL TABLERO

Cálculo p.m.l.

DATOS:

Esfuerzo Cortante Efectivo	Vrd	0,415 Tn.
Axil de comp. de la sección(incluye pret.)	Nd	-21 Tn.
Area total de la sección bruta	Ac	0,0728 m2
Resistencia característica hormi ón	fck	30 Nw/mm2
Coefficiente minoración hormi ón	c	1,5
Ancho neto mínimo del element	bo	32 cm
Canto útil del elemento	d	6 cm
Cotangente del an gulo entre las bielas de compresión y el eje de la pieza	cot t	1
Angulo de las armaduras con el eje de la pieza	alfa	90 rados sex.
Armadura longitudinal pasiva traccionada	As	6,78 cm2
Armadura longitudinal activa traccionada	A	0 cm2
Límite elástico del acero pasiv	fyk	5100 Kp/cm2
Límite elástico del acero activ	fpk	15700 Kp/cm2

CÁLCULOS INTERMEDIOS:

Tensión axil efectiva	288,46 Tn/m2		
Resistencia de cálculo del hormi ón	20,00 Nw/mm2		
Coefficiente K	1,00		
Vu1	11,76 Tn.		
chi	2,83		
cuantía armadura longitudinal	0,0200		
Vu2	1,77 Tn.		
cotgte	0,15		
fctm	2,90 Nw/mm2		
-1,4490762	VERDADERO	FALSO	0
0,54199149	VERDADERO	VERDADERO	0,54
			0,54
beta	0,54		
Vcu	0,72 Tn.		
Vsu	-0,31 Tn.		
z	5,40 cm.		
senoa	1,00		
cotga	0,00		
f ad	5100,00 K /cm2		
Asa	-1,12 cm2/m		
Amínima	2,56 cm2/m		
VERDADERO	4,80		
FALSO	0		
VERDADERO	0		
FALSO	4,80		
Se aración máxima entre estribos	4,80		

RESULTADOS:

Cortante Vrd por debajo del cual no hay que poner estribo 1,77 Tn.

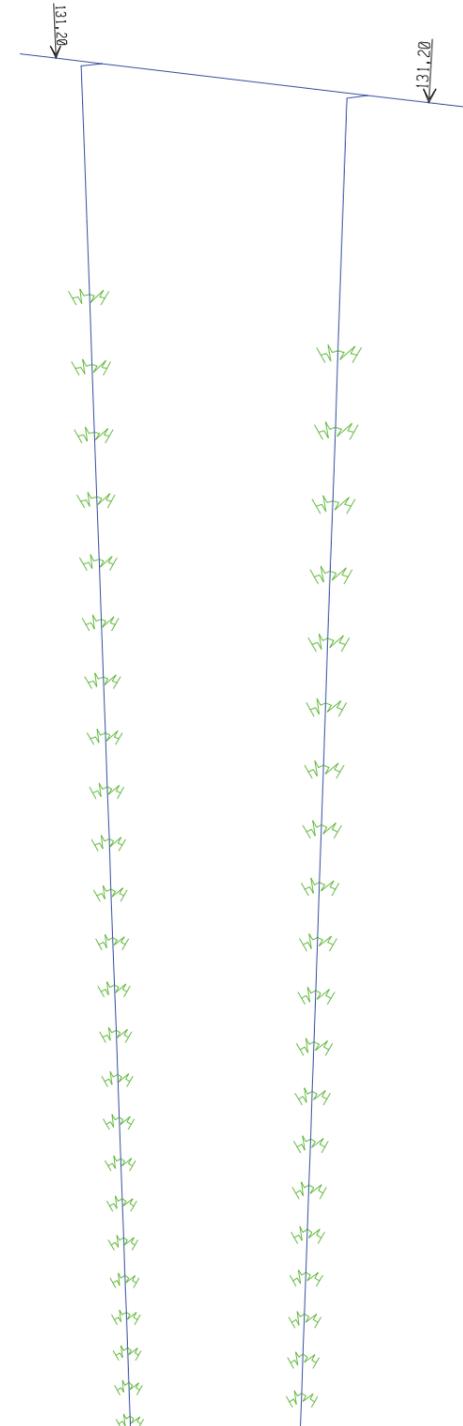
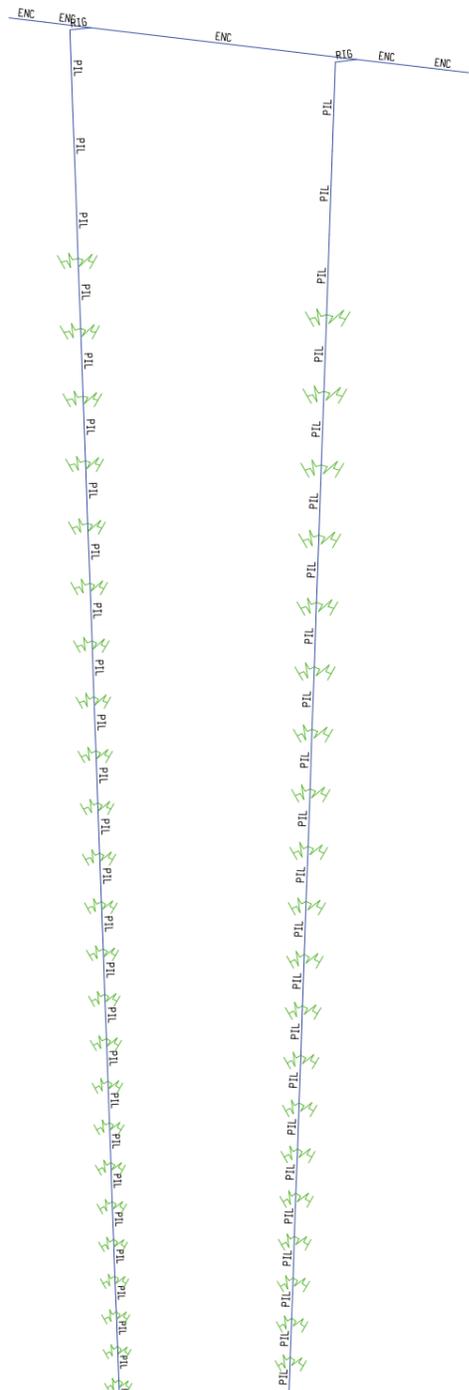
Caso contrario, Armadura de cortante a coloca 2,56 cm2/m

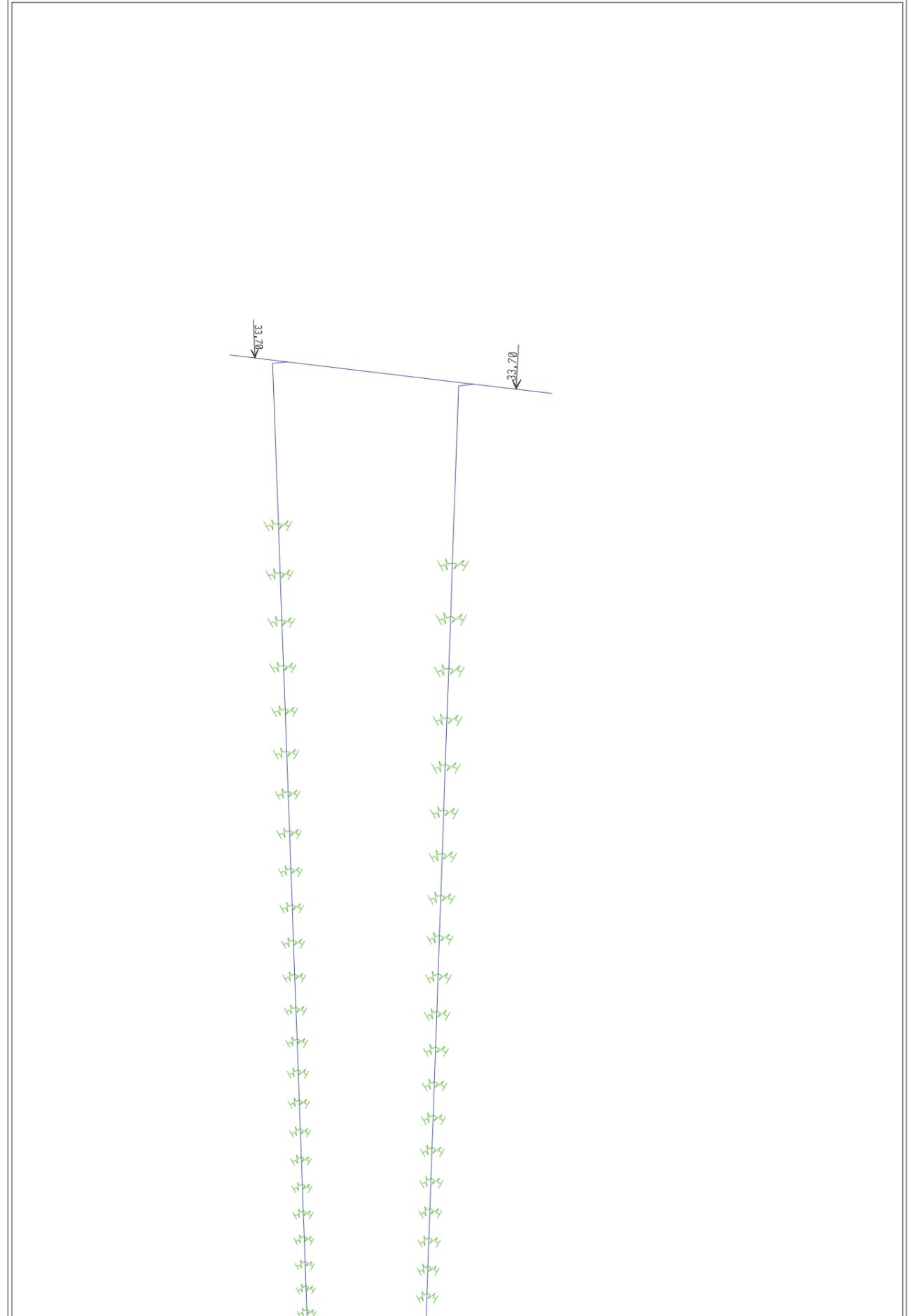
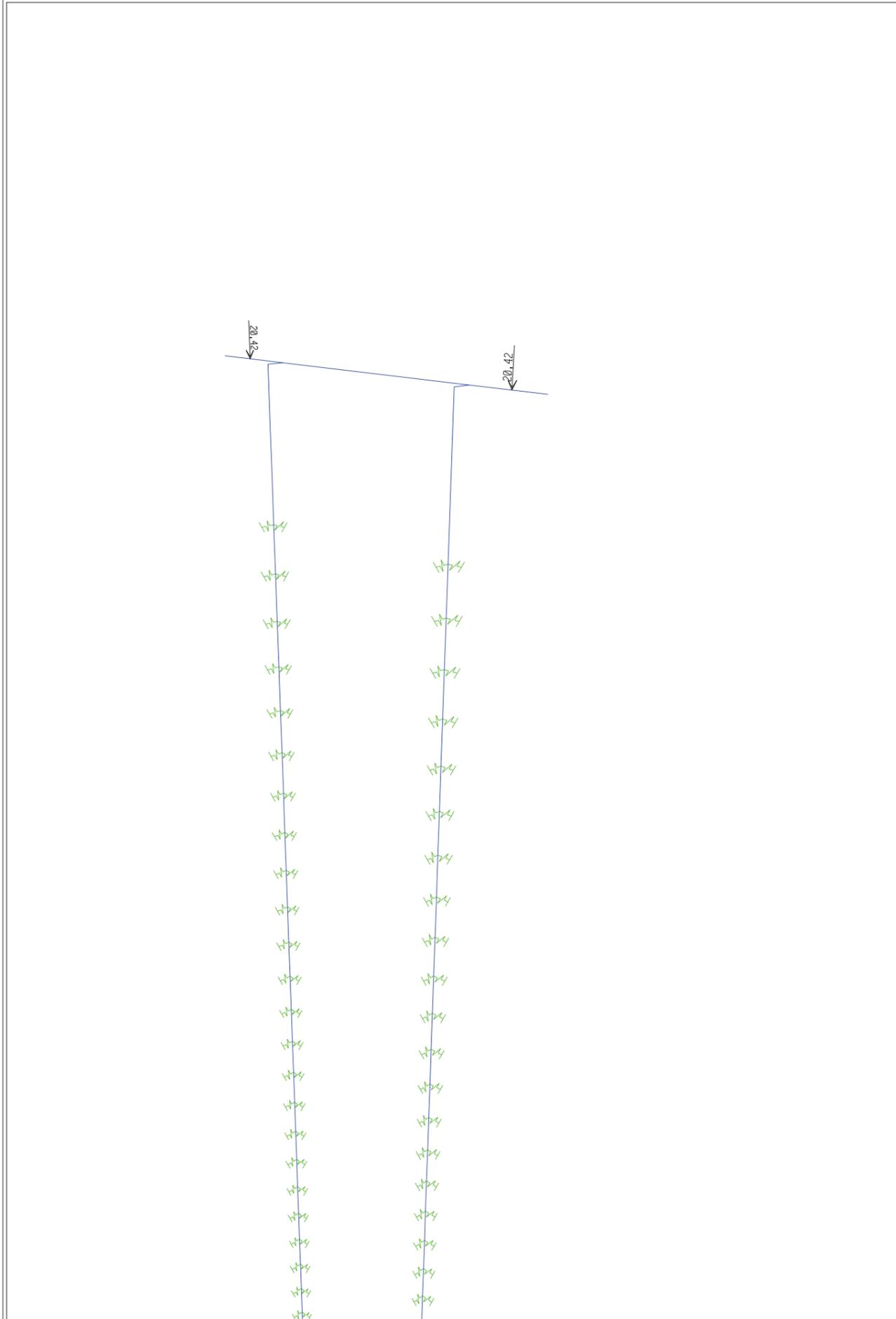
Separación máxima entre armaduras 4,80 cm.

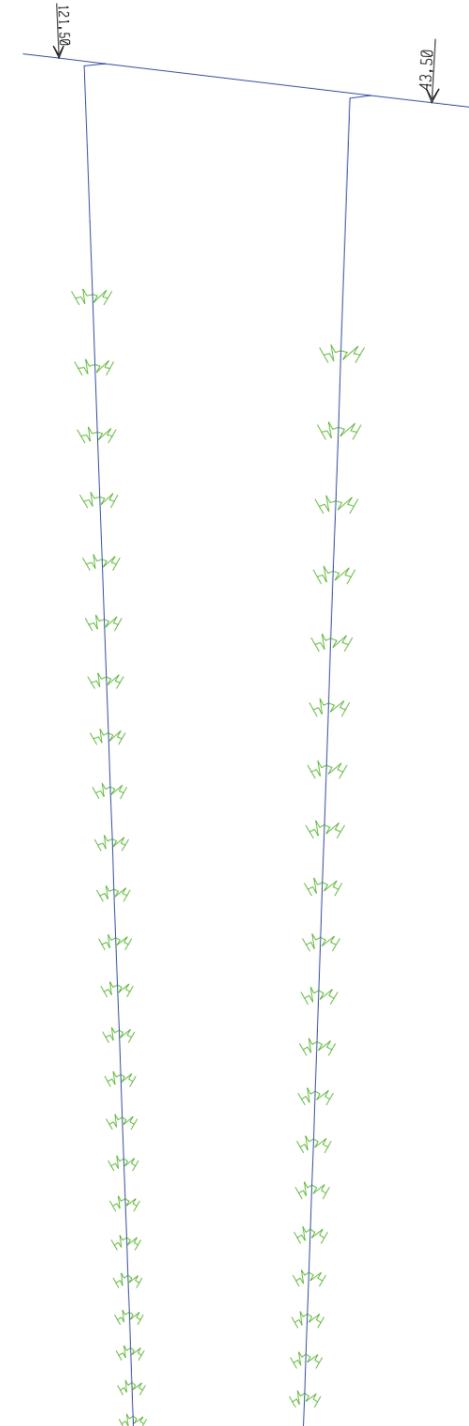
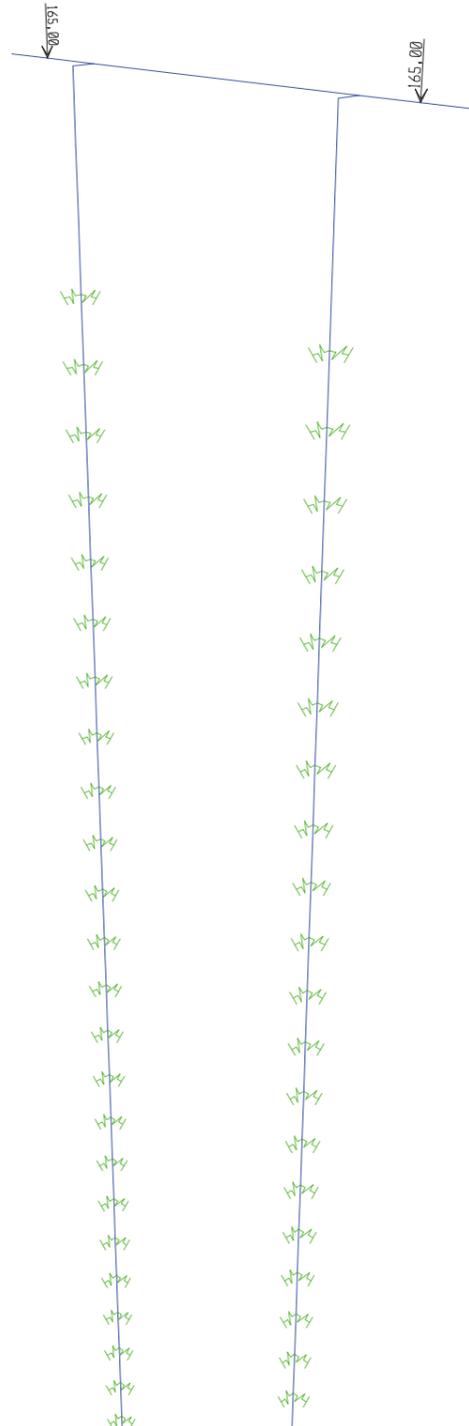
Valor a cumplir de Vu1 11,76 Tn.

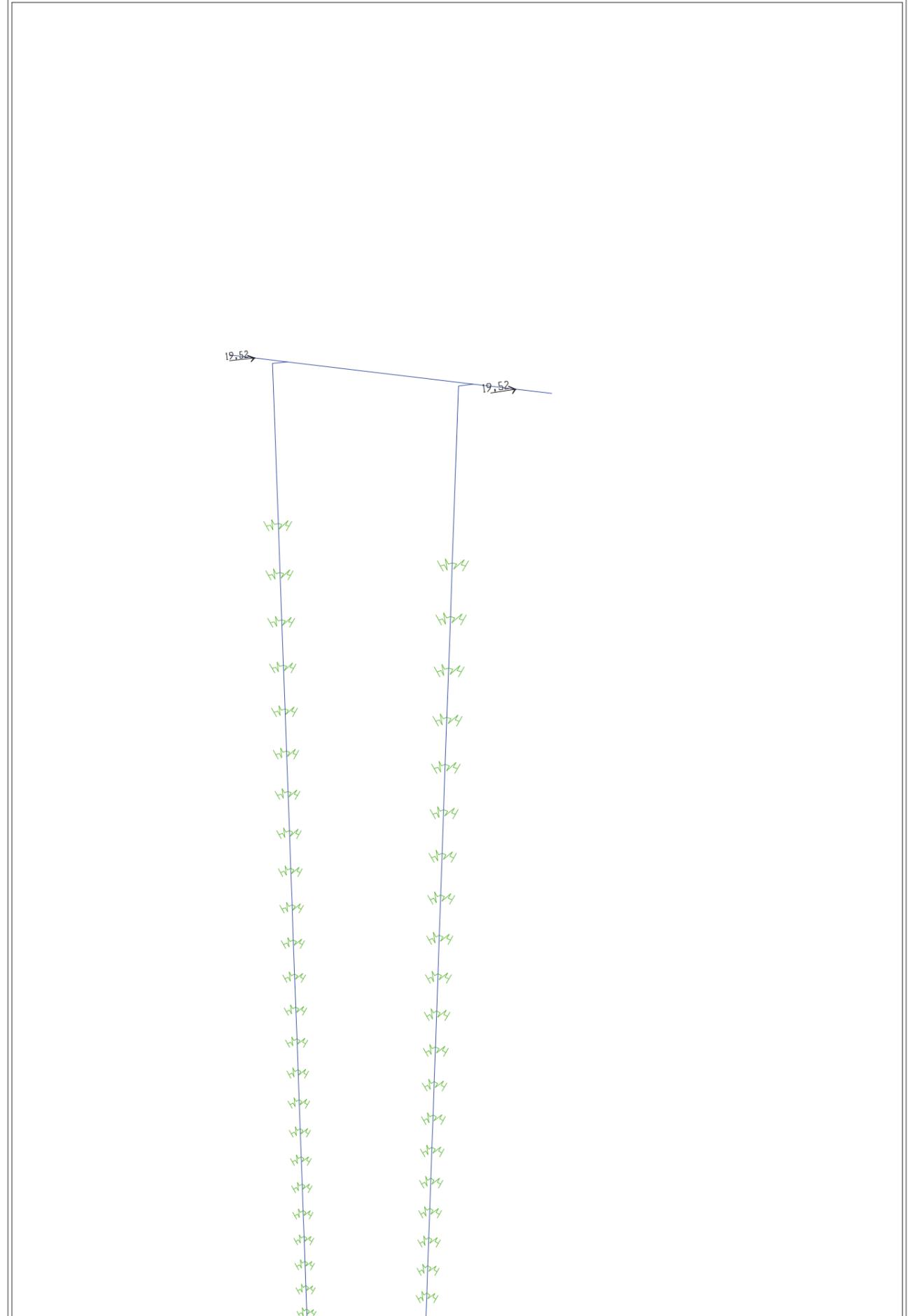
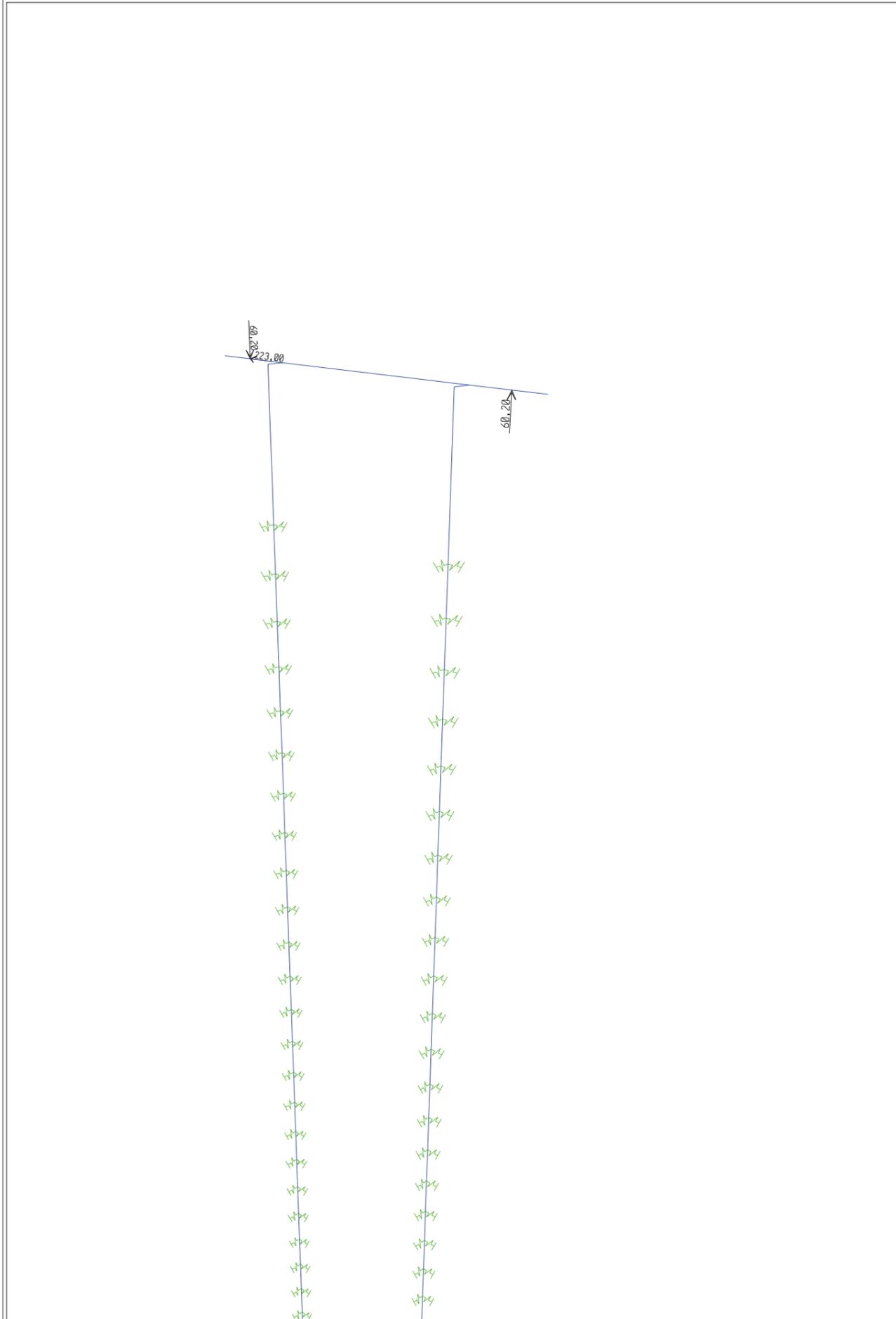
Longitud a decalar en la le de Momento 0,06 m

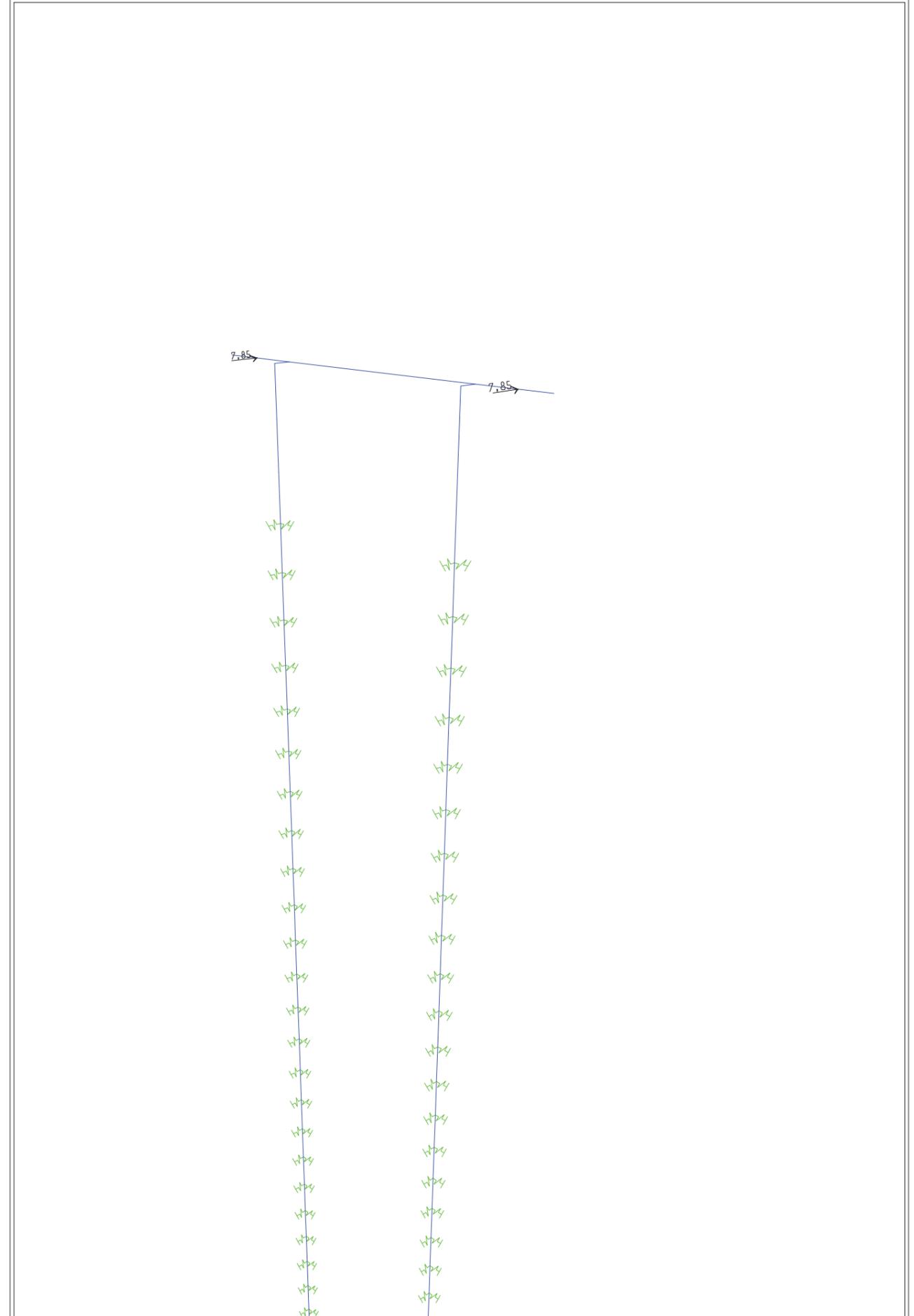
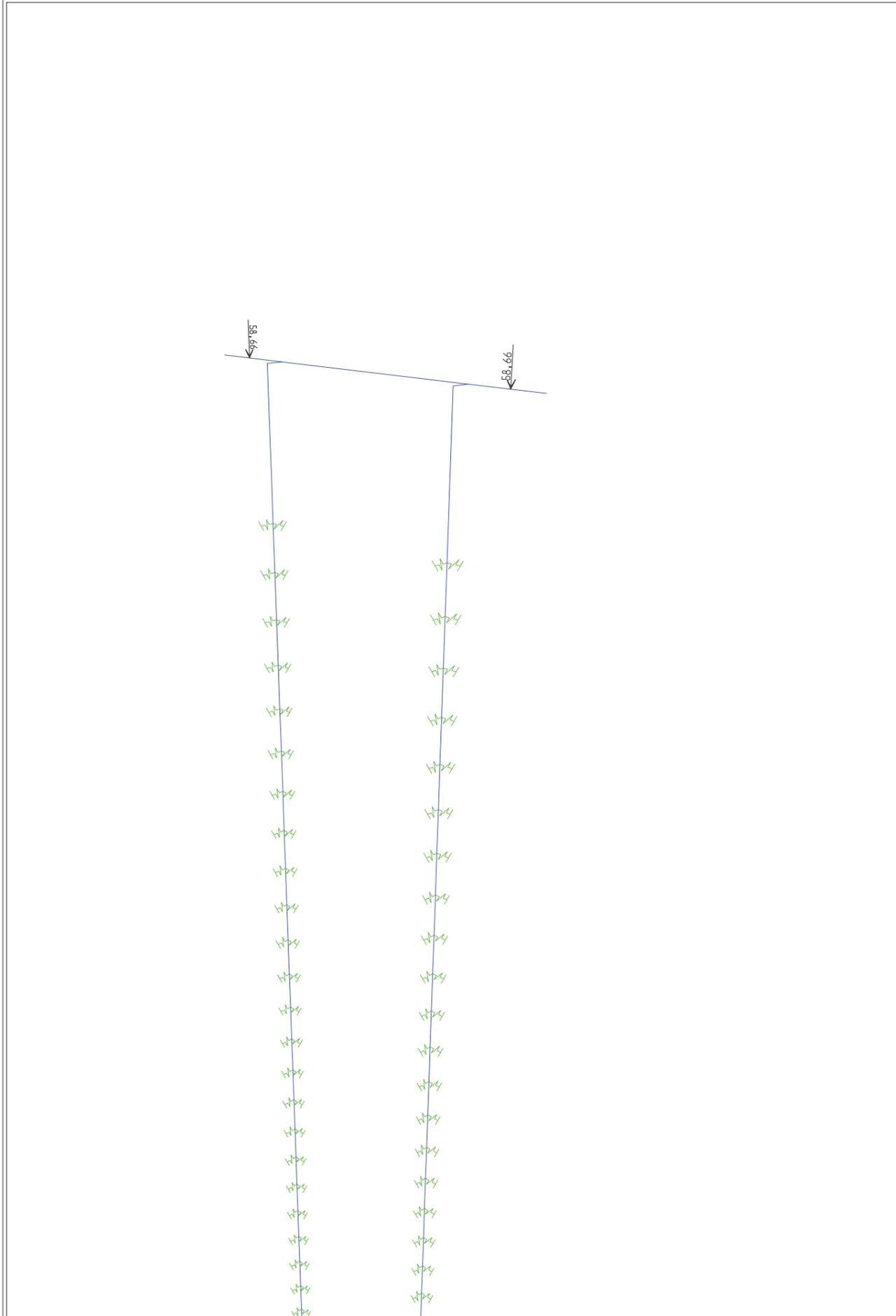
CÁLCULO DE LOS ESTRIBOS

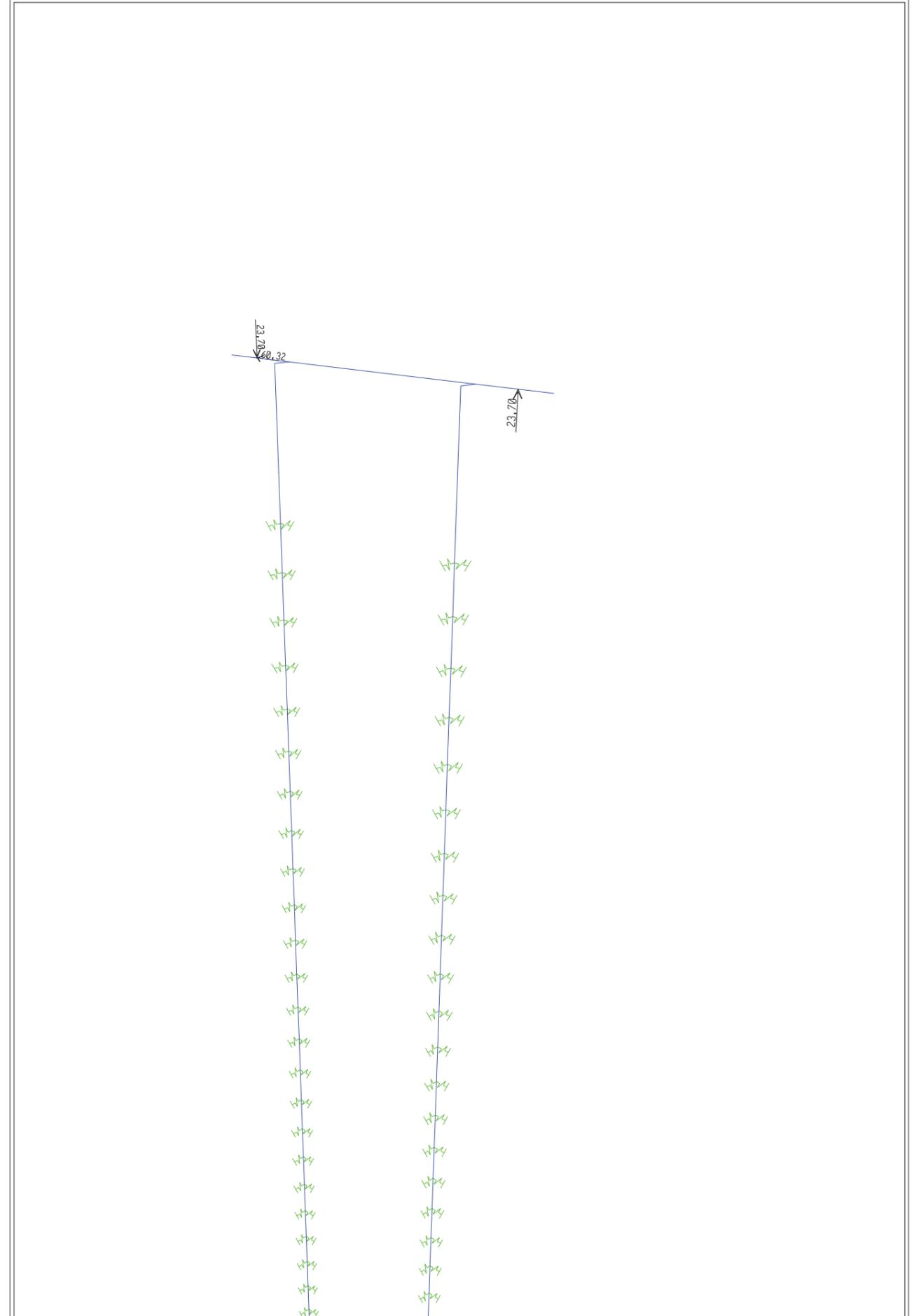
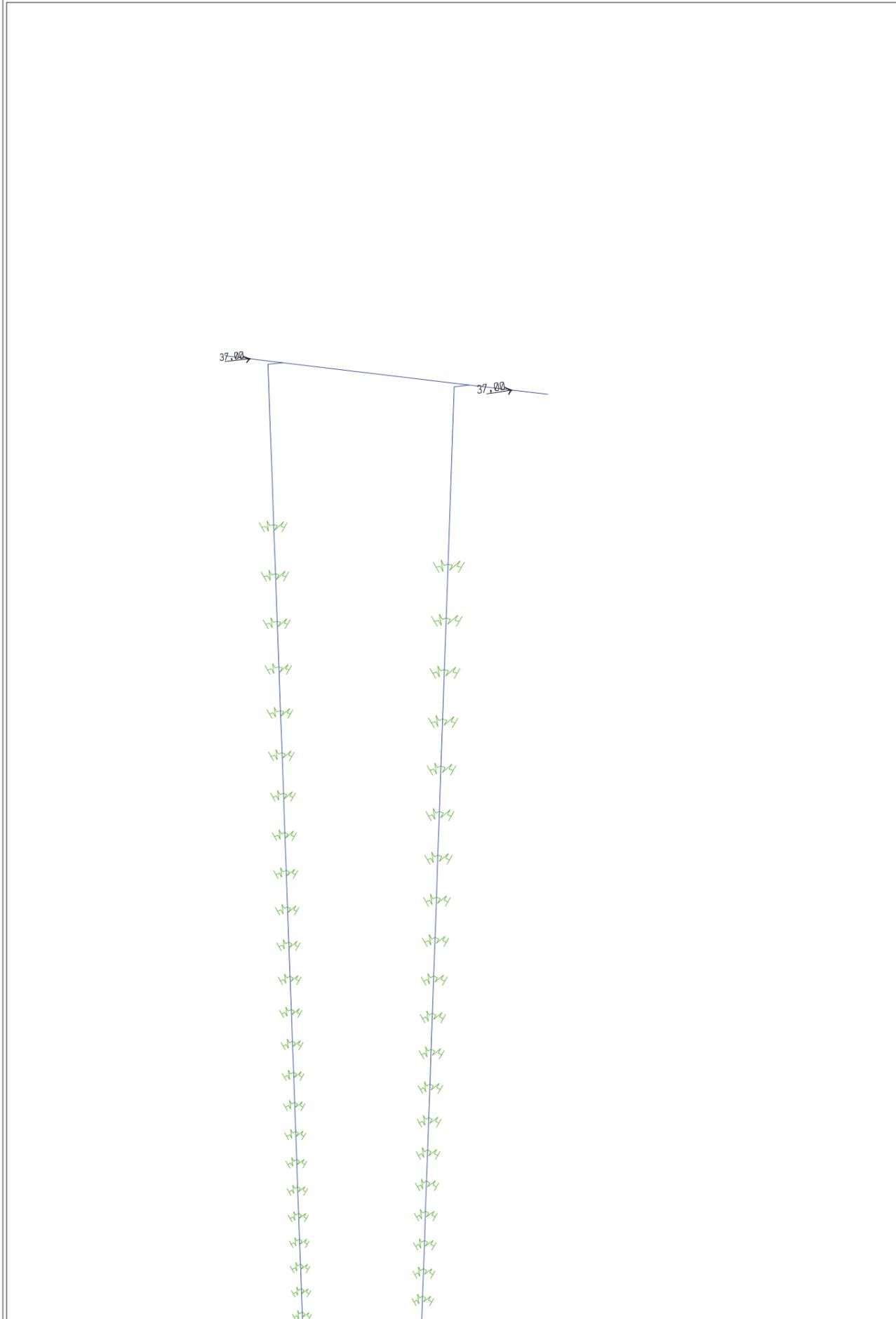


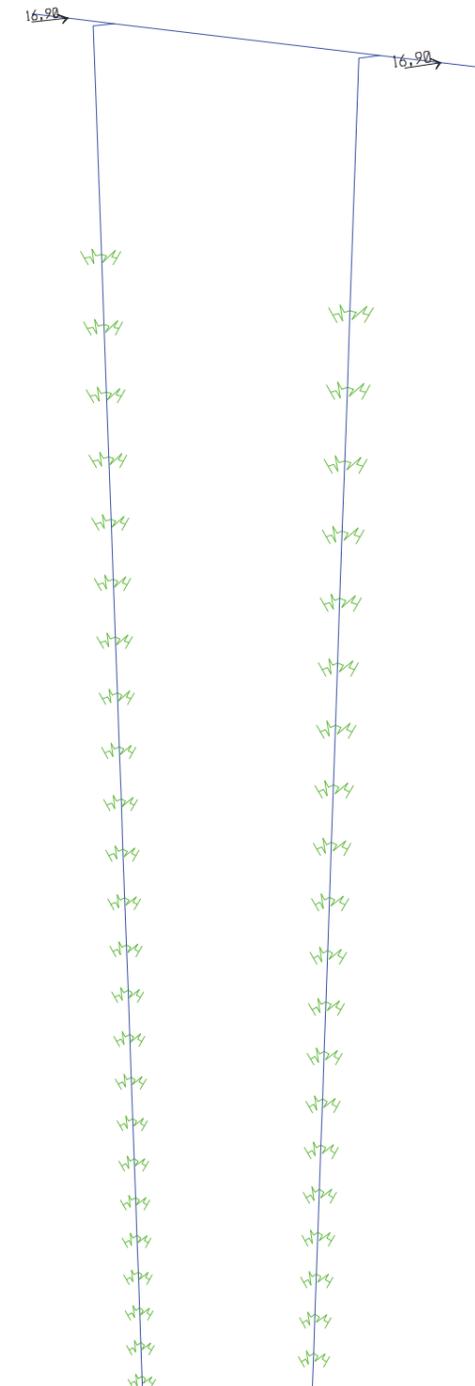
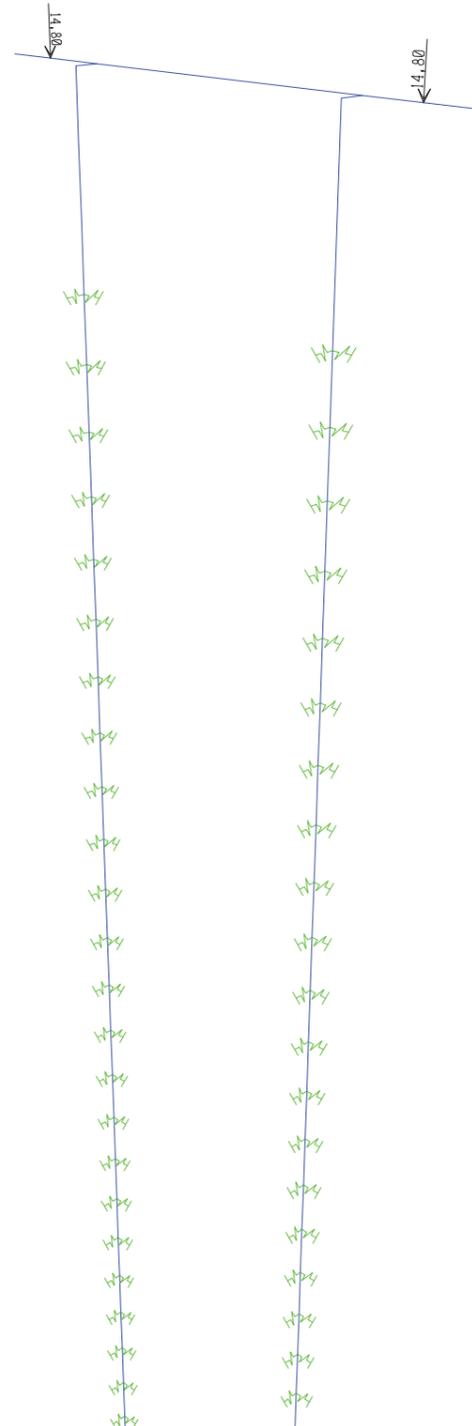


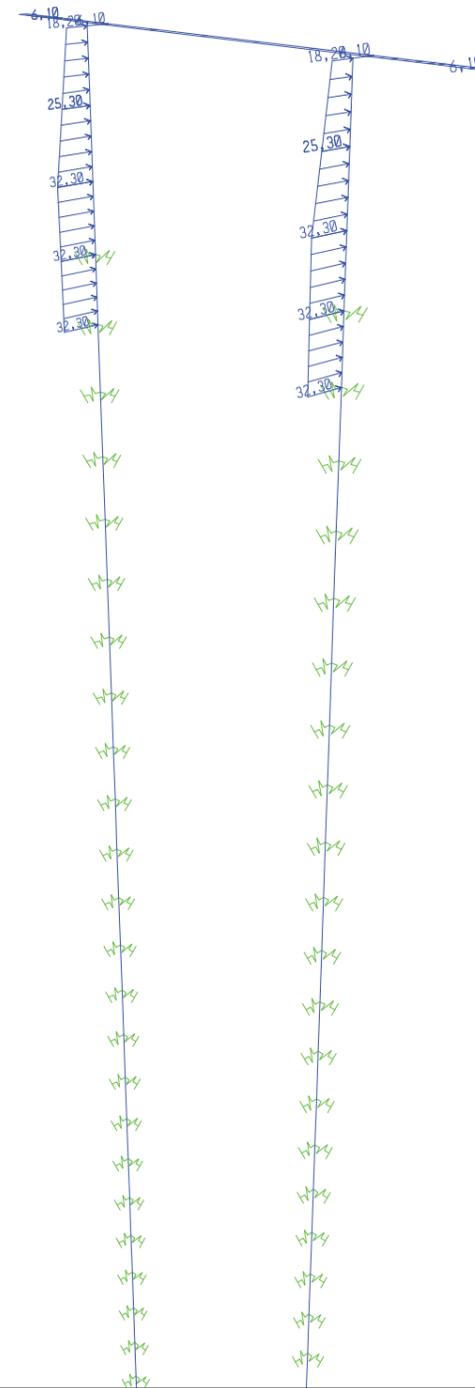
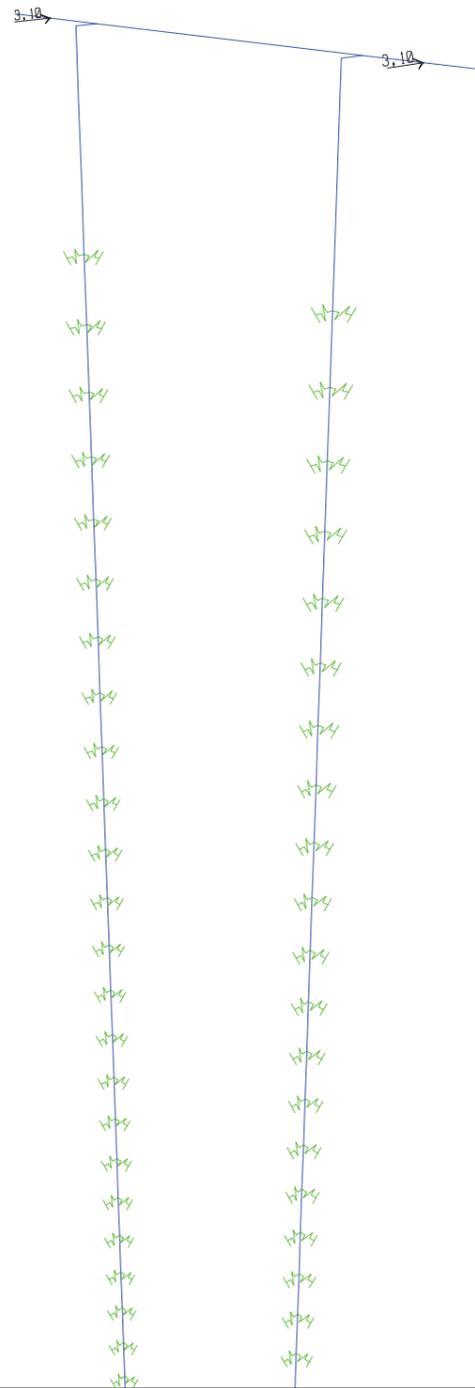


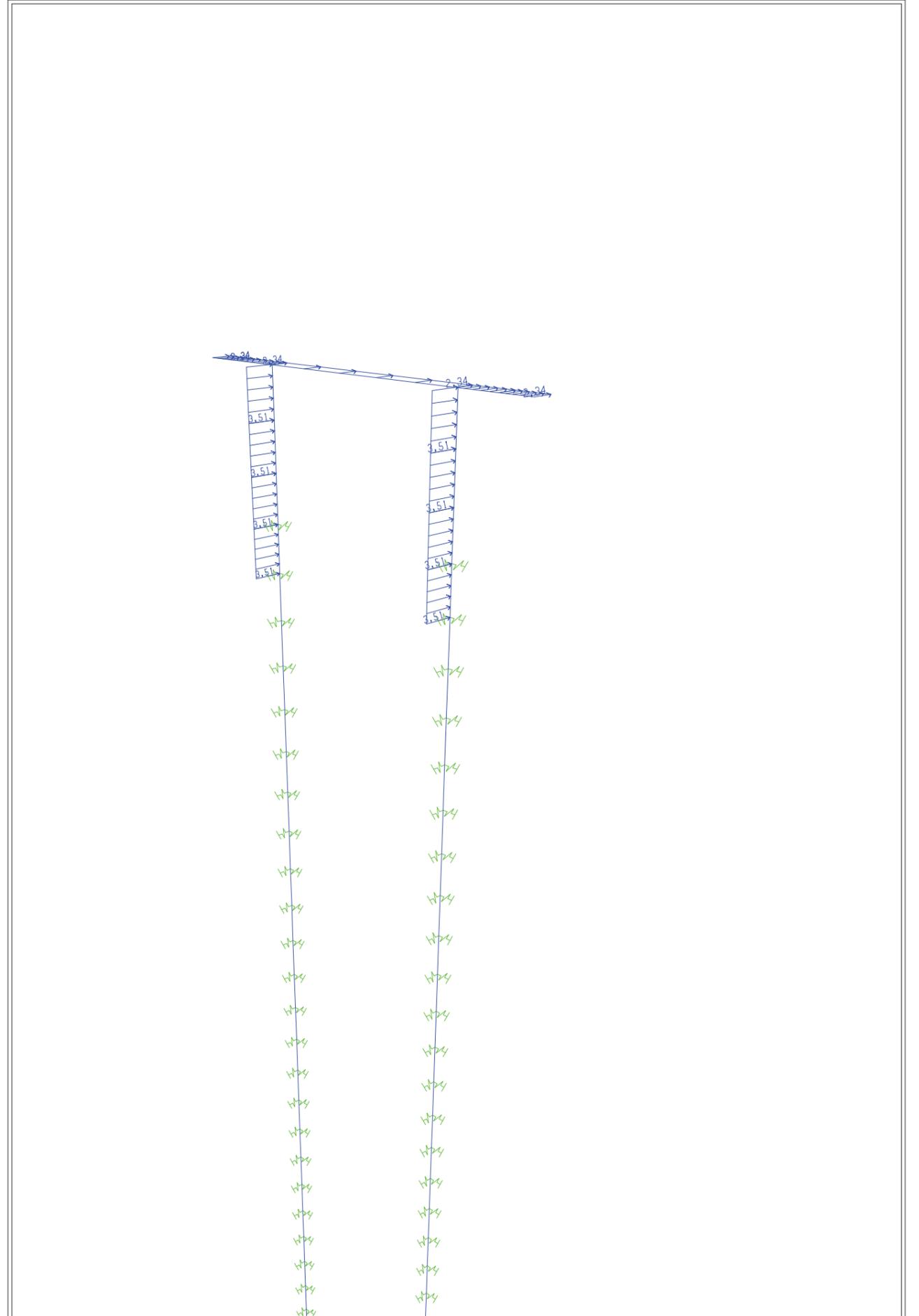
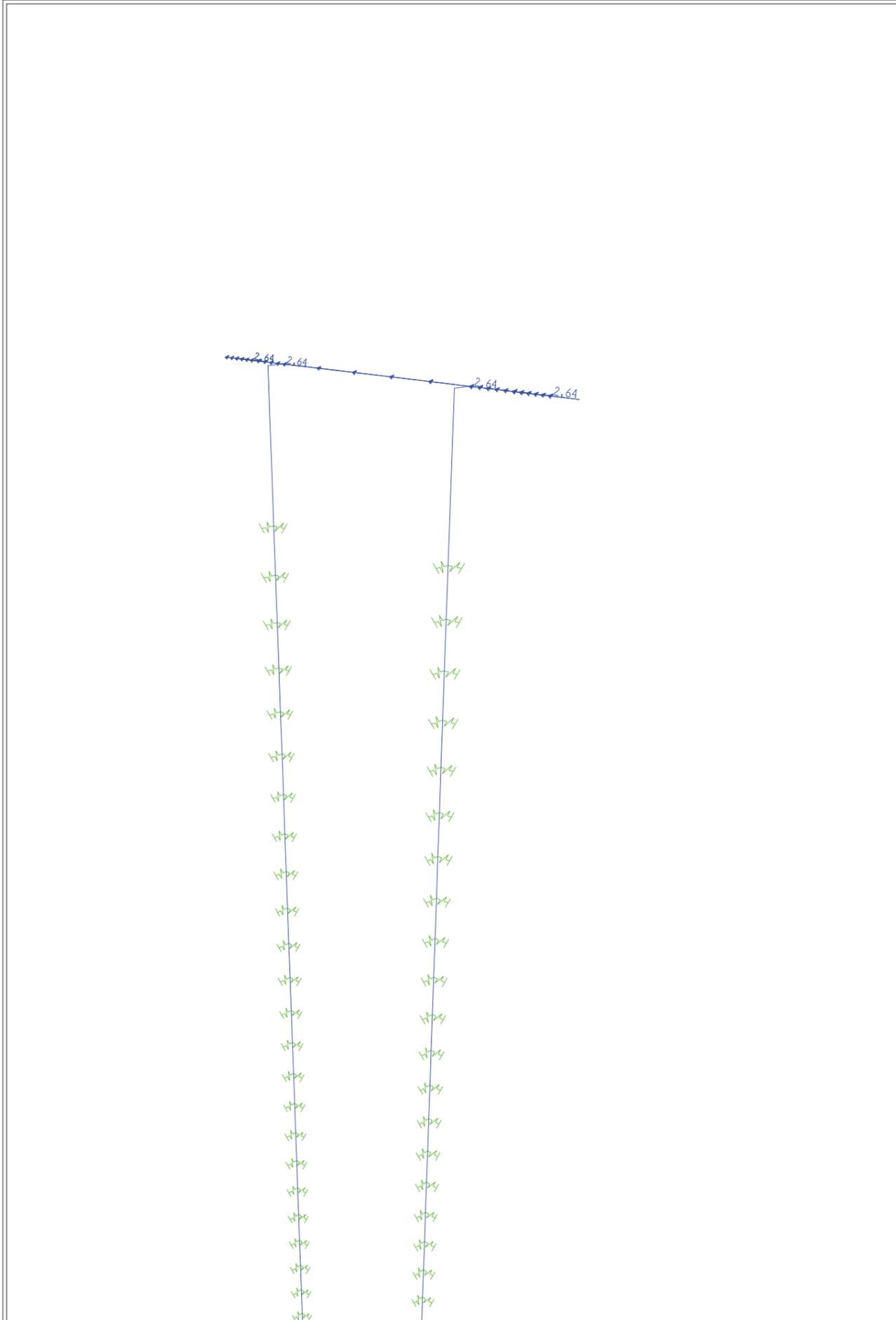


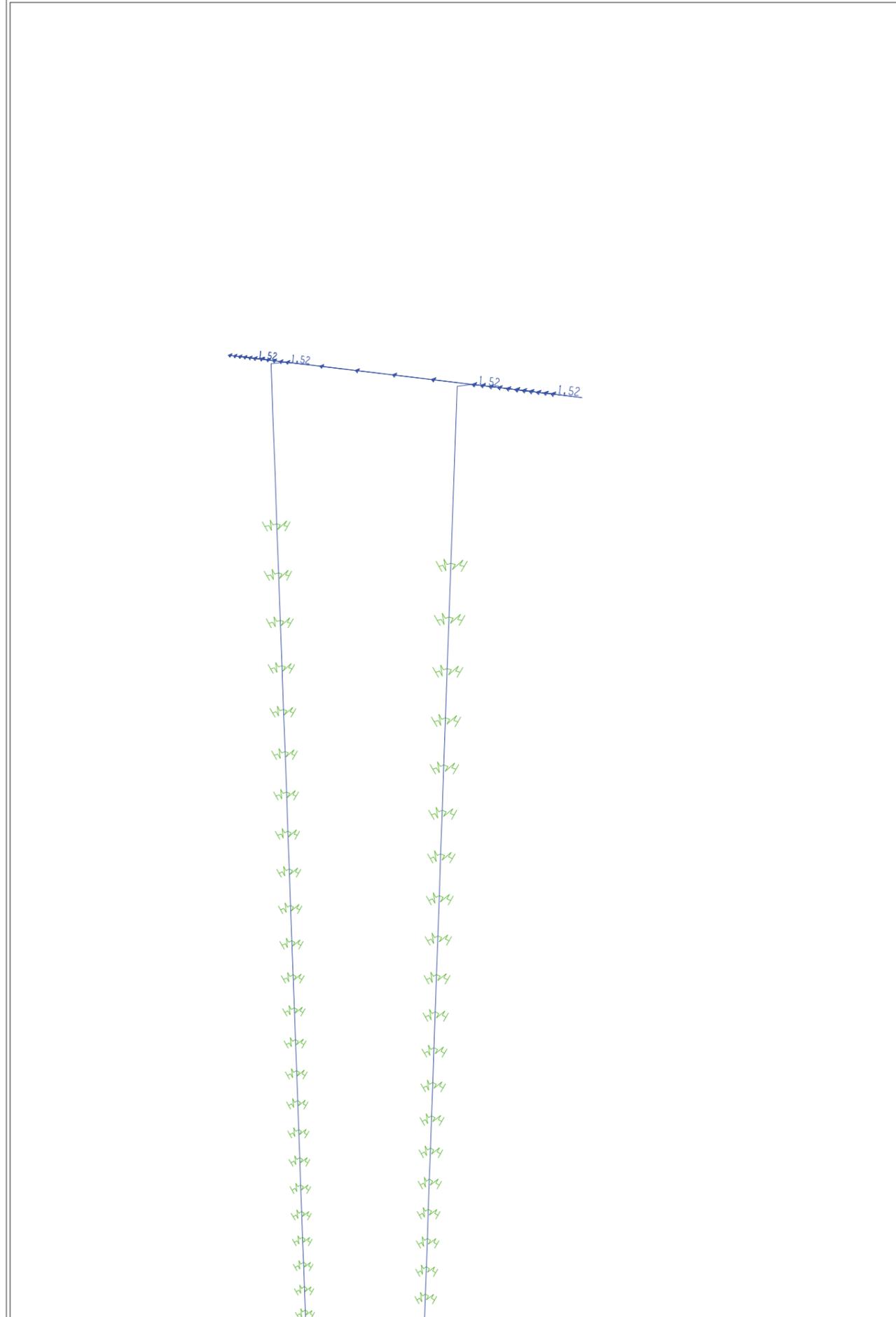












SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO ESTRIBOS CARGADERO - Frame Span Moments (ESC) (As Defined) - KN, m, C Units



SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO ESTRIBOS CARGADERO - Moment 3-3 Diagram (ENVD) - KN, m, C Units



Obra: ARMADURAS
Fecha: 30/03/2019
Hora: 8:37:30

Cálculo de secciones a flexión compuesta recta

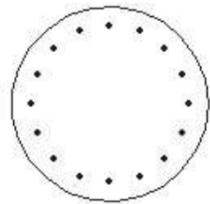
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

- Sección

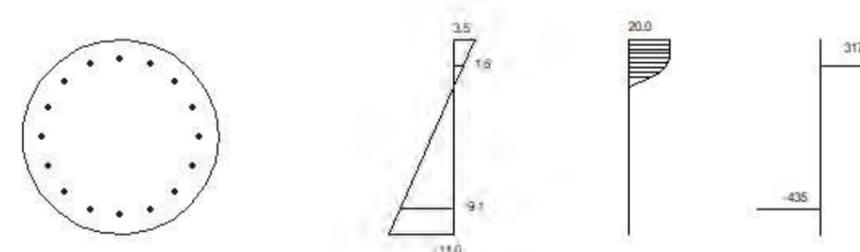
Sección : PILOTE80
 ϕ [m] = 0.80
r [m] = 0.080
nº barras = 16



2 Comprobación

ϕ [mm] = 25
Nd [kN] = -190
Md [kN·m] = 635

Nu [kN] = -267.6
Mu [kN·m] = 894.3
 γ = 1.41



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.192
1/r [1/m] · 1.E-3 = 18.2
 $\epsilon_s \cdot 1.E-3$ = 3.5
 $\epsilon_i \cdot 1.E-3$ = -11.0

Deformación y tensión de armaduras superior e inferior

Profundidad [m]	Deformación · 1.E ⁻³	Tensión [MPa]
0.105	1.6	-317.2
0.695	-9.1	434.8



Obra: ARMADURAS
Fecha: 22/03/2019
Hora: 9:50:15

Cálculo de secciones a flexión compuesta recta

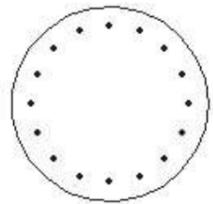
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

- Sección

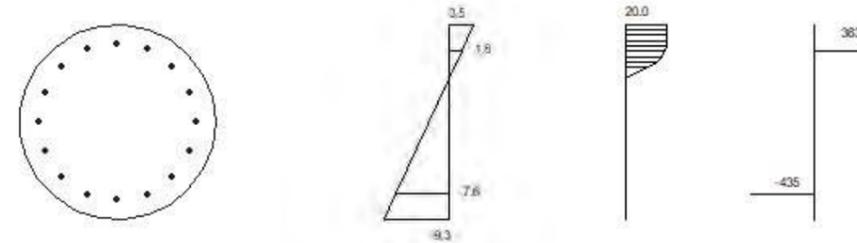
Sección : PILOTE80
 ϕ [m] = 0.80
r [m] = 0.080
nº barras = 16



2 Comprobación

ϕ [mm] = 25
Nd [kN] = 162
Md [kN·m] = 635

Nu [kN] = 256.3
Mu [kN·m] = 1004.7
 γ = 1.58



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.219
 $1/r$ [1/m] · 1.E-3 = 16.0
 ϵ_s · 1.E-3 = 3.5
 ϵ_i · 1.E-3 = -9.3

Deformación y tensión de armaduras superior e inferior

Profundidad [m]	Deformación · 1.E-3	Tensión [MPa]
0.105	1.8	-363.0
0.695	-7.6	434.8



Obra: ARMADURAS
Fecha: 22/03/2019
Hora: 9:51:35

Cálculo de secciones a flexión compuesta recta

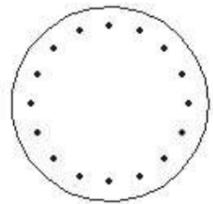
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

- Sección

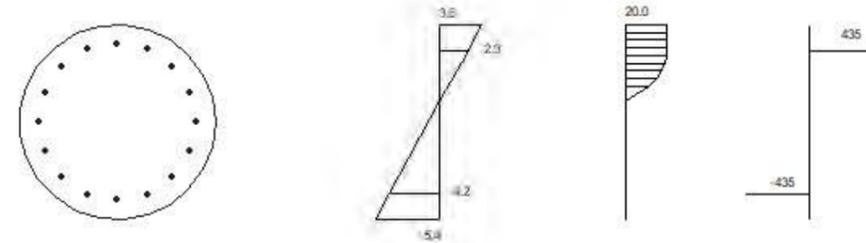
Sección : PILOTE80
 ϕ [m] = 0.80
r [m] = 0.080
nº barras = 16



2 Comprobación

ϕ [mm] = 25
Nd [kN] = 1040
Md [kN·m] = 635

Nu [kN] = 2109.6
Mu [kN·m] = 1288.1
 γ = 2.03



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.316
 $1/r$ [1/m] · 1.E-3 = 11.1
 $\epsilon_s \cdot 1.E-3$ = 3.5
 $\epsilon_i \cdot 1.E-3$ = -5.4

Deformación y tensión de armaduras superior e inferior

Profundidad [m]	Deformación · 1.E ⁻³	Tensión [MPa]
0.105	2.3	-434.8
0.695	-4.2	434.8



Obra: ARMADURAS
Fecha: 22/03/2019
Hora: 9:53:52

Cálculo de secciones a flexión compuesta recta

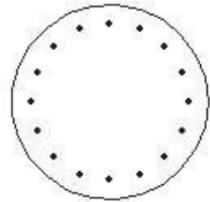
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

- Sección

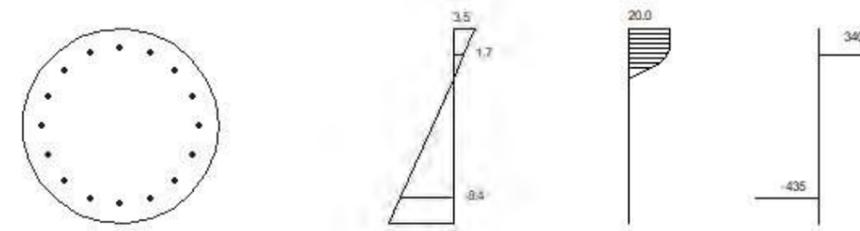
Sección : PILOTE80
 ϕ [m] = 0.80
r [m] = 0.080
nº barras = 16



2 Comprobación

ϕ [mm] = 20
Nd [kN] = 331
Md [kN·m] = 484

Nu [kN] = 523.6
Mu [kN·m] = 765.6
 γ = 1.58



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.204
1/r [1/m] · 1.E-3 = 17.1
 $\epsilon_s \cdot 1.E-3$ = 3.5
 $\epsilon_i \cdot 1.E-3$ = -10.2

Deformación y tensión de armaduras superior e inferior

Profundidad [m]	Deformación · 1.E ⁻³	Tensión [MPa]
0.105	1.7	-339.5
0.695	-8.4	434.8



Obra: ARMADURAS
Fecha: 30/03/2019
Hora: 8:38:37

Cálculo de secciones a flexión compuesta recta

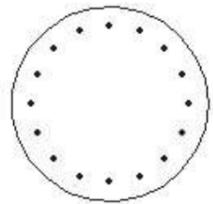
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

- Sección

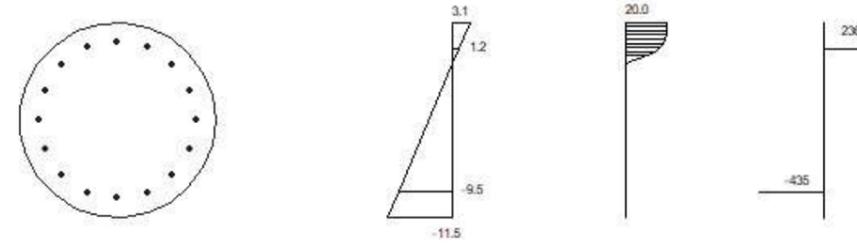
Sección : PILOTE80
 ϕ [m] = 0.80
r [m] = 0.080
nº barras = 16



2 Comprobación

ϕ [mm] = 20
Nd [kN] = -100
Md [kN·m] = 484

Nu [kN] = -126.5
Mu [kN·m] = 612.4
 γ = 1.27



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.170
 $1/r$ [1/m] · 1.E-3 = 18.2
 ϵ_s · 1.E-3 = 3.1
 ϵ_i · 1.E-3 = -11.5

Deformación y tensión de armaduras superior e inferior

Profundidad [m]	Deformación · 1.E ⁻³	Tensión [MPa]
0.105	1.2	-236.4
0.695	-9.5	434.8



Obra: ARMADURAS
Fecha: 22/03/2019
Hora: 9:54:06

Cálculo de secciones a flexión compuesta recta

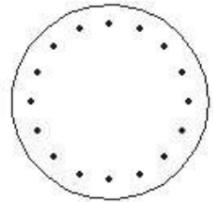
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

- Sección

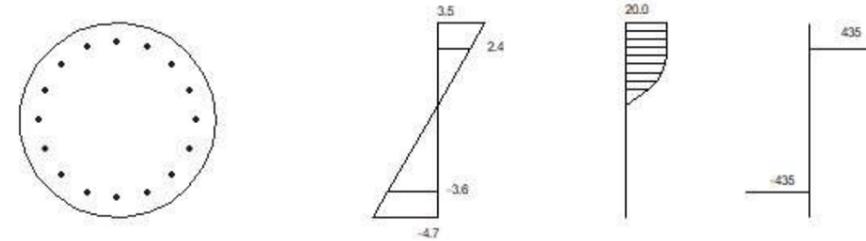
Sección : PILOTE80
 ϕ [m] = 0.80
r [m] = 0.080
nº barras = 16



2 Comprobación

ϕ [mm] = 20
Nd [kN] = 1210
Md [kN·m] = 484

Nu [kN] = 2762.8
Mu [kN·m] = 1105.3
 γ = 2.28



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.341
 $1/r$ [1/m] · 1.E-3 = 10.3
 ϵ_s · 1.E-3 = 3.5
 ϵ_i · 1.E-3 = -4.7

Deformación y tensión de armaduras superior e inferior

Profundidad [m]	Deformación · 1.E ⁻³	Tensión [MPa]
0.105	2.4	-434.8
0.695	-3.6	434.8

CÁLCULO A CORTANTE SEGÚN EHE-08

DATOS:

Pilote.

Sección en empotramiento en cargadero

Esfuerzo Cortante Efectivo Vrd 16,60 Tn.
Axil de comp. de la sección(sin pret.) Nd1 16,2 Tn.
Axil de comp. pretensado (tn) Nd2 0
Area total de la sección bruta Ac 0,50 m2
Resistencia característica hormigón fck 30 Nw/mm2
Coefficiente minoración hormigón gc 1,5
Ancho neto mínimo del elemento bo 60 cm
Canto total del elemento 70 cm
Recubrimiento mecánico 8 cm
Canto útil del elemento d 62 cm
Cotangente del ángulo entre las bielas de compresión y el eje de la pieza cotgt 1
Ángulo de las armaduras con el eje de la pieza alfa 90 grados sex.
Armadura longitudinal pasiva traccionada As 23,50 cm2 cota 8 cm
Armadura longitudinal activa traccionada Ap 0 cm2 cota 6 cm
Límite elástico del acero pasivo fyk 5100 Kp/cm2
Límite elástico del acero activo fpk 17000 Kp/cm2
Momento de diseño Md 30,00 tn*m
Armadura longitudinal pasiva comprimida As 0 cm2 cota 95 cm

CÁLCULOS INTERMEDIOS:

Tensión axil efectiva	-32,40 Tn/m2		
Resistencia de cálculo del hormigón	20,00 Nw/mm2		
Coefficiente K	1,02		
Vu1	231,37 Tn.		
Vu2 para no poner Ast	22,22 Tn		
chi	1,57		
cuantía armadura longitudinal	0,0063		
cotgte	1,05		
fctm	2,90 Nw/mm2		
0,90352761	VERDADERO	VERDADERO	0,90352761
1,05639738	FALSO	VERDADERO	0,00
			0,90
fcv	30,00 Nw/mm2		
Vcu	15,97		
fcv2	30,00 Nw/mm2		
alfal	1,00		
beta	0,90		
A mínima	5,68 cm2/m		
Vsu	0,63 Tn.		
z	34,60 cm.		
senoa	1,00		
cotga	0,00		
fyad	4081,00 Kp/cm2		
Asa	0,45 cm2/m		
VERDADERO	49,60		
FALSO	0		
VERDADERO	0		
FALSO	0		
49,60	49,60		
Separación máxima entre estribos	49,60		

¿Se trata de un pilar?	0
Area total de armaduras comprimidas	0 cm2
¿Se trata de un apoyo interior?	0
¿Se trata de sección circular?	0
Altura del c.d.g. de la sección	80 cm

RESULTADOS:

Cortante Vrd por debajo del cual no hay que poner estribos 22,22 Tn.

Caso contrario, Armadura de cortante a colocar	5,68 cm2/m
Armadura necesaria para sección circular	5,68 cm2/m
Separación máxima entre armadura	49,60 cm.
Valor a cumplir de Vu1	231,37 Tn.

Longitud a decalar en la ley de Momento	0,34 m
Incremento de tracción a soportar por As y Ap	16,29 tn

CÁLCULO A CORTANTE SEGÚN EHE-08

DATOS:

Pilote.

Sección a 1,5 m de profundidad

Esfuerzo Cortante Efectivo Vrd 19,73 Tn.
Axil de comp. de la sección(sin pret.) Nd1 16,2 Tn.
Axil de comp. pretensado (tn) Nd2 0
Area total de la sección bruta Ac 0,50 m2
Resistencia característica hormigón fck 30 Nw/mm2
Coefficiente minoración hormigón gc 1,5
Ancho neto mínimo del elemento bo 60 cm
Canto total del elemento 70 cm
Recubrimiento mecánico 8 cm
Canto útil del elemento d 62 cm
Cotangente del ángulo entre las bielas de compresión y el eje de la pieza cotgt 1
Ángulo de las armaduras con el eje de la pieza alfa 90 grados sex.
Armadura longitudinal pasiva traccionada As 23,50 cm2 cota 8 cm
Armadura longitudinal activa traccionada Ap 0 cm2 cota 6 cm
Límite elástico del acero pasivo fyk 5100 Kp/cm2
Límite elástico del acero activo fpk 17000 Kp/cm2
Momento de diseño Md 30,00 tn*m
Armadura longitudinal pasiva comprimida As 0 cm2 cota 95 cm

CÁLCULOS INTERMEDIOS:

Tensión axil efectiva	-32,40 Tn/m2		
Resistencia de cálculo del hormigón	20,00 Nw/mm2		
Coefficiente K	1,02		
Vu1	231,37 Tn.		
Vu2 para no poner Ast	22,22 Tn		
chi	1,57		
cuantía armadura longitudinal	0,0063		
cotgte	1,05		
fctm	2,90 Nw/mm2		
0,90352761	VERDADERO	VERDADERO	0,90352761
1,05639738	FALSO	VERDADERO	0,00
			0,90
fcv	30,00 Nw/mm2		
Vcu	15,97		
fcv2	30,00 Nw/mm2		
alfal	1,00		
beta	0,90		
A mínima	5,68 cm2/m		
Vsu	3,76 Tn.		
z	34,60 cm.		
senoa	1,00		
cotga	0,00		
fyad	4081,00 Kp/cm2		
Asa	2,66 cm2/m		
VERDADERO	49,60		
FALSO	0		
VERDADERO	0		
FALSO	0		
49,60	49,60		
Separación máxima entre estribos	49,60		

¿Se trata de un pilar?	0
Area total de armaduras comprimidas	0 cm2
¿Se trata de un apoyo interior?	0
¿Se trata de sección circular?	0
Altura del c.d.g. de la sección	80 cm

RESULTADOS:

Cortante Vrd por debajo del cual no hay que poner estribo 22,22 Tn.

Caso contrario, Armadura de cortante a colocar	5,68 cm2/m
Armadura necesaria para sección circular	5,68 cm2/m
Separación máxima entre armadura	49,60 cm.
Valor a cumplir de Vu1	231,37 Tn.

Longitud a decalar en la ley de Momento	0,31 m
Incremento de tracción a soportar por As y Ap	17,85 tn

CÁLCULO A FISURACIÓN DE SECCIONES RECTANGULARES SOMETIDAS A FLEXION COMPUESTA

Pilote

DATOS

ANCHO	70 cm.
CANTO	70 cm.
Recubrimiento real del hormigón	6 cm.
Distancia entre barras longitudinales	13 cm.
Diámetro de la barra traccionada más gruesa	2,5 cm.
Area eficaz de hormigón	1732,5 cm ² .
Area de armadura eficaz con el area de hormigon eficaz	23,5
Area total de armadura traccionada	23,5 cm ²
Resistencia característica del hormigón	30 Nw/mm ²
Armadura comprimida	1 cm ²
canto útil (cm)--> d	62,5 cm
distancia de la armadura comprimida (cdg) a borde --> d'	5 cm
MOMENTO DE SERVICIO	26,80 Tn*m
AXIL DE SERVICIO (+ COMPR)	32,50 Tn

RESULTADOS

Abertura característica de fisura	0,19 mm
Tensión de servicio en armadura traccionada	1343,76 kp/cm ²
Tensión en la fibra más comprimida	89,61 kp/cm ²

Abertura fisura admisible **0,20 mm**

Armadura dispuesta = **16Ø25**

CALCULOS INTERMEDIOS

Area bruta homogeneizada	5052,09 cm ²
Inercia bruta homogeneizada	2113842,81 cm ⁴
distancia entre barras longitudinales	13,00 cm.
K1	0,125
separación entre fisuras	238,08 mm.
resistencia media a tracción	2,90 Nw/mm ²
Momento de fisuración	22,22 Tn*m
Módulo de elasticidad Ec	28573,33 Nw/mm ²
n	7,20
k	0,82
k2	0,50
r1	0,00538
r2	0,00023
profundidad de la fibra neutra	21,57 cm.
Inercia fisurada	466639,96 cm ⁴
Tensión de fisuración de la armad.	1012,48 Kp/cm ²
Tensión de servicio de la armadura esm	1343,76 Kp/cm ²
Tensión en fibra más comprimida	0,0004582
Mom.fisuración para crecimiento gradual de N y M	89,61 kp/cm ² (+ compresión)
Mom. Fisuración para N=cte=N servicio	21,42 Tn*m
¿crecimiento gradual (o) o N=cte (1)?	22,22 Tn*m

1

CÁLCULO DE ARMADURA DEL ESTRIBO

Armadura del cargadero

Md - cargadero	82,6 tn*m
Md+	50,9 tn*m
Nd conc	-15 tn (de tracción)

Vd	58,4 tn
Td	2,49 tn*m

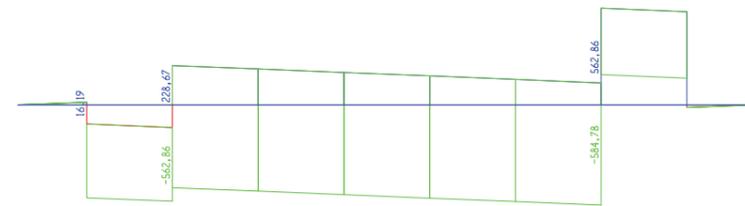
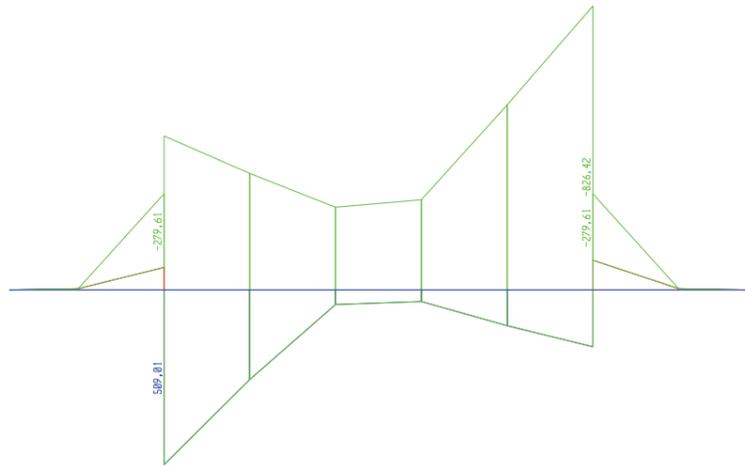
Se dispondrá armadura de flexión constiutada por 7 fi25 en cada cara, y doble cerco fi10 a 20, según cálculo adjunto.

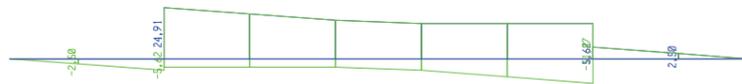
Armadura en zona de tope transversal

Fuerza máxima diseño	30,1 Tn
Espesor del tope	0,3 m
Altura de aplicación carga	0,4 m

Td vertical	53,51 Tn
As necesaria	13,05 cm ²

Se disponen 8 barras fi16. Teniendo en cuenta la anchura del estribo, se dispone como armadura vertical fi16 a 10 cm.





CÁLCULO DE ARMADURA ESFUERZOS FLEJO-TRACCIÓN EHE-08

ELEMENTO: VIGA CARGADERO

ARMADURA HORIZONTAL AMBAS CARAS

Geometría de sección de cálculo:

Ancho de la sección 130 cm
Canto de la sección 80 cm

Características de los materiales:

fck (kp/cm2) 300
fyk (kp/cm2) 5100
coef.minoración hormigon 1,5
coef.minoración acero 1,15

NOTAS:
Se considera el mismo recubrimient para las armaduras traccionadas com rimidas

fcd 200,00
fyd 4434,78

Axil de diseño ositivo es traccion

Armadura comprimida 0,0 cm2
Armadura tracc. necesaria 28,50 cm2

As dis uesta 29,40 cm2

Cuantía mecánica mínima 18,76 cm2
Cuantía geométrica mínima 29,12 cm2

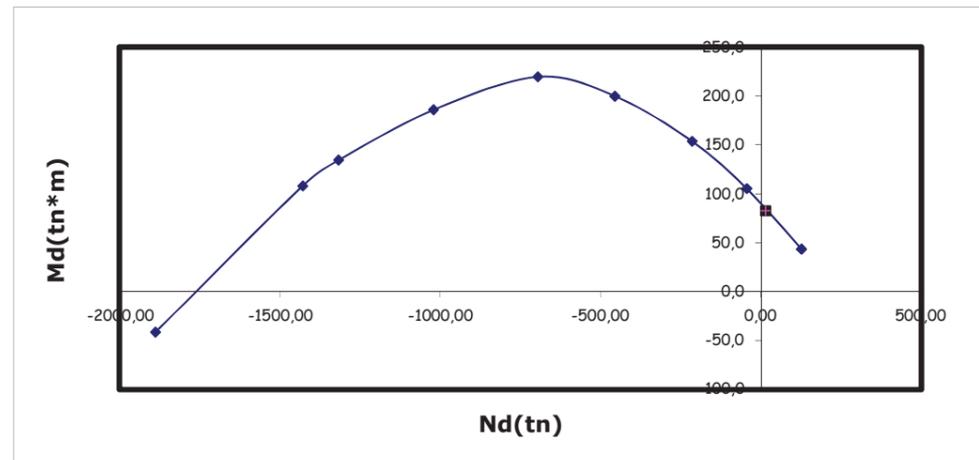
Recub.mecánico acero 6 cm

PUNTOS DEL DIAGRAMA DE INTERACCION

X	Nd	Md
-infinito	126,39	43,61
0,000	126,39	43,61
9,648	-44,18	105,25
19,296	-214,75	153,73
32,884	-454,99	199,69
46,472	-695,28	219,51
60,486	-1020,85	185,77
74,500	-1317,16	134,35
80,000	-1428,80	108,18
+infinito	-1887,70	-41,30

PUNTOS A COMPROBA

Nd	Md
15,00	82,60



CÁLCULO A CORTANTE SEGÚN EHE-08

NOTA: Supone siempre $M_d > 0$ (es decir, armadura traccionada en la cara inferior)

DATOS:

Viga cargadero

Esfuerzo Cortante Efectivo	
Vrd	58,4 Tn.
Axil de comp. de la sección (sin pret.)	
Nd1	0 Tn.
Axil de comp. pretensado (tn)	
Nd2	0
Area total de la sección bruta	
Ac	1,04 m ²
Resistencia característica hormigón	
fck	30 Nw/mm ²
Coeficiente minoración hormigón	
gc	1,5
Ancho neto mínimo del elemento	
bo	130 cm
Canto total del elemento	
	80 cm
Recubrimiento mecánico	
	7 cm
Canto útil del elemento	
d	73 cm
Cotangente del ángulo entre las bielas de compresión y el eje de la pieza	
cotgt	1
Ángulo de las armaduras con el eje de la pieza	
alfa	90 grados sex.
Armadura longitudinal pasiva traccionada	
As	29,4 cm ²
cota	7 cm
Armadura longitudinal activa traccionada	
Ap	0,00001 cm ²
cota	6 cm
Límite elástico del acero pasivo	
fyk	5100 Kp/cm ²
Límite elástico del acero activo	
fpk	17000 Kp/cm ²
Momento de diseño Md	
	75,00 tn*m
Armadura longitudinal pasiva comprimida	
As	0 cm ²
cota	95 cm

CÁLCULOS INTERMEDIOS:

Tensión axil efectiva	0,00 Tn/m ²
Resistencia de cálculo del hormigón	20,00 Nw/mm ²
Coeficiente K	1,00
Vu1	581,02 Tn.
Vu2 para no poner Ast	49,87 Tn
chi	1,52
cuantía armadura longitudinal	0,0031
cotgte	1,00
fctm	2,90 Nw/mm ²
1 VERDADERO FALSO 0	
1 VERDADERO VERDADERO 1,00	
1,00	
fcv	30,00 Nw/mm ²
Vcu	31,02
fcv2	30,00 Nw/mm ²
alfal	1,00
beta	1,00
A mínima	12,30 cm ² /m
Vsu	27,38 Tn.
z	65,70 cm.
senoa	1,00
cotga	0,00
fyad	4081,00 Kp/cm ²
Asa	10,21 cm ² /m
VERDADERO	58,40
FALSO VERDADERO	0
FALSO	0
58,40	
Separación máxima entre estribos	58,40

¿Se trata de un pilar?	0
Area total de armaduras comprimidas	0 cm ²
¿Se trata de un apoyo interior?	0
¿Se trata de sección circular?	0
Altura del c.d.g. de la sección	80 cm

RESULTADOS:

Cortante Vrd por debajo del cual no hay que poner estribos **49,87 Tn.**

Caso contrario, Armadura de cortante a colocar	12,30 cm ² /m
Separación máxima entre armaduras	58,40 cm.
Valor a cumplir de Vu1	581,02 Tn.

Longitud a decalar en la le de Momento	0,50 m
Incremento de tracción a soportar por As A	44,71 tn

CÁLCULO A FISURACIÓN DE SECCIONES RECTANGULARES SOMETIDAS A FLEXION COMPUESTA

Cargadero

DATOS

ANCHO	130 cm.
CANTO	80 cm.
Recubrimiento real del hormigón	6 cm.
Distancia entre barras longitudinales	15 cm.
Diámetro de la barra traccionada más gruesa	2,5 cm.
Area eficaz de hormigón	3217,5 cm ² .
Area de armadura eficaz con el área de hormigón eficaz	29,4
Area total de armadura traccionada	29,4 cm ²
Resistencia característica del hormigón	30 Nw/mm ²
Armadura comprimida	1 cm ²
canto útil (cm)--> d	74 cm
distancia de la armadura comprimida (cd) a borde --> d'	5 cm
MOMENTO DE SERVICIO	11,00 n*m
AXIL DE SERVICIO (+ COMPR)	1,00 n

RESULTADOS

Abertura característica de fisura	0,05 mm
Tensión de servicio en armadura traccionada	523,26 kp/cm ²
Tensión en la fibra más comprimida	17,48 kp/cm ²

CÁLCULOS INTERMEDIOS

Area bruta homogeneizada	10588,56 cm ²
Inercia bruta homogeneizada	5761685,53 cm ⁴
distancia entre barras longitudinales	15,00 cm.
K1	0,125
separación entre fisuras	286,80 mm.
resistencia media a tracción	2,90 Nw/mm ²
Momento de fisuración	43,32 n*m
Módulo de elasticidad E	28573,33 Nw/mm ²
n	7,20
k	11,00
k2	0,50
r1	0,00306
r2	0,00010
profundidad de la fibra neutra	14,05 cm.
Inercia fisurada	881719,97 cm ⁴
ensión de fisuración de la armad.	2108,52 Kp/cm ²
ensión de servicio de la armadura	523,26 Kp/cm ²
esm	0,0000997
ensión en fibra más comprimida	17,48 kp/cm ² (+ compresión)
Mom.fisuración para crecimiento radial de N y M	43,73 n*m
Mom. Fisuración para N=cte=N servicio	43,32 n*m
¿crecimiento radial (o) o N=cte (1)?	1

Abertura fisura admisible **0,20 mm**

Armadura dispuesta = **6ø25**

ZUNCHADO SOBRE NEOPRENO

CARGAS CONCENTRADAS SOBRE MACIZOS			
ZUNCHADO BAJO APOYOS DE ESTRIBOS		Artículo 60 EHE	
DIMENSIONES MACIZO (m)			
a	1,3	m	
a1	0,2	m	
b	1,3	m	
b1	0,25	m	
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA HORMIGÓN			
fck =	300	kp/cm2	
COEFICIENTE MINORACIÓN			
	1,5		
AXIL DE DISEÑO (tn)			
Nd	53	tn	
Tensión máxima en las armaduras			
	4100	kg/cm2	
ARMADURA NECESARIA EN DIRECCIÓN PARALELA A "a"			
As =	2,73	cm2	
ARMADURA DISPUESTA			
DIÁMETRO(mm)	Nº REDONDOS	Nº CAPAS	cm2
10	5	1	3,93
ARMADURA NECESARIA EN DIRECCIÓN PARALELA A "b"			
As =	2,61	cm2.	
ARMADURA DISPUESTA			
DIÁMETRO(mm)	Nº REDONDOS	Nº CAPAS	cm2
10	5	1	3,93
COMPROBACIÓN DE NUDOS Y BIELAS			
¿CUMPLE?	VERDADERO		

CÁLCULO DE LONGITUD DE PILOTES

1. AXILES CABEZA PILOTE SEGÚN MODELO DE CÁLCULO SAP

N MÁX CARACT SERVICIO (KN)	666,00
N MÍN SERVICIO (KN)	-155,00

N MÁX CUASIPERM SERVICIO (KN)	252,30
-------------------------------	--------

N MÁX SISMO (KN)	365,60
N MÍN SISMO (KN)	142,50

2. CARACTERÍSTICAS DE LOS PILOTES

Longitud de pilote en terreno natural	18,80 m
Peso específico hormigón	2,5 tn/m3
Peso específico terreno	1,9 tn/m3 (valor medio)

PESO TOTAL DEL PILOTE	23,62 Tn
PESO DE TERRENO RETIRADO	17,95 Tn

AXIL ADICIONAL PILOTE	55,57 KN
-----------------------	----------

Número de pilotes de cimentación	2
Diámetro de los pilotes	0,8 m

3. AXILES MÁXIMOS DE CÁLCULO DE PILOTES

N MÁX CARACT SERVICIO (KN)	721,57	Carga vertical representativa (Guía Cimentaciones)	655,97
N MÍN SERVICIO (KN)	-155,00		

N MÁX CUASIPERM SERVICIO (KN)	307,87	Carga vertical representativa (Guía Cimentaciones)	307,87
-------------------------------	--------	--	--------

N MÁX SISMO (KN)	421,17	Carga vertical representativa (Guía Cimentaciones)	336,93
N MÍN SISMO (KN)	142,50		

TOPE ESTRUCTURAL NECESARIO	13,05 Kg/cm2
----------------------------	--------------

4. PERFIL GEOTÉCNICO DEL TERRENO

	Kb pilote 80 (KN/m3)	Rfuste unitaria (KN/m2)	Rpunta unitaria (KN/m2)	Espesor (m)
Estrato nº 1	922	9,90	0,0	8,6
Estrato nº 2	12000	14,40	0,0	1
Estrato nº 3	5025	37,10	0,0	6
Estrato nº 4	20936	69,00	2000,0	3,20

Coefficientes de seguridad en servicio	3,00
Coefficientes de seguridad en sismo	2,50

5. LONGITUD DE PILOTES Y COMPROBACIONES

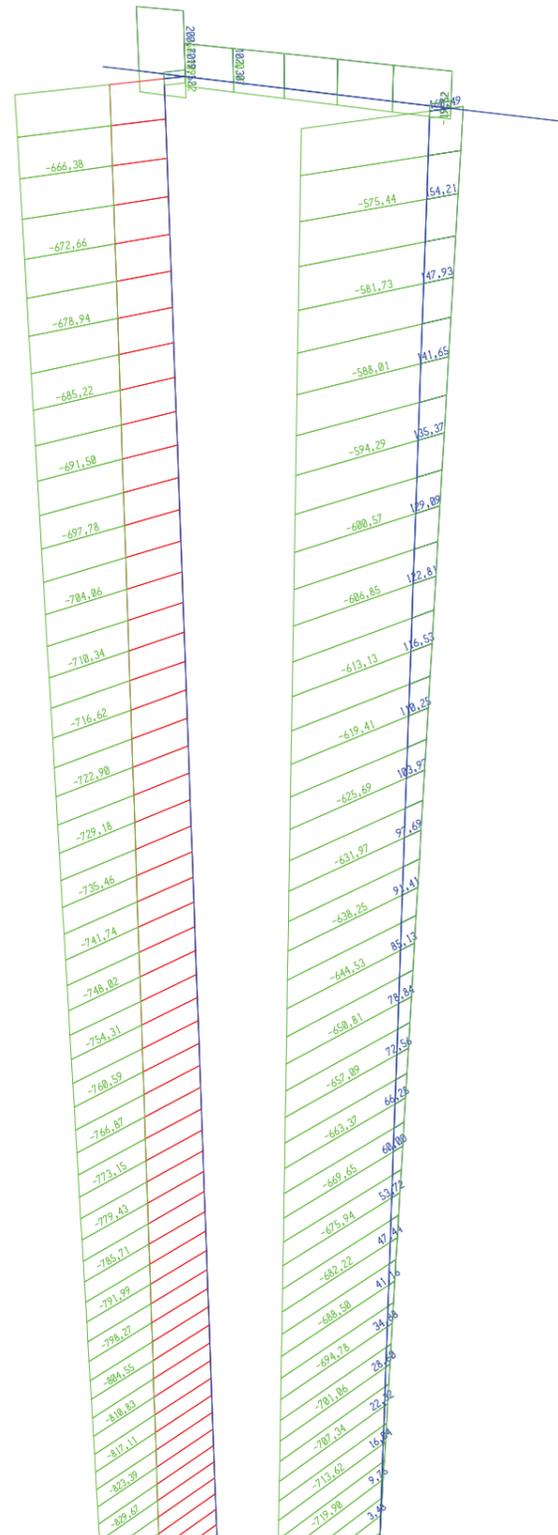
La longitud del pilote la calculamos directamente para los axiles máximos en pilote, no para la carga representativa.

LONGITUD DEL PILOTE	18,80 m
---------------------	---------

AXIL ADMISIBLE EN SERVICIO	789,96 KN	> Nservicio =	721,57 KN
AXIL ADMISIBLE EN SISMO	947,95 KN	> Nsismo =	307,87 KN

AXIL ADMISIBLE ARRANCAMIENTO	549,92 KN	> Nsismo =	155,00 KN
------------------------------	-----------	------------	-----------

El axil admisible a arrancamiento incluye el peso propio del pilote como fuerza vertical que se opone al arrancamiento.



CÁLCULO DE PRUEBA DE CARGA

PRUEBA DE CARGA:

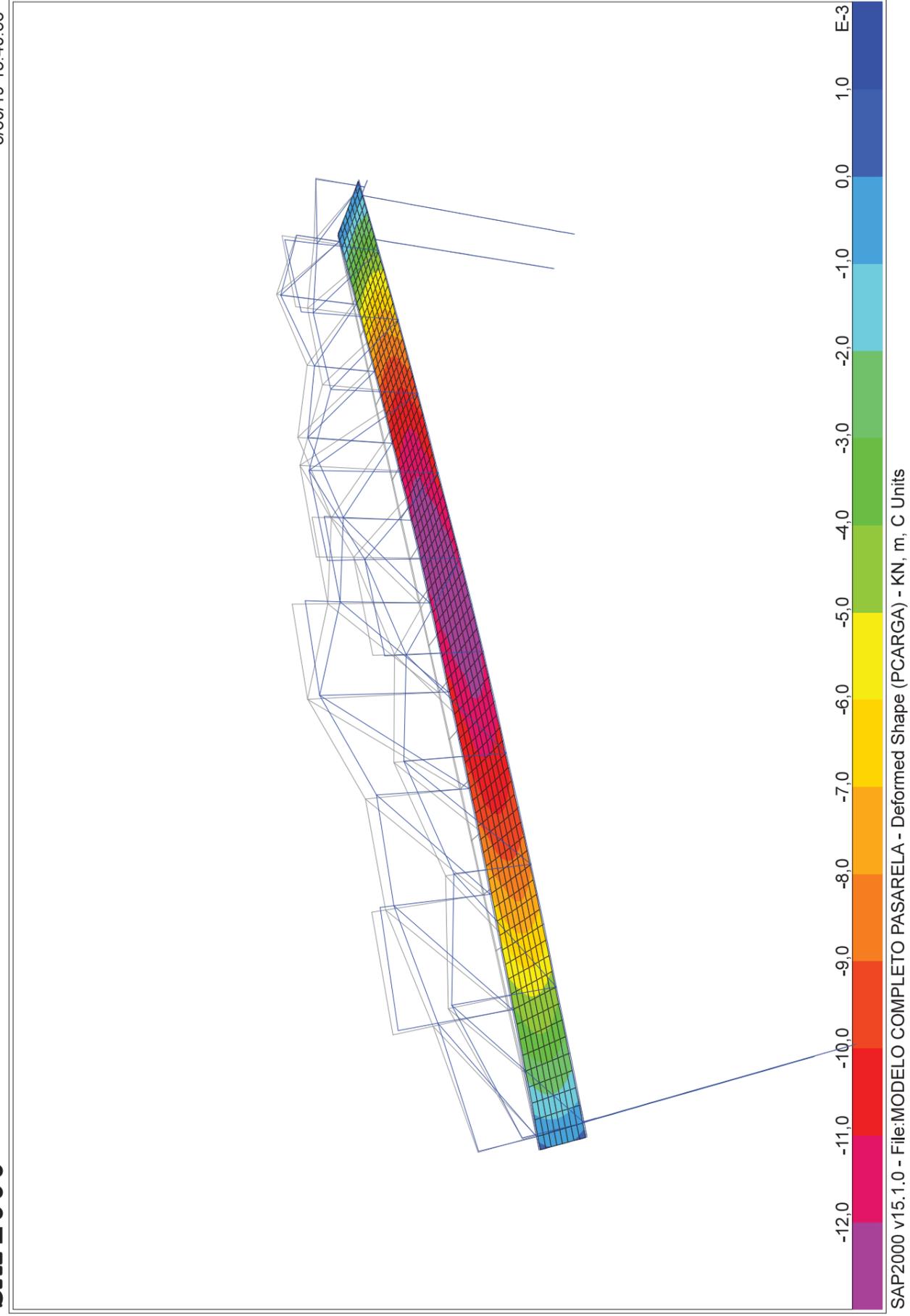
Se introduce en el modelo una carga igual a 3.0 KN/m2 (60% de la de cálculo), de acuerdo a normativa.

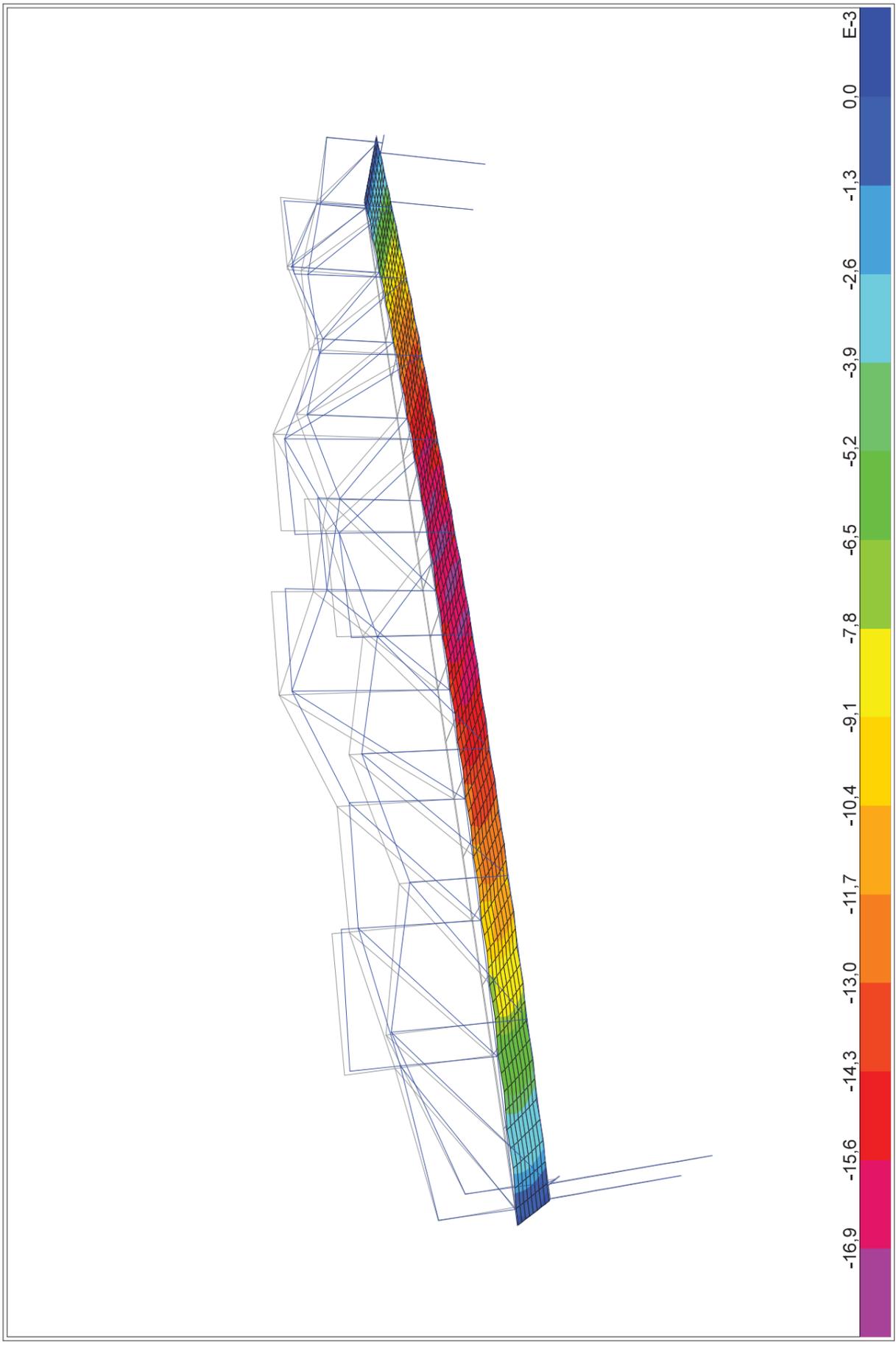
La flecha máxima en centro luz resulta de 11.9 mm en el modelo con inercia íntegra de la losa forjada, y de 15.1 mm en el modelo con losa fisurada.

Adoptamos el valor medio entre ambos, de 13.5 mm, de cara a la prueba de carga, ya que el grado de fisuración de la losa dependerá del desarrollo de las deformaciones de retracción desarrolladas hasta el momento en el que se haga la prueba.

SAP2000

3/30/19 13:40:58





ANEJO 08. ESTUDIO AMBIENTAL

ANEJO 08: ESTUDIO AMBIENTAL

1 INTRODUCCIÓN	2		
1.1 ANTECEDENTES	2		
1.2 OBJETIVOS Y BASE DE PARTIDA.....	2		
1.3 NORMATIVA APLICABLE.....	2		
2 INVENTARIO AMBIENTAL.....	8		
2.1 SITUACIÓN	8		
2.2 CLIMATOLOGÍA.....	8		
2.3 GEOLOGÍA	8		
2.4 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	9		
2.5 HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA.	10		
2.6 MASAS DE AGUA DEL LITORAL MARINO.....	10		
2.7 VEGETACIÓN.....	11		
2.7.1 Bioclimática.....	11		
2.7.2 Biogeografía.....	11		
2.7.3 Series de vegetación	12		
2.7.4 Vegetación actual	14		
2.8 FAUNA.....	16		
2.9 PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO	20		
2.9.1 Patrimonio inmueble	20		
2.9.2 Senderos	21		
2.9.3 Vías Pecuarias	22		
2.10 ESPACIOS PROTEGIDOS	23		
2.10.1 Red Natura 2000.....	23		
2.10.2 Hábitats de Interés Comunitario.....	23		
2.10.3 Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía	23		
2.10.4 Zonas protegidas especies acuáticas: moluscos PHC 2015-2021.	23		
2.10.5 Áreas de Importancia para las Aves (IBAS).....	24		
3 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	25		
3.1 MEDIDAS PROTECTORAS DE LOS SUELOS.	25		
3.1.1 Minimización de la superficie alterada.....	25		
3.1.2 Replanteo.....	25		
3.1.3 Retirada y almacenamiento de la capa superficial del suelo.	25		
3.1.4 Protección de la arena de la playa.....	25		
3.1.5 Limpieza de canaletas de cubas de hormigón.....	26		
3.1.6 Localización de Instalaciones Auxiliares temporales.....	26		
3.2 MEDIDAS SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE.....	27		
3.2.1 Control y prevención de la producción de polvo durante la ejecución de las obras.	27		
3.2.2 Control y prevención de la emisión de gases y otras sustancias contaminantes.....	27		
3.2.3 Control y prevención de la producción de ruido durante la ejecución de las obras.	28		
3.3 PROTECCIÓN DE LAS AGUAS Y DEL SISTEMA HIDROLÓGICO.....	28		
3.3.1 Barreras de retención.....	29		
3.4 GESTIÓN DE RESIDUOS	29		
3.5 PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN.....	29		
3.5.1 Plantaciones	29		
4 PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL	31		
4.1 OBJETIVOS E INSTRUMENTOS DE GESTIÓN Y CONTROL.	31		
4.2 RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO.	31		
4.3 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL.....	32		
4.4 SISTEMA DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL.	36		
5 PLIEGO MEDIDAS INTEGRACIÓN AMBIENTAL.....	37		
6 PRESUPUESTO	45		
		APÉNDICE I. INVENTARIO DE FLORA Y FAUNA	
		APÉNDICE II. PLANOS	
		APÉNDICE III. PRESUPUESTO INTEGRACIÓN AMBIENTAL	

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

La Demarcación de Costas de Andalucía-Atlántico (Cádiz) tiene como uno de sus objetivos el diseño y la construcción de una pasarela peatonal que dé continuidad al itinerario peatonal entre Conil de la Frontera y la localidad de El Palmar.

El Palmar es un núcleo de población perteneciente al municipio gaditano de Vejer de La Frontera, sin embargo, la localidad más cercana es Conil. Es por ello, que la construcción de esta pasarela proporcionaría una comunicación directa entre dos núcleos urbanos mediante un itinerario peatonal continuo, desde El Palmar, por la senda peatonal de Castilnovo hasta Conil.

La actuación prevista tiene un indudable interés turístico y medio-ambiental.

En siguiente imagen puede observarse la citada playa y la posición aproximada de la futura pasarela.



1.2 Objetivos y base de partida.

El objetivo del presente anejo es la definición de aquellas medidas necesarias para lograr la minimización, o en su caso corrección, de impactos que sobre el medio ambiente ocasiona la construcción de una Pasarela sobre el arroyo Conilete, en los TT.MM. de Conil y Vejer de la Frontera (Cádiz).

1.3 Normativa aplicable.

A continuación, se recoge la normativa en vigor, tanto Comunitaria, Estatal, Autonómica y Local aplicable al presente proyecto:

Normativa Comunitaria:

General

- DIRECTIVA 2008/99, de 19 de noviembre, relativa a la protección del medio ambiente mediante el derecho penal.
- DIRECTIVA 2004/35, de 21 de abril, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales.

Medio Natural.

- DECISIÓN DE EJECUCIÓN (UE) 2015/2374, de 26 de noviembre de 2015 por la que se adopta la novena lista actualizada de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea.
- DECISION 2011/85/UE, de 10 de enero, por la que se adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE, una cuarta lista actualizada de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea
- DIRECTIVA 2009/147/CE, de 30 de noviembre, relativa a la conservación de las aves silvestres.
- DIRECTIVA 2007/60, de 23 de octubre, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.
- REGLAMENTO 2121/2004, que modifica el Reglamento 1727/1999, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento 2158/92, y el Reglamento 2278/1999, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento 3528/86.
- REGLAMENTO 804/2002/CE, de 15 de abril, por el que se modifica el Reglamento 3528/86/CEE, relativo a la protección de los bosques en la Comunidad contra la contaminación atmosférica.
- REGLAMENTO 805/2002/CE, de 15 de abril, por el que se modifica el Reglamento 2158/92/CEE, relativo a la protección de los bosques comunitarios contra los incendios.
- DECISIÓN 99/800/CE, de 22 de octubre, relativa a la conclusión de Protocolo sobre las zonas especialmente protegidas y la diversidad biológica en el Mediterráneo, así como a la aceptación de los correspondientes anexos.
- DECISIÓN 93/626/CE, de 25 de octubre, relativa a la celebración del Convenio sobre la diversidad biológica.
- REGLAMENTO 2158/92/CEE, de 23 de julio, relativo a la protección de los bosques comunitarios contra los incendios.
- DIRECTIVA 92/43/CEE, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

- REGLAMENTO 3528/86/CEE, de 17 de noviembre, relativo a la protección de los bosques en la Comunidad contra la contaminación atmosférica.
- DECISIÓN 82/461/CEE, de 24 de junio, relativa a la celebración del Convenio sobre conservación de las especies migratorias de la fauna silvestre.
- DECISIÓN 82/72/CEE, de 3 de diciembre, referente a la celebración del Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural de Europa.

Instrumentos Preventivos.

- DIRECTIVA 2014/52, de 16 de abril, por la que se modifica la Directiva 2011/92, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- DIRECTIVA 2011/92, de 13 de diciembre, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- DIRECTIVA 2010/75/UE de 24 de noviembre de 2010 sobre las emisiones industriales (Prevención y control integrados de la contaminación).

Residuos

- REGLAMENTO DE EJECUCIÓN (UE) 2016/1245, de 28 de julio de 2016, por el que se establece una tabla de correspondencias preliminar entre los códigos de la nomenclatura combinada contemplados en el Reglamento (CEE) n.º 2658/87 del Consejo y los códigos de residuos incluidos en los anexos III, IV y V del Reglamento (CE) n.º 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a los traslados de residuos.
- REGLAMENTO 2002/2015, de 10 de noviembre de 2015, por el que se modifican los anexos IC y V del Reglamento 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a los traslados de residuos.
- REGLAMENTO 1013/2006 de 14 de junio, relativo a los traslados de residuos.
- DIRECTIVA 2015/1127, de 10 de julio, por la que se modifica el anexo II de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- DECISIÓN 2014/955, de 18 de diciembre, por la que se modifica la Decisión 2000/532, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98.
- REGLAMENTO 1357/2014, de 18 de diciembre, por el que se sustituye el anexo III de la Directiva 2008/98, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas Texto.
- REGLAMENTO 1234/2014, de 18 de noviembre, por el que se modifican los anexos IIIB, V y VIII del Reglamento 1013/2006, relativo a los traslados de residuos.
- REGLAMENTO 660/2014, de 15 de mayo, por el que se modifica el Reglamento 1013/2006 relativo a los traslados de residuos.
- DIRECTIVA 2008/98, de 19 de noviembre, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas directivas.
- DIRECTIVA 2006/12, de 5 de abril, relativa a los residuos.
- DECISIÓN 2005/293 de 14 de abril, por la que se establecen normas de desarrollo para controlar el cumplimiento de los objetivos de reutilización y valorización, así como de reutilización y reciclado fijados en la Directiva 2000/53 CE.
- DIRECTIVA 2005/20, de 9 de marzo, por la que se modifica la Directiva 94/62, relativa a los envases y residuos de envases.

- DIRECTIVA 2004/12/CE de 11 de febrero, por la que se modifica la Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases.
- DECISIÓN 2001/573/CE de 23 de julio, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE de la Comisión en lo relativo a la lista de residuos.
- DECISIÓN 2001/118/CE de 16 de enero, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE en lo que se refiere a la lista de Residuos.
- DECISIÓN 2001/119/CE de 22 de enero, que modifica la Decisión 2000/532/CE que sustituye a la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE.
- DECISIÓN 2000/532 de 3 de mayo, por la que sustituye a la Decisión 94/3 por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442 (...)
- DIRECTIVA 1999/31/CE de 26 de abril, relativa al vertido de residuos.
- DECISIÓN 96/350 de 24 de mayo, por la que se adaptan los anexos II A y II B de la Directiva 75/442/CEE relativa a los residuos.
- DIRECTIVA 94/62/CE de 20 de diciembre, relativa a los envases y residuos de envases.
- DIRECTIVA 94/31/CE de 27 de junio, por la que se modifica la Directiva 91/689/CEE relativa a los residuos peligrosos.
- DIRECTIVA 91/689/CEE, de 12 de diciembre, relativa a los residuos peligrosos.
- DIRECTIVA 91/156/CEE, de 18 de marzo, por la que se modifica la Directiva 75/442/CEE relativa a los residuos.
- DIRECTIVA 75/442/CEE de 15 de julio, relativa a los residuos.

Atmósfera, ruido y vibraciones

- DIRECTIVA 2008/50, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.
- DIRECTIVA 2015/996, de 19 de mayo, por la que se establecen métodos comunes de evaluación del ruido en virtud de la Directiva 2002/49/CE.
- DIRECTIVA 2014/38, de 10 de marzo, por la que se modifica el anexo III de la Directiva 2008/57, en lo relativo a la contaminación acústica.
- DIRECTIVA 2002/49/CE, del Parlamento y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

Aguas

- DECISIÓN (UE) 2017/848 DE LA COMISIÓN de 17 de mayo de 2017 por la que se establecen los criterios y las normas metodológicas aplicables al buen estado medioambiental de las aguas marinas, así como especificaciones y métodos normalizados de seguimiento y evaluación, y por la que se deroga la Decisión 2010/477/UE.
- DIRECTIVA 2014/101, de 30 de octubre, que modifica la Directiva 2000/60, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- DIRECTIVA 2014/80/UE, de 20 de junio, que modifica el anexo II de la Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- DIRECTIVA 2008/105, de 16 de diciembre de 2008, relativa a las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas, por la que se modifican y derogan ulteriormente varias directivas.

- DIRECTIVA 2006/118/CE de 12 de diciembre de 2006 relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- RECOMENDACIÓN de 30 de mayo de 2002, sobre la aplicación de la gestión integrada de las zonas costeras en Europa.

Normativa Estatal:

General

- LEY 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- REAL DECRETO 183/2015, de 13 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, aprobado por el Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre.
- REAL DECRETO 2090/2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- LEY 11/2014, de 3 de julio, por la que se modifica la ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

Medio natural.

- ORDEN AAA/1351/2016, de 29 de julio, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- REAL DECRETO 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- LEY 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- LEY 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- ORDEN AAA/1771/2015, de 31 de agosto, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- LEY 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- LEY 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- LEY 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- DECRETO 485/1962, de 22 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Montes
- ORDEN AAA/1260/2014, de 9 de julio, por la que se declaran Zonas de Especial Protección para las Aves en aguas marinas españolas.
- REAL DECRETO 1015/2013, de 20 de diciembre, por el que se modifican los anexos I, II y V de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- ORDEN AAA/75/2012, de 12 de enero, por la que se incluyen distintas especies en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial para su adaptación al Anexo II del Protocolo sobre zonas especialmente protegidas y la diversidad biológica en el Mediterráneo.
- REAL DECRETO 1599/2011, de 4 de noviembre, por el que se establecen los criterios de integración de los espacios marinos protegidos en la Red de Áreas Marinas Protegidas de España.

- REAL DECRETO 1274/2011, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan estratégico del patrimonio natural y de la biodiversidad 2011-2017, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- REAL DECRETO 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.
- RESOLUCIÓN de 27 de septiembre de 2010, de corrección de errores de la de 20 de noviembre de 2008, por la que se incluyen en el inventario nacional de zonas húmedas 117 humedales de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- DECRETO 3769/1972, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 81/1968, de 5 de diciembre, sobre incendios forestales.
- LEY 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias.
- RESOLUCIÓN de 31 de julio de 2009, publica el Acuerdo de Consejo de Ministros de 5 de junio de 2009, que autoriza la inclusión en la lista del Convenio de Ramsar (2 de febrero de 1971), de diversas zonas húmedas españolas situadas en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- RESOLUCIÓN de 20 de noviembre de 2008, por la que se incluyen en el inventario nacional de zonas húmedas 117 humedales de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- ENMIENDAS a las listas de los anexos II y III del Protocolo sobre Zonas Especialmente Protegidas y la Diversidad Biológica en el Mediterráneo.
- REAL DECRETO 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres
- REAL DECRETO 1421/2006, de 1 de diciembre, se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
- REAL DECRETO 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario Nacional de Zonas Húmedas.
- REAL DECRETO 1193/1998, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres
- LEY 40/1997, de 5 de noviembre, sobre reforma de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestres.
- LEY 41/1997, de 5 de noviembre, por la que se modifica la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestre

Instrumentos preventivos

- LEY 9/2018, de 5 diciembre, por la que se modifica la ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental, la ley 21/2015 de 20 de julio, por la que se modifica la ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005 de 9 de marzo, por la que se regula el comercio de derechos de emisión de gases efecto invernadero.
- REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- LEY 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- LEY 5/2013 de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

- LEY 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.

Residuos

- ORDEN AAA/699/2016, de 9 de mayo, por la que se modifica la operación R1 del anexo II de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- RESOLUCIÓN de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015, por el que se aprueba el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.
- REAL DECRETO 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- REAL DECRETO 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos.
- RESOLUCIÓN de 20 de diciembre de 2013, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 13 de diciembre de 2013, por el que se aprueba el Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020.
- ORDEN AAA/1783/2013, de 1 de octubre, por la que se modifica el anejo 1 del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, aprobado por Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- REAL DECRETO 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- LEY 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases
- LEY 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- RESOLUCIÓN de 20 de enero de 2009, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.
- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- REAL DECRETO 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el RD 782/1998.
- 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 (LER).
- REAL DECRETO 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento de ejecución de la Ley 20/86, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos aprobado mediante Real Decreto 833/1988.
- ORDEN de 13 de octubre de 1989 por la que se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos.

Atmósfera.

- REAL DECRETO 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.

- REAL DECRETO 39/2017, de 27 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- REAL DECRETO 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- LEY 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- REAL DECRETO 678/2014, de 1 de agosto, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- RESOLUCIÓN de 30 de abril de 2013, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 12 de abril de 2013, por el que se aprueba el Plan Nacional de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera 2013-2016: Plan Aire.
- REAL DECRETO 547/1979, de 20 de febrero, sobre modificación del anexo IV del Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se declara la Ley de Protección del Ambiente Atmosférico
- REAL DECRETO 2512/1978 de 14 de octubre para aplicación del artículo 11 de la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico
- Ruidos y vibraciones.
- REAL DECRETO 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- LEY 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.
- REAL DECRETO 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- REAL DECRETO 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- REAL DECRETO 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Aguas
- REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- REAL DECRETO 638/2016, de 9 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, el Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, y otros reglamentos en materia de gestión de riesgos de inundación, caudales ecológicos, reservas hidrológicas y vertidos de aguas residuales.
- REAL DECRETO 849/1986 de 11 de abril, que aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminares, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001.
- REAL DECRETO 11/2016, de 8 de enero, por el que se aprueban los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas de Galicia-Costa, de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, del Guadalete y Barbate y del Tinto, Odiel y Piedras.
- REAL DECRETO 1075/2015, de 27 de noviembre, por el que se modifica el anexo II del Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.

- LEY 22/1988, de 28 de julio, de costas.
- LEY 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino.
- REAL DECRETO 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
- REAL DECRETO 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas. (Sentencia de 27 de octubre de 2016, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo, que estima parcialmente el recurso interpuesto contra el Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas, y anula el apartado 9.b)
- ORDEN FOM/1793/2014, de 22 de septiembre, por la que se aprueba el Plan Marítimo Nacional de respuesta ante la contaminación del medio marino.
- ORDEN AAA/702/2014, de 28 de abril, por la que se aprueba el Plan Estatal de Protección de la Ribera del Mar contra la Contaminación.
- REAL DECRETO 670/2013, de 6 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en materia de registro de aguas y criterios de valoración de daños al dominio público hidráulico.
- LEY 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- REAL DECRETO 1695/2012, de 21 de diciembre, por el que se aprueba el Sistema Nacional de Respuesta ante la contaminación marina.
- REAL DECRETO 1290/2012, de 7 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, y el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- INSTRUMENTO DE RATIFICACIÓN del Protocolo relativo a la gestión integrada de las zonas costeras del Mediterráneo, hecho en Madrid el 21 de enero de 2008.
- REAL DECRETO 258/1989, de 10 de marzo, por el que se establece la normativa general sobre vertidos de sustancias peligrosas desde tierra al mar.
- REAL DECRETO 1161/2010, de 17 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.
- REAL DECRETO 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- ORDEN ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la instrucción de planificación hidrológica.
- REAL DECRETO 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- REAL DECRETO 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.
- RESOLUCIÓN de 26 de abril de 2007, por la que se ordena la publicación del Acuerdo de convalidación del Real Decreto-ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- REAL DECRETO-LEY 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.

- LEY 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.
- REAL DECRETO LEY 2/2004, de 18 de junio, por el que se modifica la ley 10/2001, de 5 de julio del Plan Hidrológico Nacional.
- REAL DECRETO 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- LEY 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional
- LEY 46/1999, de 13 de diciembre, de modificación de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de aguas
- REAL DECRETO 419/1993, de 26 de marzo, que modifica el Reglamento aprobado por el Real Decreto 849/1986, del Dominio Público Hidráulico.
- REAL DECRETO 1315/1992, de 30 de octubre, que modifica el Reglamento aprobado por el Real Decreto 849/1986, del Dominio Público Hidráulico.
- REAL DECRETO 1112/1992, de 18 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento General para desarrollo y aplicación de la Ley 22/1988, de costas.
- REAL DECRETO 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración pública del agua y de la planificación hidrológica, en desarrollo de los títulos II y III de la Ley 29/1985, de aguas.

Arqueología.

- REAL DECRETO 64/1994, de 21 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, del Patrimonio Histórico Español.
- REAL DECRETO 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- LEY 16/1985 de 25 de junio, sobre Patrimonio Histórico Español.
- LEY 44/1995, de 27 de diciembre, por la que se modifica la Ley 23/1982, de 16 de junio, reguladora del Patrimonio Nacional.
- LEY 23/1982, de 16 de junio, reguladora del Patrimonio Nacional.

Normativa Autonómica:

General

- DECRETO-LEY 3/2015, de 3 de marzo, por el que se modifican las Leyes 7/2007, de 9 de julio, de gestión integrada de la calidad ambiental de Andalucía, 9/2010, de 30 de julio, de aguas de Andalucía, 8/1997, de 23 de diciembre, por la que se aprueban medidas en materia tributaria, presupuestaria, de empresas de la Junta de Andalucía y otras entidades, de recaudación, de contratación, de función pública y de fianzas de arrendamientos y suministros y se adoptan medidas excepcionales en materia de sanidad animal.
- DECRETO 169/2014, de 9 de diciembre, por el que se establece el procedimiento de la Evaluación del Impacto en la Salud de la Comunidad Autónoma de Andalucía
- DECRETO 5/2012, de 17 de enero, por el que se regula la autorización ambiental integrada y se modifica el Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada.
- DECRETO 356/2010, por el que se regula la Autorización Ambiental Unificada, la organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente

contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica la Ley 7/2007, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

- LEY 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- DECRETO 297/1995, de 19 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Calificación Ambiental.

Medio Natural.

- DECRETO 160/2016, de 4 de octubre, por el que se modifica el Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía aprobado por el Decreto 371/2010, de 14 de septiembre, por el que se aprueba el Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía y se modifica el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales aprobado por el Decreto 247/2001, de 13 de noviembre.
- DECRETO 371/2010, de 14 de septiembre, por el que se aprueba el Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía y se modifica el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales aprobado por el Decreto 247/2001, de 13 de noviembre.
- ORDEN de 10 de agosto de 2015, por la que se aprueban los planes de gestión de determinadas zonas especiales de conservación con hábitats marinos del litoral andaluz.
- DECRETO 369/2015, de 4 de agosto, por el que se declaran determinadas zonas especiales de conservación con hábitats marinos del litoral andaluz.
- DECRETO 141/2015, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Protección del Corredor Litoral de Andalucía.
- ACUERDO de 6 de marzo de 2012, por el que se aprueba la Estrategia de Paisaje de Andalucía.
- DECRETO 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats.
- ACUERDO de 27 de septiembre de 2011, por el que se aprueba la Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Biodiversidad.
- LEY 2/1989, de 18 de julio, que aprueba el inventario de espacios naturales y establece medidas adicionales para su protección.
- LEY 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestre de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- RESOLUCIÓN de 14 de febrero de 2007, por la que se dispone la publicación del Plan Especial de Protección del Medio Físico y Catálogo de Espacios y Bienes Protegidos de la provincia de Cádiz.
- DECRETO 247/2001, de 13 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de prevención y lucha contra los incendios forestales.
- LEY 5/1999, de 29 de junio, de prevención y lucha contra los incendios forestales.
- DECRETO 155/1998, de 21 de julio, por el que se aprueba el reglamento de vías pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- DECRETO 104/1994, de 10 de mayo, que establece el Catálogo Andaluz de Especies de Flora Silvestre Amenazada.

Residuos

- DECRETO 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.

Atmósfera.

- Acuerdo de 19 de abril de 2016, por el que se aprueba la formulación de la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire.
- DECRETO 231/2013, de 3 de diciembre, por el que se aprueban planes de mejora de la calidad del aire en determinadas zonas de Andalucía
- DECRETO 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía.
- ORDEN de 9 de septiembre de 2008, por la que se acuerda la formulación de planes de mejora de la calidad del aire en determinadas zonas de Andalucía.

Ruidos y vibraciones.

- DECRETO 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, y se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética.

Aguas

- LEY 9/2010, de 30 de julio, de Aguas para Andalucía.
- ACUERDO de 10 de junio de 2008, por el que se aprueba el Plan de Emergencia ante el riesgo de contaminación del litoral en Andalucía.

Arqueología.

- LEY 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía.
- DECRETO 168/2003, de 17 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas.
- DECRETO 19/1995, de 7 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección y Fomento del Patrimonio Histórico de Andalucía.

Vías pecuarias.

- DECRETO 155/1998, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- ACUERDO de 27 de marzo de 2001, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan para la Recuperación y Ordenación de la Red de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

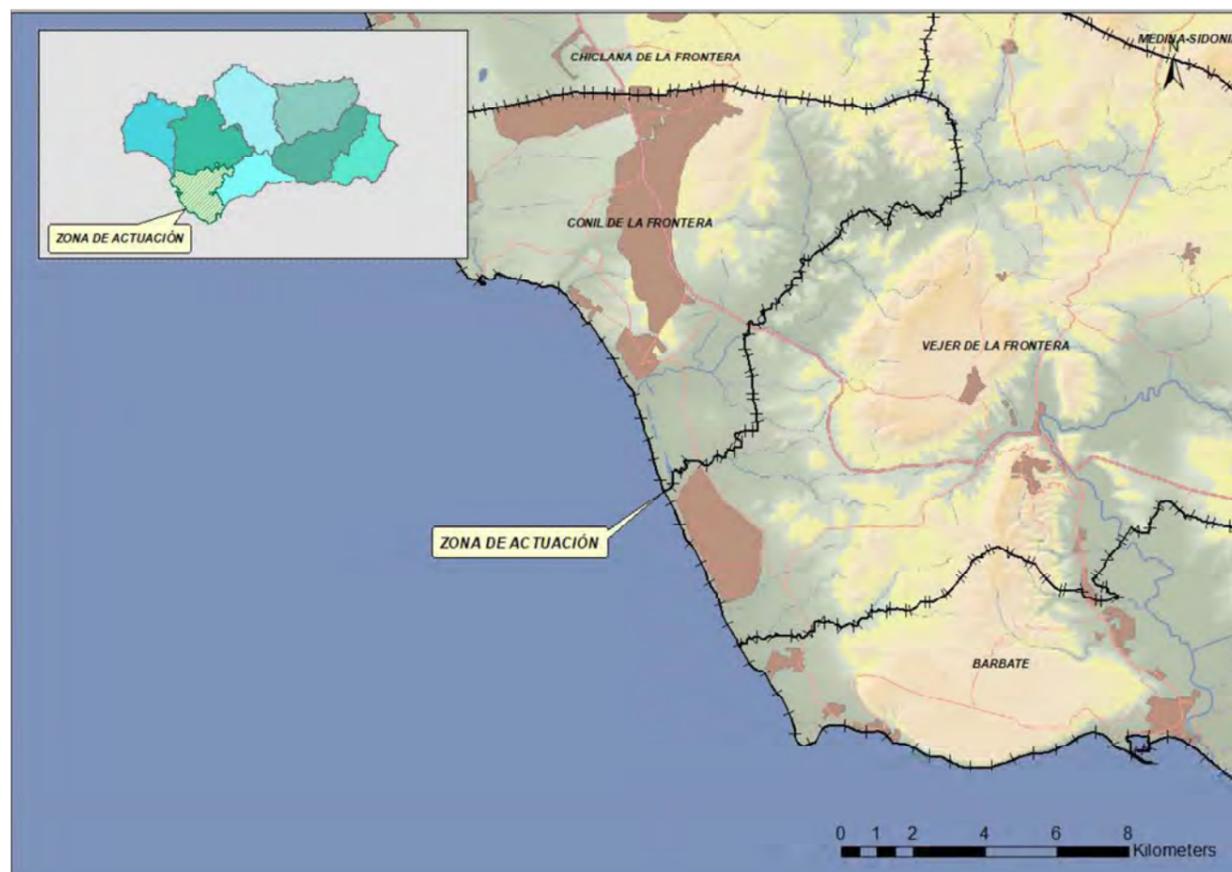
Normativa Local:

- ORDENANZA MUNICIPAL sobre protección Ambiental (Ayuntamiento de Conil de la Frontera-Cádiz). (B.O.P. de 4 de agosto de 2000).
- ORDENANZA MUNICIPAL de protección ambiental frente a la contaminación acústica en Conil de la Frontera.

2 INVENTARIO AMBIENTAL.

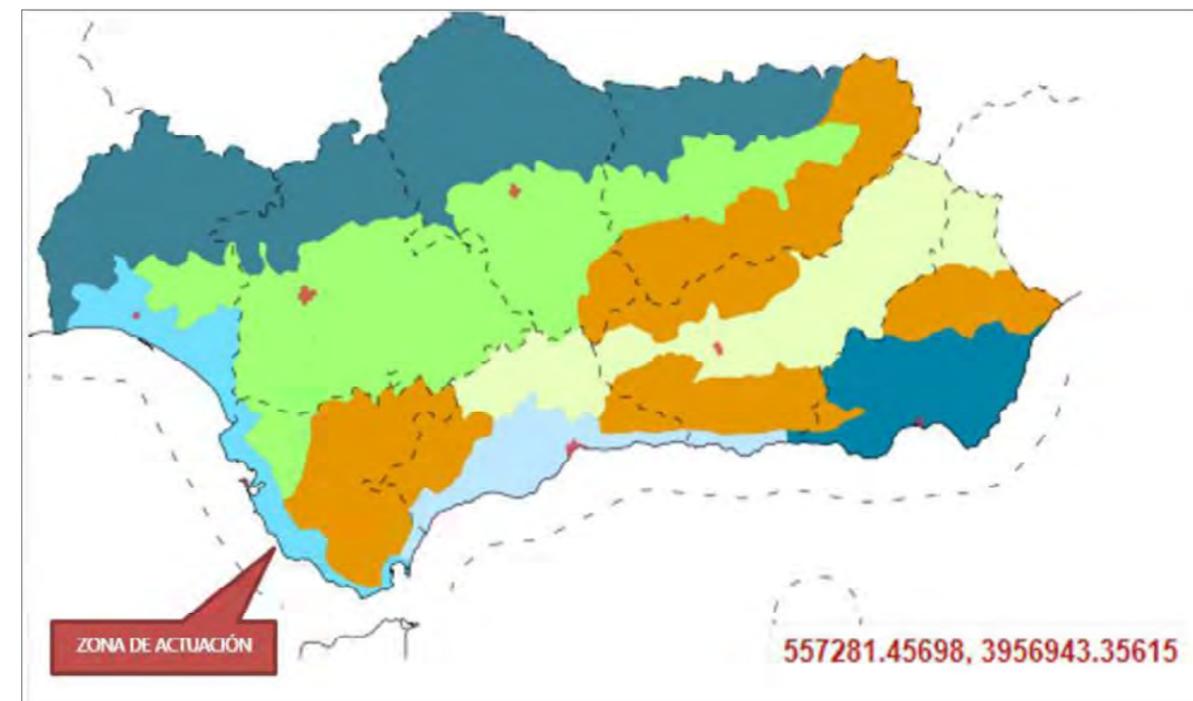
2.1 Situación

La actuación donde se pretende construir la pasarela peatonal, se localiza al noroeste del término municipal de Vejer de la Frontera, y al Sur del municipio de Conil de la Frontera, en la provincia de Cádiz. La actuación queda enmarcada justo en la frontera de ambos términos municipales.



2.2 Climatología.

A partir del Mapa de Regiones Climáticas de Andalucía, podemos observar que la zona de estudio queda encuadrada dentro del área geográfica "Litoral Atlántico" (Zona Sima 2) y "Litoral gaditano" (Zona SIMA).



Fuente: Red de Información Ambiental de Andalucía. Consejería de A.G.P. y Desarrollo Sostenible.

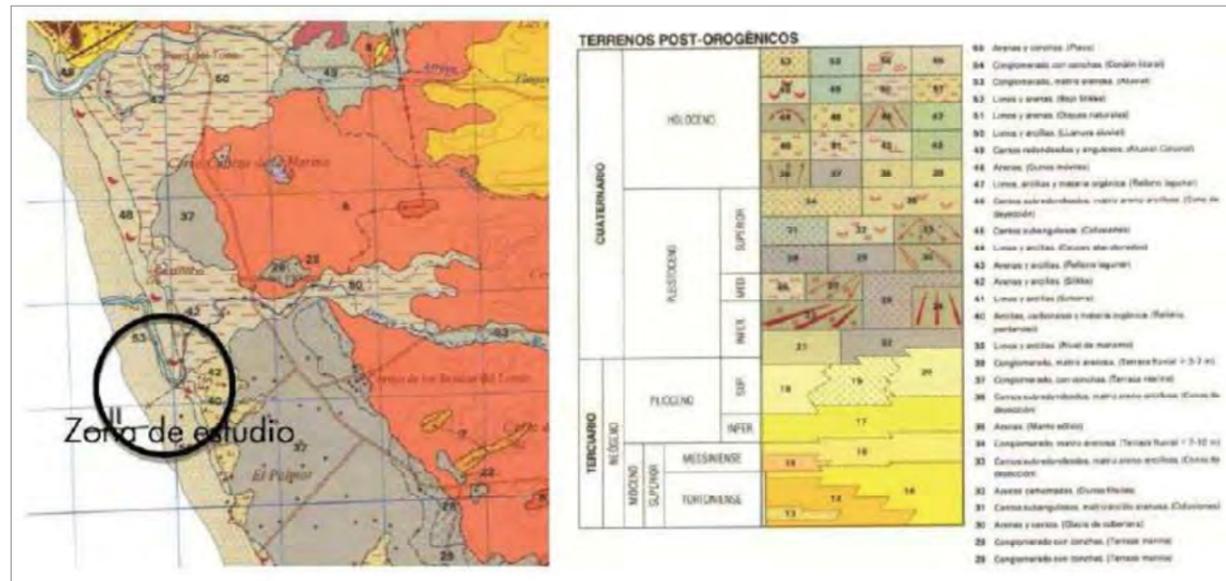
El tipo de Clima que nos encontramos en esta área geográfica es "Mediterráneo Oceánico", caracterizado por presentar unos inviernos lluviosos, con un alto grado de humedad y unas temperaturas suaves todo el año (noches menos frías y días templado). Los vientos más abundantes son los de Poniente y Levante pudiéndose añadir el Norte frío, el Sur húmedo, así como los vientos del Este.

Los datos climáticos se incluyen en la siguiente tabla:

Temperatura media anual (°C)	17-19
Precipitación media anual (mm)	500-700
Nº de días de lluvias al año	75-85
Nº de meses del periodo seco	4-5
Amplitud térmica anual (°C)	10-16
Nº de días con helada al año	libre

2.3 Geología

Tal y como queda recogido en el Estudio Geotécnico del presente Proyecto, la zona de actuación queda situada en la hoja nº 1073 (Vejer de la Frontera), del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000, y la geología descrita en él se presenta en la siguiente imagen:



- **MIOCENO. Arcillas y margas:** Los materiales del sustrato de la zona está constituido por un conjunto de arcillas duras margosas y margas pertenecientes al denominado Complejo Tecto-sedimentario Mioceno. Estos materiales no afloran en superficie en la zona de estudio, pero han sido cortados por el sondeo realizado.
- **CUATERNARIO:** el cuaternario de la zona está vinculado a la dinámica litoral y los depósitos asociados a estos medios sedimentarios. No menos representados se localizarían los depósitos de medios de transición ligados a los materiales procedentes del arroyo Conilete. Los depósitos litorales están representados por arenas de playa y duna, así como los ligados a medios mareales lagoons característicos de la evolución de este tipo de costa. Los depósitos fluviales o del pequeño estuario que representaría la desembocadura del Arroyo Conilete quedan difuminados en los depósitos anteriores y su identificación se caracteriza por la presencia de gravas en los depósitos. Todos los depósitos de esta unidad, en mayor o menor medida pueden ser observados en la zona de estudio y áreas aledañas. Litológicamente se corresponden con arenas, en los costeros, arena y playa, y arcillas con limos y arenas de los depósitos lagoons que podrían asimilarse a medios de marisma restringida donde las aguas únicamente inundan el área con mareas vivas y periodos de tormenta coincidentes. La presencia de gravas bien redondeadas se vincula a depósitos fluviales y de transición retrabajados por la acción del oleaje y mareas.

2.4 Hidrología superficial

La zona de actuación se localiza en la desembocadura del arroyo Conilete. La construcción de la pasarela afectará al cauce, ya que se construirá sobre el mismo para comunicar las playas que hay a ambos márgenes del cauce.



Este pequeño arroyo nace en el término municipal de Vejer de la Frontera al pie del cerro del Higerón, desembocando en la playa de El Palmar. Tiene una longitud de 5,98 km es de pequeña entidad, con un caudal irregular, viéndose incluso desaparecido en su tramo inicial en épocas de sequía.

El arroyo Conilete, en parte de su extensión, hace de límite entre Vejer de la Frontera y Conil de la Frontera.



2.5 Hidrología subterránea.

Hidrogeológicamente hablando, la zona de actuación se enmarca en la Cuenca Hidrogeológica del Guadalquivir, en la unidad hidrogeológica 05.61, constituida por depósitos detríticos, con una extensión superficial de 152 km².

En esta Unidad, se encuentra el Acuífero "Vejer-Barbate" (050.070), tal y como se observa en el siguiente mapa.



El acuífero ocupa una superficie total de 145 km². El sistema acuífero está constituido por alcarenitas y arenas pertenecientes al Mmioceno superior-Plioceno, que debido a fenómenos tectónicos se encuentra compartimentado en una serie de unidades independientes: Vejer, La Muela y Mesa Mediana.

Debido a la falta de conexión entre unidades y a las acusadas diferencias topográficas, las profundidades hasta el nivel piezométrico varían de forma ostensible de unos puntos a otros, así en la zona de La Muela la profundidad hasta el agua llega a ser de 160m y al sur de Vejer de 4-5 metros.

La alimentación del sistema se debe fundamentalmente a la infiltración directa del agua de lluvia, mientras que el drenaje tiene lugar por los numerosos ríos y arroyos que atraviesan la zona y a través de un elevado número de pequeñas surgencias de borde.

En este acuífero las aguas subterráneas son de dureza media a duras y mineralización ligera a notable, con facies predominantes bicarbonatadas cálcicas y totalmente aptas para consumo humano. Los cloruros presentan calores normales y aunque en las proximidades de la costa haya algún contenido mayor que en el resto, puede decirse que no existe contaminación por intrusión marina.

2.6 Masas de agua del litoral marino

La zona de actuación se ubica en la Playa del Palmar, la cual es bañada por el Océano Atlántico.



La playa del Palmar, de 4.200 metros de longitud, es bien conocida por ser una de las pocas playas semiurbanas que sabido conservar la naturalidad de las playas vírgenes, a la vez contando con la mayoría de los servicios que ofrecen las playas urbanas. Es una de las playas más extensas de la comarca de la Janda, limitando al oeste con la playa de Castilnovo en Conil de la Frontera y al Este con Mangueta en Barbate, dos de las playas vírgenes con menos afluencia en la provincia gaditana.



Playa del Palmar

2.7 Vegetación

2.7.1 Bioclimática

Son dos los factores ambientales estrechamente relacionados con la distribución de la vegetación en la Tierra: el suelo y el clima. Existe una estrecha correlación entre el clima y la vegetación, de forma que los datos climatológicos la han utilizado desde hace bastante tiempo como un excelente índice climático.

Existen numerosos trabajos tratando de clasificar desde el punto de vista climático los biomas de la Tierra, o intentando plasmar en forma de diagramas o índices la relación entre las variables climáticas y la vegetación. Estas clasificaciones se basan en una serie de parámetros e índices bioclimáticos que se recogen en distintas tablas, y que atienden fundamentalmente a dos factores: temperatura y precipitación.

Los datos que a continuación se exponen, han sido recogidos de los *Datos botánicos aplicados a la Gestión del Medio Natural Andaluz*, elaborado por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, los cuales a su vez están basados en las publicaciones de RIVAS-MARTÍNEZ, 1996b; RIVAS-MARTÍNEZ & LOIDI, 1999 y RIVAS-MARTÍNEZ et al. (2002).

La clasificación correspondiente a la zona de estudio sería:

- **Microbioclima Mediterráneo**, determinado por un intervalo latitudinal (23° a 52° N/S) y con sequía al menos dos meses tras el solsticio de verano.
- **Bioclima pluviestacional-oceánico**, caracterizado por un índice de continentalidad ($Ic = \text{Temperatura media del mes más cálido} - \text{Temperatura media del mes más frío}$) $\leq 21^\circ\text{C}$; y un índice ombrotérmico ($I_o = \text{cociente entre la suma de la precipitación media en mm de los meses cuya temperatura media es superior a } 0^\circ\text{C y la suma de las temperaturas medias mensuales superiores a } 0^\circ\text{C}$) > 2.0 .
- **Termotipo Termomediterráneo inferior**, comprende aquellos territorios donde el índice de termocidad compensado (I_{tc}) oscila entre 450 a 351, lo que altitudinalmente se traduce a aquellos lugares situados desde el nivel del mar hasta los (500) 600-700 (900) m, dependiendo de la situación geográfica, orientación, etc. Se trata de las áreas más cálidas de Andalucía, donde prácticamente no existen heladas debido a la influencia del mar.
- **Ombrotipo Subhúmedo Inferior**, ocupa aquellos territorios cuyo índice ombrotérmico (I_o) está comprendido entre 3.6 y 6.0., que suele coincidir con precipitaciones de 600 a 1000 mm/año.
- **Tipo térmico Templado cálido** que se establecen en función de la temperatura media (extraído de RIVAS-MARTÍNEZ, 1996b).

Para dicha clasificación, se han tenido en cuenta los datos termo-pluviométricos de la estación meteorológica de Vejer de la Frontera.

2.7.2 Biogeografía

Se entiende por Biogeografía *“la disciplina que estudia las causas de la distribución y localización de las especies y biocenosis en la Tierra. Así mismo, teniendo en cuenta las áreas actuales y pretéritas de taxones y syntaxones, así como la información procedente de otras ciencias de la naturaleza trata de establecer una tipología o sistemática de los territorios emergidos del planeta, cuyas unidades en orden jerárquico decreciente son: Reino, región, provincia, sector y distrito”* (RIVAS-MARTÍNEZ, 1996a).

La unidad básica en biogeografía vegetal aceptada por la mayoría de los autores, es el Distrito. Desde la óptica de la biogeografía integrada se entiende por Distrito: *“Territorio, generalmente de extensión reducida, geomorfológicamente homogéneo, caracterizado por poseer al menos una geoserie climatofila y una o más edafofilas, el cual se diferencia de cualquier distrito colindante al menos en una de sus geoserias especiales”* (ALCARAZ, 1996).

Tanto los distritos como el resto de unidades biogeográficas son delimitadas por una composición florística endémica y/o característica, así como por unas comunidades vegetales, a lo cual se añaden datos de tipo ecológico, como la bioclimática, geología, edafología, topografía, antropozoogénesis, dinámica de la vegetación y paleohistoria de la flora.

De acuerdo con la clasificación de Rivas-Martínez et al. (1997), la zona de estudio quedaría encuadrada en la siguiente clasificación biogeográfica:

Reino Holártico

Región Mediterránea.

Subregión Mediterránea occidental

Superprovincia Mediterráneo-Íbero-Atlántica

Provincia Bética

Sector Hispalense

Distrito Jerezano

A continuación, se incluye las cliseries altitudinales para el Distrito Jerezano. Estas cliseries son hipotéticas, pero responden a la vegetación posible.



Cliseries altitudinales hipotéticas. Fuente: Datos Botánicos aplicados a la Gestión del Medio Natural Andaluz (Consejería de MA)

2.7.3 Series de vegetación

En este punto cabe definir los siguientes conceptos:

Vegetación ancestral: la que había antes de que el hombre interviniera en su destrucción.

Vegetación actual: la que hay en este momento en un lugar determinado.

Vegetación potencial: la vegetación más evolucionada que se alcanzará en un lugar determinado se cesan las causas que motivaron su degradación. Este concepto ha sido y es muy utilizado pero, aunque es un buen dato a tener en cuenta para la Gestión de la Vegetación, hoy día se puede quedar obsoleto si no se analiza a la vez el concepto de **Serie de Vegetación**, ya que mientras que la vegetación potencial sólo nos dice, de forma teórica, que es lo que podrá existir dentro de

mucho tiempo en un territorio, la serie de vegetación nos indica todas las comunidades que hay o puede haber en un territorio, la dinámica de las mismas y la vegetación potencial.

RIVAS MARTÍNEZ (1987), define serie de vegetación como: "Unidad geobotánica, sucesionista y paisajística que trata de expresar todo el conjunto de comunidades vegetales que pueden hallarse en espacios teselares afines como resultado del proceso de sucesión, lo que incluye tanto los tipos de vegetación representativos de la etapa madura del ecosistema vegetal como de las etapas iniciales o subseriales que los reemplazan". Es decir, una serie de vegetación estaría constituida por un conjunto de comunidades (bosque, matorrales, pastizales, ...) que viven en un territorio concreto (biogeografía), bajo unas determinadas características ecológicas (bioclima, roca, suelos, ...) y que todas tenderían, en la dinámica temporal, hacia la misma comunidad estable y madura.

Dentro de las series de vegetación existen dos grandes grupos, las climatófilas, que son aquellas cuya dinámica está regida por los fenómenos hídricos propios del microclima y que se asientan sobre suelos normales, y las edafohigrófilas que dependen de características edáficas y macroclimáticas concretas.

A continuación, se recoge la serie de vegetación existente en la zona de estudio:

- **Serie edafohigrófila:**

. **Microgeoserie edafohigrófila termomediterránea mediterráneo-iberoatlántica hiperhalófila.**

Geoserie atlántica que en Andalucía aparece en el sector Gaditano-Onubense y Algarviense. Aparece en la desembocadura de los ríos en el mar, formándose los esteros, salinas y marismas con mezcla de aguas saladas y dulces.

Las comunidades se suceden a lo largo de gradientes ecológicos que representan la mayor o menor tasa de encharcamiento, así como la variación de la textura y trofia del suelo.

La microgeosigmasociación viene representada por comunidades pertenecientes a las clases Spartinetea y Arthrocnemetea. Las comunidades que se suceden desde el agua (comunidades menos halófilas) hasta la tierra firme (comunidades más halófilas) son: *Spartinetum densiflorae*, *Puccinellio-Sarcocornietum perennis*, *Halimiono-Sarcocornietum alpini*, *Cistancho-Arthrocnemetum fruticosi*, *Inulo-Arthrocnemetum macrostachyi*, *Polygono-Limoniasretum monopetali* y en los lindes de los esteros, la comunidad halonitrófila *Cistancho-Suaedetum verae*. En ocasiones puede incluso aparecer un tarayal de *Polygono-Tamaricetum africanae* como formación más desarrollada.

Vegetación graminoide helofítica (*Spartinetum maritimae*, *Spartinetum densiflorae*)

Estructura y fisionomía: Vegetación hidrófila vivaz formada por halófitos de talla media que puede alcanzar casi un metro de altura.

Factores ecológicos: Se desarrolla en marismas litorales o estuarios poco batidos bajo la influencia de una alternancia de aguas más o menos saladas procedentes de los flujos de las mareas que dejan inundadas o emergidas estas comunidades.

Dinámica y Contactos: En las costas atlánticas ocupan catenalmente una banda intermedia entre la vegetación de los cienos marinos sumergidos (*Zosterion*) y la de los saladares hidrófilos inundables (*Arthrocnemion perennis*).

Extensión y grado de conservación: La asociación fundamental de las costas atlánticas europeas es el *Spartinetum maritimae* que alterna en ocasiones en las costas gaditanas y onubenses con la comunidad caracterizada por el neófito *Spartina densiflora* (*Spartinetum densiflorae*).

Especies características: *Spartina maritima* o *S. densiflora* Especies acompañantes: *Limonium ferulaeum*, *L. serotinum*.

Gramal-Sapinar (*Puccinellio maritimae-Sarcocornietum perennis*)

Estructura y fisionomía: Asociación constituida por caméfitos de corta talla entre los que domina *Sarcocornia perennis* subsp. *perennis*.

Factores ecológicos: Ocupa los niveles más bajos de los saladares litorales y suele hallarse en contacto con la vegetación vivaz pionera (*Spartinetum maritimae*, *Spartinetum densiflorae*).

Extensión y grado de conservación: Comunidad de rías y esteros sometidos diariamente al flujo mareal que se extiende desde Sancti Petri (Cádiz) hasta la península de Cotentin en Francia y en el noroeste de Marruecos.

Especies características: *Halimione portulacoides*, *Puccinellia embergeri*, *Limonium serotinum*, *Sarcocornia perennis* Especies acompañantes: *Spartina maritima*

Sapinar (*Halimiono-Sarcocornietum alpini*)

Estructura y fisionomía: Asociación constituida por caméfitos de corta talla entre los que domina *Sarcocornia perennis* subsp. *alpini*.

Factores ecológicos: Se presenta en saladares, esteros y rías en una banda interior algo más elevada y seca, adyacente a las comunidades de *Sarcocornia perennis* subsp. *perennis*

Extensión y grado de conservación: Es una asociación galaico-portuguesa, tingitana occidental y gaditana-onubo-algarviense, bien representada en esta provincia.

Especies características: *Halimione portulacoides*, *Limonium algarviense*, *L. furfuraceum*, *L. serotinum*, *Puccinellia tenuifolia*, *Sarcocornia perennis* subsp. *alpini* Especies acompañantes: *Limoniastrum monopetalum*.

Sapinar (*Cistancho-Arthrocnemetum macrostachyi*)

Estructura y fisionomía: Asociación en la que dominan los caméfitos *Sarcocornia fruticosa* y *Halimione portulacoides*

Factores ecológicos: Se desarrolla en suelos aún húmedos donde contacta con la comunidad anterior.

Extensión y grado de conservación: Asociación ibérica meridional y tingitana atlántica, bien representada en las marismas de S. Fernando y Huelva y más escasa en las marismas del Guadalquivir.

Especies características: *Sarcocornia fruticosa*, *Cistanche phelypaea*, *Halimione portulacoides* Especies acompañantes: *Limonium serotinum*, *Inula crithmoides*.

Sapinar (*Inulo crithmoidis-Arthrocnemetum macrostachyi*)

Estructura y fisionomía: Asociación en la que domina el nanofanerófito *Arthrocnemum macrostachyum*, siendo abundante también el caméfito *Halimione portulacoides*.

Factores ecológicos: Ocupa niveles más elevados que las comunidades anteriores pudiendo soportar grandes oscilaciones en la concentración de sales del suelo, sobre todo a causa de la sequedad estival.

Extensión y grado de conservación: Tiene una distribución gaditano-onubo-algarviense y se conoce desde las salinas de Cádiz hasta el Tajo.

Especies características: *Arthrocnemum macrostachyum*, *Inula crithmoides* Especies acompañantes: *Halimione portulacoides*, *Limonium serotinum*, *Puccinellia tenuifolia*, *Juncus maritimus*

Comunidad de arenas (*Polygono equisetiformis-Limoniastrum monopetali*)

Estructura y fisionomía: Asociación psammo-halófila formada por nanofanerófitos y caméfitos.	
Factores ecológicos: Ocupa las zonas más elevadas y arenosas de los saladares costeros, nunca inundadas.	
Dinámica y Contactos: Dentro del geosigmetum halófilo marismefío suele ocupar una posición anterior a los tarayales (<i>Polygono-Tamaricetum africanae</i>).	
Extensión y grado de conservación: Asociación termomediterránea propia de los bordes elevados de los saladares gaditano-onubo-algarvienses.	
Especies características: <i>Halimione portulacoides</i> , <i>Limoniastrum monopetalum</i> , <i>Limonium ferulaceum</i> , <i>Polygonum equisetiformis</i> .	Especies acompañantes: <i>Agrostis stolonifera</i> , <i>Lagurus ovatus</i> , <i>Suaeda vera</i> .

Comunidad halonitrófila (*Cistancho-Suaedetum verae*)

Estructura y fisionomía: Formación de arbustillos suculentos.	
Factores ecológicos: Desarrollada sobre suelos arcillosos nitrificados y removidos de la marisma, generalmente sometida a pastoreo.	
Dinámica y Contactos: Alterna con distintos tipos de vegetación nitrófila y ocupa los promontorios que separan unos esteros de otros.	
Extensión y grado de conservación: Muy frecuente en todo el sector	
Especies características: <i>Suaeda vera</i> , <i>Cistanche phelypaea</i>	Especies acompañantes: <i>Arthrocnemum macrostachyum</i> , <i>Sarcocornia fruticosa</i>

Tarayal subhalófilo (*Polygono equisetiformis-Tamaricetum africanae*)

Estructura y fisionomía: Asociación constituida por especies tarajes del género <i>Tamarix</i> , adelfas y otros táxones acompañantes pertenecientes a la vegetación adyacente.	
Factores ecológicos: Asociación termomediterránea que ocupa suelos arenosos, arcillosos o gravosos de los cauces que pasan un largo periodo de sequía durante el verano, mientras que en época lluviosa son inundados y tienen que soportar fuertes corrientes que erosionan y acarrear gran cantidad de sedimentos.	
Dinámica y Contactos: Comunidad riparia que tiene su óptimo en suelos arenosos, arcillosos o con gravas.	
Extensión y grado de conservación: Estos tarayales se presentan a lo largo de los ríos y arroyos principales del Aljibico (Barbate, Majaceite, Celemín, etc.).	
Variabilidad: Se reconoce una variante típica y otra más húmeda en contacto con las fresnedas en la que hay una alta presencia de <i>Arum italicum</i>	
Especies características: <i>Polygonum equisetiforme</i> , <i>Tamarix africana</i> , <i>T. gallica</i> , <i>Nerium oleander</i>	Especies acompañantes: <i>Dittrichia viscosa</i> , <i>Lythrum junceum</i> , <i>Juncus acutus</i> , <i>Mentha suaveolens</i> , <i>Polygonum aviculare</i> .

2.7.4 Vegetación actual

Para la caracterización de la zona vegetación actual, se ha consultado el mapa de usos y coberturas del suelo de Andalucía (C.M.A. 2007) y se ha visitado la zona de actuación para la realización de un inventario de vegetación, el cual queda incluido en el apéndice 1 del presente documento.

En la zona de estudio, nos encontramos con una gran variedad de sistemas costeros que se desarrollan en una playa natural que contiene dunas primarias y secundarias muy conservadas. A su alrededor se extiende una amplia llanura litoral donde los cultivos, los terrenos agrícolas y las zonas húmedas de las riberas de los ríos se mezclan en la amplia superficie. Por último, nos encontramos con superficies construidas, consistentes principalmente en bares y chiringuitos existentes junto a la carretera de acceso a la playa.



Fuente: Mapa de usos y coberturas vegetales del suelo de Andalucía 2007. CMA

Durante el muestreo realizado se han detectado 50 especies de flora, principalmente las propias de dunas costeras, ambientes húmedos y salinos, y también otras de entornos ruderales y arvenses.



Vistas generales zona dunas



Vistas generales desembocadura arroyo Conilete

No se han detectado especies amenazadas no protegidas por la legislación vigente.

Se han encontrado las especies alóctonas: *Arctotheca calendula* (L.) Levyns, *Arundo donax* L. y *Carpobrotus edulis* (L.)N.E. Br., esta última considerada exótica invasora (R.D. 630/213).



Carpobrotus edulis (L.) N.E. Br.

A continuación, se incluye el listado de las especies identificadas:

FAMILIA	ESPECIE
Aizoaceae	<i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N.E. Br Flor del chuchill
Amaryllidaceae	<i>Pancratium maritimum</i> L Azucena de mar
Anacardiaceae	<i>Pistacia lentiscus</i> L. Lentisco
Boraginaceae	<i>Echium plantagineum</i> L. Viborera
Caryophyllaceae	<i>Paronychia</i> sp.
	<i>Silene colorata</i> Poir
	<i>Silene colorada</i> .
	<i>Silene niceensis</i> All.
Chenopodiaceae.	<i>Salsola kali</i> L. Barrilla pinchosa.
	<i>Salicornia ramosissima</i> Woods. Salicornia.
Compositae	<i>Arctotheca calendula</i> (L.) Levyns.
	<i>Calendula arvensis</i> (Vaill.) L. Caléndula.
	<i>Centaurea</i> sp.
	<i>Chrysanthemum coronarium</i> L Crisantemo.
	<i>Cynara cardunculus</i> L. Alcaucil
	<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter. Altabaca.
	<i>Scolymus hispanicus</i> L. Tagarnina.
	<i>Senecio vulgaris</i> L. Hierba cana
	<i>Sonchus</i> sp. Cerraja.
	<i>Xanthium strumarium</i> L. Bardana menor
Cruciferae	<i>Cakile maritima</i> Scop. Oruga marina.
	<i>Hirschfeldia incana</i> (L.) Lagr.-Foss Jaramago.
	<i>Malcolmia littorea</i> (L.) R. Br. Alhelí de mar.
Cyperaceae.	<i>Scirpoides holoschoenus</i> (L.) Soják. Junco churrero.
Euphorbiaceae.	<i>Euphorbia</i> spp.
Geraniaceae.	<i>Erodium</i> sp.
	<i>Geranium</i> sp.
Gramineae.	<i>Arundo donax</i> L. Caña.
	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud. Carrizo.
	<i>Stipa</i> sp. Esparto.
Iridaceae.	<i>Gynandris sisyrinchium</i> (L.) Parl. Patita de burro.
	<i>Romulea clusiana</i> (Lange) Nyman. Azafrán de primavera.
Juncaceae.	<i>Juncus acutus</i> L. Junco.
Juncaginaceae.	<i>Troglochin barrelieri</i> Loisel.
Labiatae.	<i>Salvia verbenaca</i> L. Balsamina.
Leguminosae.	<i>Astragalus</i> sp.
	<i>Lotus arenarius</i> Brot. Trébol rastrero de playa.
	<i>Lotus</i> sp.
	<i>Medicago</i> sp.
	<i>Trifolium repens</i> L. Trébol blanco.
	<i>Trifolium</i> sp.

FAMILIA	ESPECIE
Liliaceae.	<i>Allium neapolitanum</i> Cirillo. Ajo blanco. <i>Asparagus</i> sp.
Malvaceae.	<i>Malva sylvestris</i> L. Malva.
Oxalidaceae	<i>Oxalis pes-caprae</i> L. Vinagrillos.
Plantaginaceae.	<i>Plantago coronopus</i> L. Estrella de mar.
Plumbaginaceae	<i>Limoniastrum monopetalum</i> (L.) Boiss. Salao.
Polygonaceae.	<i>Emex spinosa</i> (L.) Campd. Romaza espinosa. <i>Polygonum maritimum</i> L. Corregüela de mar.
Rubiaceae	<i>Crucianella maritima</i> L. Rubia de mar.
Valerianaceae.	<i>Fedia cornucopiae</i> (L.) Gaertn. Trompetillas.



Pancratium maritimum



Silene niceensis



Malcomia littorea



Lotus arenarius



Limoniastrum monopetalum



Juncus acutus

2.8 Fauna

Para la identificación de la fauna existente en la zona de estudio, además de la realización de un inventariado en la parcela, se ha empleado la información contenida en la base de datos correspondiente al Inventario nacional de Biodiversidad (INB) de 2013, del Ministerio de Medio Ambiente.



Como puede observarse en el mapa anterior, la zona de actuación queda enmarcada en la cuadrícula de 10X10 número 29SQA61, siendo la fauna que podría localizarse en ella, la que

se enumera en las tablas siguientes. Esto no significa que en la zona de actuación se localicen las especies que se indicarán posteriormente, ya que la fauna que se encuentra en la zona es, en cierto modo, la resultante de las diversas tensiones generadas por la interacción del hombre con el antiguo hábitat existente. En este sentido, la composición y hasta la abundancia de las distintas especies han sido condicionadas, en buena medida, por los habitantes de la zona o por sus actividades.

Es por ello, que además se ha realizado visita a la zona de actuación con la finalidad de determinar la fauna realmente existente. Este inventario queda recogido en el apéndice 1 del presente documento. En las tablas siguientes, se indica si la especie se ha detectado o no durante el inventariado realizado.

Mamíferos:

Especie	Nombre común	Detectada presencia durante el inventariado	Categoría IUCN (2006)*	Catálogo Nacional Especies Amenazadas**	Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas***
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo europeo	----	LC	----	----
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	----	LC	----	----
<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno	----	LC	----	----
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda	----	LC	----	----

(*) Según el Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España 2007. LC: Preocupación menor. NT: Casi amenazada. VU: Vulnerable

(**) Según Anexo del Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y el Catálogo Español de Especies Amenazadas.

(***) Según el Anexo X, del Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y fauna silvestres y sus hábitats

Reptiles:

Especie	Nombre común	Detectada presencia durante el inventariado	Categoría IUCN (2001)*	Catálogo Nacional Especies Amenazadas**	Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas***
<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	Lagartija colirroja	----	LC	Protección especial	Protección especial
<i>Balanus cinereus</i>	Culebrilla ciega	----	No catalogada	Protección especial	Protección especial
<i>Chamaeleo chamaeleon</i>	Camaleón	----	NT	Protección especial	Protección especial
<i>Hemidactylus turcicus</i>	Salamanquesa rosada	----	LC	Protección especial	Protección especial
<i>Mauremys leprosa</i>	Galápago leproso	----	VU	Protección especial	Protección especial
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina	----	LC	Protección especial	Protección especial
<i>Natrix</i>	Culebra de collar	----	LC	Protección especial	Protección especial
<i>Psammotromus algirus</i>	Lagartija colilarga	----	LC	Protección especial	Protección especial

Especie	Nombre común	Detectada presencia durante el inventariado	Categoría IUCN (2001)*	Catálogo Nacional Especies Amenazadas**	Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas***
<i>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera	----	LC	Prct especial	especial
<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común	----	LC	Prct especial	especial
<i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado	----	LC	Prct especial	especial
<i>Vipera latasti</i>	Víbora hocicuda	----	No catalogada	Prct especial	especial

(*) Según el Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España 2002. EN: En Peligro; VU: Vulnerable NT: Casi amenazado; LC: Preocupación menor.

(**) Según Anexo del Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y el Catálogo Español de Especies Amenazadas.

(***) Según el Anexo X, del Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y fauna silvestres y sus hábitats

Especie	Nombre común	Detectada presencia durante el inventariado	Categoría IUCN (2006)*	Catálogo Nacional Especies Amenazadas**	Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas***
<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor	----	LC	Protecci especial	especial
<i>Discoglossus jeanneae</i>	Sapillo pintojo meridional	----	NT	Protecci especial	especial
<i>Hyla meridionalis</i>	Ranitameridional	----	NT	Protecci especial	especial
<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo de espuelas	----	NT	Protecci especial	especial
<i>Pelodytes ibericus</i>	Sapillo moteado ibérico	----	DD	Protección especial	Protección especial
<i>Rana perezi</i>	Rana común	----	LC	----	----
<i>Triturus pygmaeus</i>	Tritón pigmeo	----	No catalogada	Protección especial	Protección especial

(*) Según el Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España 2002. EN: En Peligro; VU: Vulnerable NT: Casi amenazado; LC: Preocupación menor; DD: Datos insuficientes.

(**) Según Anexo del Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y el Catálogo Español de Especies Amenazadas.

(***) Según el Anexo X, del Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y fauna silvestres y sus hábitats

Invertebrados

Especie	Detectada presencia durante el inventariado	Clase
<i>Theba pisana</i> **	Si	Gastropoda
<i>Brachycerus sp.</i>	Si	Insecta
<i>Bombus sp.</i>	SI	Insecta
<i>Nomophila noctuella</i>	SI	Insecta
<i>Vanessa atalanta</i>	Si	Insecta

Especie	Detectada presencia durante el inventariado	Clase
<i>Vanessa cardui</i>	SI	Insecta
<i>Locusta migratoria</i>	SI	Insecta
<i>Anochetus ghilianii</i>	No	Insecta
<i>Apteromantis áptera*</i>	No	Insecta
<i>Bidessus coxalis</i>	No	Insecta
<i>Nebrioporus ceresyi</i>	No	Insecta

(*) Protección especial, según Anexo del Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y el Catálogo Español de Especies Amenazadas.

(**) Protección especial, según el Anexo X, del Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y fauna silvestres y sus hábitats

Aves

Especie	Nombre común	Detectada presencia durante el inventariado	Categoría IUCN (2001)*	Catálogo Nacional Especies Amenazadas**	Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas***
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	-----	NE	-----	-----
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz Roja	-----	DD	-----	-----
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade Azulón	-----	NE	-----	-----
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre	-----	NE	Protección especial	Protección especial
<i>Apus</i>	Vencejo Común	-----	NE	Protección especial	Protección especial
<i>Apus pallidus</i>	Vencejo Pálido	-----	NE	Protección especial	Protección especial
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo común	-----	NE	Protección especial	Protección especial
<i>Bubo</i>	Búho real	-----	NE	Protección especial	Protección especial
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcilla bueyera	-----	NE	Protección especial	Protección especial
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Alcaravan común	-----	NT	Protección especial	Protección especial
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	-----	VU	Protección especial	Protección especial
<i>Calidris alba</i>	Correlimos tridactilo	SI	NE	Protección especial	Protección especial
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo Común	SI	NE	-----	-----
<i>Carduelis</i>	Jilguero	SI	NE	-----	-----
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón Común	-----	NE	-----	-----
<i>Cecropis daurica</i>	Golondrina daurica	-----	-----	-----	-----
<i>Cettia cetti</i>	Ruiseñor Bastardo	SI	NE	Protección especial	Protección especial

Especie	Nombre común	Detectada presencia durante el inventariado	Categoría IUCN (2001)*	Catálogo Nacional Especies Amenazadas**	Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas***
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Chorlitejo Patinegro	SI	VU	Protección especial	especial
<i>Ciconia</i>	Cigüeña Blanca	-----	NE	Protección especial	especial
<i>Cisticola juncidi</i>	Buitrón	SI	NE	Protección especial	especial
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	-----	NE	Protección especial	especial
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	-----	VU	Vulnerable	Vulnerable
<i>Cisticola juncidis</i>	Buitrón	-----	NE	-----	-----
<i>Columba livia/domestica</i>	Paloma Bravía	SI	NE	-----	-----
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita	-----	DD	-----	-----
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	SI	NE	-----	-----
<i>Coturnix</i>	Codorniz común	-----	DD	-----	-----
<i>Delichon urbicum</i>	Avión Común	-----	-----	Protección especial	especial
<i>Elanus caeruleus</i>	Elanio común	-----	NT	-----	-----
<i>Egretta garzetta</i>	Garceta común	-----	NE	Protección especial	especial
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	-----	VU	Protección especial	especial
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo Vulgar	SI	NE	Protección especial	Protección especial
<i>Ficedula hypoleuca</i>		-----			
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	-----	NE	-----	-----
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada Común	SI	NE	Protección especial	Protección especial
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta Común	-----	NE	-----	-----
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	-----	NE	Protección especial	Protección especial
<i>Glareola pratincola</i>	Canastera común	-----	VU	Protección especial	Protección especial
<i>Himantopus</i>	Cigüeñela común	-----	NE	Protección especial	Protección especial
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina Común	-----	NE	Protección especial	Protección especial
<i>Larus audouini</i>	Gaviotade Audouin	SI	VU	Vulnerable	Vulnerable
<i>Larus fuscus</i>	Gaviota sombría	-----	LC	-----	-----
<i>Larus michahellis</i>	Gaviota patiamarilla	-----	-----	-----	-----

Especie	Nombre común	Detectada presencia durante el inventariado	Categoría IUCN (2001)*	Catálogo Nacional Especies Amenazadas**	Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas***
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor Común Monticola solitarius	-----	NE	Protección especial	Protección especial
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	-----	NE	Protección especial	Protección especial
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco común	-----	NE	Protección especial	Protección especial
<i>Miliaria calandra</i>	Escribano triguero	SI	NE	-----	-----
<i>Morus bassanus</i>	Alcatraz atlántico	SI	-----	Protección especial	Protección especial
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	SI	NE	Protección especial	Protección especial
<i>Motacilla flava</i>	Lavandera boyera	-----	NE	Protección especial	Protección especial
<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas Gris	-----	NE	Protección especial	Protección especial
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	-----	NT	Protección especial	Protección especial
<i>Otis tarda</i>	Avutarda común	-----	VU	Protección especial	En peligro de extinción
<i>Parus caeruleus</i>	Herrerillo común	-----	NE	-----	-----
<i>Parus major</i>	Carbonero Común	-----	NE	Protección especial	Protección especial
<i>Passer domesticus</i>	Gorrion Común	SI	NE	-----	-----
<i>Passer montanus</i>	Gorrion Molinero	-----	NE	-----	-----
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	SI	NE	Protección especial	Protección especial
<i>Saxicola torquatus</i>	Tarabilla Común	-----	-----	-----	-----
<i>Serinus</i>	Verdecillo	SI	NE	-----	-----
<i>Sterna sandvicensis</i>	Charrán patineggro	SI	NT	-----	-----
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola Turca	-----	-----	-----	-----
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola Europea	-----	VU	-----	-----
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino Negro	SI	NE	-----	-----
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	-----	NE	Protección especial	Protección especial
<i>Tetrax</i>	Sisón común	-----	VU	Vulnerable	Vulnerable
<i>Turdus merula</i>	Mirlo Común	-----	NE	-----	-----
<i>Tyto alba</i>	Lechuza Común	-----	NE	Protección especial	Protección especial

Especie	Nombre común	Detectada presencia durante el inventariado	Categoría IUCN (2001)*	Catálogo Nacional Especies Amenazadas**	Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas***
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	-----	NE	Protección especial	especial

(*) Según Libro Rojo de las Aves de España 2004. CR: En peligro crítico; EN: En Peligro; VU: Vulnerable NT: Casi amenazado; LC: Preocupación menor; DD: Datos insuficientes; NE: No evaluado.

(**) Según Anexo del Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y el Catálogo Español de Especies Amenazadas.

(***) Según el Anexo X, del Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y fauna silvestres y sus hábitats

Como puede observarse a través de los listados anteriores, son las aves el grupo mejor representado en la zona de estudio, debido a la cercanía de espacios como el Estrecho de Gibraltar y la Bahía de Cádiz, la amplia zona intermareal, la desembocadura del arroyo y la existencia de grandes charcas intermareales lindando con las dunas. Todo ello hace de este paraje un lugar idóneo para el descanso y alimentación de especies migratorias, especialmente aves costeras y marinas.

Comentar que la especie *Tetrax*, *Larus audouini*, *Circus pygargus*, y *Otis tarda*, se encuentran catalogadas como "Vulnerables" en el Catálogo Nacional de especies amenazadas, y *Otis tarda* "En peligro de extinción" en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas". No obstante indicar, que como se indicó al principio de este apartado, el listado de especies son las que probablemente se pueden encontrar en la zona de actuación, y en el inventario realizado tan solo se ha detectado la presencia de *Larus audouini* en una laguna intermareal.



Brachycerus sp.



Bando de gaviota de audouini



Correlimos tridáctilo

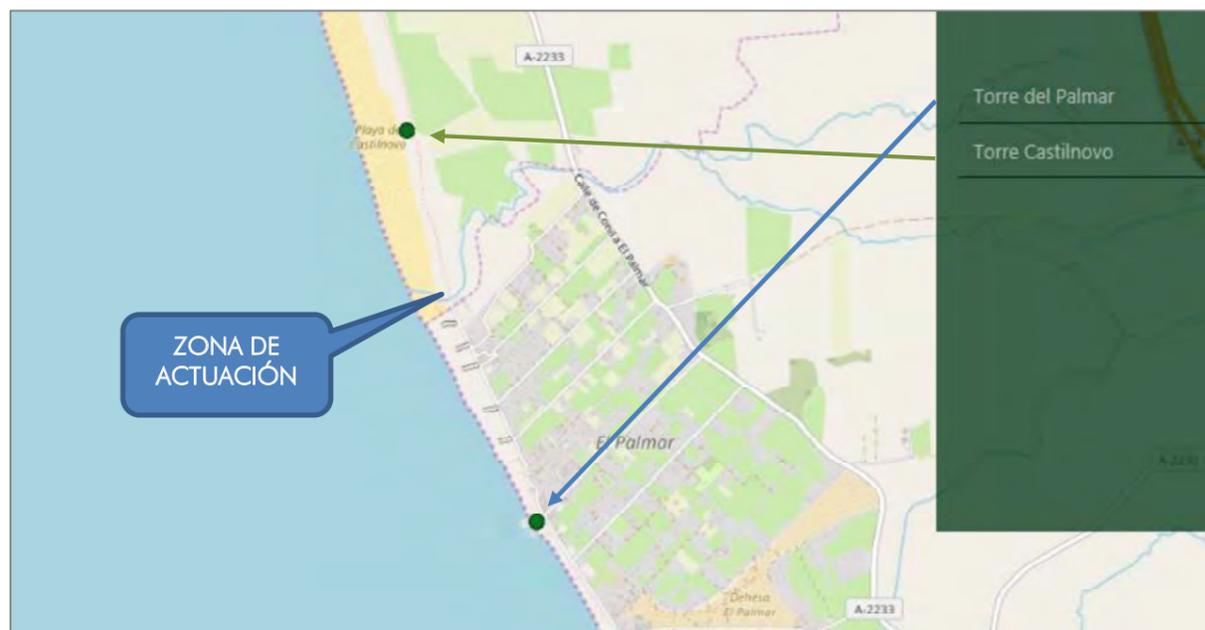


Locusta migratoria

2.9 Patrimonio cultural y arqueológico

2.9.1 Patrimonio inmueble

Tras consultar la Guía Digital del Patrimonio Cultural Andaluz, en los alrededores de la zona de actuación nos encontramos con el siguiente Patrimonio:



Fuente: Guía Digital del Patrimonio Cultural Andaluz. Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico.

- TORRE DEL PALMAR:

Denominación	Torre del Palmar
Otras denominaciones:	• Torre Nueva
Código:	01110390125
Caracterización:	Arqueológica, Arquitectónica
Provincia:	Cádiz
Municipio:	Vejer de la Frontera

Se trata de un edificio de estructura ligeramente troncocónica muy en consonancia con las torres atalayas del litoral de la Janda, aunque relacionado en fecha posterior a las contiguas torres de Castilnovo o de Meca.

La torre está cimentada en un plinto de piedra circular y su fábrica es de mampostería de piedra y mortero de cal. Tiene un diámetro de unos cinco metros y una altura de unos doce metros. A la puerta se accede a través de una escalera retráctil, que se sitúa a unos tres metros de la base. Posee una segunda planta, a la que se debía acceder con escalera de mano. En ese nivel se disponen cuatro ventanas rectangulares en cada uno de los puntos cardinales. Su función fue de vigía en conexión con el resto del litoral.

No está catalogada como protegida.

- TORRE CASTILNOVO:

Denominación	Torre Castilnovo
Otras denominaciones:	• Torre de Castilobo • Torre de Castilnovo
Código:	01110140001
Caracterización:	Arqueológica, Arquitectónica
Provincia:	Cádiz
Municipio:	Conil de la Frontera

Se encuentra en la denominada playa de Castilnovo. Se trata de una torre almenara y de almadraba del siglo XVI, su función fue tanto de vigilancia militar, como de vigilancia para detectar el pase de los atunes, recurso ampliamente explotado en las cercanas almadrabas. Actualmente está en muy mal estado de conservación, debido a la fuerte agresión del medio costero, pues está muy cerca de la playa. Se ubica dentro de un recinto cuadrado, ahora derrumbado, adosado a la pared sur.



Se encuentra en estado de ruina consolidada.

Fue parcialmente destruida por el maremoto del 1 de noviembre de 1755. Fue restaurada en el año 1995.

A continuación, se incluye el nivel de protección de la misma:

Estado	Régimen	Tipología Jurídica	Publicado en	Fecha	Número
Inscrito	BIC	Monumento	BOE	29/06/1985	155

2.9.2 Senderos

Consultada la web de la Diputación de Cádiz, se ha localizado en la zona de actuación el denominado "Sendero Cabo de Trafalgar-Conil", el cual atraviesa el arroyo Conilete.

SENDEROS DE LA PROVINCIA DE CÁDIZ **Cabo Trafalgar - Conil**

DATOS ÚTILES

Término Municipal Barbate, Vejer de la Frontera y Conil de la Frontera
Tipo Lineal
Distancia 11,3 km
Duración 4 horas
Dificultad Baja
Señalización Sí
Cota máxima 17 m **Cota mínima** 2 m
Protección Monumento Natural Tómbolo de Trafalgar, LIC, ZEPA, y Complejo Litoral de Interés Ambiental (PEPMF)
Permisos No es necesario
Patrimonio Torre de Trafalgar, Torre del Mayorazgo y Torre de Castilnovo

EL RECORRIDO Este sendero conecta el Cabo de Trafalgar con el núcleo urbano de Conil de la Frontera, recorriendo las playas y torres vigías del litoral de los términos municipales de Barbate, Vejer de la Frontera y Conil de la Frontera.

El recorrido por el litoral ofrece una interesante muestra de sistemas dunares con vegetación característica, y bellas panorámicas marinas de toda la línea de costa.

Quizás el punto más importante del recorrido, tanto desde el punto de vista cultural como natural, es el Tómbolo de Trafalgar, considerado Monumento Natural. En esta zona tuvo lugar la famosa Batalla de Trafalgar de 1805, que enfrentó a la flota británica contra una flota combinada franco-española, y que supuso la última gran acción de guerra en el mar de este periodo.

PERFIL TOPOGRÁFICO

CÓMO LLEGAR El sendero comienza en el Cabo de Trafalgar. Se puede llegar desde Vejer de la Frontera por la A-2230, o desde Barbate por la A-2233

Fuente: Web Diputación de Cádiz.



La construcción de la pasarela peatonal, permitirá comunicar ambos márgenes del arroyo, dando continuidad al mencionado sendero cuando la marea está alta. Esto permitirá unir los términos municipales de Vejer y Conil, al ser una zona muy transitada en verano, y el resto del año para la práctica de senderismo y rutas naturales.



Vista del Sendero dirección Conil



Vista del Sendero dirección Vejer, justo a la llegada al arroyo Conilete

2.9.3 Vías Pecuarias

Las vías pecuarias son bienes de dominio público destinadas principalmente al tránsito de ganado. Además, pueden ser destinadas a otros usos compatibles (comunicaciones rurales, plantaciones lineales, cortavientos u ornamentales) y complementarios (paseo, senderismo, cabalgada, instalaciones desmontables, etc.) en términos acordes con su naturaleza y fines, dando prioridad al tránsito del ganado y otros usos rurales.

Las vías pecuarias se clasifican, con carácter general, en cañadas, cordeles y veredas:

- Las cañadas son aquellas vías cuya anchura no exceda de los 75 metros.
- Son cordeles cuando su anchura no sobrepase los 37,5 metros.
- Veredas son las vías que tienen una anchura no superior a los 20 metros.

En la zona de actuación se localiza la denominada *Vereda del rodeo del término de Vejer de la Frontera (11014005)*. La cual tiene una longitud total de 20,38 km y una anchura legal de 21 metros. Esta vía pecuaria no se encuentra deslindada.



Dado que será necesaria la ocupación temporal de la vía pecuaria durante las obras de construcción, será necesaria una autorización previa de la Consejería de A.G.P y Desarrollo

Sostenible, para dar así cumplimiento a lo establecido en el Reglamento de Vías Pecuarias de Andalucía (Decreto 155/1998, de 21 de julio), ya que cualquier ocupación temporal o aprovechamiento realizado sobre vías pecuarias requiere autorización administrativa por tratarse de bienes de dominio público.

2.10 Espacios protegidos

2.10.1 Red Natura 2000

Consultada la cartografía de la Red Natura 2000, se concluye que en la zona de actuación no existe ningún espacio protegido por la Red Natura 2000.

Como puede verse en el siguiente mapa, se localiza una ZEC denominada *Rio Salado de Conil* (ES6120019), pero a casi 3 km de la actuación, por lo que no se verá afectada por este proyecto.



2.10.2 Hábitats de Interés Comunitario

Se ha consultado el servicio WMS que muestra la distribución de los Hábitats de Interés Comunitarios en Andalucía, dado que este servicio contiene la información disponible más actualizada, así como el histórico de dicha información desde 2013., y no se ha localizado ningún hábitat en la zona de actuación tal y como se puede observar en el siguiente mapa:



2.10.3 Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía

Consultada la cartografía de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA), se concluye que en la zona de actuación no existe ningún espacio protegido.

2.10.4 Zonas protegidas especies acuáticas: moluscos PHC 2015-2021.

En el artículo 6 y el anexo IV de la directiva marco del agua (y en el artículo 24 RD 907/2007) se establece que para cada demarcación existirá al menos un registro de las zonas que hayan sido declaradas de protección especial en virtud de norma específica sobre protección de aguas superficiales o subterráneas, o sobre conservación de hábitat y especies directamente dependientes del agua.

En dicho registro de zonas protegidas se incluirán necesariamente las zonas que hayan sido declaradas de protección de especies acuáticas desde el punto de vista económico incluyendo las procedentes de la derogada Directiva 2006/113/CE relativa a la calidad exigida a las aguas de cría de moluscos.

Consultada la cartografía que contiene la delimitación de las zonas protegidas declaradas de protección de especies acuáticas significativas desde un punto de vista económico (moluscos), correspondientes a los planes hidrológicos de cuenca de segundo ciclo de planificación 2015-

2021, en la zona de actuación se encuentra la *Zona Protegida Litoral de Cádiz I*, tal y como se puede observar en la siguiente imagen:



Fuente: Zonas protegidas especies acuáticas moluscos PHC 2015-2021. MAPAMA

2.10.5 Áreas de Importancia para las Aves (IBAS).

Las Áreas de Importancia para las Aves es un concepto creado y desarrollado hace más de 30 años por BirdLife International. Los espacios que se declaran IBA son identificados mediante criterios acordados por investigadores y expertos y, aunque no se trata de una figura de protección oficial, se tienen a menudo en cuenta en sentencias judiciales como por parte de las administraciones a la hora de designar nuevos espacios protegidos.

La zona de actuación se localiza en un IBA, el denominado *Campiña de Conil y Vejer de la Frontera* (IBA 458). A continuación, se muestra la ubicación del mismo.



3 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

A continuación se plantean una serie de medidas tendentes a la protección de la calidad ambiental en el entorno del proyecto de construcción de la pasarela, así como a la minimización de las alteraciones más significativas identificadas.

El contenido de este apartado está centrado, por tanto, en definir el conjunto de medidas preventivas y correctoras derivadas de la identificación de las afecciones tras el conocimiento de la zona de afección y de las acciones del proyecto en esta fase de desarrollo.

Entre las medidas protectoras se encuentran las propuestas de carácter preventivo dirigidas al control de las operaciones en la fase de construcción, cuyo fin es evitar o reducir en origen los posibles daños provocados por la obra, y que serán de aplicación en los momentos y lugares en que se realicen dichas operaciones.

El grupo de las medidas correctoras está dirigido a reparar los efectos ambientales ocasionados por las acciones del proyecto.

Para la propuesta de medidas, tanto preventivas como correctoras, se ha procedido según la siguiente secuencia metodológica:

- Detección de los problemas ambientales derivados de la ejecución del Proyecto.
- Consideración de la necesidad y viabilidad de la actuación integradora.
- Propuesta de medidas para la solución del problema detectado.

3.1 Medidas protectoras de los suelos.

3.1.1 Minimización de la superficie alterada.

Como primera medida de protección, en el replanteo de las zonas de actuación se realizará el jalonamiento de las zonas de ocupación estrictas de los trabajos, a fin de evitar daños innecesarios en las zonas aledañas.

Para ello, se ha proyectado la instalación de un jalonamiento de malla plástica, consistente en malla de balizamiento de obra de 1,5 m de altura, naranja, habitualmente empleados por razones de visibilidad. Para su sujeción se utilizarán redondos de acero de 1,5 m de longitud, cada dos metros, estando los 30 cm inferiores clavados en el terreno.

El jalonamiento se instalará siguiendo el límite de ocupación de las obras, las zonas de instalaciones auxiliares, los acopios de materiales y los caminos de acceso.

El jalonamiento deberá estar totalmente instalado antes de que se inicien las tareas de desbroce o de cualquier movimiento de tierras. El contratista será responsable del adecuado mantenimiento del mismo hasta la emisión del Acta de recepción de las obras, y de su desmantelamiento y retirada posterior.

En el Documento Planos, queda recogida la planta y detalles del jalonamiento temporal de obra.

3.1.2 Replanteo

En el replanteo, se definirá, basándose en los emplazamientos previstos en el Proyecto, además de la zona de obras, la ubicación de las zonas donde se situarán todo tipo de instalaciones de obra, acopios, accesos, etc.

El contratista quedará obligado a un estricto control y vigilancia durante el periodo que duren las obras, para no amplificar el impacto de la obra en sí, por actuaciones producidas fuera del perímetro delimitado como zona de obras.

3.1.3 Retirada y almacenamiento de la capa superficial del suelo.

La gestión de la capa superficial es muy recomendable, tanto por la preservación del organismo vivo que constituye el suelo, como por el ahorro que en aportes posteriores de tierras vegetales representa.

Existe además un elemento de gran interés, que es el hecho de ser, el suelo en sí mismo, un notable "almacén" de semillas de muy diferentes especies, todas ellas perfectamente adaptadas a las condiciones climáticas y edáficas del lugar, por lo que su posterior reextensión sobre las zonas degradadas contribuye al restablecimiento de la vegetación natural del lugar.

Se entiende por tierra vegetal todo aquel material procedente de excavación, cuya composición físico-química y granulométrica permita el establecimiento de una cobertura herbácea permanente y sea susceptible de recolonización natural.

Este tratamiento conlleva la retirada selectiva de todas las capas superficiales del suelo, antes de que se produzca el movimiento de tierras al inicio de las obras, con el fin de conservar y mantener vivo el suelo para su posterior reextensión sobre los terrenos afectados, incluyendo la zona de instalaciones auxiliares temporales.

Estos suelos se acopiarán en cordones no superiores a 1,5 metros, mientras duren los trabajos de construcción de la pasarela. Posteriormente se reutilizarán en la revegetación de los taludes de los terraplenes generados.

3.1.4 Protección de la arena de la playa.

Para proteger la arena de la playa será necesaria la adopción de una serie de medidas. Se actuará sobre la banda de acceso de camiones y maquinaria, la zona de acopio de materiales y la zona de ocupación para la ejecución de los estribos de la pasarela. Las actuaciones a realizar, antes del inicio de los trabajos, serán las siguientes:

- a) Retirada de una capa de arena de un espesor mínimo de 0,5 m, que se colocará formando un cordón longitudinal, en la zona de instalaciones auxiliares temporal.
- b) Compactación del terreno (arena) y colocación de geotextil.
- c) Extensión de capa de todo uno y compactación.
- d) Una vez terminadas las obras, se retirarán los materiales colocados, se descompactará el terreno y se extenderá la arena acopiada en el cordón.

Se debe prestar especial atención en no contaminar la arena de playa con otros tipos de materiales de cantera utilizados en la obra (arena, grava, etc.), así como hormigón.

3.1.5 Limpieza de canaletas de cubas de hormigón.

La puesta en obra de hormigón conlleva sistemáticamente vertidos incontrolados derivados de la limpieza de las canaletas de las cubas en las inmediaciones de las estructuras, soportando impactos por contaminación de suelos y malos acabados en las obras.

Como la zona de obras se localiza justo en la playa, ya que desde allí es donde se afrontarán los trabajos de construcción de la pasarela, como es son la ejecución de los pilotes en la zona de los estribos, se prestará especial atención en estas tareas, al objeto de evitar tanto la contaminación de la vegetación, la arena y las aguas del mar.

Para ello se ha proyectado la creación de una fosa para la limpieza de las canaletas de las cubas de hormigón, la cual se ubicará en la zona e instalaciones auxiliares temporales propuesta. Esta fosa se empleará exclusivamente para la limpieza de la canaleta, el resto de la cuba se limpiará en la planta suministradora del hormigón. Esto es así, para minimizar el volumen de residuo, y que la balsa se colmate rápidamente.

Para su ejecución, se excavará en el terreno una fosa de 1 m de profundidad y 6 m de largo por 3,5 m de ancho. Los materiales generados en la excavación de la fosa se acopiarán junto a éstas para ser empleadas posteriormente en su sellado. La fosa irá recubierta por una lámina de polietileno de 0,05 mm de espesor y 46 gr/m² de masa superficial.

En el caso de que esta fosa pudiera rellenarse durante la ejecución de las labores de hormigonado, las acumulaciones serán retiradas y enviadas a vertedero autorizado, con objeto de aumentar su vida útil.

Una vez finalizados los trabajos de hormigonado se procederá al picado y retirada de todos los restos de hormigón y a continuación se rellenará la fosa hasta alcanzar la rasante del terreno, restituyéndolo a su estado original.

La fosa estará correctamente señalizada (a modo de ejemplo se incluye la siguiente imagen), y se informará de la situación y obligatoriedad de uso exclusivo para la limpieza de las canaletas, a las empresas suministradoras de hormigón.



En el Documento Planos, se incluye detalle de la fosa para limpieza de las canaletas de las cubas de hormigón.

3.1.6 Localización de Instalaciones Auxiliares temporales.

Como elementos auxiliares temporales, se consideran todas las instalaciones necesarias durante la ejecución de la obra, que se desmantelarán una vez finalizados todos los procesos de construcción.

Para la ubicación de estas instalaciones auxiliares de obra, se ha tenido en cuenta que se cumplan los requisitos para la viabilidad de la obra:

- Buena accesibilidad.
- Dimensiones adecuadas en función de las necesidades de la obra.
- Proximidad a ésta.

Este tipo de instalaciones debe de ubicarse en zonas lo más llanas posibles para evitar grandes movimientos de tierra y facilitar la posterior integración paisajística una vez que se revierta el uso al propietario original.

Las zonas seleccionadas serán ocupadas temporalmente durante el tiempo que duren las obras y se devolverán en condiciones similares a las que tenían antes de ser ocupadas.

A lo expuesto anteriormente, se añade, en previsión de posibles variaciones para la ejecución de la obra, la prohibición expresa de localizar en cauces de drenaje natural, y en zonas con vegetación natural bien conservada, cualquier tipo de instalación o servidumbre, ya sea temporal o permanente.

Teniendo en cuenta los criterios anteriormente comentados, se ha propuesto como zona de instalaciones auxiliares temporales, una parcela agrícola existente en las inmediaciones de la obra, y que actualmente se encuentra improductiva. A continuación se incluye el mapa de localización de la misma:



Estado actual de la parcela seleccionada como zona de Instalaciones Auxiliares Temporales.

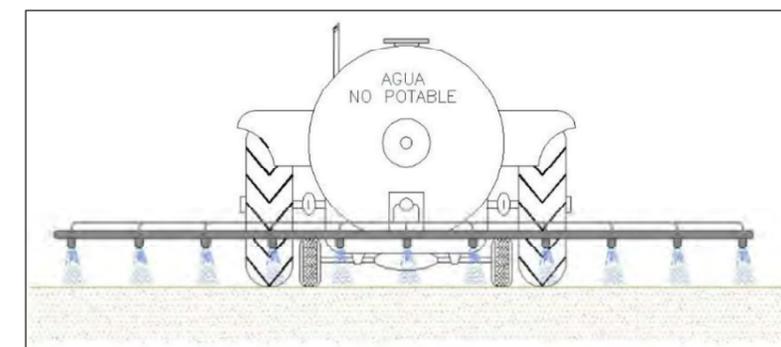
Previo a la ocupación, se procederá a jalonar todo el perímetro de la parcela, a continuación se retirará la tierra vegetal existente (se ha estimado un espesor de 40 cm), la cual se acopiará en cordones rodeando toda la superficie ocupada.

3.2 Medidas sobre la calidad del aire.

3.2.1 Control y prevención de la producción de polvo durante la ejecución de las obras.

Para evitar o disminuir el aumento de la concentración de polvo en el aire durante las obras se realizarán obligatoriamente las siguientes medidas:

- Riego periódico con agua de todas las superficies de actuación, lugares de acopio de materiales y calzadas de rodadura de maquinaria, de forma que todas estas zonas tengan el grado de humedad necesario y suficiente, para evitar la producción de polvo evitando, de este modo, las molestias sobre la población, los ejemplares arbóreos y edificios cercanos a la obra. Estos riegos se realizarán bien a través de alguna toma municipal cercana, bien con camiones-cisterna. No se puede establecer la frecuencia de los riegos, si bien estarán en función del año y de la pluviometría real existente durante los meses en los que se desarrollen las obras.



- Los apilamientos de tierras y áridos deberán ser regados periódicamente en función de su composición y tiempo de inutilización.
- El transporte de áridos por camiones deberá realizarse con la precaución de cubrir la carga con una lona o semejante para evitar la emisión de polvo.
- Se limitará la velocidad máxima a 20 km/h, a fin de evitar los impactos derivados de la producción de polvo y su permanencia en suspensión.

3.2.2 Control y prevención de la emisión de gases y otras sustancias contaminantes.

Se realizará un control, revisión y puesta a punto, con frecuencia mensual, de todos los motores de maquinaria utilizada en las obras, para que en ningún momento se superen los niveles máximos de emisión permitidos por la ley. Se exigirá el estricto cumplimiento de lo establecido por la Dirección General de Tráfico en lo referente a lo reglamentado sobre inspección técnica de vehículos, cuidando de no sobrepasar en ningún caso la fecha límite establecida para cada vehículo. Para ello, se deberá realizar un archivo simple con las fechas en las que cada vehículo debe cumplimentar la ITV, lo que permitirá realizar un seguimiento continuo de los mismos.

Igualmente, toda la maquinaria y vehículos de transporte que se utilicen en la obra, cumplirán con los programas de revisión y mantenimiento especificados por el fabricante de los equipos.

La maquinaria de obra estará dotada con silenciadores efectivos homologados.

3.2.3 Control y prevención de la producción de ruido durante la ejecución de las obras.

De acuerdo con la Ordenanza Municipal de Protección Ambiental frente a la Contaminación acústica en Conil de la Frontera (art. 58 y art.59):

- El horario de trabajo será el comprendido entre las 7 y las 23 horas, en los casos en los que los niveles de emisión de ruido superen los indicados en la Tabla 2. Anexo II de esta ordenanza, para los periodos nocturnos.

Categorías de Vehículos	Valores expresados en dB(A)
Vehículos destinados al transporte de personas con capacidad para 8 plazas sentadas como máximo, además del asiento del conductor. (M1)	80
Vehículos destinados al transporte de personas con capacidad para más de 8 plazas sentadas, además del asiento del conductor, y cuyo peso máximo no sobrepase las 3,5 toneladas. (M2)	
Vehículos destinados al transporte de mercancías que tengan un peso máximo que no exceda de 3,5 Tn. (N1)	81
Vehículos destinados al transporte de personas con capacidad para más de 8 plazas sentadas, además del asiento del conductor, y cuyo peso máximo exceda las 3,5 toneladas. (M2)	
Vehículos destinados al transporte de personas con capacidad para más de 8 plazas sentadas, además del asiento del conductor, y cuyo peso máximo que exceda las 5 toneladas. (M3)	82
Vehículos destinados al transporte de personas con capacidad para más de 8 plazas sentadas, además del asiento del conductor, y que tengan un peso máximo que exceda de 5 Tn y cuyo motor tenga una potencia igual o superior a 147 kw. (M2 y M3)	85
Vehículos destinados al transporte de mercancías que tengan un peso máximo que exceda de 3,5 Tn, pero no exceda de 12 Toneladas. (N2)	
Vehículos destinados al transporte de mercancías que tengan un peso máximo que exceda de 12 Tn. (N3)	86
Vehículos destinados al transporte de mercancías que tengan un peso máximo que exceda de 12 toneladas y cuyo motor tenga una potencia igual o superior a 147 kw. (N3)	

- Todos los equipos y maquinarias de uso en obras al aire libre deberán disponer de forma visual el indicador de su nivel de ruido según lo establecido por la Unión Europea si le fuere de aplicación, siendo responsable el contratista principal de la ejecución de las obras de la observancia de los niveles sonoros permitidos para la maquinaria.
- No se podrán emplear máquinas de uso al aire libre cuyo nivel de emisión medido a 5 m sea superior a 90 dB, medido a 5 m de distancia, se pedirá permiso especial, donde se definirá el motivo de uso de dicha máquina y su horario de funcionamiento. Dicho horario deberá ser expresamente autorizado por el Ayuntamiento.
- Se exceptúan de la obligación anterior las obras urgentes, las que se realicen por razones de seguridad o peligro y aquellas que por sus inconvenientes no puedan realizarse durante el día. No obstante lo anterior, dichas obras deberán ser autorizadas por el ayuntamiento

salvo inminente peligro o necesidad, en cuyo caso se dará cuenta inmediata al Ayuntamiento.

- Se prohíben las actividades de carga y descarga de mercancías, manipulación de cajas, contenedores, materiales de construcción y objetos similares entre las 23 y las horas, cuando estas operaciones superen los valores de emisión (N.E.E.) establecidos en el Artículo 7 de la presente Ordenanza y afecten a zonas de vivienda y/o residenciales.

De igual forma, se realizará una planificación detallada de los movimientos de maquinaria, a fin de minimizar las afecciones a la población del entorno de las obras. Así, antes del inicio de los trabajos, se elaborará, dentro del plan de obra, un cronograma de los trabajos a realizar con la planificación de los movimientos de maquinaria, determinando las horas de actividad prevista, procurando disminuir las afecciones acústicas a la población.

Durante el Plan de Seguimiento y Control Ambiental de la obra, el Contratista será el encargado de comprobar los niveles de emisión acústica de la maquinaria, mediante la identificación del tipo de maquinaria al que corresponde cada unidad, así como al campo acústico que origina en condiciones normales de trabajo, y verificar que la maquinaria cumple con:

- Los planes de mantenimiento establecidos por el fabricante: En el caso de que no exista un plan de mantenimiento para la maquinaria establecido por el fabricante, se llevará a cabo revisión de la maquinaria, al menos una vez durante la obra, para verificar su adecuado funcionamiento.
- ITV: Para el control del ruido generado por el movimiento de vehículos en la obra, el Contratista controlará que los vehículos hayan pasado la inspección técnica de vehículos (ITV), en el caso de los que lo requieran (los que sobrepasen los 20 km./h).
- Cumplimiento de la normativa: La emisión sonora de la maquinaria que se utiliza en* las obras públicas y en la construcción se ajustará a las prescripciones que establece la normativa vigente, RD 212/2002, de 22 de febrero por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, y posteriormente modificada por el RD 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica RD 212/2002, de 22 de febrero. Además de esta normativa específica, para que una maquinaria cumpla con las Directivas de aplicación debe contar con la correspondiente Declaración de Conformidad con respecto al ruido (que emite el fabricante y debe acompañar a la documentación de la maquinaria). Además de la documentación que acompaña a la maquinaria, en la maquina debe aparecer el logo del marcado CE y el logo del nivel de potencia acústica.

3.3 Protección de las aguas y del sistema hidrológico.

En este apartado se incluyen las medidas encaminadas a proteger las masas de agua del litoral marino y del arroyo Conilete. Las medidas proyectadas están encaminadas a mantener y proteger la calidad de las aguas, así como a evitar procesos de contaminación.

En previsión de posibles variaciones para la ejecución de la obra, el Contratista queda obligado a justificar que no se afectan la calidad de las aguas y que se ejecutan todas aquellas medidas de prevención necesarias para garantizarlo. Esta justificación se realizará mediante un documento específico que deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

3.3.1 Barreras de retención

El fin de estos dispositivos será retener los materiales (arenas, hormigón, etc..) que puedan caer accidentalmente a la plataforma de trabajo que se proyecta en la zona de playa, en la desembocadura del arroyo conilete, en ambos márgenes. De este modo se evitará la contaminación del agua del mar.

Las barreras consistirán en la instalación de pacas de paja de cereal, recubiertas por una lámina de polietileno, que evite la contaminación de las aguas.

Para que sean efectivas, las pacas deben apoyar en plano sobre el terreno, de forma que no puedan circular las aguas bajo ellas. Se fijan al terreno mediante estacas de madera de 10X10 cm y 2 m de altura, que se clavan al menos 80 cm, para hacerlas más resistentes. Las pacas deben quedar enterradas a 10 cm de profundidad. La altura total de barrera será de 1 m. La lámina de polietileno se instalará solamente por el lado de la plataforma, es decir por la zona de obras, y será igualmente enterrada 10 cm, se fijará junto con las pacas.

Estas barreras deben revisarse periódicamente y, en caso de saturarse, ser reemplazadas por otras nuevas.

La localización y detalle de estas barreras, queda recogida en el APÉNDICE II. PLANOS.

3.4 Gestión de Residuos

El Proyecto incluye un Anejo específico de Estudio de Gestión de Residuos.

3.5 Protección de la vegetación

3.5.1 Plantaciones

Extendido de tierra vegetal

Se procederá al extendido de la capa superficial de suelo recuperada y acopiada antes del inicio de los trabajos de construcción e la pasarela, en la totalidad de los taludes generados y en la zona de instalaciones auxiliares temporales.

En los taludes se entenderá 50 cm de espesor, y en la zona de Instalaciones auxiliares se re extenderá la totalidad de suelo retirado previamente en esa misma parcela. Se ha estimado un espesor de 50 cm.

Las operaciones previas al extendido de la tierra vegetal consisten fundamentalmente en:

- La retirada de escombros y restos de materiales de obra.
- Homogeneización y escarificación, cuando sea necesario, de la superficie de los taludes, previa al extendido de la tierra vegetal.
- Descompactación del suelo en las superficies de ocupación temporal.

El extendido de la tierra vegetal se realizará sobre el terreno ya remodelado con la maquinaria adecuada que ocasione la mínima compactación. Para proporcionar un buen contacto entre el material superficial existente y la tierra vegetal a añadir, se escarificará la superficie antes de cubrirla.

Estas operaciones se coordinarán con la ejecución de las obras, a fin de evitar resultados incompatibles que puedan generar costos innecesarios e, incluso, la imposibilidad de la adecuada ejecución de las medidas correctoras.

El extendido no se realizará en días de lluvia, para no convertir la tierra vegetal en barro, lo que la perjudica e incluso puede llegar a inutilizarla para trabajos posteriores.

Abertura y relleno de hoyos de plantación

La abertura de hoyos y zanjas de plantación se hace excavando el terreno en un volumen proporcional a las exigencias de la plantación a realizar.

Los hoyos y las zanjas para la plantación definitiva se abrirán con la máxima antelación para favorecer la meteorización del suelo. En caso de tierras no arenosas, las paredes y el fondo de los hoyos y zanjas se desprenderán para favorecer la acción de los agentes atmosféricos.

La excavación se realizará manualmente (con pico, pala y con pala repicadora).

El relleno de los hoyos y las zanjas de plantación se hace tras ubicar las plantas, debiendo prestar atención a la calidad de los diferentes materiales de relleno en relación con el futuro desarrollo radicular.

La dimensión mínima de los hoyos de plantación será de 25 cm.

En el momento de la plantación y previamente a la colocación de la planta en el hoyo, se añadirá una palada de tierra vegetal cribada, se realizará un alcorque y finalmente se realizará un riego inmediatamente posterior a la plantación.

Para las plantaciones en pendiente se habilitará un alcorque donde quepa el agua de riego o de lluvia, modificando la superficie según la pendiente. El agujero de plantación estará completamente dentro del terreno natural, y la planta se situará en la parte inferior.

Elementos vegetales

Las especies vegetales seleccionadas para realizar las plantaciones son:

- *Limoniastrum monopelatum* de 30-40 cm en contenedor de 3 litros.
- *Pancratium maritimum* de 15-20 cm de altura en alveolo forestal de 200 cm³.
- *Juncus acutus* en aleolo forestal de 200 cm³.
- *Cakile marítima* de 15-20 cm de altura en alveolo forestal de 200 cm³.
- *Malcomia littorea* de 20-30 cm de altura en alveolo forestal de 200 cm³

Densidad de plantación

Especie	Ud/ 100m ²
<i>Limoniastrum monopelatum</i>	10
<i>Pancratium maritimum</i>	10
<i>Juncus acutus</i>	10

<i>Cakile marítima</i>	10
<i>Malcomia littorea</i>	10

Las plantaciones se realizarán de manera irregular, al tresbolillo intercalando las diferentes especies seleccionadas.

Época de plantación

La época de plantación será desde el 15 de noviembre hasta finales de febrero, preferentemente.

Operaciones posteriores a la plantación.

Además del riego que se realiza en el momento de la plantación, se efectuarán otros riegos posteriores para asegurar el arraigo de las plantas. El aporte de agua se realizará mediante camiones cisternas y manguera de reparto.

La dosis del riego será de 15 litros por planta.

Se han proyectado un total de 12 riegos anuales durante 2 años, repartidos entre los meses de mayor déficit hídrico de mayo a octubre. En principio se realizarán riegos quincenales, aunque la Dirección Facultativa, podrá autorizar una variación en la frecuencia y dosis de riego, si las condiciones ambientales así lo justifican.

Durante la aplicación de los riegos se realizará la limpieza del alcorque.

Los riegos se aplicarán de tal manera que no descalcen las plantas, no se efectúe un lavado del suelo, ni den lugar a erosiones del terreno.

Localización de plantaciones

Las plantaciones se realizarán en el 100% de la superficie de los taludes generados.

En el APÉNDICE II. PLANOS, queda recogida la localización de los tratamientos de taludes.

4 PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL

4.1 Objetivos e instrumentos de gestión y control.

De manera general, los objetivos básicos del Plan de Seguimiento y Control (PSC) son los siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el proyecto.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales (tierra, planta, agua, etc.) y medios empleados en el proyecto.
- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar al Promotor sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecerle un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Describir el tipo de informes, frecuencia y período de su emisión que deben remitirse al Promotor.

Para alcanzar estos objetivos se va a contar con dos instrumentos clave:

- El Programa de Seguimiento y Control, propiamente dicho, para la fase de obra.
- El Sistema de Gestión Medio Ambiental certificado (SGMA), especialmente indicado para la fase de obra.

La perfecta coordinación entre ambos instrumentos posibilitará el correcto control medio ambiental de las actuaciones.

4.2 Responsabilidad del seguimiento.

El PSC va dirigido tanto al Contratista, como al Director de las Obras, como al Organismo Medioambiental Competente y a otros organismos encargados de la gestión ambiental del territorio, facilitando la labor de seguimiento y control.

A continuación se exponen las misiones de seguimiento y control para el Contratista y para la Dirección de las Obras y, seguidamente, los puntos o actuaciones de Vigilancia Ambiental a desarrollar, en su caso, por ambas instancias.

Durante el plazo de garantía de la obra, hasta su recepción definitiva, la redacción de todos los Estudios siguientes y el control de la calidad ambiental correrán por cuenta del Contratista no siendo objeto de abono independiente. Será el Director de Obra quien determinará el alcance y la metodología de los estudios y controles.

Tanto el Contratista como la Dirección de la Obra aportarán los medios suficientes para el desarrollo de las actuaciones del PSC. Además de su cumplimiento, parece adecuado reseñar las misiones específicas básicas.

Misiones del Contratista.

Una primera previsión a incluir en el Programa se refiere a ciertos requisitos y tareas a cumplimentar por el Contratista. Serán los siguientes:

1) Designación de una persona como interlocutor continuo con la Dirección de Obra responsable de la ejecución del Programa de Seguimiento y Control y de sus costes que, sin perjuicio de las funciones del Director de Obra previstas en la legislación de contratos del Estado, se responsabilizará de la adopción de las medidas correctoras, la ejecución del Programa de Seguimiento y Control y de la emisión de informes técnicos periódicos. A tal efecto, el Plan de Aseguramiento de la Calidad de la obra deberá especificar el equipo responsable de la dirección ambiental de obra.

Sus tareas serán las siguientes:

- Conocer el Estudio Ambiental así como el resto de condiciones ambientales recogidas en el Pliego de Prescripciones de la obra.
 - Elaborar bajo la guía y supervisión de la Dirección de la Obra todos los estudios de impacto sobre variaciones en el Proyecto.
 - Investigar aspectos del medio que puedan llegar a cambiar en el tiempo entre la redacción de este Proyecto y el comienzo de las obras.
 - Elaborar los informes mensuales del Plan de Seguimiento y Control.
 - Replantear las actuaciones de revegetación y estar al tanto de los encargos de material, comprobar calidad, realizar mediciones y otras comprobaciones, solicitar ofertas, etc.
 - Llevar a cabo la pertinente toma de muestras de aguas, suelos, etc. y su transporte al laboratorio correspondiente.
 - Asistir a la Dirección de la Obra en la disponibilidad de cartografía y planos de las obras, en las visitas y controles propios, en la realización de proyectos parciales de cambios o mejoras, etc.
- 2) Redacción de Estudios Ambientales de Alternativas y Planes de Restauración y de Revegetación de emplazamientos para plantas auxiliares y otros depósitos temporales de materiales o de sobrantes, si hubiera cambios respecto a lo previsto en el Proyecto de Construcción.
- 3) Redacción de Informes mensuales de los Contratistas a la Dirección de la Obra señalando previsiones e incidencias en lo relativo a:
- Medidas de protección para garantizar la no afección a la vegetación del área próximo al trazado e instalaciones auxiliares.
 - Medidas a tomar para la excavación, almacenamiento y reemplazo en el acabado de la obra de los materiales procedentes de la excavación, caminos de servicio, accesos en general y pistas o áreas auxiliares. Redacción de un Plan de Acopios.
 - Modificaciones de Proyecto que vayan pareciendo necesarias.
 - Previsiones de los planes semanales de trabajo a indicar resumidamente sobre planos.
 - Cumplir o desarrollar todas las actuaciones del Programa de Seguimiento y Control que se establezca y las señaladas, en su caso, en el momento del replanteo de las obras.

- Informar obligatoriamente a la Dirección de la Obra sobre la adopción de las medidas necesarias para evitar la contaminación del agua por efecto de los combustibles, aceites, lechadas, lodos, ligantes o cualquier otro material perjudicial.
- Informar obligatoriamente a la Dirección de la Obra acerca de las precauciones especiales para prevenir posibles afecciones a elementos de interés arqueológico.
- Si fuera el caso, informar y avisar a los posibles perjudicados (Servicios Municipales) por la alteración de su agua de abastecimiento en los momentos de la obra en que vaya a haber aporte de sólidos en suspensión u otros contaminantes a las captaciones.

Misiones de la Dirección de obra.

Los cinco grandes grupos de trabajos ambientales que deben estar a cargo de la Dirección de la Obra son:

- 1) Desarrollar en su caso y vigilar el desarrollo del Proyecto y el desarrollo o cumplimiento del Programa de Seguimiento y Control.
- 2) Revisar la evolución de los componentes ambientales, comprobando el grado de ajuste con las previsiones del Estudio Ambiental.
- 3) Estudiar e informar sobre todas las cuestiones ambientales que se susciten por modificaciones o ajustes del Proyecto o por la aparición de elementos del entorno no bien identificados o no suficientemente valorados (afluencia de aguas, árboles contiguos, elementos del Patrimonio, etc.). Aquí se incluye el planteamiento final del tratamiento de sobrantes y de las instalaciones auxiliares.
- 4) Supervisar, controlar y recibir todos los materiales, condiciones de ejecución y unidades de obra relacionadas con el acabado formal de superficies nuevas, con su acondicionamiento y con el tratamiento estético y vegetal.
- 5) Contactar con el Contratista en los momentos del replanteo para informarle acerca de los condicionantes y requerimientos ambientales.

4.3 Programa de seguimiento y control

A continuación se desarrolla el Programa de Seguimiento y Control.

El programa se compone de dos sistemas básicos, a saber:

- Una serie de Prescripciones Técnicas a las medidas correctoras y a los distintos elementos del proyecto, acordes a las desarrolladas en el Estudio Ambiental del presente anejo.
- Una serie de Seguimientos que permitan evaluar experimentalmente la gravedad de los impactos y la eficacia de las medidas correctoras adoptadas, así como aplicar medidas de urgencia en caso de superarse los niveles previstos.

El primer apartado se satisface con el control que la Dirección de Obra realiza sobre el cumplimiento del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y los Planos durante la propia obra y periodo de garantía.

Para el segundo apartado se diseña el contenido de este Programa de Seguimiento y Control, en el que se desarrollan los seguimientos de la fase de obras y de construcción para los distintos aspectos ambientales considerados.

Respecto a la realización del Programa de Seguimiento y Control, será la Dirección de Obra y, en particular, su asistencia técnica ambiental, la que llevará a cabo la realización de los controles de la fase de obras y periodo de garantía.

Las comprobaciones realizadas por los seguimientos, las conclusiones que se deriven y las medidas de urgencia ejecutadas se redactarán en un informe que estará a disposición del Órgano Ambiental, cuando así lo solicite. Asimismo se proporcionará la comunicación del acta de comprobación de replanteo.

El Programa de Seguimiento y Control se estructura en dos grandes áreas de vigilancia para cada una de las cuales se establecen los seguimientos a realizar (áreas A y B).

• Área A: VIGILANCIA DE LA ACTIVIDAD DE OBRAS

El área A comprende la comprobación de los efectos de la ubicación de instalaciones auxiliares, préstamos y vertederos, así como el control de las principales emisiones contaminantes de la obra (grasas y aceites de la maquinaria, etc.), del comportamiento del flujo subterráneo del agua en sus proximidades y de la protección del balizamiento.

Los controles de este área A de vigilancia se estructuran en los siguientes seguimientos:

- A1. Seguimiento de Ubicación y Extensión de la Ocupación Temporal.**
- A2. Seguimiento de Eficacia de los Sistemas de Contención Contaminantes.**
- A3. Seguimiento de Vertidos en el Entorno de Instalaciones de Obra.**
- A4. Seguimiento de Gestión en Obra de Residuos Peligrosos.**
- A5. Seguimiento de la Protección Atmosférica**

• Área B: VIGILANCIA DE LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

El área B abarcará el seguimiento de todas las medidas de restauración empleadas, su evolución y arraigo, durante el período de garantía y la explotación. Comprende los siguientes seguimientos:

- B1. Seguimiento de Adecuación Paisajística de la pasarela.**
- B2. Seguimiento de la restauración de áreas afectadas por la obra.**

El objeto de este documento sobre la vigilancia ambiental es señalar con mayor precisión aquellas zonas de la obra o aquellas actuaciones que van a requerir mayor atención, indicando una serie de iniciativas que ayudarán a alterar el medio lo menos posible y a facilitar la recuperación de las condiciones iniciales.

Las especificaciones del Programa de Seguimiento y Control para la fase de construcción son:

- 1) Vigilancia sobre el entorno para comprobar que no se producen alteraciones no previstas y que se cumplen las indicaciones sobre normas, cuidados y operaciones establecidos en el Estudio Ambiental.

Se debe prestar atención especial a los componentes más vulnerables del entorno como son la vegetación, la calidad de las aguas, las cercanías de las viviendas y de los edificios o elementos

de interés arqueológico, siguiendo día a día el desarrollo de las actuaciones previstas en los alrededores o que puedan incidir sobre ellos.

La vigilancia sobre el entorno para comprobar que no se producen alteraciones no previstas o que se producen en el grado esperado y que se cumplen las indicaciones sobre normas, cuidados y operaciones establecidas en el Pliego y derivadas del Estudio Ambiental, incluye la exigencia del cumplimiento de la obligación del Contratista de realizar un Estudio Ambiental con motivo de alteraciones inducibles por cambios autorizados en el Proyecto de Construcción durante el desarrollo de las obras.

2) Respecto a la legislación básica ambiental, se actuará de acuerdo a lo recogido en el Pliego de Condiciones.

3) El Contratista deberá contar con una asesoría cualificada o persona con titulación adecuada, responsable en temas medioambientales.

4) El Contratista queda obligado a presentar mensualmente un informe técnico a los Servicios Técnicos de la Dirección de Obra, con el contenido señalado en el epígrafe dedicado a Misiones del Contratista del presente capítulo.

5) El Contratista está obligado a presentar un plano de localización exacta de las instalaciones de obra como parques de maquinaria, almacenes de materiales, aceites y combustibles y de todos los caminos de acceso, teniendo en cuenta la protección y no afección de los valores naturales. La Dirección de Obra aprobará dicho plano.

6) En el momento de la retirada de instalaciones y obras auxiliares se procederá al tratamiento de las superficies para hacer posible la restauración según los materiales y condiciones técnicas descritas en el Pliego de Condiciones.

Los epígrafes siguientes se refieren a los controles o vigilancia de la calidad del medio y del entorno durante las obras:

• **Área A: VIGILANCIA DE LA ACTIVIDAD DE OBRA.**

El objeto de esta área de vigilancia es evaluar y controlar los posibles efectos de la ubicación de instalaciones, préstamos y vertederos y sus posibles emisiones, así como evaluar la evolución de la calidad del agua asociada a estas actividades. Para ello se establecen los seguimientos siguientes:

A1. Ubicación y extensión de la ocupación temporal. El objetivo de este seguimiento es garantizar el cumplimiento de las prescripciones relativas a ubicación y extensión de instalaciones auxiliares de obra, caminos de acceso, zonas de préstamos y vertederos. Para ello se plantea la comprobación directa de la elección de la ubicación de las instalaciones auxiliares, confirmando si es adecuada de acuerdo a las exigencias establecidas en el proyecto a este respecto.

Indicador clave: Ubicación y extensión de las áreas ocupadas por las instalaciones auxiliares (servicios administrativos y al personal, parque de maquinaria, acopio de materiales, plantas de tratamiento de materiales, todos los caminos de acceso de nueva planta que se autoricen, todas las zonas de extracción de préstamos (yacimientos granulares, canteras, etc.) y todas las zonas de vertido (vertederos).

Umbral de Alerta: Ocupación parcial o proximidad (menos de 20 metros) de las instalaciones auxiliares de obra, zonas de extracción de préstamos, escombreras y vertederos o caminos de acceso de nueva planta de áreas no recogidas en proyecto.

Umbral Inadmisible: Ocupación por parte de las instalaciones auxiliares de obra, incluyendo caminos de acceso de nueva planta, zonas de extracción de préstamos, escombreras y vertederos, áreas no recogidas en proyecto.

Calendario de Campañas: Cada quince días.

Descripción Campaña: Comprobación directa de la ubicación, extensión actual y probable futura y ocupación de las instalaciones auxiliares de obra, incluyendo las necesarias para la ubicación de zonas de extracción de préstamos, escombreras y vertederos, y disposición, trazado y anchura de los caminos de acceso y contraste con áreas recogidas en proyecto y con la red de caminos existentes previos a la obra.

Exigencias Técnicas: Las que requiere la comprobación visual de la ocupación de instalaciones y contraste cartográfico, aunque es recomendable Técnicos medios o titulados superiores.

Puntos de Comprobación: Todas las instalaciones auxiliares de obra, incluyendo caminos de acceso de nueva planta, zonas de extracción de préstamos, escombreras y vertederos de áreas, en uso o previstos.

Campaña "0": El seguimiento comenzará con una campaña "0" que se realizará antes del inicio de las obras con la presentación del plan de obra del contratista en la que se procederá a la correcta identificación de las áreas a observar y a su evaluación ambiental antes de la afección.

Informe campaña: Los informes de cada campaña recogerán para cada elemento observado además del análisis de su estado y cumplimiento de prescripciones, consideraciones sobre el estado de las obras y la actividad desarrollada en cada zona estudiada en el momento de la campaña.

Informe alerta: De alcanzarse los umbrales de alerta se emitirá un informe excepcional que exponga el grado de deterioro detectado, debidamente documentado de manera que la justificación de la medida de urgencia sea sólida e incuestionable. Este informe incluirá el proyecto de medida de urgencia con carácter ejecutable.

Informe excep.: También se emitirán informes excepcionales en el caso de producirse grandes modificaciones de obra que puedan alterar la ocupación temporal de sus distintas instalaciones y caminos o fenómenos de riesgo no atribuibles a la obra (otras actividades, vertidos, precipitaciones extremas, incendios, etc.) a juicio del equipo de vigilancia.

Medidas de Urgencia: Levantamiento de la zona ocupada y restitución del suelo y vegetación afectados por la ocupación de acuerdo a las prescripciones del Pliego de Prescripciones de este Proyecto.

Observaciones: La elección aleatoria de las campañas de comprobación con pautas aleatorias dentro de la regularidad establecida para las distintas zonas, así como un desarrollo del orden de comprobación de la ocupación temporal distinto en cada campaña, manteniendo la consistencia en el análisis y redacción de los respectivos informes.

A2. Eficacia sistemas de contención contaminantes. El objetivo de este seguimiento es garantizar el cumplimiento de las prescripciones relativas a los sistemas de recogida de vertidos (barreras de

retención) que deben formar parte de plataforma de trabajo de la pilotadora. Para ello se plantea la comprobación del correcto funcionamiento y capacidad del sistema de recogida y contención.

Indicador clave: Condiciones, estado y eficacia de las barreras de retención.

Umbral de Alerta: Obstrucción, contención, desvío o desbordamiento de fluidos vertidos en la plataforma de trabajo.

Umbral Inadmisibles: Ineficacia en el funcionamiento del sistema de contención de contaminantes, que implique posibles vertidos contaminantes al mar.

Calendario de Campañas: Semanalmente durante la duración de la obra.

Descripción Campaña: Comprobación del funcionamiento de las barreras de retención.

Exigencias Técnicas: Las que requiere la comprobación visual de instalaciones, aunque es recomendable titulados superiores.

Puntos de Comprobación: Barreras de retención instaladas en la plataforma de trabajo.

"Campaña 0": El seguimiento comenzará con una campaña "0" que se realizará antes del inicio de las obras a la presentación del plan de obra del contratista en la que se procederá a la revisión de las medidas previstas por el contratista para la contención de contaminantes provenientes de la plataforma de trabajo.

Informe campaña: Los informes de cada campaña recogerán para cada elemento observado además del análisis de su estado y cumplimiento de prescripciones, consideraciones sobre el estado de las obras y la actividad desarrollada en cada zona estudiada en el momento de la campaña.

Informe alerta: De alcanzarse los umbrales de alerta se emitirá un informe excepcional que exponga el grado de deterioro detectado, debidamente documentado de manera que la justificación de la medida de urgencia sea sólida e incuestionable. Este informe incluirá el proyecto de medida de urgencia con carácter ejecutable.

Informe excep.: También se emitirán informes excepcionales en el caso de producirse grandes modificaciones de obra que puedan alterar las distintas instalaciones o fenómenos de riesgo no atribuibles a la obra (otras actividades, vertidos, precipitaciones extremas, incendios, etc.) a juicio del equipo de vigilancia.

Medidas de Urgencia: Reforma de las barreras de retención consiguiendo su funcionamiento eficaz.

Observaciones: Es importante la elección de las campañas de comprobación con pautas aleatorias, dentro de la regularidad establecida para las distintas zonas, así como un desarrollo del orden de comprobación de instalaciones distinto en cada campaña, manteniendo la consistencia en el análisis y redacción de los respectivos informes.

A3. Vertidos en el entorno de instalaciones de obra. El objetivo de este seguimiento es evaluar las posibles afecciones por arrastres, vertidos o derrames en el entorno próximo de las instalaciones de la obra. Para ello se plantea la comprobación directa de la presencia de estos incidentes en tomo a dichas instalaciones y caminos.

Indicador clave: Presencia de arrastres, derrames o vertidos en el entorno de las instalaciones auxiliares, en el entorno de las zonas de préstamos, y vertederos y escombreras (en el caso de que las hubiera) o en las márgenes de los caminos de acceso a obra.

Umbral de Alerta: Presencia de arrastres, derrames o vertidos en el entorno de las instalaciones auxiliares, en el entorno de las zonas de préstamos, vertederos y escombreras o en las márgenes de los caminos de acceso a obra, atribuibles a la actividad de obra.

Umbral Inadmisibles: Presencia de arrastres, derrames o vertidos en las aguas de cauces alejados o en sus márgenes, atribuibles a la actividad de obra.

Calendario de Campañas: Cada semana durante toda la obra.

Descripción Campaña: Comprobación directa de arrastres, derrames o vertidos en una banda de 10 metros alrededor de todas las instalaciones auxiliares, las zonas de préstamos y vertederos o en la banda de 5 metros a ambos lados de los caminos de acceso de obra.

Exigencias Técnicas: Las que requiere la comprobación visual de arrastres, vertidos y derrames, aunque es recomendable Técnico medio o titulado superior.

Puntos de Comprobación: En una banda de 10 metros alrededor de todas las instalaciones auxiliares, las zonas de préstamos y vertederos, o en la banda de 5 metros a ambos lados de los caminos de acceso de obra.

"Campaña 0": El seguimiento comenzará con una campaña "0" que se realizará antes del inicio de las obras a la presentación del plan de obra del contratista en la que se procederá a la correcta identificación de las áreas a observar y a su evaluación ambiental.

Informe campaña: Los informes de cada campaña recogerán para cada elemento observado además del análisis de su estado y cumplimiento de prescripciones, consideraciones sobre el estado de las obras y la actividad desarrollada en cada zona estudiada en el momento de la campaña.

Informe alerta: De alcanzarse los umbrales de alerta se emitirá un informe excepcional que exponga el grado de deterioro detectado, debidamente documentado de manera que la justificación de la medida de urgencia sea sólida e incuestionable. Este informe incluirá el proyecto de medida de urgencia con carácter ejecutable.

Informe excep.: También se emitirán informes excepcionales en el caso de producirse grandes modificaciones de obra que puedan alterar la ocupación temporal de sus distintas instalaciones y caminos o fenómenos de riesgo no atribuibles a la obra (otras actividades, vertidos, precipitaciones extremas, incendios, etc.) a juicio del equipo de vigilancia.

Medidas de Urgencia: Retirada y limpieza de área afectada por arrastres, derrames y/o vertidos y tratamiento del residuo.

Observaciones: Es importante la elección de las campañas de comprobación con pautas aleatorias dentro de la regularidad establecida para las distintas zonas, así como un desarrollo del orden de comprobación de instalaciones distinto en cada campaña, manteniendo la consistencia en el análisis y redacción de los respectivos informes.

A4. Gestión en obra de Residuos Peligrosos. El objetivo de este seguimiento es garantizar el cumplimiento de las prescripciones relativas a la gestión de los Residuos Peligrosos provenientes

de la actividad y mantenimiento de la maquinaria (grasas, aceites, lodos, hidrocarburos, etc.). Para ello se plantea la inspección directa de las instalaciones productoras de estos residuos, de su gestión en obra y de su recogida y tratamiento por el gestor de Residuos Peligrosos.

Indicador clave:

- Estado de las instalaciones auxiliares de obra productoras de Residuos Peligrosos (grasas, aceites, hidrocarburos y derivados.)
- Gestión de los Residuos Peligrosos (grasas, aceites, hidrocarburos y derivados) en obra
- Recogida y eliminación de los Residuos Peligrosos (grasas, aceites, hidrocarburos y derivados), incluyendo comprobación de la actividad del gestor de residuos.

Umbral de Alerta:

- y b) Presencia de Residuos Peligrosos (grasas, aceites, hidrocarburos y derivados) fuera de las instalaciones diseñadas para su acumulación previa a retirada.
- y c) Incumplimiento de la normativa vigente de Residuos Peligrosos (grasas, aceites, hidrocarburos y derivados), tanto en obra como por parte del gestor de residuos.

Umbral Inadmisibile:

- , b) y c) Afección contaminante de los Residuos Peligrosos a los suelos y aguas subterráneas, y ejes hídricos primarios o secundados, de caudal permanente o estacionario.

Calendario de Campañas: mensualmente durante la duración de la obra.

Descripción Campaña:

- Comprobación directa del estado de las instalaciones auxiliares productoras de Residuos Peligrosos.
- Comprobación directa de la gestión en obra de Residuos Peligrosos.
- Comprobación directa de la actividad del gestor de Residuos Peligrosos.

Exigencias Técnicas:

- , b) y c) Las que requiere la comprobación visual de instalaciones y actividad de la obra, aunque es recomendable titulados superiores.

Puntos de Comprobación:

- Todas las instalaciones auxiliares de obra.
- Todas las zonas de la obra.
- Áreas de actividad del gestor de Residuos Peligrosos.

"Campaña 0": Este seguimiento no requiere campaña "0".

Informe campaña: Los informes de cada campaña recogerán para cada elemento observado además del análisis de su estado y cumplimiento de prescripciones, consideraciones sobre el estado de las obras y la actividad desarrollada en cada zona estudiada en el momento de la campaña.

Informe alerta: De alcanzarse los umbrales de alerta se emitirá un informe excepcional que exponga el grado de deterioro detectado, debidamente documentado de manera que la justificación de la medida de urgencia sea sólida e incuestionable. Este informe incluirá el proyecto de medida de urgencia con carácter ejecutable.

Informe excep: También se emitirán informes excepcionales en el caso de producirse grandes modificaciones de obra que puedan alterar la gestión de residuos de la obra o fenómenos de riesgo no atribuibles a la obra (otras actividades, vertidos, precipitaciones extremas, incendios, etc.) a juicio del equipo de vigilancia.

Medidas de Urgencia:

- Cierre de la instalación afectada hasta su puesta a punto, sin compensación.
 - Detención de las actividades generadoras de la afección hasta su puesta a punto, sin compensación.
 - Penalización a la empresa contratista y al gestor de residuos hasta la puesta en marcha de la actividad.
- , b) y c) Retirada y limpieza del área afectada por los residuos por parte de la empresa contratista y sin compensación.

A5. Seguimiento de la Protección Atmosférica. EL objetivo de este seguimiento es la comprobación de minimizar la presencia de polvo en la vegetación y mantener el aire libre de polvo.

Indicador clave: presencia de polvo en el aire.

Calendario de campañas: diaria durante los periodos secos y en todo el periodo estival.

Descripción Campaña: Las campañas de Control se realizarán en el conjunto de la obra.

Exigencias Técnicas: Personal Técnico competente.

Umbral Inadmisibile: Presencia ostensible de polvo por simple observación visual.

Medida/as de urgencia: Incremento de la humectación en las superficies polvorientas.

• **Área B: VIGILANCIA DE LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA**

El área B abarcará el seguimiento de todas las medidas de restauración empleadas, su evolución y arraigo, durante el período de garantía.

Este conjunto de seguimientos comprende la comprobación experimental de la retención del suelo vegetal sobre las áreas tratadas, el arraigo de las siembras y plantaciones y el control y corrección de los posibles procesos de deslizamiento de suelo, acaravamiento, presencia de marras, muerte o desplazamiento de las plantaciones.

La vigilancia establecida es la siguiente:

B1. Seguimiento de Adecuación Paisajística de la obra. El objetivo de este seguimiento es garantizar la eficacia de la revegetación de los distintos elementos sobre los que se actúa.

El seguimiento se realizará al finalizar la obra (recepción de la obra) y anualmente durante cinco años, es decir durante los tres años del periodo de garantía y los dos siguientes. La realización de

las medidas de urgencia (restitución del deterioro) corresponden durante los tres primeros años al contratista a cuya expensa se llevarán a cabo, y en los restantes años, a los servicios de mantenimiento y conservación.

Objetivo: Plantaciones

Indicador clave: superficie a restaurar prevista en los planos.

Exigencias técnicas: Los controles serán llevados a cabo por personal Técnico. El método de control será el conteo y comprobación de la calidad de las plantas recibidas en la obra, la revisión de los certificados y el control de algunas parcelas donde se haya llevado a cabo la plantación.

Parámetro sometido a control: cantidad o densidad superficial de individuos instalados en relación con los previstos en términos de especie, tamaño, forma de preparación (Raíz desnuda, cepellón o contenedor) y forma de plantación.

Calendario Campaña: controles semanales de la plantación.

Umbral inadmisibles: 10 % de desviación respecto a lo previsto sin justificación y aceptación por el Director Ambiental de la Obra.

Medidas de urgencia: plantación de los ejemplares necesarios.

Observaciones: Las plantas que no puedan ser consideradas autóctonas, vivas o muertas, deberán retirarse y sustituidas por otras que lo sean.

Informe campañas: Parte de inspección de la Asistencia Técnica. El Técnico de medioambiente de la empresa constructora, realizará una ficha en el diario ambiental de la obra en el que se anotarán como mínimo las fechas, las especies utilizadas, el marco de plantación, y las condiciones ambientales existentes durante la plantación. Asimismo, se indicarán los controles realizados sobre el material vegetal en cumplimiento del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de las Obras de Revegetación.

Objetivo: Restauración de las zonas utilizadas para localizar elementos auxiliares temporales de las obras.

Indicador clave: zonas utilizadas para localizar elementos temporales durante las obras.

Exigencias técnicas: El control se llevará a cabo visualmente por Técnicos.

Parámetro sometido a control: % superficie de zonas utilizadas como elementos auxiliares, con restauración inadecuada o insuficiente de acuerdo con los criterios señalados más abajo.

Calendario campañas: control periódico después de la restauración, como mínimo una vez al año durante el periodo de garantía

Umbral inadmisibles: 10% de las zonas afectadas por localización de obras auxiliares con restauración inadecuada o insuficiente

Medidas de urgencia: reponer las acciones de restauración no realizada o defectuosa

Observaciones: Se considera restauración inadecuada o insuficiente en los siguientes casos:

a) ausencia de vegetación (exceptuando aquellas zonas sin vegetación en la situación "sin" proyecto)

b) incremento de la presencia de materiales gruesos en la superficie del suelo

c) incremento de la pendiente con respecto a la situación "sin" proyecto en aquellas zonas destinadas a usos agrícolas

d) presencia de escombros

e) presencia de basuras

f) presencia de manchas de aceite o cualquier otra huella de contaminación

g) relieve sustancialmente más irregular que en la situación "sin" proyecto

Informe campañas: parte de inspección. El responsable técnico de medioambiente de la empresa constructora incorporará en el diario ambiental de la obra una ficha que adjunte material gráfico sobre:

a) la situación "sin" proyecto

b) la situación mientras la instalación está en uso

c) la situación tras la finalización de las obras de restauración.

Un mes después del Acta de Replanteo, el contratista presentará un proyecto de recuperación ambiental de las zonas afectadas por la localización de obras auxiliares.

- B2. Eficacia de restauración zonas afectas en obra

Objetivo: Seguimiento de las plantaciones

Indicador clave: % de marras

Puntos comprobación: superficie a restaurar prevista en los planos.

Exigencias técnicas: El control será llevado a cabo por personal Técnico. El método de trabajo será una inspección de la totalidad de las zonas a plantar.

Calendario campañas: control estacional y en todo caso inmediatamente antes de finalizar el periodo de garantía

Umbral inadmisibles: 5 % de marras.

Medidas de urgencia: reposición de marras a partir del umbral establecido

Observaciones: la vigilancia ambiental se refiere a la totalidad de las zonas a plantar.

Informe campaña: Parte de inspección de la Asistencia Técnica. El Responsable Técnico de Medio Ambiente por parte de la empresa constructora anotará en el Diario Ambiental de la Obra las fechas de reposición de marras, y las especies empleadas.

4.4 Sistema de Gestión Medioambiental.

El Contratista, deberá contar con un Sistema de Gestión Medioambiental (SGMA) que, además de garantizar el cumplimiento de los requisitos normativos aplicables, lleve a cabo la mejora continua de actuaciones con vistas a reducir el impacto medioambiental.

Este documento tendrá que ser presentado y aprobado por la Dirección de Obra.

5 PLIEGO MEDIDAS INTEGRACIÓN AMBIENTAL.

Se exponen a continuación los artículos correspondientes al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares cuyo fin es regular la ejecución de las obras comprendidas en las medidas de integración ambiental propuestas en el presente anejo:

ARTÍCULO 800

JARDINERÍA

800.1. Definición

Ámbito de aplicación

Los preceptos de este artículo del Pliego serán de aplicación en los trabajos de revegetación necesarios en el proyecto de construcción de pasarela peatonal en el arroyo Colinete. Estas superficies se encuentran reflejadas en planos y mediciones.

Este Pliego recoge las Prescripciones Técnicas de los materiales necesarios y la ejecución de las distintas unidades de revegetación.

Normativa técnica de aplicación

1. Disposiciones del M.A.P.A. relativas a productos y tratamientos fitosanitarios.
2. Recomendaciones de la asociación de jardineros "Garden Center".
3. Recomendaciones de las E.T.S.I.A. de Madrid, Valencia, Córdoba y Lérida.
4. Recomendaciones de la E.T.S.I.M. de Madrid.
5. Recomendaciones de las E.U.I.T.A.
6. Recomendaciones de la Asociación Nacional de Ingenieros Agrónomos.
7. Normas de las Administraciones Públicas, Central, Autonómica o Local que sean de aplicación.
8. NTJ 03E: Protección del paisaje. Protección de los elementos vegetales en los trabajos de construcción.
9. NTJ 03A: Protección del paisaje. Árboles y edificaciones.
10. NTJ 07A: Suministro del material vegetal. Calidad general.
11. NTJ 07V: Suministro del material vegetal. Plantas autóctonas para revegetación.
12. NTJ 08B: Implantación del material vegetal. Trabajos de plantación.

800.2. Materiales

Tierra vegetal

En los trabajos de revegetación la tierra vegetal es la capa superficial de espesor variable de 40/50 cm, procedente de los acopios realizados al inicio de los trabajos y que procede de la zona de actuación.

Elementos vegetales

Condiciones generales

Las plantas procederán de viveros que, reuniendo estas características, tengan capacidad para dar producciones en las cantidades y especies requeridas y estén inscritos en el Registro oficial correspondiente.

Las plantas serán en general bien conformadas, de desarrollo normal, sin que ofrezcan síntomas de raquitismo o retraso. No presentarán heridas en el tronco o ramas y el sistema radical será completo y proporcionado al porte. Las raíces de las plantas de cepellón o raíz desnuda presentarán cortes limpios y recientes sin desgarres ni heridas.

Las plantas pertenecerán a las especies, variedades o "cultivars" señalados en los documentos que integran el Proyecto y reunirán las condiciones de edad, tamaño y desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que así mismo se indiquen.

Su porte será normal y bien ramificado y las plantas de hoja perenne presentarán el sistema foliar completo, sin decoloración ni síntomas de clorosis.

Se deben corresponder el porte y desarrollo con la edad de las plantas. La edad de las plantas será la mínima necesaria para obtener el porte exigido, no admitiéndose aquellos ejemplares que, aun cumpliendo la condición de porte, sobrepasen en años la edad necesaria para alcanzarlo.

Las plantas suministradas poseerán un sistema radical en el que se hayan desarrollado las raíces suficientes para establecer prontamente un equilibrio con la parte aérea. Llevarán, asimismo, una etiqueta con su nombre botánico.

El crecimiento será proporcionado a la edad, no admitiéndose plantas reviejas o criadas en condiciones precarias cuando así lo acuse su porte y desarrollo.

Reunirán, así mismo, las condiciones de tamaño, desarrollo, forma y estado que se indiquen, con fuste recto desde la base en los árboles y vestidos de ramas hasta la base en los arbustos.

Habrán sido cultivadas en el vivero con el espaciamiento suficiente, de forma que presenten su porte natural, con la ramificación y frondosidad propias de su tamaño.

Las especies de hojas persistentes habrán sido cultivadas en maceta y así se suministrarán y en los casos que se indique en el Proyecto deberán ir provistas del correspondiente cepellón de tierra o escayola.

Serán rechazadas las plantas:

- Que en cualquiera de sus órganos o en su madera sufran, o puedan ser portadoras, de plagas o enfermedades o que sufran o presenten síntomas de haber sufrido alguna enfermedad o ataque de insectos.
- Que hayan sido cultivadas sin espaciamento suficiente.
- Que hayan tenido crecimientos desproporcionados, por haber sido sometidas a tratamientos especiales o por otras causas.
- Que lleven en el cepellón plántulas de malas hierbas.
- Que durante el arranque o el transporte hayan sufrido daños que afecten a estas especificaciones.
- Que no vengan protegidas por el oportuno embalaje.
- Que su parte aérea se halle dañada, sin que el daño pueda ser remediado por corte o poda sin caer en pérdidas de simetría ni en portes inaceptables.
- Que, si se planta en primavera, presenten brotes con avanzado desarrollo.
- Que no se ajusten a las especificaciones de proyecto.

La Dirección Facultativa podrá exigir un certificado que garantice todos estos requisitos, y rechazar las plantas que no los reúnan.

Si hubiese lugar a sustituir las plantas rechazadas, el Contratista correrá con todos los gastos que ello ocasione, sin que por eso se produzcan retrasos o se tenga que ampliar el plazo de ejecución de la obra.

Sanidad vegetal

Las plantas no podrán mostrar defectos causados por enfermedades, plagas, fitopatías, deficiencias nutricionales o fitotoxicidad debida a tratamientos fitosanitarios que reduzcan el valor o la calificación para su uso. Deberán estar sustancialmente libres, al menos por observación visual, de organismos nocivos y enfermedades, o de signos o síntomas de éstas, que afecten a la calidad de manera significativa y que reduzcan el valor de su utilización como ornamentales.

Las plantas no deberán tener quemaduras ni heridas en troncos, tallos y ramas, fuera de las normales producidas en la poda. No deberá haber ramas ni ramillas rotas y el follaje no deberá estar deteriorado ni seco. Las ramillas, así como las raíces, deberán presentar una buena turgencia.

Las raíces no deberán estar dañadas ni presentar señales de podredumbre. Los sustratos de las plantas, tanto las suministradas en contenedor como en cepellón, deberán estar libres de malas hierbas, especialmente de plantas vivaces, musgos y líquenes.

Las plantas suministradas deberán cumplir la legislación vigente sobre sanidad vegetal, especialmente referente a los organismos nocivos y enfermedades que afecten a la calidad de manera significativa; los organismos nocivos de cuarentena que no puedan estar presentes en ningún vivero; y los arbustos ornamentales que necesiten pasaporte fitosanitario y/o etiqueta ornamental.

Control de la recepción de ejemplares

A la recepción de los ejemplares se comprobará que éstos pertenecen a las especies, formas o variedades solicitadas y que se ajustan, dentro de los márgenes aceptados, a las medidas establecidas en el pedido. Se verificará igualmente que el sistema empleado de embalaje y conservación de las raíces es el apropiado a las características de cada ejemplar, y que éstos no han recibido daños sensibles, en su extracción o manipulación, que pudiesen afectar a su posterior desenvolvimiento. Se comprobará también el normal porte y desarrollo de estos ejemplares.

Del examen del aparato radicular, de la corteza de tronco y ramas, de las yemas y, en su caso, de las hojas, no habrán de desprenderse indicios de enfermedades o infecciones, picaduras de insectos, depósito de huevos o larvas ni ataques de hongos que pudiesen comprometer al ejemplar o a la plantación. Se comprobará también la falta de los síntomas extremos característicos de las enfermedades propias de cada especie.

Se someterán a las normalizaciones en vigor para las plantas ornamentales, si lo hay, y en sus dimensiones y características se ajustarán a las descritas en las mediciones y presupuestos del proyecto.

Se comprobará que las plantas llevan un código de margen de 2 medidas, de modo que solo un 25% como máximo sean de la medida inferior y un 75% del máximo de tamaño indicado.

Los ejemplares deben ser cuidadosamente definidos por la Dirección Facultativa, o bien elegidos por ella, en el vivero o lugar de suministro.

Se verificará que las plantas se presentan etiquetadas. Las plantas de cada lote se suministrarán con una etiqueta identificativa, duradera, correctamente y sólidamente fijada a la planta o al sustrato, con los caracteres bien visibles y claros, indelebles y en la cual se especifique como mínimo:

- Número de lote.
- Género, especie, variedad y cultivares.
- Cantidad de plantas.
- Altura total y/o envergadura.

- Volumen del contenedor.

A parte del etiquetado, cada entrega de material irá acompañada de un documento o albarán de entrega expedido por el proveedor en el cual se indicará la información administrativa siguiente:

- Indicación "Calidad CEE": solo en el caso de que se trate de especies o cultivares regulados específicamente, los cuales deberán cumplir la normativa legal vigente.
- Código del Estado miembro: solo en el caso de que se trate de especies o cultivares regulados específicamente, los cuales deberán cumplir la normativa legal vigente.
- Nombre o código de identificación del organismo oficial responsable: solo en el caso de que se trate de especies o cultivares regulados específicamente, los cuales deberán cumplir la normativa legal vigente.
- Identificación del vivero o proveedor (nombre y número de registro o autorización).
- Fecha de expedición del documento.
- Número individual de serie o de lote.
- En su caso, pasaporte fitosanitario.
- En su caso, Etiqueta ornamental.
- Cuando se trate de importaciones provenientes de países terceros, el nombre del país de producción.
- Nombre botánico preciso.
- Denominación del cultivar, si procede.
- Cantidad de plantas.
- Presentación del sistema radical.
- Altura total y/o envergadura, según el caso.
- Altura del tallo.
- Volumen del contenedor o diámetro de la maceta según el caso.
- Número de repicados, si procede.
- Fecha del último repicado, si procede.
- Último tratamiento fitosanitario realizado (materia activa y fecha) si procede.

El Director Facultativo podrá rechazar cualquier planta o conjunto de ellas que, a su juicio, no cumpliera alguna condición especificada anteriormente o que llevara alguna tara o defecto de malformación.

En caso de no aceptación el Contratista estará obligado a reponer las plantas rechazadas, a su costa.

Apertura de hoyos

La apertura de hoyos y zanjas de plantación se hace excavando el terreno en un volumen proporcional a las exigencias de la plantación a realizar, con las medidas especificadas en el Proyecto. Se llevará a cabo manualmente o con medios mecánicos.

800.3. Ejecución de las obras

Descompactación de superficies.

Se realizará con un arado de doble vertedera y la labor será completa realizando dos pasadas.

Se entiende por labor completa aquella que se realiza en la totalidad de la superficie, debiendo asegurarse el maquinista de que no quedan partes sin descompactar.

Al salir de la superficie a descompactar, el conductor del tractor ha de levantar el apero y no deberá bajarlo hasta que se encuentre de nuevo dentro de la superficie en la que se ha de realizar esta labor.

Finalmente se realiza un laboreo con arado de discos, que se efectuará con los discos ligeramente inclinados. Cada vez que llegue al final de la zona a restaurar levantará el apero para dar la vuelta.

Esta actuación se llevará a cabo en las superficies indicadas en el proyecto.

Preparación del terreno

El suelo estará trabajado (Aireado y enmendado), como mínimo a 50 cm de profundidad. La capa de suelo superficial será como mínimo de 40 cm de profundidad.

Plantaciones

La llegada a la obra de las distintas partidas de plantas, deberá notificarse a la Dirección Facultativa, al menos, con 5 días de antelación.

La iniciación de la plantación exige la previa aprobación por parte del Director, del momento de iniciación y del plazo o plazos para realizar sus diferentes etapas

No se permite el depósito de plantas en la obra. El número de plantas transportadas desde el vivero o depósito al lugar de plantación definitiva no deberá sobrepasar al que diariamente pueda plantarse.

Durante el transporte la planta deberá ir convenientemente protegida.

La Dirección Facultativa inspeccionará las plantas antes de ser descargadas de los vehículos de transporte.

El hoyo de plantación será, como mínimo, 15 cm más ancho que la anchura de las raíces o del pan de tierra.

Una vez la planta se ha depositado en el hoyo se procederá a rellenarlo con tierra fértil abonada hasta la mitad de su profundidad. Seguidamente se compactará con medios naturales (pisado), se acabará de rellenar el resto del hoyo y se volverá a compactar manualmente.

Operaciones posteriores a la plantación urbana

Una vez realizada la plantación, además del riego que se realiza en el momento de la plantación, se efectuarán otros riegos posteriores para asegurar el arraigo de las plantas. El aporte de agua se realizará mediante camiones cisterna y manguera de reparto.

La dosis del riego será de 15 litros para los arbustos y 30 litros para las especies arbóreas.

Se han proyectado un total de 12 riegos anuales durante dos años, repartidos entre los meses de mayor déficit hídrico de mayo a octubre. En principio se realizarán riegos quincenales, aunque la Dirección Facultativa, podrá autorizar una variación en la frecuencia y dosis de riego, si las condiciones ambientales así lo justifican.

Durante la aplicación de estos riegos se realizará también la limpieza del alcorque.

Los riegos se aplicarán de tal manera que no descalcen las plantas, no se efectúe un lavado del suelo, ni den lugar a erosiones del terreno. Tampoco producirán afloramientos a la superficie de fertilizantes.

Equipos y maquinas

El Contratista empleará los equipos, maquinaria, medios auxiliares y herramientas idóneas para la ejecución de todas las unidades de obra, en los plazos convenidos.

Garantía de plantaciones

En el plazo de garantía, que será de 2 años, el Contratista deberá reponer las plantas muertas, a su exclusivo cargo, salvo que hayan sido rotas por agentes externos no imputables a la planta ni al trabajo de plantación. La reposición deberá hacerse con planta de especie y tamaño igual a la sustituida.

Igualmente, el Contratista estará obligado a llevar a cabo los cuidados culturales primeros, en la misma forma establecida para la plantación inicial.

800.4. Condiciones de aceptación y rechazo

Se considera aceptable la plantación que, realizado con las técnicas de oficio sancionadas por la práctica diaria, en ningún caso contravenga lo indicado en este Pliego, quedando esta aceptación supeditada al estado de desarrollo y conservación durante el periodo de garantía acordado.

El incumplimiento de lo indicado, salvo aprobación escrita de la Dirección Facultativa, o las deficiencias observadas hasta la Recepción Definitiva, supone la no aceptación de calidad hasta que las deficiencias sean subsanadas por el Contratista.

El Director podrá ordenar la realización de ensayos y pruebas que juzgue oportunas para verificar el cumplimiento de las especificaciones exigidas en el presente Pliego.

Durante el plazo de ejecución de las obras o dentro del plazo de garantía, las marras (plantas falladas) que se originen por cualquier causa, serán repuestas por el Contratista, corriendo el mismo con todos los gastos que origine la reposición.

800.6. Medición y abono

La medición y abono del aporte o extendido de la tierra vegetal cribada, en hoyos de plantación, se hará por metro cúbico (m³) realmente aportado o extendido de acuerdo a las instrucciones del Pliego y Proyecto. En los hoyos de plantación, al volumen de cada hoyo (definido en Proyecto para cada especie) se le restará el volumen del cepellón de la planta.

M³Suministro y extendido de tierra vegetal previamente recuperada. Precio: MA20.

La medición y abono de la plantación de especies se hará por unidad (ud) de elemento vegetal plantado.

Se entiende por unidad de elemento vegetal plantado la suma de las unidades de obra correspondientes. Así, en el caso de la restauración, estas unidades son: suministro y transporte, plantación y primer riego de plantación. También queda incluida la reposición de marras en los casos previstos en el Pliego. Se incluyen todos aquellos conceptos necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

udSuministro y plantación *Limoniastrum monopelatum* de 30-40 cm de altura, en contenedor de 3 litros. Incluso transporte a pie de obra. Precio: MA21.

udSuministro y plantación *Pancratium maritimum* de 15-20 cm de altura, en alveolo forestal de 200 cm³.cepellón. Incluso transporte a pie de obra. Precio: MA22.

udSuministro y plantación *Juncus acutus* en alveolo forestal de 200 cm³.cepellón. Incluso transporte a pie de obra. Precio: MA23.

udSuministro y plantación *Cakile maritima* de 15-20 cm de altura, en alveolo forestal de 200 cm³.cepellón. Incluso transporte a pie de obra. Precio: MA24.

ud Suministro y plantación *Malcomia littorea* de 20-30 cm de altura, en alveolo forestal de 200 cm³. cepellón. Incluso transporte a pie de obra. Precio: MA25.

La medición y abono del riego de especies arbóreas y arbustivas se hará por unidad (ud) de elemento vegetal regado.

ud Riego de plantaciones. Precio: MA17.

ARTÍCULO 810

PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA

810.1. Definición

Las medidas correctoras que se establecen para prevenir y corregir los impactos que se producen en la fase de construcción sobre la calidad de la atmósfera, consistirán en la reducción de las sustancias, que en diferente grado de particulación, se encuentran presentes en el aire alterando la calidad de éste, de modo que impliquen riesgo, daño o molestias graves para las personas, los ecosistemas o bienes de cualquier naturaleza. Su presencia está relacionada con los procesos de extracción, transporte y almacenamiento de tierras y áridos, así como con las emisiones de compuestos orgánicos volátiles como resultado de la aplicación de productos bituminosos.

810.2. Ejecución de las obras

Prevención producción polvo.

Durante la fase de construcción los movimientos de tierras, excavaciones, el transporte de materiales y el tráfico de maquinaria, pueden originar un aumento de la cantidad de sólidos en suspensión en el aire, que pueden afectar a la salud de los propios trabajadores de la obra y a terceros. Esta alteración admite medidas correctoras y protectoras.

El impacto será tanto más importante cuanto mayor sea la sequedad del terreno, por lo que es previsible que sea más importante durante la estación seca, es decir, en verano.

Atendiendo a los resultados del estudio de climatología incluidos en el apartado de Análisis Ambiental, las precipitaciones se concentran en el período comprendido entre el otoño y la primavera y el período seco se extiende desde principios mayo hasta mediados de octubre.

Las características climatológicas de la zona de estudio hacen necesario tomar medidas de disipación de las alteraciones de la calidad del aire, sobre todo, durante los meses con déficit de precipitaciones (período seco). La contaminación del polvo producido por las obras de construcción de la nueva infraestructura lineal puede afectar a la vegetación y a las poblaciones y diseminados urbanos limítrofes, más aún, en situaciones desfavorables de viento.

Para evitar el impacto provocado por el tránsito de camiones que genera una importante remoción de polvo, se realizará el riego de zonas exteriores no pavimentadas dos veces al día, mediante camiones cuba y/o tractores agrícolas dotados de cuba arrastrada.

La frecuencia de riegos supone un compromiso entre la pérdida de tracción de los camiones, las pendientes más fuertes y la evaporación del agua del suelo. Los riegos se intensificarán en las proximidades de las viviendas y durante los meses que transcurren desde mayo a octubre.

Asimismo, también se establecerán limitaciones a la velocidad de los camiones que circulen, y aquellos que transporten tierras u otro tipo de materiales susceptibles de emitir partículas de polvo deberán circular con la carga protegida mediante mallas o lonas.

Prevención de ruido.

Respecto al control de los niveles de ruidos, el apartado 3.2.3. del anejo Estudio Ambiental recoge las medidas preventivas a aplicar como consecuencia del desarrollo del presente proyecto.

Las medidas preventivas prescritas contra la producción de ruidos durante las obras son:

- El horario de trabajo será el comprendido entre las 7 y las 23 horas, en los casos en los que los niveles de emisión de ruido superen los indicados en la Tabla 2. Anexo II de esta ordenanza, para los periodos nocturnos.

TABLA 2.
LÍMITES MÁXIMOS DE NIVEL SONORO PARA OTROS VEHÍCULOS

Categorías de Vehículos	Valores expresados en dB(A)
Vehículos destinados al transporte de personas con capacidad para 8 plazas sentadas como máximo, además del asiento del conductor. (M1)	80
Vehículos destinados al transporte de personas con capacidad para más de 8 plazas sentadas, además del asiento del conductor, y cuyo peso máximo no sobrepase las 3,5 toneladas. (M2)	
Vehículos destinados al transporte de mercancías que tengan un peso máximo que no exceda de 3,5 Tn. (N1)	81
Vehículos destinados al transporte de personas con capacidad para más de 8 plazas sentadas, además del asiento del conductor, y cuyo peso máximo exceda las 3,5 toneladas. (M2)	
Vehículos destinados al transporte de personas con capacidad para más de 8 plazas sentadas, además del asiento del conductor, y cuyo peso máximo que exceda las 5 toneladas. (M3)	82
Vehículos destinados al transporte de personas con capacidad para más de 8 plazas sentadas, además del asiento del conductor, y que tengan un peso máximo que exceda de 5 Tn y cuyo motor tenga una potencia igual o superior a 147 kw. (M2 y M3)	85
Vehículos destinados al transporte de mercancías que tengan un peso máximo que exceda de 3,5 Tn, pero no exceda de 12 Toneladas. (N2)	
Vehículos destinados al transporte de mercancías que tengan un peso máximo que exceda de 12 Tn. (N3)	86
Vehículos destinados al transporte de mercancías que tengan un peso máximo que exceda de 12 toneladas y cuyo motor tenga una potencia igual o superior a 147 kw. (N3)	

- Todos los equipos y maquinarias de uso en obras al aire libre deberán disponer de forma visual el indicador de su nivel de ruido según lo establecido por la Unión Europea si le fuere de aplicación, siendo responsable el contratista principal de la ejecución de las obras de la observancia de los niveles sonoros permitidos para la maquinaria.
- No se podrán emplear máquinas de uso al aire libre cuyo nivel de emisión medido a 5 m sea superior a 90 dB, medido a 5 m de distancia, se pedirá permiso especial, donde se definirá el motivo de uso de dicha máquina y su horario de funcionamiento. Dicho horario deberá ser expresamente autorizado por el Ayuntamiento.
- Se exceptúan de la obligación anterior las obras urgentes, las que se realicen por razones de seguridad o peligro y aquellas que por sus inconvenientes no puedan realizarse durante el día. No obstante a lo anterior, dichas obras deberán ser autorizadas por el ayuntamiento salvo inminente peligro o necesidad, en cuyo caso se dará cuenta inmediata al Ayuntamiento.
- Se prohíben las actividades de carga y descarga de mercancías, manipulación de cajas, contenedores, materiales de construcción y objetos similares entre las 23 y las horas, cuando estas operaciones superen los valores de emisión (N.E.E.) establecidos en el Artículo 7 de la presente Ordenanza y afecten a zonas de vivienda y/o residenciales.

Todas estas medidas preventivas serán ejecutadas por el contratista, el cual evaluará la necesidad de las mismas en el caso de que se produzcan situaciones críticas en las que se sobrepasen los niveles de partículas establecidos en la legislación vigente.

El control de calidad de las medidas correctoras para corregir los impactos sobre la calidad del aire implica la comprobación de que se realizan los riegos necesarios en los viales de obra y áreas de operaciones durante la fase de construcción de la carretera.

810.3. Medición y abono

Los riegos para evitar polvo no dan lugar a abono diferenciado por estar incluido dentro del precio de excavación.

ARTÍCULO 820

JALONAMIENTO PROVISIONAL DE OBRA

820.1. Definición

Como jalonamiento de las zonas en las que se estén ejecutando las obras, así como de las zonas definidas en Planos como de instalaciones de obra, se colocará un jalonamiento temporal mediante redondos de acero y malla plástica de balizamiento.

En los Planos del Proyecto se incluyen los diseños y localización del jalonamiento.

820.2. Materiales

- Redondos de acero de 1,5 m de altura, clavados 30 cm en el suelo, y a una distancia no superior a 3 metros entre ellos.
- Malla plástica naranja de 1 m de altura.

820.3. Ejecución

El jalonamiento se colocará al inicio de los trabajos en cada zona, de forma que desde el mismo comienzo de los trabajos identifique a las obras.

El cierre se colocará de forma que se asegure una perfecta verticalidad y una alineación de tramos perfectamente rectos en planta, para lo que el Contratista deberá emplear los medios necesarios.

El jalonamiento de obra deberá mantenerse en todo momento en buenas condiciones, para lo que se realizarán periódicamente labores de mantenimiento. Igualmente deberán repararse a la mayor brevedad los desperfectos causados por impactos o roces de la maquinaria de obra o incluso de vehículos ajenos a la obra.

El cerramiento se colocará de acuerdo con lo indicado en los Planos o en su defecto según las instrucciones dadas al respecto por la Dirección Facultativa.

Al finalizar los trabajos en cada zona se desmontará el jalonamiento, siempre con autorización expresa de la Dirección Facultativa.

820.4. Medición y abono

El jalonamiento se medirá en metros (m) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno, y se abonará aplicando el precio correspondiente incluido en el Cuadro de Precios:

m Jalonamiento con malla plástica, unida con redondos de acero de 1,5 m de altura. Precio: MA03

Este precio incluye todos los materiales, el montaje, todas las operaciones de mantenimiento que sean necesarias y el desmontaje del cierre.

ARTÍCULO 830

PROTECCIÓN DE LAS AGUAS

830.1. Definición

En este apartado se incluyen las medidas encaminadas a proteger las masas de agua del litoral marino. Las medidas proyectadas están encaminadas a mantener y proteger la calidad de las aguas del mar, así como a evitar procesos de contaminación.

Se incluye la construcción de fosa para la limpieza de canaletas de cubas de hormigón y la construcción de barreras de retención para protección de las aguas.

830.2. Materiales

Barreras de retención

- Pacas de pajas de 110X50X37.
- Lámina de polietileno de 0.05 mm de espesor y 46 g/m² de masa superficial.

Fosa para limpieza de canaletas de cubas de hormigón

- Lámina de polietileno de 0.05 mm de espesor y 46 g/m² de masa superficial.

830.3. Ejecución

Barreras de retención

Las barreras consistirán en la instalación de pacas de paja de cereal, recubiertas por una lámina de polietileno, que evite la contaminación de las aguas del mar.

Para que sean efectivas, las pacas deben apoyar en plano sobre el terreno, de forma que no puedan circular las aguas bajo ellas. Se fijan al terreno mediante estacas de madera de 10X10 cm y 2 m de altura, que se clavan al menos 80 cm, para hacerlas más resistentes. Las pacas deben quedar enterradas a 10 cm de profundidad. La altura total de barrera será de 1 m. La lámina de polietileno se instalará solamente por el lado de la plataforma, es decir por la zona de obras, y será igualmente enterrada 10 cm, se fijará junto con las pacas.

Fosa para limpieza de canaletas de cubas de hormigón

Se excavará en el terreno una fosa de 1 m de profundidad y 6 m de largo por 3,5 m de ancho. Los materiales generados en la excavación de la fosa se acopiarán junto a éstas para ser empleadas posteriormente en su sellado. La fosa irá recubierta por una lámina de polietileno de 0,05 mm de espesor y 46 gr/m² de masa superficial.

En el caso de que esta fosa pudiera rellenarse durante la ejecución de las labores de hormigonado, las acumulaciones serán retiradas y enviadas a vertedero autorizado, con objeto de aumentar su vida útil.

Una vez finalizados los trabajos de hormigonado se procederá al rellenado de la fosa hasta alcanzar la rasante del terreno restituyéndolo a su estado original.

La fosa estará correctamente señalizada, y se informará de la situación y obligatoriedad de uso exclusivo para la limpieza de las canaletas, a las empresas suministradoras de hormigón.

La ubicación final de la fosa se determinará al comienzo de las obras.

En el APÉNDICE II. Planos, se incluye detalle de la fosa para limpieza de las canaletas de las cubas de hormigón.

830.4. Medición y abono

Se abonará aplicando los precios correspondientes, incluidos en el Cuadro de Precios:

M³Fosa para limpieza de canaletas de cuba de hormigón. Precio: MA04

M Barreras de retención para protección de las aguas. Precio: MA05

Este precio incluye todos los materiales, el montaje, todas las operaciones de mantenimiento que sean necesarias y el desmontaje al finalizar las obras.

ARTÍCULO 840

SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL

840.1 Definición

Los objetivos del Programa de Seguimiento y Control (PSC) a desarrollar durante la fase de obras, serán controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el proyecto, comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas, detectar impactos no previstos, prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos y realizar los informes de seguimiento.

840.2 Responsabilidad del seguimiento.

El PSC va dirigido tanto al Contratista, como al Director de las Obras, como al Organismo Medioambiental Competente y a otros organismos encargados de la gestión ambiental del territorio, facilitando la labor de seguimiento y control.

A continuación, se exponen las misiones de seguimiento y control para el Contratista y para la Dirección de las Obras y, seguidamente, los puntos o actuaciones de Vigilancia Ambiental a desarrollar, en su caso, por ambas instancias.

Durante el plazo de garantía de la obra, hasta su recepción definitiva, la redacción de todos los Estudios siguientes y el control de la calidad ambiental correrán por cuenta del Contratista no siendo objeto de abono independiente. Será el Director de Obra quien determinará el alcance y la metodología de los estudios y controles.

Tanto el Contratista como la Dirección de la Obra aportarán los medios suficientes para el desarrollo de las actuaciones del PSC. Además de su cumplimiento parece adecuado reseñar las misiones específicas básicas.

Misiones del Contratista.

1) Designación de una persona como interlocutor continuo con la Dirección de Obra responsable de la ejecución del Programa de Seguimiento y Control y de sus costes que, sin perjuicio de las funciones del Director de Obra previstas en la legislación de contratos del Estado, se responsabilizará de la adopción de las medidas correctoras, la ejecución del Programa de Seguimiento y Control y de la emisión de informes técnicos periódicos. A tal efecto, el Plan de Aseguramiento de la Calidad de la obra deberá especificar el equipo responsable de la dirección ambiental de obra.

Sus tareas serán las siguientes:

- Conocer el Estudio Ambiental, así como el resto de condiciones ambientales recogidas en el Pliego de Prescripciones de la obra.
 - Elaborar bajo la guía y supervisión de la Dirección de la Obra todos los estudios de impacto sobre variaciones en el Proyecto.
 - Investigar aspectos del medio que puedan llegar a cambiar en el tiempo entre la redacción de este Proyecto y el comienzo de las obras.
 - Elaborar los informes mensuales del Plan de Seguimiento y Control.
 - Replantear las actuaciones de revegetación y estar al tanto de los encargos de material, comprobar calidad, realizar mediciones y otras comprobaciones, solicitar ofertas, etc.
 - Llevar a cabo la pertinente toma de muestras de aguas, suelos, etc. y su transporte al laboratorio correspondiente.
 - Asistir a la Dirección de la Obra en la disponibilidad de cartografía y planos de las obras, en las visitas y controles propios, en la realización de proyectos parciales de cambios o mejoras, etc.
- 2) Redacción de Estudios Ambientales de Alternativas y Planes de Restauración y de Revegetación de emplazamientos para plantas auxiliares y otros depósitos temporales de materiales o de sobrantes, si hubiera cambios respecto a lo previsto en el Proyecto de Construcción.
- 3) Redacción de Informes mensuales de los Contratistas a la Dirección de la Obra señalando previsiones e incidencias en lo relativo a:
- Medidas de protección para garantizar la no afección a la vegetación del área próximo al trazado e instalaciones auxiliares.
 - Medidas a tomar para la excavación, almacenamiento y reemplazo en el acabado de la obra de los materiales procedentes de la excavación, caminos de servicio, accesos en general y pistas o áreas auxiliares. Redacción de un Plan de Acopios.

- Modificaciones de Proyecto que vayan pareciendo necesarias.
- Previsiones de los planes semanales de trabajo a indicar resumidamente sobre planos.
- Cumplir o desarrollar todas las actuaciones del Programa de Seguimiento y Control que se establezca y las señaladas, en su caso, en el momento del replanteo de las obras.
- Informar obligatoriamente a la Dirección de la Obra sobre la adopción de las medidas necesarias para evitar la contaminación del agua por efecto de los combustibles, aceites, lechadas, lodos, ligantes o cualquier otro material perjudicial.
- Informar obligatoriamente a la Dirección de la Obra acerca de las precauciones especiales para prevenir posibles afecciones a elementos de interés arqueológico.
- Si fuera el caso, informar y avisar a los posibles perjudicados (Servicios Municipales) por la alteración de su agua de abastecimiento en los momentos de la obra en que vaya a haber aporte de sólidos en suspensión u otros contaminantes a las captaciones.

Misiones de la Dirección de obra.

Los cinco grandes grupos de trabajos ambientales que deben estar a cargo de la Dirección de la Obra son:

- 1) Desarrollar en su caso y vigilar el desarrollo del Proyecto y el desarrollo o cumplimiento del Programa de Seguimiento y Control.
- 2) Revisar la evolución de los componentes ambientales, comprobando el grado de ajuste con las previsiones del Estudio Ambiental.
- 3) Estudiar e informar sobre todas las cuestiones ambientales que se susciten por modificaciones o ajustes del Proyecto o por la aparición de elementos del entorno no bien identificados o no suficientemente valorados (afluencia de aguas, árboles contiguos, elementos del Patrimonio, etc). Aquí se incluye el planteamiento final del tratamiento de sobrantes y de las instalaciones auxiliares.
- 4) Supervisar, controlar y recibir todos los materiales, condiciones de ejecución y unidades de obra relacionadas con el acabado formal de superficies nuevas, con su acondicionamiento y con el tratamiento estético y vegetal.
- 5) Contactar con el Contratista en los momentos del replanteo para informarle acerca de los condicionantes y requerimientos ambientales.

840.3 Medición y abono

Se emplearán los siguientes precios del Cuadro de Precios:

mes Programa de Seguimiento y Control. Precio: MA19

Estos precios incluyen Técnico Superior especialista en medioambiente, con todo su equipo, responsable de la ejecución del Programa de Seguimiento y Control y de sus costes; y la elaboración de los informes mensuales del Plan de Seguimiento y Control.

6 PRESUPUESTO

se presupuestan en el presente Proyecto las siguientes medidas de integración ambiental a llevar a cabo:

Unidad	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
m	Jalonamiento con malla plástica 1,5 m	395,00	1,35	533,25
m3	Fosa para limpieza de canaletas de cubas de hormigón	21,00	8,68	182,28
m	Barreras de retención para protección de las aguas.	100,00	23,47	2.347,00
ud	Riego de plantaciones	1.080,00	0,28	302,40
m	Programa de Seguimiento y Control	5,00	900,00	4.500,00
m3	Suministro y extendido de tierra vegetal previamente recuperada	1.559,00	1,68	2.619,12
ud	Suministro y plantación <i>Limoniastrum monopelatum</i> 30-40 cm c 3l	9,00	6,04	54,36
ud	Suministro y plantación <i>Pancratium maritimum</i> 15-20 cm en a.f.	9,00	3,15	28,35
ud	Suministro y plantación <i>Juncus acutus</i> en a.f. de 200 cm3	9,00	3,19	28,71
ud	Suministro y plantación <i>Cakile maritima</i> de 15-20 cm en a.f.	9,00	3,15	28,35
ud	Suministro y plantación <i>Malcomia littorea</i> de 20-30 cm en a.f.	9,00	3,15	28,35
TOTAL				10.652,17

De acuerdo con las unidades detalladas, asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material de Integración Ambiental a la cantidad de DIEZ MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON DIECISITE CÉNTIMOS (10.652,17€). Dicho importe ha sido incluido en el presupuesto de la obra como Partida Alzada (PA), si bien la Propiedad se reserva el derecho de adjudicar esos trabajos a una empresa especializada que efectúe las tareas de Dirección Ambiental de las obras.

En el APÉNDICE III del presente anejo se recoge dicho presupuesto, en el que se detallan las mediciones parciales de cada de estas unidades.

APÉNDICE I: INVENTARIADO DE FLORA Y FAUNA.



José Manuel Moreno Benítez
C/ Larga del Palmar 34, 29650 Mijas (Málaga)
Tlf: 675 553 906
e-mail: conocenaturaeco@gmail.com

INVENTARIADO DE FLORA Y FAUNA

Cliente: Consultoría Técnica Ingecomam.

Lugar de realización: desembocadura de arroyo del Conilete y entorno, TTMM de Vejer de la Frontera y Conil de la Frontera (Cádiz).

Fecha de realización: 21/02/2019.

Tipo de muestreo: transecto.

Hora de inicio: 9:30.

Hora de finalización: 12:30.

Área estudiada aproximada: 10,6 ha.



1



José Manuel Moreno Benítez
C/ Larga del Palmar 34, 29650 Mijas (Málaga)
Tlf: 675 553 906
e-mail: conocenaturaeco@gmail.com

Flora

Durante el muestreo realizado se han detectado 50 especies de flora, principalmente las propias de dunas costeras, ambientes húmedos y salinos, y también otras de entornos ruderales y arvenses.

No se han detectado especies amenazadas ni protegidas por la legislación vigente.

Se han encontrado las especies alóctonas: *Arctotheca calendula* (L.) Levyns, *Arundo donax* L. y *Carpobrotus edulis* (L.) N.E. Br. (figura 1), esta última considerada exótica invasora (Real Decreto 630/2013).



Figura 1. *Carpobrotus edulis* (L.) N.E. Br.

Listado de flora.

Familia Aizoaceae.

Carpobrotus edulis (L.) N.E. Br. Flor del chuchillo.

Fam. Amaryllidaceae.

Pancratum maritimum L. Azucena de mar.

Fam. Anacardiaceae.

Pistacia lentiscus L. Lentisco.

Fam. Boraginaceae.

Echinum plantagineum L. Viborera.

Fam. Caryophyllaceae

Paronychia sp.

Silene colorata Poir. Silene colorada.

Silene niceensis All.

Fam. Chenopodiaceae.

Salsola kali L. Barrilla pinchosa.

Salicornia ramosissima Woods. Salicornia.

Fam. Compositae.

Arctotheca calendula (L.) Levyns.

Calendula arvensis (Vaill.) L. Caléndula.

Centaurea sp.

Chrysanthemum coronarium L. Crisantemo.

Cynara cardunculus L. Alcaucil.

2



José Manuel Moreno Benítez
C/ Larga del Palmar 34, 29650 Mijas (Málaga)
Tlf: 675 553 906
e-mail: conocenaturaeco@gmail.com

- Dittrichia viscosa* (L.) Greuter. Altabaca.
Scolymus hispanicus L. Tagarina.
Senecio vulgaris L. Hierba cana
Sonchus sp. Cerraja.
Xanthium strumarium L. Bardana menor.
- Fam. Cruciferae.
Cakile maritima Scop. Oruga marina.
Hirschfeldia incana (L.) Lagr.-Foss. Jaramago.
Malcolmia littorea (L.) R. Br. Alhelí de mar
- Fam. Cyperaceae.
Scirpoides holoschoenus (L.) Soják. Junco churrero.
- Fam. Euphorbiaceae.
Euphorbia spp.
- Fam. Geraniaceae.
Erodium sp.
Geranium sp.
- Fam. Gramineae.
Arundo donax L. Caña.
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud. Carrizo.
Stipa sp. Esparto.
- Fam. Iridaceae.
Gynandris sisyrinchium (L.) Parl. Patita de burro.
Romulea chusiana (Lange) Nyman. Azafrán de primavera.
- Fam. Juncaceae.
Juncus acutus L. Junco.
- Fam. Juncaginaceae.
Troglodytes barrelieri Loisel.
- Fam. Labiatae.
Salvia verbenaca L. Balsamina.
- Fam. Leguminosae.
Astragalus sp.
Lotus arenarius Brot. Trébol rastrero de playa.
Lotus sp.
Medicago sp.
Trifolium repens L. Trébol blanco.
Trifolium sp.
- Fam. Liliaceae.
Allium neapolitanum Cirillo. Ajo blanco.
Asparagus sp.
- Fam. Malvaceae.
Malva sylvestris L. Malva.
- Fam. Oxalidaceae.
Oxalis pes-caprae L. Vinagrillos.
- Fam. Plantaginaceae.
Plantago coronopus L. Estrella de mar.

3



José Manuel Moreno Benítez
C/ Larga del Palmar 34, 29650 Mijas (Málaga)
Tlf: 675 553 906
e-mail: conocenaturaeco@gmail.com

- Fam. Plumbaginaceae.
Limoniastrum monopetalum (L.) Boiss. Salao.
- Fam. Polygonaceae.
Emex spinosa (L.) Campd. Romaza espinosa.
Polygonum maritimum L. Corregüela de mar.
- Fam. Rubiaceae.
Crucianella maritima L. Rubia de mar.
- Fam. Valerianaceae.
Fedia cornucopiae (L.) Gaertn. Trompetillas.

Fauna

El inventario de fauna detectada durante la presente prospección asciende a 26 especies, estando representadas las aves (20 especies), gastrópodos (1 sp.) e insectos (5 spp.). Sin embargo, el catálogo ha de ser mucho más amplio en todos los grupos, especialmente en las aves, gracias a la cercanía de espacios como el estrecho de Gibraltar y la bahía de Cádiz, la amplia zona intermareal, la desembocadura del arroyo y la existencia de grandes charcas intermareales lindando con las dunas. Todo ello hacen de este paraje un lugar idóneo para el descanso y alimentación de especies migradoras, especialmente aves costeras y marinas.

De entre las aves, caben destacar dos especies consideradas "En Peligro" de extinción según el *Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía*: Chorlitejo patinegro, *Charadrius alexandrinus* (Linnaeus, 1758), de la cual se ha observado una pareja que probablemente nidifique en este paraje, junto a otras más; y Gaviota de Audouin, *Larus audouinii* Payraudeau, 1826, especie migradora de la cual se ha observado un bando de 16 ejemplares, descansando en una laguna intermareal (fig. 2). A nivel legislativo, en el Real Decreto 139/2011 y Decreto 23/2012, *Charadrius alexandrinus* se encuentra en el "Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial", mientras que *Larus audouinii* está catalogada como "Vulnerable".



Fig. 2. Bando de gaviotas de Audouin *Larus audouinii* Payraudeau, 1826

4



José Manuel Moreno Benítez
C/ Larga del Palmar 34, 29650 Mijas (Málaga)
Tlf: 675 553 906
e-mail: conocenaturaeo@gmail.com

Lista de vertebrados.

Clase Aves.

- Orden Charadriiformes.
 - Familia Charadriidae.
 - Charadrius alexandrinus* (Linnaeus, 1758). Chorlitejo patinegro.
 - Fam. Laridae.
 - Larus audouinii* Payraudeau, 1826. Gaviota de Audouin.
 - Larus fuscus* (Linnaeus, 1758). Gaviota sombría.
 - Fam. Scolopacidae.
 - Calidris alba* Pallas, 1764. Correlimos tridáctilo.
 - Fam. Sternidae.
 - Sterna sandvicensis* (Latham, 1787). Charrán patinegro.
- Orden Columbiformes.
 - Fam. Columbidae.
 - Columba livia* Gmelin, 1789. Paloma doméstica.
- Orden Falconiformes.
 - Fam. Falconidae.
 - Falco tinnunculus* (Linnaeus, 1758).
- Orden Passeriformes.
 - Fam. Alaudidae.
 - Galerida cristata* (Linnaeus, 1758). Cogujada común. 15/12/2018.
 - Fam. Cettidae.
 - Cettia cetti* (Temminck, 1820). Ceta ruiñador.
 - Fam. Corvidae.
 - Corvus monedula* (Linnaeus, 1758). Grajilla occidental.
 - Fam. Embreizidae.
 - Miliaria calandra* (Linnaeus, 1758). Escribano triguero.
 - Fam. Fringillidae.
 - Carduelis cannabina* (Linnaeus, 1758). Pardillo común.
 - Carduelis carduelis* (Linnaeus, 1758). Jilguero.
 - Serinus serinus* (Linnaeus, 1766). Verdecillo.
 - Fam. Motacillidae.
 - Motacilla alba* Linnaeus, 1758. Lavandera blanca.
 - Fam. Passeridae.
 - Passer domesticus* (Linnaeus, 1758). Gorrión común. 02/04/2011.
 - Fam. Sturnidae.
 - Sturnus unicolor* Temminck, 1820. 15/12/2018.
 - Fam. Sylviidae.
 - Cisticola juncidis* (Rafinesque, 1810). Buitrón.
 - Phylloscopus collybita* (Vieillot, 1887). Mosquierto común. 15/12/2018.
- Orden Suliformes.
 - Fam. Sulidae.
 - Morus bassanus* (Linnaeus, 1758). Alcatraz atlántico.

5



José Manuel Moreno Benítez
C/ Larga del Palmar 34, 29650 Mijas (Málaga)
Tlf: 675 553 906
e-mail: conocenaturaeo@gmail.com

Lista de invertebrados.

Clase Gastropoda.

- Superorden heterobranchia.
 - Familia Helicidae.
 - Theba pisana* (O. F. Müller, 1774).

Clase Insecta.

- Orden Coleoptera.
 - Fam. Brachyceridae.
 - Brachycerus* sp.
 - Bombus* sp. 15/12/2018.
- Orden Lepidoptera.
 - Fam. Crambidae.
 - Nomophila noctuella* (Denis & Schiffermüller, 1775).
 - Fam. Nymphalidae.
 - Vanessa atalanta* (Linnaeus, 1758).
 - Vanessa cardui* (Linnaeus, 1758).
- Orden Orthoptera.
 - Fam. Acrididae.
 - Locusta migratoria* (Linnaeus, 1758).

Bibliografía consultada

- Anthos. Sistema de información sobre las plantas de España. (2018). Recuperado de <http://www.anthos.es/>
- Burnie, D. (1995). *Plantas silvestres del mediterráneo*. Barcelona: Ediciones Omega.
- Charco, J., Becerra, M., Santa-Bárbara, C., Fernández, C., García, F., & Triano, E. et al. (2014). *Árboles y arbustos autóctonos de Andalucía*. Valencia: Centro de Investigaciones Ambientales del Mediterráneo.
- Consejería de Medio Ambiente. (2001). *Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía*. Junta de Andalucía.
- García Guardia, G. (1988). *Flores silvestres de Andalucía*. Alcorcón (Madrid): Editorial Rueda.

En Mijas, a 25 de febrero de 2019.

JOSÉ MANUEL MORENO BENÍTEZ
N.I.F.: 27391765 Z
C/ Larga del Palmar, nº 34
29650 - MIJAS (Málaga)

Firmado: José Manuel Moreno Benítez.

6

APÉNDICE II: PLANOS

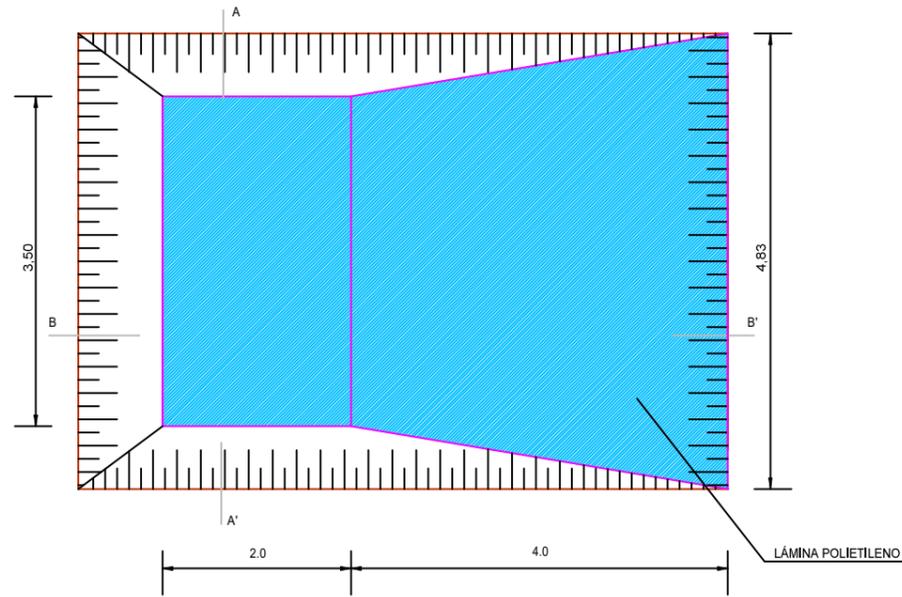
 TRATAMIENTO INSTALACIONES AUXILIARES TEMPORALES
 TRATAMIENTO TALUDES
 JALONAMIENTO TEMPORAL DE OBRA



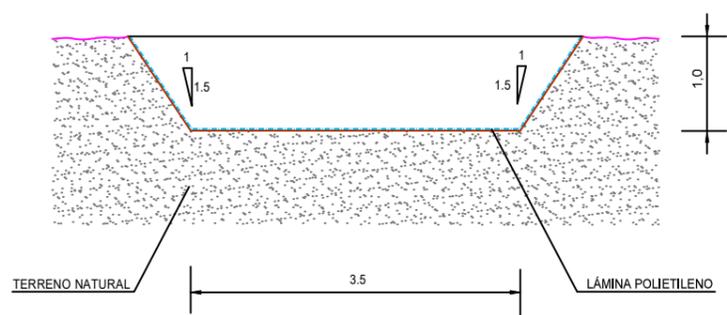
INSTALACIONES AUXILIARES TEMPORALES

FOSA PARA LA LIMPIEZA DE LAS CANALETAS DE LAS CUBAS DE HORMIGÓN

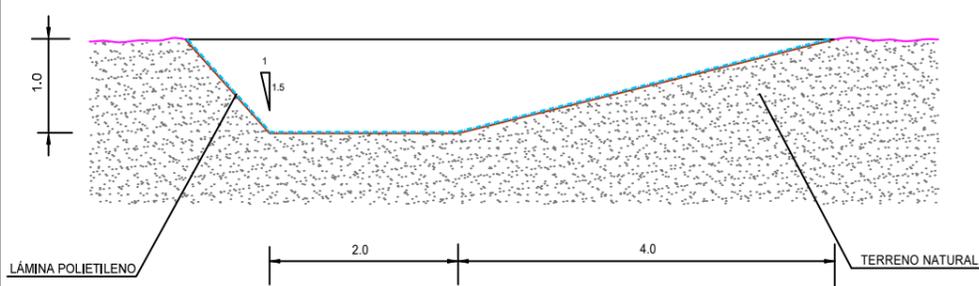
PLANTA
E=1:75



SECCIÓN A - A'
E=1:75

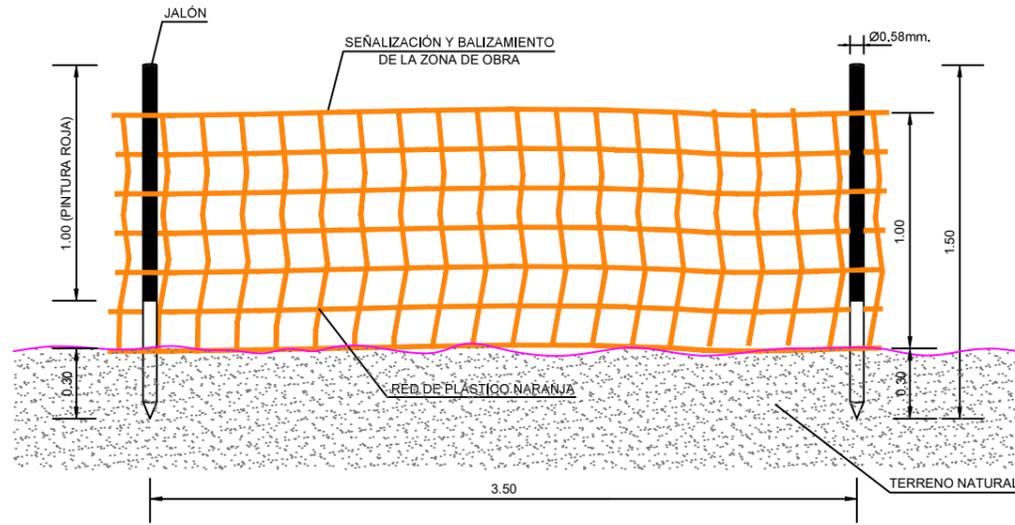


SECCIÓN B - B'
E=1:75



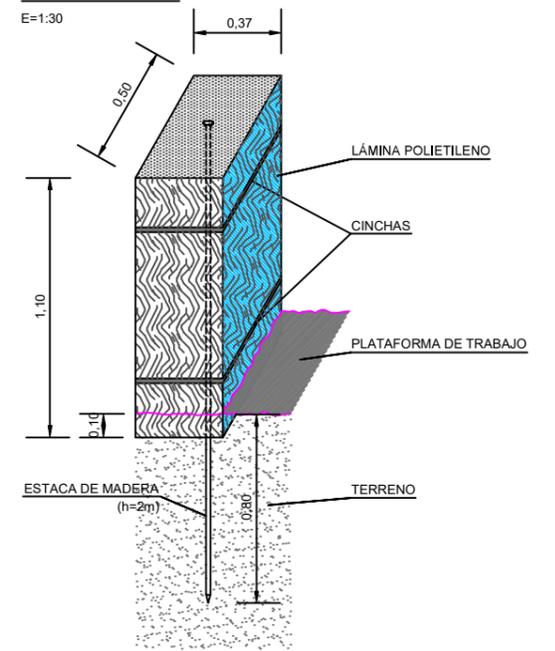
JALONAMIENTO TEMPORAL DE LA OBRA

E=1:30



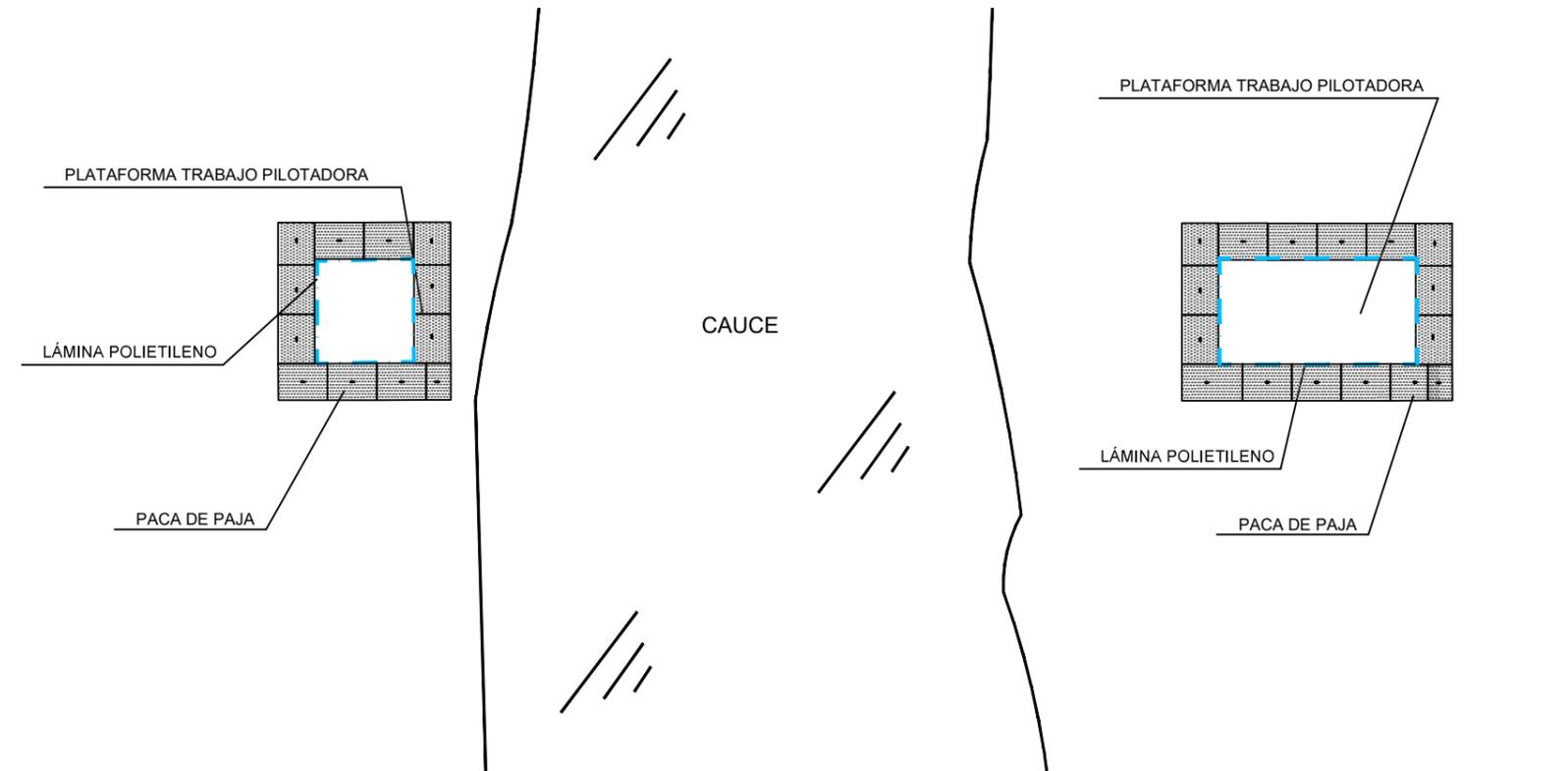
BARRERA DE RETENCIÓN

PACA DE PAJA
E=1:30



PLANTA - BARRERA DE RETENCIÓN

SIN ESCALA



APÉNDICE III: PRESUPUESTO INTEGRACIÓN AMBIENTAL

ANEJO 09. EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

ANEJO 09. EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

1	INTRODUCCIÓN	2
2	MARCO LEGAL	2
3	GRUPO INTERGUBERNAMENTAL DE EXPERTOS EN CAMBIO CLIMÁTICO (ICCP)	3
4	CAMBIO CLIMÁTICO EN LA COSTA ESPAÑOLA (C3E)	3
4.1	NIVEL MEDIO DEL MAR	3
4.2	VIENTO Y OLAJE	5
4.3	TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL AGUA DEL MAR.....	6
4.4	ACIDIFICACIÓN DE ORIGEN ANTROPOGÉNICO	6
4.5	APORTACIONES DE AGUA DULCE	6
4.6	RESUMEN DEL DIAGNÓSTICO DEL C3E.....	7
5	EFFECTO EN LA PLAYA DEL PALMAR	7
5.1	RETROCESO EN EL PERFIL DE PLAYA.....	7
5.2	GIRO DE LA PLAYA	8
6	OBJETIVOS PRINCIPALES Y MEDIDAS DE LA ESTRATEGIA	8
7	CONCLUSIÓN	8

1 INTRODUCCIÓN

Dada la importancia económica, social y ecológica que las costas tienen para España, el Plan Nacional de Adaptación del Cambio Climático (PNACC) las ha considerado una de sus prioridades desde su aprobación en 2006, promoviendo el desarrollo de estudios y herramientas científico-técnicas específicas de apoyo al establecimiento de políticas y estrategias de actuación en las costas españolas ante el cambio climático.

En una primera fase de trabajo se elaboraron tres documentos que han servido de referencia sobre los efectos del cambio climático desde entonces:

- Documento I: Evaluación de cambios en la dinámica costera española.

Tiene un doble objetivo: Por un lado, determinar los cambios acontecidos en la dinámica costera en las últimas décadas y por otro, analizar datos de predicción para estimar los previsibles cambios en la citada dinámica costera a lo largo del siglo XXI bajo diversos escenarios de cambio climático.

- Documento II: Evaluación de efectos en la costa española.

El objetivo es la evaluación de los elementos que los cambios en la dinámica costera originados por el cambio climático, determinados en el Documento I, pueden producir en los espacios naturales y usos humanos del litoral español. El análisis de los efectos se realizó de forma genérica, por “elementos del litoral”, y de forma particularizada en algunas zonas características de nuestro litoral.

- Documento III: Estrategias frente al cambio climático en la costa.

El tercer documento tiene como objetivo la propuesta y evaluación de un sistema de indicadores e índices que aporten información objetiva para el establecimiento de políticas y estrategias de actuación para corregir y prevenir los efectos del cambio climático en el litoral español obtenidos en la segunda fase.

En una segunda fase, se ha financiado el proyecto llamado ‘Cambio Climático en la Costa Española’ (C3E), que diagnostica y proyecta los efectos del CC en toda la costa española peninsular y sus archipiélagos de forma más detallada, coordinado por la Oficina Española de Cambio Climático y ejecutado por el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria. Dispone de varias herramientas para integrar dichos efectos en las políticas y medidas de protección costera:

- Informe final Cambio Climático en la Costa Española 2014 – C3E (NIPO: 280-14-126-3)
- VISOR cartográfico C3E

Los resultados de este proyecto han servido de base para la elaboración de la “Estrategia para la adaptación de la costa a los efectos del cambio climático”, de acuerdo a lo dispuesto en Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.

2 MARCO LEGAL

El nuevo Reglamento de la Ley de Costas, aprobado el 10 de octubre de 2014, y que deroga el Reglamento para el desarrollo de la Ley de costas de 1988 y el RD de 1989, establece como novedad, que todos los proyectos deben contener una evaluación de los posibles efectos del cambio climático sobre los terrenos donde se vaya a situar la obra realizada (artículo 91). Según se establece en el artículo 92 del Reglamento, el contenido de dicha evaluación será:

Artículo 92. Contenido de la evaluación de los efectos del cambio climático.

1. La evaluación de los efectos del cambio climático incluirá la consideración de la subida del nivel medio del mar, la modificación de las direcciones de oleaje, los incrementos de altura de ola, la modificación de la duración de temporales y en general todas aquellas modificaciones de las dinámicas costeras actuantes en la zona, en los siguientes periodos de tiempo:

- a) En caso de proyectos cuya finalidad sea la obtención de una concesión, el plazo de solicitud de la concesión, incluidas las posibles prórrogas.
- b) En caso de obras de protección del litoral, puertos y similares, un mínimo de 50 años desde la fecha de solicitud.

2. Se deberán considerar las medidas de adaptación que se definan en la estrategia para la adaptación de la costa a los efectos del cambio climático, establecida en la disposición adicional octava de la Ley 2/2013, de protección y uso sostenible del litoral, de 29 de mayo.

A tal efecto, la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente ha redactado la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española (diciembre 2016), aprobada en julio de 2017 por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar.

Por tanto, el presente anejo viene a cumplir lo establecido en el nuevo Reglamento de Costas, analizando los posibles efectos del cambio climático sobre la zona de actuación, tomando como referencia dicha estrategia.

3 GRUPO INTERGUBERNAMENTAL DE EXPERTOS EN CAMBIO CLIMÁTICO (ICCP)

En 2014, el Grupo Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático (IPCC) ha presentado su Quinto Informe de Evaluación (AR5), habiendo incluido en su Grupo de trabajo II un capítulo específico sobre impactos, vulnerabilidad y adaptación en zonas costeras y zonas bajas (Wong et al. 2014). Dicho capítulo recoge el estado actual del conocimiento y aunque no es específico de las costas españolas, gran parte de la información es relevante para entender el estado de la cuestión.

En la siguiente tabla se resumen los principales efectos físicos y químicos de los factores de cambio climático a nivel global para los sistemas costeros, sus tendencias observadas desde el informe AR4 y las proyecciones del informe AR5 del IPCC.

FACTORES CLIMÁTICOS	EFECTO	TENDENCIAS	PROYECCIONES
Nivel del mar	Inundación progresiva, daños por inundación, erosión costera; intrusión salina; cambios en el nivel freático; cambio y pérdida de humedales	Aumento muy probable (>90%) del nivel medio del mar global (5.3.2.2, AR5 WGI Capítulos 3.7.2, 3.7.3)	Aumento muy probable (>90%) del nivel medio del mar global. Variabilidad regional
Tormentas (ciclones tropicales/extratropicales)	Marea meteorológica y oleaje; inundación costera, erosión; intrusión salina; cambios en el nivel freático; cambio y pérdida de humedales; daños en infraestructuras localizadas en la costa y en obras de protección	Ciclones tropicales: grado de confianza bajo (en torno a 2 sobre 10) en las tendencias observadas en la frecuencia y la intensidad debido a las limitaciones en las observaciones y la variabilidad regional (Box 5.1, WGI 2.6.3). Tormentas extratropicales: cambios probables (>66%) en la trayectoria de las borrascas, pero grado de confianza bajo en los cambios observados en la intensidad (5.3.3.1 AR5 WGI 2.6.4).	Ciclones tropicales: entre incremento probable (>66%) y ausencia de cambio en la frecuencia, incremento probable (>66%) en los ciclones tropicales más intensos. Tormentas extratropicales: alto grado de confianza (en torno a 8 sobre 10) de que la reducción de tormentas extratropicales será pequeño a nivel mundial. Grado de confianza bajo (en torno a 2 sobre 10) en lo referido a cambios en la intensidad.
Viento	Oleaje de viento, marea meteorológica, daños a infraestructuras situadas en la costa; cambios en el transporte eólico diurno	Grado de confianza bajo (en torno a 2 sobre 10) en las tendencias observadas en la velocidad media y extremal de los vientos (5.3.3.2, SREX, WGI Capítulo 3.4.5).	Grado de confianza bajo (en torno a 2 sobre 10) en las proyecciones de velocidades medias del viento. Incremento probable (>66%) en la velocidad de los vientos extremos de ciclones tropicales.
Olas	Erosión costera, cambios en la operatividad y estabilidad de infraestructuras costeras; daños de infraestructuras situadas en la costa; inundación costera	Aumento (tendencia positiva) probable (>66%) en la altura de ola significativa en latitudes altas (5.3.3.2, WGI, Capítulo 3.4.5).	Grado de confianza bajo (en torno a 2 sobre 10) para las proyecciones en general pero grado de confianza medio (en torno a 5 sobre 10) para los incrementos en la altura de ola significativa en el hemisferio sur
Niveles del mar extremos	Inundación y erosión costera; sedimentación; intrusión salina	Grado de confianza alto (en torno a 8 sobre 10) de aumento de niveles del mar extremos debido al aumento del nivel medio del mar global (5.3.3.3, WGI Capítulo 13).	Incremento con grado de confianza alto (en torno a 8 sobre 10) debido al aumento del nivel medio del mar global. Los cambios debidos a los cambios en las tormentas tienen un grado de confianza bajo (en torno a 2 sobre 10).
Temperatura del mar en superficie	Cambio en la estratificación y circulación; aumento del blanqueo de coral y mortalidad; migración de especies; incremento de afloramiento de algas; disminución del oxígeno disuelto	Grado de confianza alto (en torno a 8 sobre 10) en que el aumento de la temperatura superficial del agua costera es mayor que el aumento de la temperatura superficial del mar global.	La temperatura superficial del mar en la costa aumentará con el aumento de temperatura proyectado con un grado de confianza alto (en torno a 8 sobre 10)
Aportaciones de agua dulce	Cambio en los riesgos de inundaciones en el curso bajo de los ríos; modificaciones en la calidad del agua y salinidad; alteración de las aportaciones sedimentarias de los ríos; alteraciones de la circulación y aportaciones de nutrientes	Tendencia negativa neta en el volumen anual de contribuciones de agua dulce con un grado de confianza medio (evidencia limitada, en torno a 5 sobre 10).	Incremento general en latitudes altas y en las zonas tropicales húmedas y descenso en otras regiones tropicales con un grado de confianza medio (en torno a 5 sobre 10).
Aumento de la concentración atmosférica de CO ₂	Aumento del CO ₂ en el océano; incremento de la fertilización por CO ₂ ; disminución del pH del agua	Grado de confianza alto (en torno a 8 sobre 10) de aumento general con alta variabilidad local y regional.	Incremento de tasas sin precedentes pero con variabilidad local y regional con un grado de confianza alto (en torno a 8 sobre 10).

Tabla 1. Principales factores climáticos de cambio para los sistemas costeros, sus efectos, tendencias y proyecciones. (Fuente IPCC-AR5)

Entre las conclusiones que ofrece el informe se pueden extraer las siguientes: De las observaciones obtenidas hasta el momento, se puede concluir que los sistemas costeros son especialmente sensibles a tres factores de cambio vinculados al cambio climático: nivel del mar, temperatura del océano y acidez del océano (nivel de confianza muy alto). Esto puede interpretarse como que, aunque otros factores de cambio muestran cambios, no tenemos información suficiente como para atribuirlos al cambio climático.

En términos de impacto esto conduce a que el blanqueo de los corales y el desplazamiento espacial de algunas especies se puede atribuir directamente a los cambios en la temperatura del océano y a la acidificación. Para muchos otros impactos observados (p.e. erosión, inundaciones), es difícil separar la señal del cambio climático de los factores de cambio debidos al hombre (p.e. cambio en los usos del suelo, desarrollo de la costa, contaminación) (gran acuerdo, evidencia robusta).

En este Quinto Informe de Evaluación (AR5) el ICCP se decidió crear nuevos escenarios, denominados Rutas Representativas de Concentración (RCP). Se toman diferentes alternativas de emisiones de gases de efecto invernadero: un escenario de bajas emisiones en el que se alcanza el pico a mitad del siglo XXI (RCP2.6), un escenario cuyos forzamientos radiactivos se estabilizan antes de 2100 (RCP4.5), un escenario en el que los forzamientos radiactivos se estabilizan después de 2100 (RCP6.0) y un último escenario representativo de altas concentraciones de gases de efecto invernadero (RCP8.5).

4 CAMBIO CLIMÁTICO EN LA COSTA ESPAÑOLA (C3E)

El entonces Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, consciente de la importancia de realizar un diagnóstico de ámbito estatal sobre los posibles impactos del cambio climático en la costa española financió el proyecto Cambio Climático en la Costa Española (C3E) que fue coordinado por la Oficina Española de Cambio Climático y ejecutado por el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria en el marco de la Acción Estratégica de Energía y Cambio Climático, Plan Nacional, Expediente 200800050084091.

Entre los objetivos de dicho proyecto se incluía la necesidad de: (1) aportar una visión de los principales cambios acontecidos en las costas españolas en décadas recientes, (2) proporcionar una cuantificación de los cambios futuros apoyada en diversos escenarios de cambio, (3) inferir los posibles impactos en horizontes de gestión de varias décadas, (4) proporcionar una visión de la vulnerabilidad actual de las costas ante los mismos y (5) establecer métodos, datos y herramientas para sucesivos pasos y análisis a escalas de mayor resolución espacial con el fin de establecer líneas de actuación encaminadas a la gestión responsable y la disminución de los riesgos, en aras de un desarrollo más sostenible y seguro del litoral español.

En el presente apartado se analizan los factores de cambio relacionados con el clima, indicándose las tendencias y tasas de cambios observadas en las últimas décadas para cada factor.

4.1 NIVEL MEDIO DEL MAR

Nivel medio del mar regional

En los mares que bañan la costa española el nivel medio del mar, analizado en los últimos 60 años con la reconstrucción de observaciones, muestra una tendencia ascendente generalizada.

La Figura 1 muestra un mapa con los cambios del nivel del mar obtenido a partir de 19 años de datos (1993-2012) de altimetría de satélite. En gris se muestran las series temporales mensuales proceden de los mareógrafos de Santander, Vigo, Málaga y Arrecife (Lanzarote) del Instituto Español de Oceanografía (IEO). La serie mensual global que se muestra junto con los mareógrafos (línea roja) se ha estimado a partir de datos procedentes de mareógrafos en todo el mundo (Church and White, 2011).

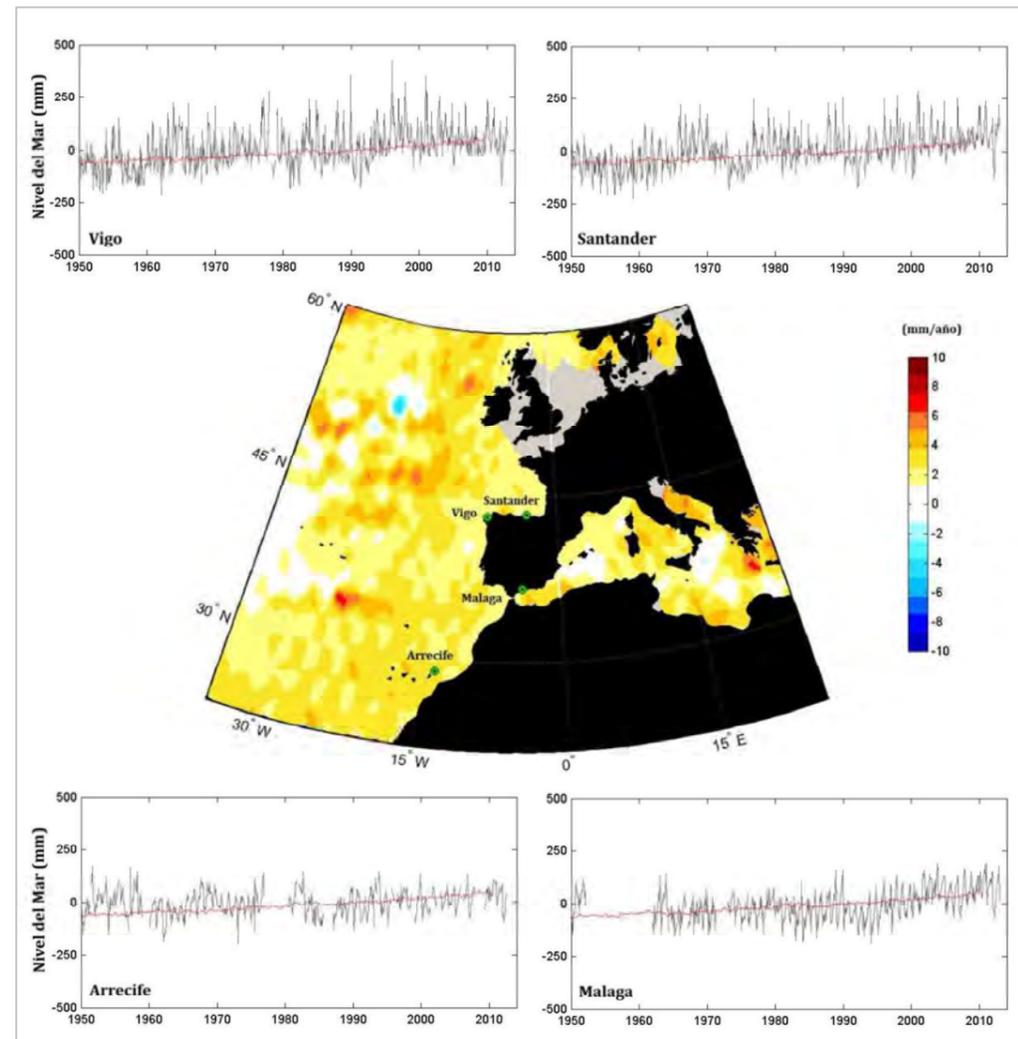


Figura 1. Cambios estimados del nivel del mar durante el periodo 1993-2012 (Fuente: IH Cantabria)

En España se han llevado a cabo más estudios para estimar la subida del nivel del mar en su entorno. La Tabla 2 muestra un resumen de los estudios comentados, Como puede observarse, las tendencias cambian considerablemente dependiendo de la longitud de la serie y de la localización geográfica:

Fuente	Área de influencia	Época/Año horizonte	Tasa de variación del NMM (mm/año)
Marcos et al (2005)	Atlántico (Vigo)	2009	+2,64 mm/año
Mareógrafos Puertos del Estado	Sevilla – Bonanza	1993-2013	+4,97 mm/año

Tabla 2. Tasas de ascenso del NMM por efecto del cambio climático

A lo largo del siglo XXI el nivel del mar en las costas españolas seguirá subiendo. Las proyecciones de nivel del mar global han sido regionalizadas para las cuencas de todo el

mundo por Slangen et al. (2014), considerando un escenario moderado (RCP4.5) y un escenario representativo de altas emisiones de gases de efecto invernadero (RCP8.5):

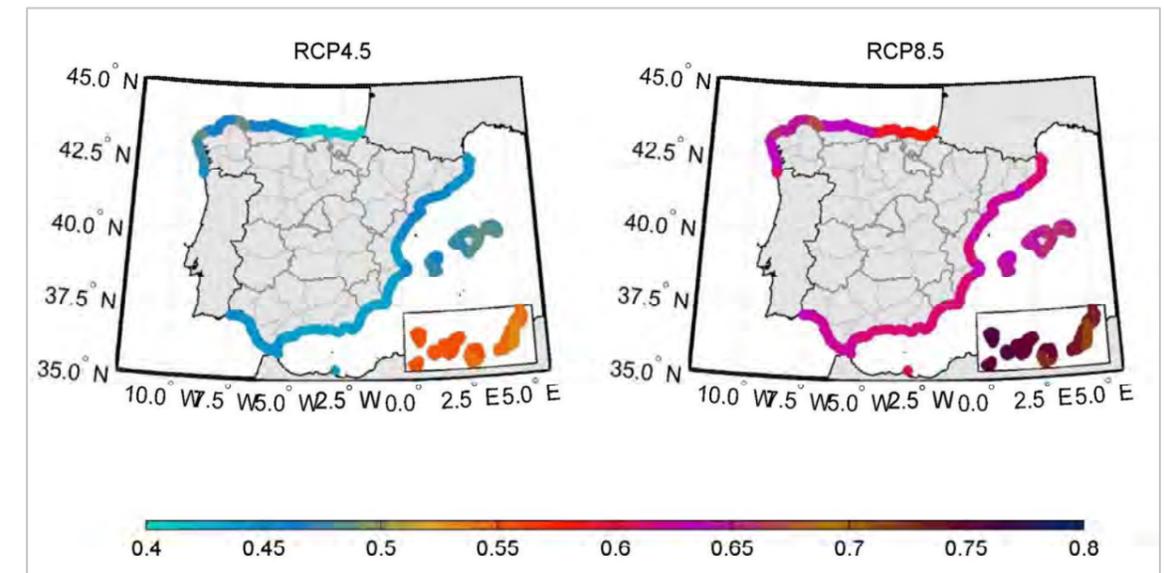


Figura 2. Proyecciones regionalizadas de aumento del nivel del mar (m) en el periodo 2081-2100 (Fuente: ESTRATEGIA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LA COSTA ESPAÑOLA adaptado de Slangen et al. (2014).)

Nivel medio del mar local

Para obtener la subida del nivel del mar local en las costas españolas, a este valor regionalizado habrá que añadir los movimientos verticales de la corteza terrestre no considerados, que en este caso son los debidos a la subsidencia.

Teniendo en cuenta estos valores de subsidencia y la regionalización de la proyecciones de aumento del nivel del mar relativo proporcionadas por Slangen et al. (2014), en la Figura 3 se muestran los valores de la subida del nivel medio del mar local (m) en toda la costa española para los escenarios RCP4.5 y RCP8.5. Como se puede ver, las zonas que experimentan subsidencia natural como la desembocadura del río Guadalquivir y Ebro, junto a la subsidencia inducida de forma antropogénica, sufrirán un mayor aumento de la subida del nivel del mar.

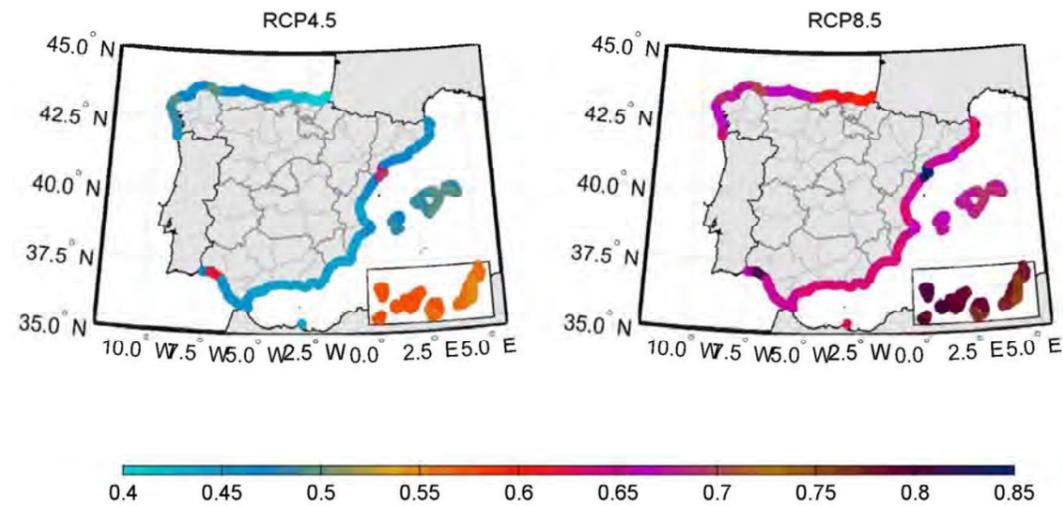


Figura 3. Proyecciones del aumento del nivel medio del mar local (m) en el período 2081-2100 (con respecto al período 1986-2005). (Fuente: IH Cantabria)

Nivel medio del mar en la zona de actuación

Según los datos del visor C3E del informe del Cambio Climático en la costa Española, se extrae que para el Punto 095 (Figura 4) donde queda enmarcado el tramo de costa objeto del Proyecto, el nivel medio del mar en el año 2040 habrá ascendido 6,833 cm desde 1998, lo que supone una tasa anual de elevación de éste de 1,63 mm/año.

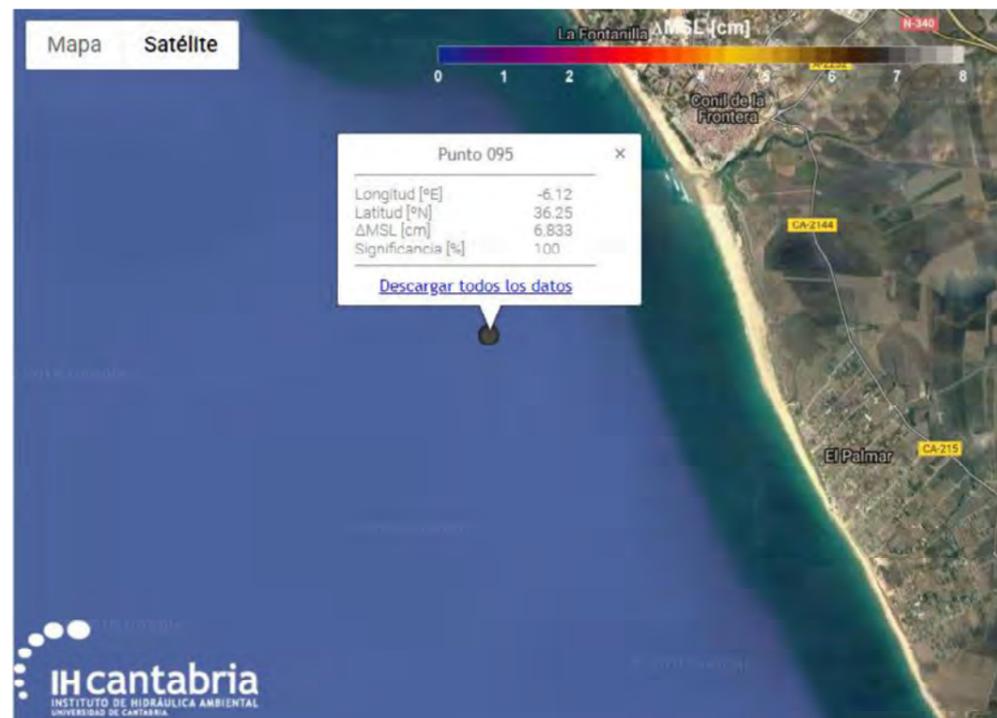


Figura 4. Punto 095. Estudio de los efectos del cambio climático en la costa española

Extremos del nivel del mar

La marea meteorológica que ocurre por término medio una vez cada 50 años (cuantil asociado a un período de retorno de 50 años) varía a lo largo de la costa española, con tendencias negativas de -0,44, -0,27 y -0,21 mm/año para Santander, Coruña y Vigo respectivamente, indicando que, en esta región y extrapolándola a la costa atlántica gaditana, los forzamientos meteorológicos actúan ralentizando ligeramente la subida de nivel del mar (Figura 5, izquierda).

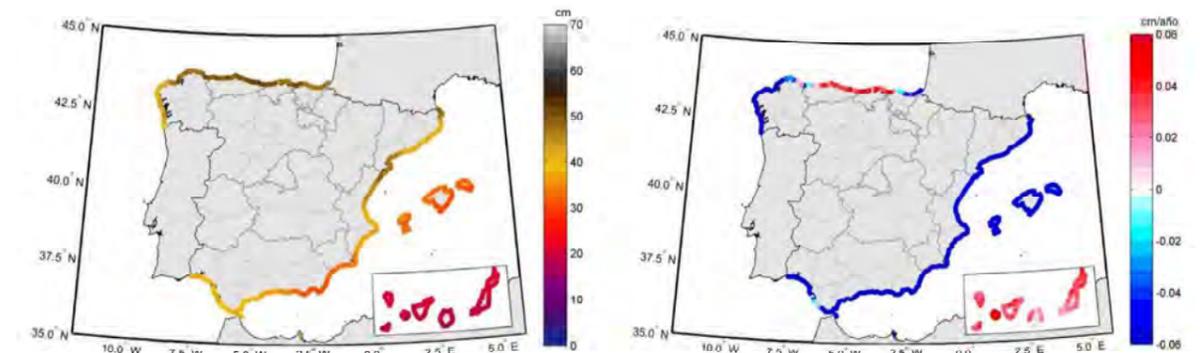


Figura 5. Marea meteorológica asociada a 50 años de período de retorno y tasa de cambio observada en los últimos 60 años (Fuente: IH Cantabria)

4.2 VIENTO Y OLEAJE

A lo largo de la costa española el oleaje sufre una clara variación espacial (Izaguirre et al. 2010, Camus et al. 2013).

En las costa del Golfo de Cádiz llegan muchos de los oleajes generados en Groenlandia por las borrascas noratlánticas, incluso más acentuados que para las costas del Cantábrico, pero afectados en este caso por el Cabo de San Vicente, siendo la altura de ola media de 1-1,5 m y el período de pico de 7-8 segundos.

Además de la variabilidad espacial, la latitud a la que nos encontramos hace que haya una marcada variación estacional.

En la costa, el oleaje conserva el patrón de variabilidad espacial y temporal, pero el clima marítimo es más suave debido a los procesos que el oleaje sufre en su propagación. En la siguiente figura se muestra la altura de ola asociada a 50 años de periodo de retorno para toda la costa española:

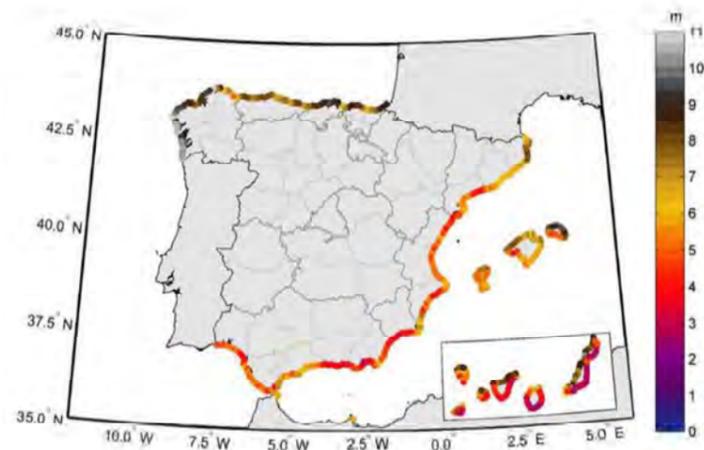


Figura 6. Altura H (Tr=50) para todo el litoral español (Fuente: IH Cantabria)

La altura de ola significativa excedida 12 horas al año, Hs12, está íntimamente relacionada con la profundidad de cierre del perfil de playa (Birkemeier, 1985) y, por lo tanto, con la erosión potencial, así como con el flujo medio de energía, que está relacionado con el transporte de sedimentos y la forma en planta de playas encajadas (González y Medina, 2001).

En el litoral del Golfo de Cádiz se observa una tendencia positiva de pequeña magnitud para la costa onubense (0,2 cm/año), mientras que a medida que se aproxima a la zona de Tarifa esta tendencia disminuye, hasta alcanzar valores negativos de hasta -0,4 cm/año.

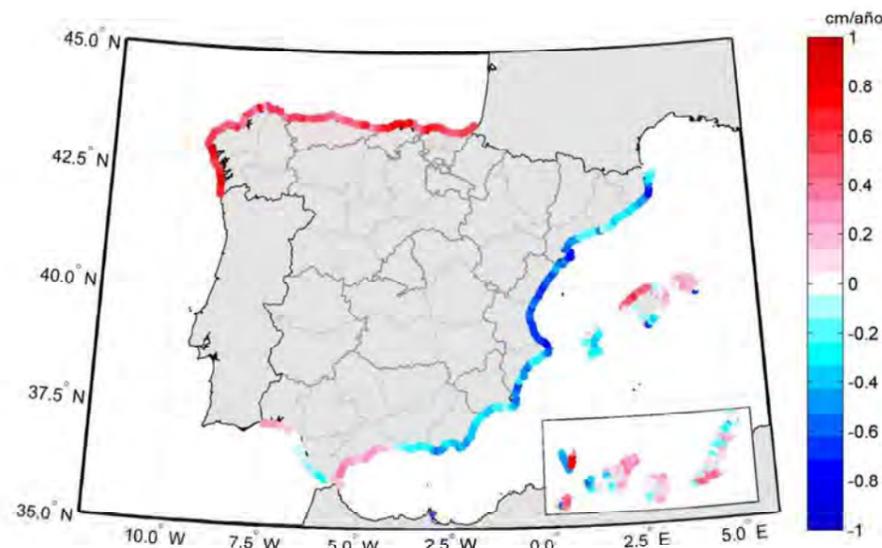


Figura 7. Tendencia de cambio observada en los últimos 60 años en la altura de ola sólo excedida 12 horas al año, Hs12. (Fuente: IH Cantabria)

4.3 TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL AGUA DEL MAR

Los cambios en la temperatura superficial del agua tendrán fuertes efectos sobre la vida marina y los ecosistemas costeros. La gran capacidad de absorción de calor de los océanos hace que, en general, éstos se calienten más despacio que la atmósfera pero, aun así, los posibles cambios a lo largo del siglo XXI serán sustanciales.

Las aguas costeras del litoral de la Península Ibérica experimentaron un calentamiento anual nocturno, durante el período 1985-2005, con un gradiente norte-sur que iba de los 0,12 a los 0,35 °C por década (Gómez et al., 2008). Es importante destacar que el calentamiento también difiere de unas estaciones a otras, habiéndose producido principalmente un calentamiento en las estaciones de primavera y verano, con valores de hasta 0,5° C por década.

4.4 ACIDIFICACIÓN DE ORIGEN ANTROPOGÉNICO

Los océanos absorben alrededor del 25 % del dióxido de carbono emitido cada año por las actividades humanas. Esto da lugar a cambios en la composición química del agua del mar, incrementando la concentración de carbono inorgánico y la acidez del océano (mayor pH) al formarse ácido carbónico y disminuyendo la concentración de iones carbonato.

Estos cambios en la composición de los océanos han sido detectados y conocidos como acidificación antropogénica de los océanos. La disminución del pH de la superficie de los océanos va de las -0,0010 a las - 0,0018 unidades al año.

La acidificación de los océanos puede tener serias consecuencias tanto ecológicas como económicas, tal como la calcificación en organismos como los corales, efecto sobre la respiración del peces y el desarrollo larvario de organismos marinos. Además en las últimas investigaciones se estudian las implicaciones de la acidificación oceánica en estructuras de hormigón como muelles, espigones o diques de abrigo.

4.5 APORTACIONES DE AGUA DULCE

Los cambios en los usos del suelo y el cambio climático han modificado los cauces y caudales de los ríos y, en consecuencia, los aportes de agua dulce, sedimentos y nutrientes a los sistemas costeros (Piao et al. 2007).

Los cambios en las descargas de los ríos tienen múltiples efectos en los sistemas costeros. Además de la calidad y cantidad de la escorrentía y caudal de los ríos, es también importante su distribución temporal. Las avenidas o descargas repentinas (debidas, por ejemplo, al alivio de embalses) sobre los sistemas marinos podrán impactar los ecosistemas costeros que no sean capaces de soportar aguas de baja salinidad y tendrán consecuencias sobre la eficiencia de los estuarios para retener o filtrar el material procedente de los ríos.

4.5 RESUMEN DEL DIAGNÓSTICO DEL C3E

Entre las principales conclusiones extraídas del informe y con repercusión para el presente Proyecto destacan:

- Las playas españolas actualmente en erosión, continuarán erosionándose debido al ascenso del nivel del mar y, en menor medida, por aumento en la intensidad del oleaje o cambios de dirección del mismo.
- Para cualquier escenario de aumento del nivel medio del mar, los mayores aumentos en % en la cota de inundación de las playas se producirán en la cuenca Mediterránea siendo, en términos absolutos, mayor la cota de inundación en la costas cantábrico-atlántica y canaria.
- Aunque las proyecciones de marea meteorológica tienen un elevado grado de incertidumbre, la subida del nivel del mar potenciará los eventos extremos de inundación aumentando su intensidad y especialmente su frecuencia.
- Es necesario hacer constar que el uso de escenarios tendenciales, es decir, obtenidos a partir de la extrapolación de las observaciones históricas se encuentra del lado de la inseguridad a la hora de la evaluación de riesgos, dado que infravalora el impacto que las emisiones presentes y futuras puedan tener sobre el nivel del mar. Por ello, es esperable que los retrocesos en las playas vayan a ser superiores a los correspondientes a los escenarios tendenciales.
- Si la tendencia en el aumento de la población, actividades y localización de bienes en la costa española continúa, se incrementará la exposición y vulnerabilidad costera. Los riesgos y consecuencias sobre el sistema socioeconómico debidas a eventos extremos de inundación ya experimentadas en la actualidad continuarán, y se verán agravadas, por los efectos del cambio climático y en especial por la subida del nivel del mar.

5 EFECTO EN LA PLAYA DEL PALMAR

El visor cartográfico C3E recoge toda la información generada para las variables climáticas oleaje, viento y nivel del mar en aguas profundas y a lo largo de 423 puntos del litoral español situados en aguas someras y separados entre 10 y 15 km, en torno a 10- 15 m de profundidad. Se realiza la extrapolación histórica de la tendencia a corto/medio plazo a los años 2020, 2030 y 2040 de todas estas variables. Los valores de estas variables extrapolados al año 2040 en el punto 095 ubicado frente a la playa del Palmar son:

- Incremento Nivel Medio del Mar: 6,833 cm
- Incremento altura de ola significativa: -1,232 cm
- Incremento altura de ola, Hs12: -13,3 cm
- Incremento flujo medio de energía: -0,072 Kw/m
- Variación de la dirección del flujo medio de energía: 0,442^a

Se evalúa a continuación el riesgo que se produce en las playas objeto del Proyecto debido al aumento del nivel de mar y a cambios en el oleaje incidente descritos anteriormente:

5.1 RETROCESO EN EL PERFIL DE PLAYA

La respuesta que puedan presentar las diferentes playas frente el aumento del nivel medio inducido por el cambio climático, puede ser cuantificado haciendo uso de la conocida Regla de Bruun, que establece que un ascenso del nivel medio del mar, Dh, provocará un retroceso del perfil de playa.

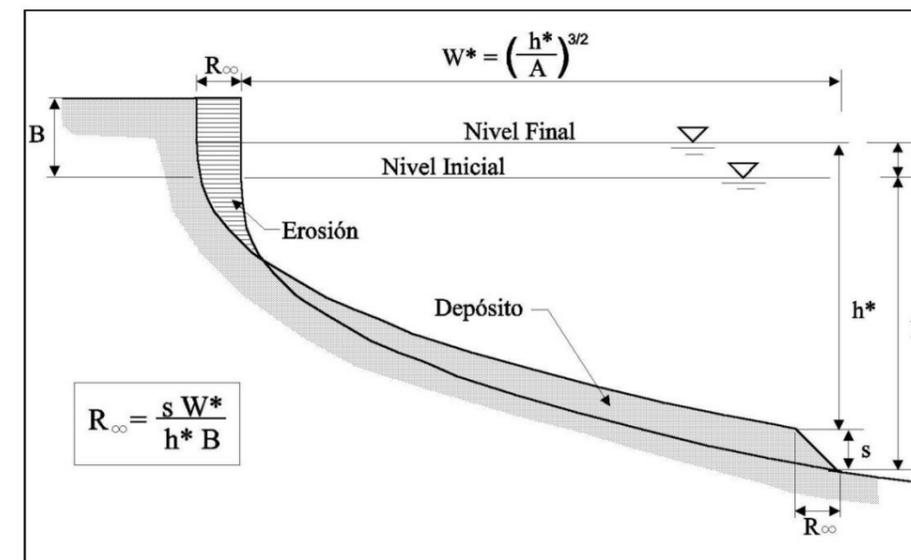


Figura 8. Regla de Bruun

Imponiendo como hipótesis que en el nuevo nivel del mar se establecerá un perfil de equilibrio con forma idéntica al existente antes del ascenso del nivel del mar y que el volumen de arena de la playa debe conservarse, se obtiene como valor del retroceso:

$$RE = \frac{\Delta\eta \cdot W_*}{h_* + B} = \Delta\eta \frac{1,57H_{s12}}{(0,51w^{0,44})^{1,5} * (1,57H_{s12} + B)}$$

Donde:

W* = extensión del perfil (m).

h* = profundidad de cierre (m).

Para la playa de El Palmar se evalúa el retroceso de la línea de costa esperado en el año 2040. Las tasas de variación estimadas en el informe Cambio Climático en la Costa Española (C3E), de las variables implicadas, Hs12 y NMM extrapolados a este año son:

$$\Delta\eta = 6,833 \text{ cm} = 0,0683 \text{ m}$$

$$\Delta H_{s12} = -13,3 \text{ cm} = -0,133 \text{ m}$$

$$RE (\text{año } 2040) = 0,0683 \frac{1,57 * (3,54 - 0,133)}{(0,51 * 0,02847^{0,44})^{1,5} * (1,57 * (3,54 - 0,133) + 2)} = 1,43 \text{ m}$$

5.2 GIRO DE LA PLAYA

En el caso de playas rectilíneas encajadas la forma en planta está gobernada por la dirección del flujo medio de energía asociada al oleaje incidente en la playa. Si por el efecto del cambio climático este parámetro se viese modificado, la playa sufriría un giro para que la forma en planta de la playa se dispusiera paralelamente a los frentes del oleaje, es decir, perpendicular a la dirección del flujo medio de energía. Este cambio en la orientación vendrá acompañado por un futuro avance y retroceso de la playa, de forma que el volumen de arena erosionado sea equivalente al volumen de arena depositado en el frente de la playa.

La playa del Palmar se extiende durante 8 km sin encontrarse apoyo transversal alguno, no respondiendo a la tipología de playa encajada. El cambio en la dirección del flujo medio de energía se verá mayormente reflejado en las tasas de transporte sedimentario longitudinal, no siendo apreciable el giro de la playa.

6 OBJETIVOS PRINCIPALES Y MEDIDAS DE LA ESTRATEGIA

La Estrategia para la Adaptación de la Costa a los Efectos del Cambio Climático persigue la mejora medioambiental de la costa y el litoral español frente a los efectos del cambio climático, marcando como principales objetivos los siguientes:

- Incrementar la resiliencia de la costa española al cambio climático y a la variabilidad climática.
- Integrar la adaptación al cambio climático en la planificación y gestión de la costa española.

En su apartado 3. MEDIDAS PROPUESTAS de la Estrategia, se analizan la combinación de las diferentes opciones de adaptación que deberán implementarse a través de planes específicos para la materialización de los objetivos generales y específicos expuestos.

Para una primera clasificación de las diferentes opciones que pueden ser consideradas para alcanzar los objetivos propuestos, se utiliza la última propuesta en el AR5 del IPCC que ordena las mismas en las siguientes categorías:

OPCIONES DE ADAPTACIÓN: CATEGORÍAS		EJEMPLOS APLICABLES A LA COSTA ESPAÑOLA
Estructurales Físicas	Ingeniería	Obras de protección; regeneración de playas y dunas, adaptación de infraestructuras y equipamientos situadas en la costa, códigos de edificación
	Tecnología	Elaboración de diagnósticos con técnicas y datos de última generación, sistemas de alerta temprana, monitorización estandarizada de indicadores de cambio climático y sus impactos, introducción de cultivos con tolerancia a aguas salobres
	Basadas en ecosistemas	Restauración y conservación de humedales y marismas, incremento de la diversidad biológica, soluciones basadas en los servicios prestados por los ecosistemas costeros
	Servicios	Adaptación de infraestructuras asociadas a las provisiones de servicios básicos a nivel municipal (agua, electricidad, transporte, comunicaciones)
Sociales	Educación	Concienciación e integración en programas educativos, formación y capacitación técnica, creación de plataformas de intercambio de información y buenas prácticas, creación de redes de cooperación e investigación, celebración de eventos, talleres, conferencias específicas
	Información	Elaboración de mapas de peligrosidad, vulnerabilidad, riesgo; generación de bases de datos de alta resolución de indicadores fundamentales; sistemas de alerta y respuesta temprana; monitorización sistemática de la costa; elaboración de nuevas proyecciones de alta resolución para la costa española; desarrollo de nuevos escenarios
	Comportamiento	Acomodación; protocolos de evacuación; retroceso; relocalización; diversificación de actividades en zonas costeras; cambios en prácticas agrícolas y ganaderas
Institucionales	Economía	Incentivos financieros incluido impuestos y subvenciones; seguros; evaluación económica de los servicios prestados por ecosistemas
	Leyes y regulaciones	Planificación territorial; códigos de construcción y edificación; gestión del agua; protección civil; gestión de concesiones; áreas protegidas
	Políticas y programas gubernamentales	Planes sectoriales; planes de adaptación multinivel (de local a internacional); programas de gestión de riesgos; gestión integrada de zonas costeras; gestión de cuencas hidrográficas; directivas;

Figura 9. Clasificación de las categorías de opciones de adaptación IPCC-AR5. (Fuente: Estrategia para la Adaptación de la Costa a los Efectos del Cambio Climático)

Las actuaciones proyectadas se enmarcan dentro de la categoría de *Ingeniería*, correspondiente a la adaptación de infraestructuras y *Servicios* que incluye también la adaptación de infraestructuras asociadas a la previsión de servicios básicos a nivel municipal, en este caso referente al transporte y comunicación.

Las opciones de adaptación consideradas dentro de la Estrategia y que quedan implícitas en la definición de las obras contempladas en el Proyecto de Pasarela sobre el Arroyo Conilete. TT.MM de Conil y Vejer (Cádiz) se definen a continuación:

1. Construcción de nuevas estructuras de protección (muros, paseos)

La ventaja de este tipo de medida radica en su gran capacidad de protección frente a la inundación y erosión siempre que su diseño sea adecuado y muy especialmente frente a eventos extremos. Entre sus ventajas se encuentran su capacidad de proteger ocupando un espacio reducido y su larga vida útil con un adecuado mantenimiento, haciendo que estén especialmente indicados para proteger zonas urbanas o de alta vulnerabilidad. Como desventaja fundamental ofrecen la desnaturalización de la línea de costa pudiendo generar alternaciones en los procesos costeros.

7 CONCLUSIÓN

La importancia económica, social y ecológica que las costas tienen en España y la evidencia de los cambios en las variables climáticas de oleaje, viento y nivel del mar por efectos del cambio climático, han impulsado el desarrollo de estudios e informes con el objetivo de realizar un diagnóstico de ámbito estatal, así como la definición de diferentes medidas de adaptación. Se toman como referentes para la realización del presente anejo, el Informe del Cambio Climático en la Costa Española (C3E) y La Estrategia de Adaptación de la Costa Española al Cambio climático.

Los valores de las variables climáticas implicadas en los efectos del cambio climático obtenidos para la zona de actuación y extrapolados al año 2040 son:

- Incremento Nivel Medio del Mar: 6,833 cm
- Incremento altura de ola significativa: -1,2 cm
- Incremento altura de ola, Hs12: -13,3 cm
- Incremento flujo medio de energía: -0,072 Kw/m
- Variación de la dirección del flujo medio de energía: 0,442º

Las obras contempladas en el Proyecto de Pasarela sobre el Arroyo Conilete. TT.MM de Conil y Vejer (Cádiz) quedan enmarcadas como actuaciones de adaptación al cambio climático: La construcción de la pasarela proporcionará una continuidad al itinerario peatonal entre Conil de la Frontera y la localidad de El Palmar, que supondrá una mejora de los servicios municipales para el uso y disfrute de la población. Además con un adecuado mantenimiento, este paseo dotará de protección a las zonas urbanas y vulnerables existentes ocupando un espacio reducido y con una vida útil larga.

ANEJO 10. ACCESIBILIDAD

ANEJO 10. ACCESIBILIDAD

1	INTRODUCCIÓN	2
2	MARCO LEGAL	2
2.1	NORMATIVA ESTATAL	2
2.2	NORMATIVA AUTONÓMICA.....	2
2.3	RECOMENDACIONES.....	2
3	ITINERARIO PEATONAL ACCESIBLE	2
3.1	CONSIDERACIONES GENERALES.....	2
3.1.1	Normativa.....	2
3.1.2	Incorporación al diseño.....	2
3.2	PUENTES Y PASARELAS.....	2
3.2.1	Disposiciones.....	2
3.2.1.1	Incorporación al diseño.....	3

1 INTRODUCCIÓN

De cara a fomentar el uso y disfrute del itinerario peatonal de las playas del Palmar y Castilnovo, por parte de todo tipo de usuarios, sin importar su estado o situación, en condiciones de seguridad, igualdad y comodidad, la pasarela proyectada se diseña bajo la premisa de que llegue a constituir un itinerario peatonal accesible en atención a la normativa vigente en materia de accesibilidad.

Por tanto, el objetivo del presente anejo es el análisis y la determinación de los criterios y las intervenciones que serán necesarios realizar en la playa del Palmar para clasificarla como una playa accesible.

2 MARCO LEGAL

2.1 NORMATIVA ESTATAL

- Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social.
- Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.
- Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.
- Ley 22/1988, 28 julio, de Costas y su modificación, Ley 2/2013, de 29 de mayo.

2.2 NORMATIVA AUTONÓMICA

- Decreto 293/2009, de 7 de julio, por el que se aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.

2.3 RECOMENDACIONES

- Consejería para la igualdad y el bienestar social. 2012. "Documento Técnico sobre el Decreto Andaluz de Accesibilidad". Se trata de un documento de consulta, de carácter orientativo, no vinculante y que, por tanto, no está revestido de rango normativo que obligue directamente a su cumplimiento.
- Ministerio de Medio Ambiente, en colaboración con el Comité Español de Representantes de Minusválidos (CERMI). "Plan de Accesibilidad a las playas españolas."
- Programa de Playas accesibles en la provincia de Cádiz, de la Iniciativa Territorial Integrada (ITI) que tiene como objetivo impulsar la mejora de la accesibilidad de las playas del litoral gaditano.

3 ITINERARIO PEATONAL ACCESIBLE

3.1 CONSIDERACIONES GENERALES

3.1.1 Normativa

Los itinerarios peatonales accesibles públicos y privados, de uso comunitario, de utilización y concurrencia pública han de diseñarse de forma que sus trazados, dimensiones, dotaciones y calidades de terminación permitan el uso y circulación, de forma autónoma y en condiciones de seguridad, a las personas con discapacidad.

Todo itinerario peatonal accesible debe cumplir los siguientes requisitos generales, además de los establecidos en apartados posteriores para elementos concretos:

- La anchura mínima libre de obstáculos en todo su desarrollo no ha de ser inferior a 1,80 m, para garantizar el giro, cruce y cambio de dirección de las personas independientemente de sus características o modo de desplazamiento.
- En todo su desarrollo debe poseer una altura libre de paso no inferior a 2,20 m.
- No ha de presentar escalones aislados ni resaltes, con una altura máxima de los bordillos de 12 cm.
- La pendiente longitudinal máxima será del 6%.
- La pendiente transversal máxima será del 2%.
- En todo su desarrollo debe disponer de un nivel mínimo de iluminación de 20 luxes, proyectada de forma homogénea, evitándose el deslumbramiento.
- Dispondrá de una correcta señalización y comunicación.

3.1.2 Incorporación al diseño

La pasarela proyectada sobre el arroyo Conilete y que formará parte del itinerario peatonal de las playas del Palmar y Castilnovo, se ha diseñado de tal forma que todo usuario pueda disfrutar del mar y la playa en condiciones de seguridad y comodidad, independientemente de estado o condición. Para ello, se ha evitado generar resaltes y sobrepasar las pendientes máximas permitidas; dejar libre al paso pasillos con anchuras suficientes para la circulación de sillas de ruedas; y establecer una adecuada señalización para facilitar la orientación

3.2 PUENTES Y PASARELAS

3.2.1 Disposiciones

Los puentes y pasarelas deberán estar conectados con un itinerario peatonal accesible y cumplirán los siguientes requisitos:

La anchura mínima de paso libre de obstáculos en tramos horizontales deberá ser de 1.60 metros, debiendo estar separada, en caso de itinerarios mixtos, de la zona de circulación de vehículos mediante bandas de señalización visual y táctil, bolardos u otros elementos.

- La pendiente longitudinal máxima del itinerario peatonal no superará el 8% y la pendiente transversal máxima será del 2%.

Se deberá disponer una protección lateral con barandillas o antepechos a ambos lados, provistas de **pasamanos**, que cumplirán las siguientes condiciones:

- Se dispondrán de forma continua en todo el recorrido prolongándose en el principio y fin 30 cm, sin interferir otros espacios de circulación y de uso.
- Se instalarán pasamanos dobles cuya altura de colocación estará comprendida, en el pasamanos superior, entre 0.95 y 1.05 m y en el inferior entre 0.65 y 0.75 m medida en cualquier punto del plano inclinado.
- La dimensión mayor del sólido capaz estará comprendida entre 45 y 50 milímetros.
- Serán firmes y fáciles de asir, no permitiéndose materiales muy deslizantes o demasiado rugosos, así como aquellos que expuestos a fuentes de calor sufran calentamientos.
- Estarán separados de los paramentos al menos 40 mm. Su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano, y el remate superior no podrá tener aristas vivas.
- Los pasamanos se diferenciarán cromáticamente de las superficies del entorno.

El **pavimento** de la pasarela deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Será duro, estable, antideslizante en seco y en mojado, sin exceso de brillo, sin piezas ni elementos sueltos, con independencia del sistema constructivo que, en todo caso, impedirá el movimiento de las mismas, e indeformables. Su colocación y mantenimiento asegurará su continuidad y la inexistencia de resaltes.
- Estará firmemente fijado y ejecutado de tal forma que no presente elementos sueltos, cejas ni rebordes entre las distintas piezas, variando la textura y el color del mismo en los casos especificados para elementos concretos.
- En el inicio y final del puente o pasarela, se deberá colocar una franja de pavimento táctil direccional señalizadora, con el ancho del itinerario peatonal del puente o pasarela, de 0.60 metros de fondo mínimo.

3.2.1.1 Incorporación al diseño

La anchura de la pasarela proyectada es de 3.5 m (3.25 m a ejes de las celosías), de forma que se habilita una anchura mínima útil para la colocación de barandillas y paso de personas de 3.0 m. Las pendientes longitudinales de la transición entre el suelo y la pasarela en sí son de 6.000% y 2.653%, respetando los valores máximos admitidos. Se encuentra situada dentro de un tramo con pendiente ligeramente descendente, del 0.3%, siendo la planta de la estructura recta.

A ambos lados de la estructura se coloca una barandilla de madera, respetando las disposiciones descritas anteriormente. Esta barandilla se prolonga a lo largo de todo el tramo de transición paseo marítimo – pasarela, a ambos lados del terraplén.

Al inicio y final de la pasarela se colocarán unas franjas de pavimento táctil direccional del mismo ancho y 0,60 metros de fondo mínimo.

ANEJO 11. GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO 11. GESTIÓN DE RESIDUOS

1	INTRODUCCIÓN	2
2	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	2
3	MARCO NORMATIVO	2
4	ESTIMACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	3
5	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA	4
5.1	FASE PREVIA	4
5.2	FASE DE OBRA	4
5.3	FASE FINAL	5
6	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN	5
7	MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN.....	5
8	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	6
9	PLANOS.....	6
10	PRESUPUESTO	7

1 INTRODUCCIÓN

Para dar cumplimiento a las prescripciones normativas que establece 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 se redacta el presente documento, estableciendo como hilo conductor los contenidos recogidos en el art. 4 de la referida norma.

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Los tramos de transición “pasarela-paseo marítimo” se ejecutan con terraplén (talud 3H:2V, 3,5 metros de ancho en coronación y bombeo del 2%) hasta alcanzar las cotas de coronación de la cimentación de los estribos. El terraplén está constituido de Suelo Tolerable para la formación de la explanada, y en coronación el firme está constituido por una capa de zahorra artificial de 25 cm de espesor y por último una capa de albero compactado. Esta sección de terraplén conforma un firme flexible y adecuado para el uso peatonal.

La rasante de la pasarela se ha diseñado para un resguardo mínimo de 0,5 metros.

El tramo de transición “pasarela-paseo marítimo” del estribo 1 tiene alineación recta con pendiente del 6,000% y 21 metros de longitud, uniendo así la zona asfaltada del paseo marítimo de la playa de El Palmar y la futura estructura. En este tramo el arranque del terraplén se realiza en el P.K. 0+005,43 a fin de no interferir con la salida de vehículos de la venta existente en la margen derecha del arroyo aguas arriba de la futura pasarela. La alineación del tramo de transición del estribo 2 está constituida por una alineación “curva (R=6m)-recta-curva (R=15 m)”, con pendiente del -2,653 % y 43 metros de longitud total, hasta alcanzar el camino del paseo marítimo de la playa de Castilnovo.

Pasarela:

Habida cuenta de la anchura del cauce prevista para la avenida de período de retorno de 100 años, la estructura se diseña con una luz de cálculo entre apoyos de 40 m, con tipología de doble celosía de canto variable en ambos bordes, formada por perfiles metálicos tubulares rectangulares y circulares. La longitud total resultante de la estructura entre juntas de dilatación con el estribo es de 40.8 m.

La anchura de la pasarela es de 3,5 m (3,25 m a ejes de las celosías), de forma que se habilita una anchura mínima útil para la colocación de barandillas y paso de personas de 3,0 m. Se encuentra situada dentro de un tramo con pendiente ligeramente descendente, del 0,3%. La planta de la estructura es recta.

Tanto los cordones superior e inferior como las diagonales de la celosía se realizan con perfiles metálicos cerrados huecos. Para cordón longitudinal inferior se emplean perfiles de 400*250 mm, de 8 mm de espesor general, que se incrementa a 12 mm alrededor de los nudos. El cordón superior comprimido, que posee geometría asimétrica, se define mediante perfiles 220*220 mm con espesores de 14 y 12 mm, según el tramo. En cuanto a las diagonales y montantes verticales, se adoptan en este caso perfiles circulares de Ø203*9.5 mm. Se dispone además travesaños cada 2.0 m constituidos por perfiles rectangulares de 250*200*7 mm, coincidentes con los nudos del cordón inferior (cada 4 m) y a media distancia entre ellos. En la

sección de apoyo sobre los estribos, la potencia del perfil transversal se incrementa hasta 300*400*7 mm. Todos los perfiles laminados son de calidad S275 J2.

La estructura metálica portante se completa con la disposición de unas barras atirantadas de acero inoxidable Ø30, dispuestas en diferentes partes de la estructura. La unión de las barras a los perfiles se realiza mediante unas orejetas, que poseen el hueco en el que se ubica el pasador forrado con goma.

El forjado es del tipo mixto con chapa colaborante, adecuado para estabilizar a vibraciones la pasarela. Tiene un canto total de 10 cm, y se apoya sobre los travesaños inferiores. Estos últimos disponen de pernos conectadores que hacen posible el funcionamiento conjunto de la losa de hormigón con el travesaño rectangular hueco.

Los estribos son tipo cargadero, cimentados mediante 1 fila de pilotes de 80 cm de diámetro y 18,8 m de longitud. El cargadero posee 0,8 m de canto y una anchura de 1,3 m. La longitud de cada estribo es de 4.3 m en dirección transversal a la pasarela, ya que disponen de topes transversales materializados mediante un murete de 30 cm de espesor con neopreno de 150*200*70 (30) mm anclado al mismo. Los estribos poseen además de losa de transición, con unión al estribo tipo articulada.

Los aparatos de apoyo de la pasarela son neoprenos anclados a los estribos y soldados al cordón inferior de la pasarela, de dimensiones 200*250*112 (40) mm.

El acabado superior de la pasarela se realiza con entarimado de madera, dispuesto sobre la losa del tablero, la colocación de las barandillas de borde y las juntas de dilatación entre tablero y murete de guarda de los estribos.

Como protección frente a las avenidas del Arroyo Conilete se dispondrá una escollera de protección de 400 a 800 Kg en ambas márgenes del cauce, alrededor de la zona de los estribos, así como de los taludes del terraplén de los tramos de transición “pasarela-paseo marítimo”.

3 MARCO NORMATIVO

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se redacta en base al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición. En concreto, esta norma indica, en su art. 4 las obligaciones del productor:

Artículo 4. Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición.

1. Además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, el productor de residuos de construcción y demolición deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

a) Incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1.º 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 publicada por 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, o norma que la sustituya.

2.º Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

3.º Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

4.º Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.

5.º 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. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

6.º 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.

7.º 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 función de estos contenidos se ha redactado el presente Documento.

4 ESTIMACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Según el art. 3 de la Ley 22/2011, de residuos y suelos contaminados se define un residuo como "cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseché o tenga la intención o la obligación de desechar."

Respecto al concepto de Residuos de Construcción de Obra y Demolición viene establecido en el R.D. 105/2008, en concreto el art 2 apartado a) establece que: "Residuo de construcción y demolición: cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de residuo, incluida en el artículo 3 a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril se genere en una obra de construcción o demolición."

A continuación se adjunta la estimación de los residuos que se generarán en obra, que han sido calculados en función de la naturaleza, tipo y dimensiones de las obras.

La caracterización de residuos viene regulada por la lista europea de residuos (LER) contenida en 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.

De este listado, se han extraído los residuos que se generarán considerando la naturaleza del presente proyecto, y a continuación se presenta la siguiente tabla donde se han identificado los potenciales residuos que se generarán durante la fase de obras.

Se prevé un excedente de tierras procedentes de excavación igual a 5,23 m³, volumen notablemente reducido e insignificante (0,08%). A su vez se realiza una estimación de la cantidad de residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra. Para ello, se adopta el criterio estimativo que supone una altura de 5 cm de mezcla de residuos por m² construido en este tipo de obras, con una densidad entre 1.5-0.5 Tn/m³. En este caso, la superficie de ocupación de la nueva pasarela se ha medido sobre plano resultando 142,8 m².

A continuación, se adjunta la estimación de los residuos que se generarán en obra, que han sido calculados en función de la naturaleza, tipo y dimensiones de las obras.

ESTIMACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA		
Superficie total de obra	142,8	m ²
Volumen de residuos(Sx0.05)	7,14	m ³
Densidad tipo obra nueva (entre 1.5-0.5 Tn/m ³)	0,5	Tn/m ³
Densidad tipo de demolición (entre 1.5-0.5 Tn/m ³)	0,85	Tn/m ³
Toneladas de residuos	3,57	Tn

RCD NIVEL II					
RCD: Tierras y pétreos de la excavación	Código LER	% de peso (calculado)	Tn de cada tipo de RCD	Densidad (1,5-0,5 Tn/m ³)	Volumen m ³ de residuos
Tierras y pétreos procedentes de la excavación, estimados directamente de los datos de proyecto	17 05 04	219,75	7,85	1,5	5,23

RCD NIVEL II					
Evaluación teórica del peso por tipología de RCD	Código LER	% de peso (estimado)	Tn de cada tipo de RCD	Densidad (1,5-0,5 Tn/m ³)	Volumen m ³ de residuos
RCD: Naturaleza no pétreo					
1. Mezclas bituminosas	17 03	0,00	0,00	1,3	0,00
2. Madera	17 02 01	15,00	0,54	0,6	0,32
3. Metales	17 04	30,00	1,07	1,5	1,61
4. Papel	19 12 01	1,50	0,05	0,9	0,05
5. Plástico	17 02 03	2,00	0,07	0,9	0,06
6. Vidrio	17 02 02	0,00	0,00	1,5	0,00
7. Yeso	17 08	0,00	0,00	1,2	0,00
TOTAL ESTIMACIÓN		48,50	1,73		2,04
RCD: Naturaleza pétreo					
1. Arena, grava y otros áridos	17 05 04	6,00	0,21	1,50	0,32
2. Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.	17 01	15,00	0,54	1,50	0,80
TOTAL ESTIMACIÓN		21,00	0,75		1,12
RCD: Potencialmente peligrosos y otros					
1. Potencialmente peligrosos y otros	17 09 03	2,00	0,07	0,9	0,06
2. Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los anteriores	17 09 04	2,00	0,07	0,5	0,04
TOTAL ESTIMACIÓN		4,00	0,14		0,10

5 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

A continuación, se presentan un conjunto de medidas destinadas a lograr una gestión de los residuos conforme establece el R.D 105/2008.

Las medidas se ordenan en tres grupos, atendiendo a estas tres fases:

- Fase Previa: entre la adjudicación de obra y antes del inicio de la obra.
- Fase de obra.
- Fase final: final de obras hasta la recepción de la actuación por parte del Promotor.

5.1 FASE PREVIA

1. Una vez resuelta la contratación, el adjudicatario de las obras deberá remitir al Promotor de la actuación y al Órgano Ambiental un Plan de Gestión de Residuos de Obra y Demolición. En él quedará recogida la información aportada en este documento junto con:

- Posibles modificaciones necesarias una vez llevada a cabo la fase de replanteo.
- Tierras. En caso de proponer vertido de tierras en finca se llevará a cabo un acuerdo con el propietario. Además se solicitará autorización por parte de los Ayuntamientos afectados y pronunciamiento de la Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural si procede.
- Alta del Contratista como Pequeño Productor de Residuos Peligrosos.
- Nombre y titulación de la persona responsable de la gestión de residuos en obra.
- Plano de planta con las zonas de acopio de residuos, integrando las posibles modificaciones o adaptaciones necesarias.
- Distribución de los contenedores selectivos para la recogida de residuos.
- Frecuencia estimada de retirada de contenedores.
- Propuesta de vertederos y/o plantas de tratamiento de residuos autorizadas.

El Plan de Gestión de Residuos recogerá aspectos como:

- Estado del vertedero propuesto.
- Resultado de la visita llevada a cabo por el Contratista y el Director de Obra al vertedero, donde se recopilará información sobre su capacidad de recepción de los volúmenes estimados de residuos.

2. Asignación de personal responsable de la Gestión de residuos. En esta fase, el contratista asignará un técnico cualificado que será el responsable de coordinar la gestión de residuos durante la fase de obras. Este responsable informará periódicamente a la Dirección de Obra (D.O.) y a la Asistencia Técnica Ambiental de la obra (ATA) de los procesos de gestión y tratamiento de residuos. El Contratista aportará la documentación generada en ese periodo de tiempo. La documentación formará parte de los Informes Mensuales de Seguimiento de Obra que genere la D.O. en la fase de obras.

3. Información al personal de la obra sobre la producción, almacenamiento y peligrosidad de los residuos generados en obra. El responsable de residuos, realizará una exposición al personal implicado en la obra sobre las características de las mismas, el tipo de residuos que se esperan generar en obra, diferenciación entre peligrosos, asimilables a urbanos, y estériles, así como las zonas de acopio habilitadas en obra.

4. Zonas seleccionadas para el acopio. Para minimizar el efecto perjudicial de estas zonas en el entorno, deberán ubicarse atendiendo a los siguientes criterios ambientales:

- Zonas que presenten mínimas pendientes, preferentemente lugares llanos, de forma que ante episodios de lluvia no se produzca lavado de material hacia los cauces naturales.
- Evitar zonas de vegetación natural, seleccionando preferentemente lugares sin vegetación arbórea, o zonas destinadas a la producción agrícola.
- Elegir zonas colindantes al área de trabajo.
- Zona no inundable, y alejada de los arroyos identificados en la zona y de la línea de costa, evitando así posible contaminación de las aguas superficiales y marinas.

Estas zonas deberán señalizarse con hitos de hormigón fijado al suelo en el límite hasta donde podrán llegar los acopios y deberán impermeabilizarse. Al final de las obras se dismantelarán, debiéndose restaurar las zonas afectadas.

En estos lugares de acopio deberán colocarse los contenedores selectivos de residuos necesarios.

5.2 FASE DE OBRA

1. Los camiones que transporten materiales fuera de los terrenos afectados por las labores de obra deberán ir adecuadamente tapados para evitar la caída accidental del material y su transporte por acción del aire o agua. Se extremará la precaución de esta medida para evitar posibles vertidos de materiales sobre dominio público hidráulico.

2. El repostaje de carburantes y operaciones mecánicas se llevará a cabo en talleres autorizados, y si fuese necesario ejecutarlos en la zona de obras, únicamente se efectuarán sobre la zona habilitada para el acopio de residuos. El responsable de residuos será el responsable de verificar la impermeabilización de esta zona en caso de producirse operaciones

de repostaje de carburantes. En ningún caso se permitirá llevar a cabo esta operación en las inmediaciones de cursos de agua.

3. La lechada y lavado de cubas de hormigón o elementos de bombeo, en ningún caso serán vertidos al medio natural o a los cursos de agua, disponiéndose en recipientes y zonas adecuadas y poniéndose a disposición de gestor autorizado.

4. Se prohíbe el vertido de cualquiera de los residuos generados durante la fase de ejecución de las obras, (se incluyen tanto los asimilables a urbanos, como los aceites de máquinas, combustibles...) así como los recipientes que los contienen. Todos ellos deberán ser gestionados a través de gestores autorizados para tal efecto, dando cumplimiento en todo momento a la legislación sobre el tratamiento de residuos.

5. Los sobrantes de tierra de excavación no utilizados en los rellenos, y otros residuos inertes generados, serán tratados conforme establece el RD 105/2008 y siempre teniendo en cuenta los siguientes requisitos:

- En caso de acuerdo con propietario para acondicionamiento de finca se requerirá informe favorable por parte del Ayuntamiento afectado. En caso de finca forestal, además, se requerirá que la Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural se pronuncie favorablemente sobre la propuesta.
- Vertedero. Se trasladará a vertedero autorizado el sobrante de tierras. Este deberá expedir certificado de aceptación, documentación que el promotor conservará para justificar el tratamiento del residuo. Esta medida se hace extensible al resto de residuos que se generarán en obra.

5.3 FASE FINAL

1. Una vez concluida la ejecución de las obras, las zonas destinadas al acopio de los residuos deberán restaurarse a las condiciones iniciales, no apreciándose cambios de coloración y textura.

2. En el Informe Final de Obra, que generará la DO, se incluirá el conjunto de aspectos, documentación generada, e incidencias relacionadas con la gestión de residuos junto con los albaranes de entrega expedidos por los establecimientos que han recepcionado los residuos generados.

6 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN

El art. 3 de la Ley 22/2011, de residuos y suelos contaminados define los conceptos de reutilización, valorización y eliminación de residuos:

Reutilización: cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.

Valorización: cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales, que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular, o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía en general.

Eliminación: cualquier operación que no sea la valorización, incluso cuando la operación tenga como consecuencia secundaria el aprovechamiento de sustancias o energía.

Junto a esta definición normativa es preciso acudir al art. 13 del R.D. 105/2008 que indica la posibilidad de plantear una propuesta de valorización (y no de eliminación) de los inertes, siempre que sea para lograr la mejora de espacios degradados. En este sentido este art. 13, en su punto 3 indica que:

“Las administraciones públicas fomentarán la utilización de materiales y residuos inertes procedentes de actividades de construcción o demolición en la restauración de espacios ambientalmente degradados, obras de acondicionamiento o relleno, cuando se cumplan los requisitos establecidos en el apartado 1. En particular, promoverán acuerdos voluntarios entre los responsables de la correcta gestión de los residuos y los responsables de la restauración de los espacios ambientalmente degradados, o con los titulares de obras de acondicionamiento o relleno.”

Establecido este marco normativo se indica, en relación a la actuación, las siguientes cuestiones:

Reutilización

Debido al tipo de residuos generados en obra (ver tabla de residuos en el apartado 4 de este documento), no es viable llevar a cabo procesos de reutilización de los residuos obtenidos en obra.

Valorización o eliminación

Para el conjunto de residuos que presumiblemente se generarán en obra se propone llevar a cabo la valorización de los residuos que así lo permitan (hierro y acero,...), y la eliminación de los que no sea posible valorizar, siendo la gestión de los mismos llevada a cabo por gestores autorizados. Es posible que algún gestor autorizado envíe los residuos a plantas industriales específicas para cada tipo de residuo, por lo que no es descartable que en la “cadena” de la gestión del residuo, alguno de ellos pueda ser valorizado.

7 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN

Las medidas para la separación de los residuos generados en la obra vienen establecidas en el R.D. 105/2008, en concreto en su art. 5, obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición, en su punto 5, indicando que:

“Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón: 80 t.

Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.

Metal: 2 t.

Madera: 1 t.

Vidrio: 1 t.

Plástico: 0,5 t.

Papel y cartón: 0,5 t.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.”

En función de esta prescripción la separación se realizará en obra. Para ello el Contratista deberá disponer de los recursos humanos y materiales necesarios para clasificar los residuos en función del Código LER indicado anteriormente. Para ello, además de los contenedores selectivos correspondientes a los Residuos Sólidos Urbanos (papel y cartón,...), y los necesarios para el almacenamiento de residuos peligrosos, se dispondrán los contenedores necesarios para los residuos de construcción y demolición

8 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

El depósito temporal de los escombros se realizará, bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores

permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso, se deberá asegurar, por parte del contratista, realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, además de considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera.....) son centros con la autorización autonómica de la Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural; así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Además, se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final. La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 22/2011, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM /304/2002), la legislación autonómica (Ley 10/2000, de 12 de diciembre, Decreto 200/2004, de 1 de octubre,) y los requisitos de las ordenanzas locales.

Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

9 PLANOS

El presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se apoya en la documentación cartográfica del Documento Planos del presente proyecto.

10 PRESUPUESTO

A continuación, se recoge en una tabla el presupuesto estimado, en función del peso de los residuos estimados, y en función de la tasa de gestión de residuos para cada uno de ellos.

Las cantidades reflejadas formarán parte del presupuesto del Proyecto.

ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs				
Tipología RCD	Estimación m3	Precio gestión (€/m3)	Importe (€)	% del Presupuesto de la obra
RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos del dragado	5,23	10,00	52,30	0,02
RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza no Pétreo	2,04	8,15	16,63	0,01
RCDs Naturaleza Pétreo	1,12	8,15	9,17	0,00
RCDs potencialmente peligrosos	0,10	30,00	3,00	0,00
<i>Límite mínimo de 0.2% de presupuesto de la obra</i>				
RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
Costes de gestión, alquileres, etc...			1.501,30	0,10
TOTAL PRESUPUESTO PLAN DE GESTIÓN			1.582,41	0,54

ANEJO 12. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEJO 12. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

1	OBJETO	2
2	REPORTAJE FOTOGRÁFICO.....	2

1 OBJETO

El objeto del presente reportaje fotográfico, en los límites del ámbito de actuación donde se sitúa el *Proyecto de Pasarela sobre el Arroyo Conilete. TT.MM. de Conil y Vejer (Cádiz)*, es lograr una concepción global del estado actual existente.

2 REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Las imágenes expuestas muestran las distintas áreas con perspectivas generales, tomadas desde las playas del Palmar y Castilnovo, en las inmediaciones del arroyo Conilete sobre el que se ubicará

Se ha realizado una visita al lugar de actuación con el fin de obtener toda la información fotográfica.



Figura 1. Pasarela de acceso a la playa del Palmar, a la derecha del camino asfaltado mirando hacia El Palmar



Figura 3. Terminación camino de asfalto



Figura 2. Camino de asfalto ubicado en la margen derecha del arroyo Conilete, mirando hacia el Palmar



Figura 4. Desembocadura arroyo Conilete, vista desde ribera lado El Palmar



Figura 5. Arroyo Conilete, vista desde ribera El Palmar hacia ribera de Castilnovo



Figura 7. Desembocadura arroyo Conilete, vista desde ribera El Palmar hacia ribera de Castilnovo



Figura 6. Arroyo Conilete, vista desde ribera El Palmar hacia ribera de Castilnovo



Figura 8. Arroyo Conilete, vista desde ribera El Palmar hacia aguas arriba



Figura 9. Desembocadura arroyo Conilete, vista desde ribera lado El Palmar hacia ribera de Castilnovo



Figura 10. Arroyo Conilete, vista desde ribera El Palmar hacia aguas arriba

ANEJO 13. PLAN DE OBRA

ANEJO 13. PLAN DE OBRA

1	INTRODUCCIÓN	2
2	UNIDADES BÁSICAS	2
3	RENDIMIENTOS	2
3.1	TRABAJOS PREVIOS	2
3.2	ESTRUCTURA	2
3.2.1	Fase I. Excavación y estribos pilotados	2
3.2.2	Fase II. Pasarela metálica.	3
3.2.3	Fase III. Ferrallado y hormigonado losa	3
3.2.4	Fase IV. Colocación y tesado barras-tirantes	3
3.2.5	Fase V. Acabados.....	3
3.1	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	4
3.2	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	4
3.1	SEGURIDAD Y SALUD	4
4	PLAN DE OBRA	4
4.1	DIAGRAMA DE GANTT	5

1 INTRODUCCIÓN

En este anejo se presenta un programa de trabajos que pretende dar una idea del desarrollo secuencial de las principales actividades de la obra.

Como es lógico se trata de un planteamiento de desarrollo ideal de la obra, que en la práctica puede sufrir múltiples complicaciones. Por ello el programa indicado debe ser tomado a título orientativo, pues su fijación a nivel de detalle corresponderá al adjudicatario de la obra, habida cuenta de los medios con los que cuente y el rendimiento de los equipos, que deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obra.

2 UNIDADES BÁSICAS

Las unidades básicas consideradas en este proyecto son:

- Trabajos previos
 - Instalaciones de obra
 - Contactos servicios, proveedores
 - Medidas Ambientales previas (jalónamiento, barreras de protección de las aguas, etc).
 - Replanteo General
- Estructura
 - Fase I. Excavación y estribos pilotados
 - Fase II. Colocación pasarela metálica. Forjado chapa prelacada
 - Fase III. Ferrallado y hormigonado losa
 - Fase IV. Colocación y tesado barras-tirantes
 - Fase V. Acabados
 - Entarimado de madera
 - Barandilla
 - Prueba de carga

3 RENDIMIENTOS

A partir de rendimientos estándares recogidos de la experiencia en la realización de obras similares, se ha realizado una estimación del tiempo de ejecución de la obra.

3.1 TRABAJOS PREVIOS

Antes de comenzar con la ejecución de las obras será necesario disponer todas las instalaciones necesarias para el desarrollo de la misma y además se deben realizar una serie de comprobaciones:

- Compatibilidad de los documentos del Proyecto con la realidad.
- Que el estado actual de los terrenos coincida con el descrito en el Proyecto.
- Contacto con los servicios y proveedores que formarán parte de la obra
- Estudio de los permisos solicitados a los organismos correspondientes:

- Tramitación de vertedero
- Tramitación de servicios afectados
- Tramitaciones ambientales
- Ejecución de las medidas ambientales previas descritas en Proyecto

El día de comienzo de la obra se realiza el Acta de Replanteo, donde se hacen constar todas las posibles incidencias que pudieran darse en la obra.

Se estima un tiempo de duración de **18 días** para el desarrollo de esta actividad, distribuida cada tarea tal y como se muestra en el posterior diagrama de Gantt.

3.2 ESTRUCTURA

La ejecución de la estructura de la pasarela peatonal se ha dividido en las siguientes fases:

3.2.1 Fase I. Excavación y estribos pilotados

PILOTES

Para la ejecución de los pilotes sobre los cuales se ejecutarán los estribos de la pasarela se opta por la tipología de pilotes perforados con entubación recuperable.

En este tipo de pilotes la contención de las paredes de la excavación se realiza al amparo de una camisa metálica que se introduce a rotación directamente con la propia máquina.

El proceso constructivo consiste en la introducción de la entubación de forma acompasada conforme se va realizando la excavación del terreno del interior de la entubación mediante barrenas. Una vez excavado el terreno, se procede a la limpieza del fondo y posteriormente se introduce la armadura con separadores longitudinales que garanticen el centrado y recubrimiento longitudinal. A continuación, se inicia el hormigonado desde el fondo de la perforación. Conforme se va hormigonado se va retirando la camisa, pero siempre con un resguardo mínimo para evitar que se produzcan cortes o discontinuidades. Igualmente, la tubería de hormigonado se va retirando conforme se retira la camisa.

Este método es muy versátil y se usa en todos aquellos terrenos inestables en los que el empleo de lodos tixotrópicos no es apropiado porque se pierde durante la perforación como es el caso de terrenos muy permeables (escolleras, bloques, gravas muy gruesas sin finos, etc) o con presencia de cavidades, huecos o corrientes de agua, como es el caso del presente Proyecto.

Normalmente con este método los rendimientos suelen ser bajos, en torno a 10m/día de pilote terminado.

ESTRIBOS

Para la ejecución de los estribos y los muros de los mismos se seguirán las siguientes fases:

- Ejecución del hormigón de limpieza
- Ferrallado estribos
- Encofrado estribos

- Hormigonado estribos
- Impermeabilización de alzados: pintado con emulsión bituminosa, napa drenante y colocación en la parte inferior del tubo de hormigón poroso sobre cama de hormigón en masa.

En la siguiente tabla se resumen las mediciones, rendimientos y duraciones de cada una de estas actividades:

FASE I. EXCAVACIÓN Y ESTRIBOS PILOTADOS						
Actividad	Medición	Ud	Rendimiento	Ud	Duración	Ud
PILOTES						
Ejecución de pilotes	75,2	m	10	m/día	7,52	días
Total pilotes					8,00	días
ESTRIBOS						
H. Limpieza	3,04	m3	70	m3/día	0,04	día
Encofrado estribos	48,01	m2	10	m2/día	4,80	día
Ferrallado estribos	2373,25	kg	500	kg/día	4,75	día
Hormigonado estribos	17,8	m3	70	m3/día	0,25	día
Relleno	4,27	m3	150	m3/día	0,03	día
Impermeabilización	18,62	m2	20	m2/día	0,93	día
Total estribos					10,80	días

Por tanto, se adopta una duración de 8 días para la ejecución de los pilotes y de 11 días para los estribos.

3.2.2 Fase II. Pasarela metálica.

En primer lugar, se llevará a cabo la ejecución de los perfiles metálicos en taller, actividad para la cual se estima una duración de **43 días**.

La ejecución de la pasarela se iniciará una vez transcurridos, al menos, 7 días del hormigonado del muro del estribo. Se incluyen las siguientes actividades:

- Colocación de apoyos
- Colocación de perfiles metálicos
- Colocación de chapa grecada

En la siguiente tabla se resumen las mediciones, rendimientos y duraciones de cada una de estas actividades:

FASE II. COLOCACIÓN PASARELA METÁLICA						
Actividad	Medición	Ud	Rendimiento	Ud	Duración	Ud
Colocación de apoyos, incluida meseta	8	ud	2	ud/día	4	día
Colocación perfiles metálicos	36	ud	3,75	ud/día	9,6	día
Colocación chapa grecada	122,4	m2	35	m2/día	3,50	día

Por tanto, se adopta una duración de 4 días para la colocación de los apoyos, 10 días para los perfiles metálicos y 4 días para la colocación de la chapa grecada.

3.2.3 Fase III. Ferrallado y hormigonado losa

En esta fase se llevará a cabo la ejecución de la losa del tablero. La chapa grecada del forjado, colocada en la fase anterior, servirá de encofrado de la losa. Esta fase está conformada por las siguientes actividades:

- Ferrallado de la losa
- Hormigonado de la losa

En la siguiente tabla se resumen las mediciones, rendimientos y duraciones de cada una de estas actividades:

FASE III. FERRALLADO Y HORMIGONADO DE LOSA						
Actividad	Medición	Ud	Rendimiento	Ud	Duración	Ud
Ferrallado de la losa	1929,45	kg	800	kg/día	2,41	día
Hormigonado de la losa	8,57	m3	70	m3/día	0,12	día

Por tanto, se adopta una duración de 3 días para el ferrallado de la losa y otro para el hormigonado.

3.2.4 Fase IV. Colocación y tesado barras-tirantes

La estructura metálica se completa con la colocación y tesado de barras atirantadas de acero inoxidable Ø30. En la siguiente tabla se resumen las mediciones, rendimientos y duraciones de esta actividad:

FASE IV. COLOCACIÓN Y TESADO BARRAS-TIRANTES						
Actividad	Medición	Ud	Rendimiento	Ud	Duración	Ud
Barras-tirantes	10	ud	3	ud/día	3,33	días

La duración para la colocación de las barras atirantadas se ha estimado en 3,33 días. Por tanto, se adopta una duración de 4 días para su ejecución.

3.2.5 Fase V. Acabados

En esta fase se llevan a cabo las actividades de acabados y remates de las obras, entre ellas:

- Colocación de entarimado de madera
- Colocación barandilla
- Prueba de carga. Debido al tiempo de espera de precarga (trasdosado de estribos) se garantiza que la prueba de carga no se realice antes de los 28 días de finalizado el último hormigonado del tablero.

En la siguiente tabla se resumen las mediciones, rendimientos y duraciones de cada una de estas actividades:

FASE V. ACABADOS					
Actividad	Medición	Ud	Rendimiento	Ud	Duración Ud
Colocación del entarimado de madera	122,4	m2	90	m2/día	1,36 día
Colocación de barandilla	87,12	ml	100	ml/día	0,87 día
Prueba de carga	-		-		1,00 día

Por tanto, se adopta una duración de 2 días para el entarimado, 1 día para la colocación de la barandilla y 1 día para la prueba de carga.

3.1 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Se trata de una actividad con vigencia durante toda la ejecución de las obras. Por tanto, la duración de esta actividad coincide con el plazo total de obra.

3.2 GESTIÓN DE RESIDUOS

Al igual que para las labores de Vigilancia Ambiental, la Gestión de Residuos se desarrollará a lo largo del plazo total de ejecución de la obra.

3.1 SEGURIDAD Y SALUD

Del mismo modo que las dos anteriores esta actividad tendrá vigencia durante toda la ejecución de las obras.

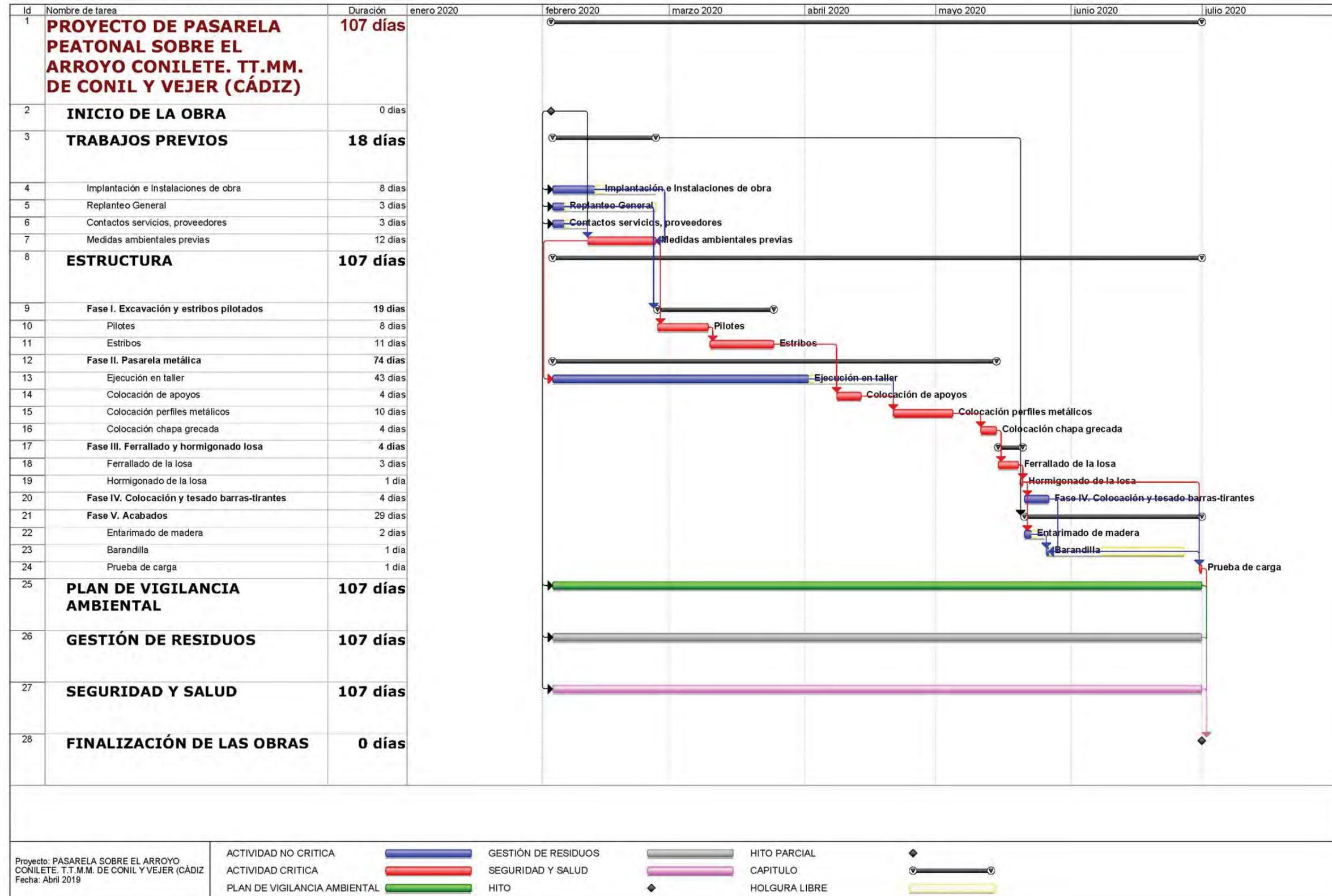
4 PLAN DE OBRA

Se realiza un diagrama de Gantt donde se representa gráficamente, mediante barras, la duración de cada una de las actividades, la relación entre ellas, así como su distribución en el tiempo.

Se establece como fecha orientativa, aunque no relevante, para el comienzo de obras el **03 de febrero de 2020**. El calendario laboral del presente Proyecto es de 8 horas diarias y 40 horas semanales.

El plazo de ejecución total de las obras es **de cinco (5) meses**

4.1 DIAGRAMA DE GANTT



ANEJO 14. CONTROL DE CALIDAD

ANEJO 14: CONTROL DE CALIDAD

1	INTRODUCCIÓN	2
2	GENERALIDADES	2
2.1.	CONTROL CUALITATIVO	2
2.2.	CONTROL CUANTITATIVO	2
2.3.	CONTROL GEOMÉTRICO.....	2
3	CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCCIÓN Y DE RECEPCIÓN	2
3.1.	CONTROL DE PRODUCCIÓN.....	2
3.1.1.	Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC)	3
3.1.2.	Plan de Ensayos	3
3.2.	CONTROL DE RECEPCIÓN	3
4	ENSAYOS A REALIZAR	4
4.1	HORMIGONES ARMADOS.....	4
4.2.	ACEROS PASIVOS	4
4.3.	INTEGRIDAD DE PILOTES	4
4.4.	ACERO ESTRUCTURAL	5
4.1	TERRAPLENES Y SUELO TOLERABLE.....	8
4.2	ZAHORRA ARTIFICIAL	8
4.2.1	CONTROL DE PROCEDENCIA	8
4.2.2	CONTROL DE EJECUCIÓN.....	8
4.2.3	CONTROL DE RECEPCIÓN	8
5	CONDICIONES PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS	9
5.1.	SUMINISTRO, IDENTIFICACIÓN Y RECEPCIÓN	9
5.2.	TOMA DE MUESTRAS	9
5.3.	CASO DE MATERIALES CON CERTIFICADO DE CALIDAD	9
5.4.	IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS.....	9
5.5.	REALIZACIÓN DE ENSAYOS	9
5.6.	CONTRAENSAYOS.....	10
5.7.	DECISIONES DERIVADAS DEL PROCESO DE CONTROL	10
6	PRUEBAS FINALES	10
7	DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA	10

1 INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se definen los distintos conceptos relativos a lo que se entiende debe constituir el Control de Calidad en las obras correspondientes al "PROYECTO DE PASARELA SOBRE EL ARROYO CONILETE TT.MM DE CONIL Y VEJER (CADIZ)". Además, se especifican los ensayos mínimos a realizar por el Contratista, sin perjuicio de los ensayos de verificación a realizar a petición de la Dirección de Obra.

Todos los ensayos realizados por el contratista no tendrán derecho a abono adicional, hasta el coste de un 1% del presupuesto de la obra (PEM).

2 GENERALIDADES

Contemplando quién es el sujeto que realiza el Control de Calidad, en función de si es el Contratista o el Contratante, tenemos, respectivamente:

- Control de Calidad de Producción
- Control de Calidad de Recepción

Ambos, Contratista y Contratante, realizarán la calidad de las obras en sí misma, que engloba los tres controles siguientes:

- Control Cualitativo o de Calidad de Materiales y equipos
- Control Cuantitativo o de Calidad de Ejecución
- Control Geométrico o de Calidad Geométrica

2.1. CONTROL CUALITATIVO

Comprende todas aquellas operaciones de organización, ejecución, control, seguimiento y recopilación de la documentación relativa a los ensayos in situ y de laboratorio que se realicen en la obra, teniendo en cuenta lo especificado en los documentos contractuales y en las Normas Técnicas aplicables en cada caso. Se incluyen también aquellos ensayos adicionales no previstos, que sean propuestos por el Director de Obra.

Los ensayos se realizarán por muestreo aleatorio de los materiales y lotes de las unidades de la totalidad de la obra, según la sistemática estudiada previamente para cada material o unidad, definiéndolas convenientemente en entidad y cantidad suficientemente representativa, y ejecución de los pertinentes ensayos de contraste, que en todo caso serán realizados por laboratorios acreditados.

2.2. CONTROL CUANTITATIVO

El control cuantitativo consiste en la medición de las diversas unidades de obra, comprobando su correspondencia con lo previsto en el Proyecto Constructivo o en sus modificaciones posteriores. Se realizará el control de mediciones y la relación valorada de todas las unidades de obra ejecutadas a origen, acompañada de toda la documentación justificativa (planos, croquis y

mediciones) de la misma, en particular a lo relativo a partes de obra que hayan de quedar ocultos, para realizar un correcto abono de las obras. En base a las relaciones valoradas se realizarán las certificaciones mensuales para la tramitación de estas, entendiéndose que las certificaciones mensuales se realizan a buena cuenta.

2.3. CONTROL GEOMÉTRICO

Consiste en la Comprobación de la geometría de las obras, controlando que la misma se ajusta a lo proyectado y demás especificaciones aplicables y que se cumplen las tolerancias geométricas previstas. A estos efectos se realizarán todas las comprobaciones intermedias que sean necesarias, estableciendo previamente en gabinete todas las cotas y dimensiones intermedias que deben tener las distintas partes de la obra para su posterior comprobación y seguimiento. Todas estas comprobaciones se ajustarán a la marcha de las obras de manera que no se produzcan interferencias con los trabajos del Contratista.

3 CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCCIÓN Y DE RECEPCIÓN

En líneas generales, se entiende que lo más adecuado es que quien produce la calidad sea quien controle o actúe sobre su origen o sus causas, es decir, el Contratista, y que quien la verifique y recepciones sea la parte Contratante.

3.1. CONTROL DE PRODUCCIÓN

La responsabilidad de la calidad que, bajo los tres conceptos citados de Materiales, Ejecución y Geometría, han de poseer los elementos producidos, corresponde a quien, en la relación contractual tiene contraídas estas obligaciones de calidad con la parte contratante, los produzca directamente o por medio de terceros. El Contratista, además de poner los medios en origen y causales de la producción" con calidad, auténtica función que es de su total responsabilidad, la comprobará con las pruebas o ensayos que considere pertinentes. Por tanto, el Control de Calidad de Producción le corresponde al Contratista.

Se entiende que los factores fundamentales para la producción con calidad, por parte de dicho Contratista, de la obra objeto del presente Proyecto, y no de cualquier obra, en abstracto, reside en la capacidad y calidad de los medios personales, materiales, maquinaria y garantías que se aporten. Entre ellos:

- a) Formación y experiencia de los medios personales de producción tales como Jefe de Obra, Jefe de Producción, Encargados, Capataces, Maquinistas, etc. (El control del Contratista en este aspecto supone "asegurarse" de que los medios personales de producción tienen la capacidad de producir con calidad).
- b) Capacidad y calidad de los medios materiales de producción tales como maquinaria de movimiento y compactación de tierras, instalaciones de fabricación y colocación de materiales (hormigón, aglomerado, etc.). (Nuevamente, el control del Contratista en este aspecto supone "asegurarse" de que los medios materiales de producción tienen la capacidad de producir con calidad).

- c) Personal y medios utilizados por el Contratista para el Control de Calidad de los materiales en origen (productos prefabricados, manufacturados, préstamos, etc.), realizado desde el lado del Contratista y por él. (Asimismo, la disposición del personal y medios por parte del Contratista supone "asegurarse" de que la probabilidad de que la parte contratante acepte las unidades de obra correspondientes será alta).
- d) Análogamente, personal y medios utilizados por el Contratista para el Control de Calidad de Ejecución, y Control de Calidad Geométrico, en procedimientos adecuados de construcción, comprobación de tolerancias, replanteo, etc. (Igualmente la disposición del personal y medios por parte del Contratista supone "asegurarse" de que la probabilidad de que la parte contratante acepte las unidades de obra correspondientes será alta).
- e) Garantías que ofrece el Plan de Autocontrol, con el correspondiente Manual de Calidad, Procedimientos e Instrucciones Técnicas.

En definitiva, el Plan de Autocontrol del Contratista será:

- 1) Considerado como un Control de Calidad de Producción, necesario para que el propio Contratista pueda disponer por un lado y a su juicio y riesgo, de la suficiente garantía de que serán aceptados, en principio, por la parte contratante, los materiales, unidades de obra, equipos, instalaciones de producción, procedimientos, tolerancias, etc., aportados o ejecutados por él o por terceros, subcontratados por él.
- 2) Valorado positivamente en función de los compromisos que contraiga el Contratista en la aportación de medios humanos, medios materiales y del autocontrol que establezca respecto a su capacidad de producir con calidad.

3.1.1. Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC)

Los epígrafes descritos anteriormente se materializan en la redacción, por parte del Contratista, y antes del inicio de las obras, del Plan de Aseguramiento de la Calidad de las obras (PAC), que será remitido al Director de Obra, quien lo revisará, comprobando su adecuación al Proyecto.

El Plan de Aseguramiento de la Calidad se extenderá a todas las unidades de obra y a sus materiales constitutivos, y contendrá necesariamente, entre otros puntos, los Procedimientos Específicos de Ejecución de Obra, el Listado de Puntos de Inspección (PPI) y el Plan de Ensayos. Especial importancia dentro del PAC reviste el PPI (Plan de Puntos de Inspección) de la estructura metálica de la pasarela.

Con respecto al Plan de Ensayos, si tal aseguramiento implica la realización de pruebas para asegurar la calidad de la producción en relación con los puntos c), d) y e), éstos serán evaluados favorablemente. Sin embargo, no serán considerados a efectos de verificar o recepcionar los elementos producidos, ya que es la parte contratante quien la ha de realizar mediante sus propias pruebas y ensayos de recepción, según se detalla en el apartado siguiente.

Excepto que el PPTP del presente Proyecto de Construcción pueda establecer otra cosa, las posibles pruebas o ensayos que incluya el Plan de Autocontrol del Contratista serán para su propia gestión de la calidad.

El Contratista enviará, durante la ejecución de la obra, puntual información de la aplicación de su PAC. La Dirección de Obra comprobará que las actividades realizadas con base en dicho Plan se corresponden con las ofertadas.

El Contratista proporcionará los certificados de Garantía de Calidad (AENOR u otros) de los suministradores correspondientes de los materiales (cementos, aceros, elementos prefabricados, etc.) o equipos que sean demandados por la Dirección de Obra, pudiendo ésta reducir los ensayos de verificación de acuerdo con la Normativa correspondiente, si existiera, o a criterio de la Dirección de Obra, previamente aceptado por el Gerente de Obra. En caso de que tales certificados no sean suministrados, será cargado al contratista el coste de los ensayos adicionales que por tal motivo sean necesarios.

3.1.2. Plan de Ensayos

El Contratista estará obligado a realizar su propio "autocontrol" para cada unidad de obra mediante los ensayos que se especifican en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto de Construcción, en las Instrucciones y en las Normativas vigentes relacionadas con el Proyecto. Deberá asegurarse de que está cumpliendo todas las especificaciones.

El laboratorio que ejecute los trabajos de Autocontrol deberá estar acreditado conforme a la Normativa vigente. La frecuencia de estos ensayos se hará de acuerdo con lo prescrito en las instrucciones oficiales (EHE-08, PG-3, etc.) y, de acuerdo con lo previsto en ellas, serán los indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o según lo que determine la Administración.

Según la normativa vigente, el importe para los ensayos del presente Proyecto de Construcción, y hasta un 1% lo abonará el contratista sin derecho a cobro adicional. No obstante, los ensayos requeridos por la EAE para el control de la estructura metálica van incluidos en el precio del acero estructural, y por lo tanto podrán superar el 1%.

3.2. CONTROL DE RECEPCIÓN

Otra cosa distinta a disponer los medios adecuados para producir la calidad es comprobar que efectivamente la calidad contratada se produce. Esta función corresponde a la parte contratante, a través de, por lo general, el equipo de Dirección de Obra. Es lo que constituye el Control de Calidad de Recepción.

El Control de Calidad de Materiales (CCM) se realizará con los medios de un Laboratorio de Ensayos, que la propiedad contratará a tal efecto para la realización de las obras que contempla el presente Proyecto de Construcción, mientras que los otros dos conceptos de control, el Control Cuantitativo y el Geométrico, se realizará mediante el propio equipo de Dirección de Obra y/o de la Asistencia Técnica de éste.

El equipo de Dirección de Obra y/o la Asistencia Técnica de éste revisará el PC elaborado por el Contratista y, en base a éste, elaborará su propio Plan de Ensayos, que será fundamentalmente, un Plan de Ensayos de Contraste.

Los ensayos anteriores, junto con los efectuados por el Contratista, servirán de base al Director de Obra para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de los

materiales o de las unidades de obra. Es de señalar que las citadas aceptaciones iniciales pasarán a definitivas, cuando transcurrido el plazo de ejecución, primero, y de garantía de la obra, después, no se aprecien deficiencias en las mismas.

Los gastos adicionales de ensayos, otros controles y trabajos a realizar por la Empresa de Control y Calidad o por la Dirección de Obra, en razón de previsibles defectos de calidad detectados (No Conformidades), serán abonados por el Contratista en el caso de confirmación de la existencia de defecto. El Contratista será informado previamente por la Dirección de Obra de las razones por las que tales trabajos son requeridos. Los referidos defectos serán corregidos, a su cargo, por el Contratista, excepto que sea probado que no son de su responsabilidad como adjudicatario de la obra.

4 ENSAYOS A REALIZAR

Como se ha comentado anteriormente, el Plan de Control a efectuar por el Contratista se extenderá a todas las unidades de obra y a sus materiales constitutivos. Las unidades y materiales más representativos en el presente Proyecto y sobre los cuales se realizarán los correspondientes ensayos (sin perjuicio de otras unidades de menor representatividad), son:

- Hormigones armados (HA-30)
- Acero pasivo B500SD
- Integridad de pilotes (ensayos cross-hole)
- Acero estructural S275J2 y S355J2, incluido su tratamiento anticorrosivo.

4.1 HORMIGONES ARMADOS

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en los Artículos 82º y 86º de la Instrucción EHE-08. Los niveles de control, de acuerdo con lo previsto en la citada Instrucción, serán los indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en los planos.

Ensayos a realizar:

Toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento del cono, fabricación de probetas cilíndricas de 15x30, curado, refrentado y rotura, según normativa UNE.

Frecuencia:

4 series cada 100 m³, o bien cada lote de hormigonado realizado en una jornada, aunque sea menor de 100 m³.

4.2. ACEROS PASIVOS

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EHE-08. Los niveles de control, de acuerdo con lo previsto en la citada Instrucción, serán los indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en los planos.

Ensayos a realizar al material / producto / equipo	Norma de referencia	Criterio de aceptación	Tamaño del lote	Nº de tomas o ensayos por lote	Nº probetas por toma o ensayo
RECEPCIÓN					
Sección equivalente	Art.31.1 EHE Art. 90.3 EHE PPTP	>95,5% Sección nominal (6 – 8 – 10 – 12 – 14 – 16 – 20 – 25 – 32 y 40 mm)	20 t (correspondientes a un suministrador, designación y serie)	1	2
Ensayos de doblado-desdoblado	Art.31.2 EHE Art. 90.3 EHE UNE 36068:94 PPTP	Ausencia de grietas			
Ensayo de adherencia por flexión (ensayo de la viga)	Art.31.2 EHE UNE 36740:98 Art. 90.3 EHE	Cumplir simultáneamente condiciones abajo adjuntas	50 t	2	1 por cada diámetro, tipo de acero y suministrador
Ensayo de tracción. Límite elástico (fy). Carga de Rotura (fs). Alargamiento en Rotura (ε _{r,5})	Art. 31.2 EHE Art. 90.3 EHE UNE 7474-1:92 UNE 7326:88 PPTP	fy ≥ 500 N/mm ² fs ≥ 550 N/mm ² ε _{r,5} ≥ 12 %			
EJECUCIÓN					
Ensayo de tracción. Límite elástico (fy). Carga de Rotura (fs). Alargamiento en Rotura (ε _{r,5})	Art. 31.2 EHE Art. 90.3 EHE UNE 7474-1:92 UNE 7326:88 PPTP	fy ≥ 500 N/mm ² fs ≥ 550 N/mm ² ε _{r,5} ≥ 12 %	Max. 40 T (correspondientes a un suministrador, designación y serie)	2	1 por cada diámetro, tipo de acero y suministrador

4.3. INTEGRIDAD DE PILOTES

El control de ejecución de los pilotes se verificará con ensayos tipo "cross-hole" ultrasónicos. Los ensayos se realizarán según la norma NF P 94-160-1 o la norma ASTM D 6760.

Los ensayos en obra serán realizados por técnico titulado con al menos medio 1 año de experiencia en ensayos de integridad de pilotes. El contratista facilitará un ayudante no cualificado, sin coste para la empresa que realice los ensayos.

La interpretación de las gráficas y la redacción del informe requieren mayor experiencia. Serán realizados por un ingeniero superior especialista en geotecnia, con la menos tres (3) años de experiencia en ensayos de integridad de pilotes. Es recomendable la pertenencia a alguna organización técnica internacional relacionada con el ensayo de pilotes, y estar certificado por algún organismo que acredite su formación y experiencia.

Para la realización del ensayo se precisa que en los pilotes el contratista deje instalados tubos para poder introducir las sondas hasta la profundidad que se quiera ensayar. Los requisitos para estos tubos son los siguientes:

- Los tubos deberán ser preferentemente de acero, con diámetro mínimo de 50 mm.
- No es recomendable utilizar tubos de mayor diámetro para aprovechar, por ejemplo, tubos destinados a perforaciones o inyecciones en la punta del pilote, ya que la señal ultrasónica debe atravesar mayor espesor de agua en el tubo y pierde energía, lo cual reduce el alcance de esta y dificulta el ensayo.
- Se unirán firmemente a la armadura del pilote, con sujeciones adecuadas al menos cada metro.
- Los empalmes deberán realizarse con manguitos roscados, ya que las uniones soldadas pueden producir rebabas que dificulten el paso de las sondas o deterioren los cables.
- Los dos extremos deberán cerrarse herméticamente por medio de tapones metálicos roscados, para impedir la entrada de elementos extraños y para evitar la pérdida del agua que deben contener durante el ensayo. Los extremos superiores deberán también cerrarse para evitar la caída accidental de material hasta el momento de realización del ensayo. Sobresaldrán al menos 40 cm y no más de 150 cm del hormigón del pilote, o del terreno, si están enterrados en el momento del ensayo.
- Los tubos deberán llenarse de agua dulce y limpia, previamente al hormigonado, o antes del inicio del fraguado como muy tarde, para asegurar una buena adherencia del hormigón al tubo cuando el hormigón se enfríe. Deberá comprobarse que no tienen obstrucciones, ni se producen pérdidas de agua.
- El número de tubos por pilote será de un tubo cada 0,25 a 0,30 m de diámetro, con un mínimo de tres tubos.

Para la realización del ensayo:

- Los pilotes estarán accesibles y sin presencia de agua.
- El hormigón no tendrá, en general, menos de una semana en el momento del ensayo.
- Se dispondrá en obra de un plano con la identificación de los pilotes, su longitud aproximada, e información sobre posibles incidencias durante su construcción.
- Previamente al inicio del ensayo de cada pilote, se pasará una plomada por cada tubo, se medirá su longitud, y se comprobará la ausencia de obstrucciones. Se comprobará que están llenos de agua.
- En pilotes con cuatro tubos se realizarán seis ensayos, cuatro en las parejas de tubos adyacentes y dos en las parejas de tubos diagonalmente opuestos.
- El ensayo se realizará después de bajar las sondas hasta el fondo de los tubos, levantando ambas simultáneamente después de asegurarse de que están en el mismo plano horizontal.

El ingeniero superior especialista responsable del ensayo dispondrá de 48 horas después de finalizados los ensayos para facilitar los resultados finales y la evaluación de la integridad de los pilotes, al menos en forma de avance de informe.

Para cada pareja de tubos en que se haya realizado el ensayo se facilitará una gráfica (diagráfia) del perfil ensayado, en la que figurará en ordenadas la profundidad y en abcisas el tiempo que tardan en llegar las ondas ultrasónicas del emisor al receptor. También es recomendable incluir en la gráfica una curva que indique la energía relativa de la onda cuando llega al receptor.

Las gráficas definitivas se presentarán preferentemente en impresión por láser o plóter de los ficheros de datos obtenidos en obra. No son recomendables las gráficas obtenidas en tiras pequeñas de papel por la impresora del propio aparato en obra. Se presentarán también en un formato electrónico común tipo pdf, Word o similar, fácilmente transmisible por correo electrónico.

En cada gráfica se imprimirán también datos identificativos como:

- Fecha del ensayo
- Nombre de la obra
- Identificación del pilote ensayado
- Identificación del perfil entre parejas de tubos

Los pilotes que presenten una gráfica uniforme de tiempo de llegada de la onda ultrasónica en toda su altura y en todos los perfiles ensayados pueden ser aceptados.

En el caso de que uno o varios perfiles entre parejas de tubos presenten retrasos significativos o pérdidas de señal a una o varias profundidades, el ingeniero superior especialista tratará de dar una interpretación evaluando los posibles fallos en el pilote. El número y posición de perfiles que tienen una determinada anomalía a una misma profundidad puede dar una indicación de la zona afectada en planta. Se podrá auxiliar de informaciones facilitadas por el constructor, la dirección facultativa u otros agentes que intervengan en el proceso constructivo. La interpretación concluirá con una estimación de la gravedad del fallo en el pilote detectado.

Los pilotes con anomalías en las gráficas originadas por posibles fallos en el pilote pueden llegar a ser considerados como defectuosos o ser aceptados, a juicio de la dirección facultativa. Los pilotes defectuosos pueden ser reparados, rechazados o sustituidos por otros. Antes de adoptar una decisión, los pilotes pueden ser sometidos a pruebas y ensayos complementarios, tales como pruebas de carga estáticas, Statnamic o dinámicas, sondeos con recuperación de testigo continuo, o excavación perimetral si los defectos no están a gran profundidad.

Frecuencia del ensayo:

Los pilotes (4) se ensayarán al 100%. Esto supone la colocación de al menos 3 tubos por pilote, y la realización de 4 ensayos (uno por pilote). En cada ensayo se estudiarán todas las direcciones /trayectorias entre tubos posibles: 3 direcciones si se han instalado 3 tubos; y 6 direcciones si se hubieran instalado cuatro tubos.

4.4. ACERO ESTRUCTURAL

De acuerdo con la norma EAE el nivel de riesgo de la pasarela es CC3, su categoría de uso es SC1, y su categoría de ejecución PC1.

Lo anterior condiciona una clase de ejecución C3 (artículo 6.2 EAE).

Por otro lado, la clase de exposición relativa a la corrosión atmosférica es C5-M.

Se considera un control de ejecución a nivel INTENSO.

Las unidades de inspección serán, como mínimo, las siguientes:

- Control de la gestión de acopios.

- Revisión de los planos de taller.
- Manipulación y ensamblaje de elementos en taller.
- Soldaduras.
- Replanteos.
- Montaje de elementos en obra, incluida la comprobación de fijaciones mecánicas y soldaduras.
- Aplicación de tratamientos de protección.

Para el control del montaje en taller se atenderá a lo estipulado en el artículo 91 de La norma EAE, que incluye:

- Comprobaciones previas al inicio del suministro.
 - o Comprobación documental previa al suministro.
 - o Comprobación de las instalaciones.
- Control durante el suministro.
 - o Control documental durante el suministro
 - o Comprobaciones experimentales durante el suministro
 - Control de las operaciones de corte.
 - Control dimensional de elementos.
 - Comprobación de la cualificación del personal de soldadura.
 - Control del procedimiento de soldeo.
 - Comprobación de la ejecución de las soldaduras.
 - Control del armado en taller.
- Comprobaciones de la conformidad del montaje en obra
 - o Comprobaciones previas al montaje.
 - Memoria de montaje.
 - Planos de montaje.
 - Programas de inspección.
 - o Comprobaciones durante el montaje.

La empresa contratista deberá redactar un P.P.I (Plan de Puntos de Inspección) que contemple todas las operaciones de control antes mencionadas.

El P.P.I contendrá, al menos las siguientes operaciones de control, todas ellas regidas por la normativa vigente (UNE, RPX, AWS, ASME o EAE) o por el PPTP:

1. Recepción y control de materiales:
 - 1.1 Revisión de los certificados y ensayos del fabricante, tanto para chapas como para perfiles y pernos conectores.
 - 1.2 Revisión de los certificados de electrodos.
 - 1.3 Revisión de los certificados de los distintos tipos de pintura a aplicar.

2. Planos de taller: Realización y comprobación de los planos de taller.
3. Corte de piezas:
 - 3.1 Trazabilidad: Identificación de materiales; seguimiento de certificado de materiales de distintas marcas.
 - 3.2 Corte de chapas, perfiles y preparación de bordes: inspección visual y control dimensional.
 - 3.3 Control dimensional de piezas cortadas: inspección visual y control dimensional.
4. Armado y premontaje en taller:
 - 4.1 Armado en taller: inspección visual y control dimensional.
 - 4.2 Premontaje de obra (montaje en blanco): inspección visual y control dimensional.
5. Soldadura en taller y obra:
 - 5.1 Homologación de procedimientos de soldadura: Revisión de procedimientos y homologaciones.
 - 5.2 Certificación de soldadores: Homologación para procedimientos y posiciones.
 - 5.3 Procedimientos de END: Visual, partículas magnéticas y ultrasonidos.
 - 5.4 Certificación de operadores END: Certificados.
6. Ensayos no destructivos:
 - 6.1 Preparación de soldaduras en taller y obra: Visual.
 - 6.2 Ejecución de las soldaduras en taller y obra: Visual.
 - 6.3 Reparación de soldaduras.
 - 6.4 Soldadura en taller: Inspección por US o PM, según se trate de uniones a penetración (total o parcial) o uniones en ángulo:
 - Cordones de fuerza a tope sometidos a tracción:
 - * Coeficiente de utilización $\geq 80\%$: Control al 100%.
 - * Coeficiente de utilización entre el 30 y el 80%: Control al 100% en soldaduras de obra, y del 50% en soldaduras de taller.
 - * Coeficiente de utilización menor del 30%: Control al 20 % en soldaduras de obra, y del 10% en soldaduras de taller.
 - Cordones de fuerza a tope sometidos a compresión: Control al 20 % en soldaduras de obra, y del 10% en soldaduras de taller.
 - Cordones de fuerza en ángulo: Control al 20 % en soldaduras tanto de obra como de taller.
 - Cordones longitudinales: Control al 20 % en soldaduras de obra, y del 10% en soldaduras de taller.
 - Uniones de atado: Control al 5 % en soldaduras de obra y de taller.
 - Soldadura de pernos conectores: Control visual al 100%, y ensayo de doblado a 20° con maza o palanca (no se volverán a enderezar tras el ensayo) del 3% de los pernos. Por cada perno defectuosos se ensayarán al menos 6 adyacentes.
7. Tratamiento superficial en taller y obra:
 - 7.1 Limpieza superficial exterior y chorreado: Visual al 100%.

7.2 Capa de imprimación: Medición de espesores e inspección visual. Se medirá en 20 puntos por cada lote. La inspección visual al 100%.

7.3 Capa intermedia: Medición de espesores e inspección visual. Se medirá en 20 puntos por cada lote. La inspección visual al 100%.

7.4 Capa exterior: Medición de espesores e inspección visual. Se medirá en 20 puntos por cada lote. La inspección visual al 100%.

8. Control dimensional en obra: Visual y topográfico.

9. Transporte:

9.1 Medios de fijación para transporte en taller sobre bateas: Visual al 100%.

9.2 Autorizaciones de envío: Documentación del dossier del tramo.

10. Dossier: Ejecución y entrega

En concreto, y para la comprobación de las uniones soldadas se seguirán las siguientes indicaciones:

- Las inspecciones serán realizadas por un Inspector de soldaduras de nivel 2 (UNE 14168).
- Cualquier ensayo se realizará una vez transcurridas al menos 16 horas desde la disposición del cordón. Este plazo se alargará hasta 40 horas en materiales de espesor superior a 40 mm, aceros de calidad superior a S355 y aceros de resistencia mejorada a la corrosión.
- El control de las soldaduras incluirá una serie de comprobaciones que serán, como mínimo:
 - o Una inspección visual, para todos los cordones.
 - o Unas comprobaciones adicionales mediante la realización de ensayos no destructivos, cuya frecuencia no debe ser menor que la tabla siguiente, para clase de ejecución CE3, donde k es el coeficiente de utilización.

Tipo de soldadura		Ensayo			
		Soldaduras en taller		Soldaduras en obra	
		C.E. 4 y 3	C.E. 2	C.E. 4 y 3	C.E. 2
Cordones de fuerza	Cordones a tope sometidos a tensiones de tracción ($k \geq 0,8$)	100%	50%	100%	100%
	$0,3 < k < 0,8$	50%	20%	100%	50%
	$k \leq 0,3$	10%	5%	20%	10%
	Cordones a tope sometidos a tensiones de compresión	10%	5%	20%	10%
	Cordones de ángulo	20%	10%	20%	10%
	Cordones longitudinales	10%	5%	20%	10%
Uniones de atado	Rigidizadores, correas, etc.	5%			

- Si durante la inspección visual de las soldaduras se detectase algún defecto, éste será corregido conforme al criterio que figura en la tabla que sigue.

Descripción del defecto	Corrección
Fisuras.	Saneado de las fisuras y nuevo cordón.
Poros y desbordamientos.	Soldar de nuevo después de sanear con arco-aire. Longitud mínima de saneado 40 mm.
Mordeduras.	Saneado y posterior depósito de material de aportación, longitud mínima de saneado 40 mm.
Concavidades y convexidades no previstas.	Amolado.
Otros defectos: entallas y estrías superficiales con posterior depósito de material; hendiduras de límite de aportación, etc.	Amolado o saneado por arco-aire.

4.1 TERRAPLENES Y SUELO TOLERABLE

Los suelos que se incluyen en este apartado corresponden a los necesarios para realizar los terraplenes incluyendo la coronación que habrá de conformar como mínimo la explanada definida en el proyecto.

Se ensayará el material tanto en el lugar de procedencia (**en este caso el material proviene de préstamos**), antes de su suministro a obra como en ésta antes de su extendido. Una vez extendido, humectado y compactado se comprobará el grado de compactación obtenido.

Los ensayos a realizar serán los siguientes:

- Análisis granulométricos de suelos por tamizado, según NLT 104.
- Determinación de los límites de Atterberg de una muestra de suelos, incluso determinación del índice de plasticidad, según NLT 105/106.
- Ensayo Proctor Modificado sobre una muestra de suelos, según UNE 7365.
- Determinación del índice C.B.R., en laboratorio, de una muestra de suelos, según NLT 111.
- Determinación del contenido en materia orgánica de una muestra de suelos, realizada por el método del agua oxigenada, según NLT 118.
- Ensayos in situ para comprobar los grados de densidad y humedad por el método de medidor de isótopos radioactivos, de un suelo compactado en terraplenes.
- Ensayo de placa de carga según NLT 357

La frecuencia de ensayos será la siguiente:

- Proctor Modificado 1 por cada 1.000 m³
- Granulométricos por tamizado 1 por cada 5.000 m³
- Límites de Atterberg 1 por cada 5.000 m³
- C.B.R. 1 por cada 10.000 m³
- Contenido materia orgánica 1 por cada 10.000 m³

En el lugar de empleo se examinarán los montones procedentes de la descarga de los camiones desechando de entrada aquellos que, a simple vista, presente restos de tierra vegetal, materia orgánica o bolos de mayor tamaño que el permitido, y señalando aquellos otros que presenten alguna anomalía. De esos montones señalados como sospechosos se repetirán los ensayos efectuados en el lugar de procedencia.

El estudio de la compactación del material empleado en obra se hará mediante el método de isótopos radioactivos, determinándose la humedad y densidad in-situ, en número de cinco determinaciones por cada 5.000 m² de superficie extendida. Como las tongadas se ejecutarán con un espesor de 25 cm se harán en definitiva cinco determinaciones cada 2000 m³ de material empleado.

En coronación, se efectuará un ensayo de carga de placa por cada 3.500 m² de superficie terminada.

4.2 ZAHORRA ARTIFICIAL

4.2.1 CONTROL DE PROCEDENCIA

Antes del inicio de la producción se reconocerá cada procedencia.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto se tomarán muestras (norma UNE-EN 932-1), y para cada una de ellas se determinará:

- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
- Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
- Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.
- Contenido ponderal en azufre total, según la UNE-EN 1744-1.
- Contenido de finos del árido grueso, según la UNE-EN 933-1.

Si el material utilizado estuviese en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad homologado, el Director de las Obras podrá eximir de los ensayos de control de procedencia.

4.2.2 CONTROL DE EJECUCIÓN

- Granulométrico por tamizado 2 por cada 1.000 m³
- Humedad natural 2 por cada 1.000 m³
- Equivalente de arena 1 por cada 5.000 m³
- Proctor Modificado 1 por cada 5.000 m³
- Límite líquido e índice de plasticidad 1 por cada 5.000 m³
- Contenido de finos del árido grueso 1 por cada 5.000 m³
- Índice de lajas 1 por cada 20.000 m³
- Coeficiente de los Ángeles 1 por cada 20.000 m³
- Partículas trituradas 1 por cada 20.000 m³
- Contenido ponderal en azufre total 1 por cada 20.000 m³

4.2.3 CONTROL DE RECEPCIÓN

En obra se harán por el método de isótopos radiactivos las mediciones de humedad densidad, con una frecuencia de 7 determinaciones por cada 3.500 m² compactados.

Se realizarán también 1 placa de carga por cada 3.500 m² sobre la capa acabada.

5 5. CONDICIONES PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS

5.1. SUMINISTRO, IDENTIFICACIÓN Y RECEPCIÓN

El suministro, la identificación, el control de recepción de los materiales, los ensayos, y, en su caso, las pruebas de servicio se realizarán de acuerdo con la normativa explicitada en las disposiciones de carácter obligatorio.

Cuando un material no disponga de normativa obligatoria, dichos aspectos se realizarán preferentemente de acuerdo con las normas UNE, o en su defecto por las NTE o según las instrucciones que, en su momento, indique la Dirección Facultativa.

Todos los materiales llegarán a la obra identificados y en perfectas condiciones para su empleo. Para ello, serán transportados en vehículo adecuado y, si es necesario, en envases que garanticen su inalterabilidad. Las operaciones de carga y descarga se efectuarán de forma que no produzcan deterioro en los materiales o en los envases.

5.2. TOMA DE MUESTRAS

La toma de muestras será preceptiva en todos los materiales cuya recepción mediante ensayos se establezca en la programación del control y en aquellos que, durante la marcha de la obra, considere la Dirección Facultativa.

Se realizará al azar por la Dirección Facultativa, la cual podrá delegar en personal del laboratorio acreditado, pudiendo estar presente el constructor o persona delegada por éste.

El procedimiento de muestreo se realizará de acuerdo con la normativa de cada producto y en cantidad suficiente para la realización de los ensayos y contraensayos. Para ello, por cada partida de material o lote se tomarán, de manera general, tres muestras iguales: una se remitirá al laboratorio para la realización de los ensayos previstos en la programación de control; las dos restantes se conservarán en obra para la realización de los contraensayos si fuera necesario. Estas muestras se conservarán en obra durante al menos 100 días si se trata de materiales perecederos o hasta la recepción definitiva de las unidades constructivas realizadas con cada uno de los materiales.

En el caso de no tener que realizar ensayos de control, bastará con tomar estas dos últimas muestras.

Todas las muestras se conservarán con garantías de inalterabilidad: bajo cubierta, protegidas de la humedad del suelo, al abrigo de la intemperie y lo más aisladas posible de cualquier maltrato.

El constructor deberá aportar los medios adecuados que garanticen la conservación en los términos indicados y se encargará de su custodia.

5.3. CASO DE MATERIALES CON CERTIFICADO DE CALIDAD

Cuando se reciba en obra un material con algún certificado de garantía, como:

- Marca de calidad (AENOR, AITIM, CIETSID, etc.), o

- Homologación por el MICT que tenga que venir acompañado por un certificado de ensayos como es obligatorio en los aceros y cementos, el constructor entregará a la Dirección Facultativa los documentos acreditativos para obrar en consecuencia.

5.4. IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS

Todas las muestras estarán identificadas haciéndose constar los siguientes puntos:

- Denominación del producto.
- Nombre del fabricante o marca comercial.
- Fecha de llegada a obra.
- Denominación de la partida o lote que corresponde la muestra.
- Nombre de la obra.
- Número de unidades o cantidad, en masa o volumen que constituye la muestra.
- Se hará constar si ostenta sello, tiene homologación o le acompaña algún certificado de ensayos.

5.5. REALIZACIÓN DE ENSAYOS

De acuerdo con el Artículo 78.2.2.1. de la EHE-08, los ensayos que se efectúen para comprobar la conformidad de los productos a su recepción en la obra en cumplimiento de esta Instrucción serán encomendados a laboratorios privados o públicos con capacidad suficiente e independientes del resto de los agentes que intervienen en la obra. Esta independencia no será condición necesaria en el caso de laboratorios perteneciente a la Propiedad. Los laboratorios privados deberán justificar su capacidad mediante su acreditación obtenida conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre para los ensayos correspondientes, o bien, mediante la acreditación que otorgan las Administraciones Autonómicas en las áreas de hormigón y su inclusión en el registro general establecido por el Real Decreto 1230/1989, de 13 de octubre. Podrán emplearse también laboratorios de control con capacidad suficiente y perteneciente a cualquier Centro Directivo de las Administraciones Públicas con competencias en el ámbito de la edificación o de la obra pública. En el caso de que un laboratorio no pudiese realizar con sus medios alguno de los ensayos establecidos para el control, podrá subcontratarlo a un segundo laboratorio, previa aprobación de la Dirección Facultativa, siempre que éste último pueda demostrar una independencia y una capacidad suficiente de acuerdo con lo indicado en este artículo. En el caso de laboratorios situados en obra, deberán estar ligados a laboratorios que puedan demostrar su capacidad e independencia conforme a lo indicado en los párrafos anteriores de este apartado, que los deberán integrar en sus correspondientes sistemas de calidad.

No obstante, ciertos ensayos o pruebas de servicio, y a criterio de la Dirección Facultativa, podrán ser realizados por ella misma.

El número de ensayos por cada material o pruebas de servicio serán las previstas en la programación de control.

5.6. CONTRAENSAYOS

Cuando durante el proceso de control se obtuvieran resultados anómalos que implicasen el rechazo de la partida o lote correspondiente, el constructor tendrá derecho a realizar contraensayos a su costa, por medio de las muestras conservadas en obra.

Para ello se procederá como sigue: se enviarán las dos muestras a dos laboratorios distintos del contratado por el promotor, previamente aceptados por la dirección facultativa. Si uno de los dos resultados fuera insatisfactorio, el material se rechazará. Si los dos fueran satisfactorios se aceptará la partida.

5.7. DECISIONES DERIVADAS DEL PROCESO DE CONTROL

En caso de control no estadístico o no al cien por cien, cuyos resultados sean no conformes, y antes del rechazo del material, la Dirección Facultativa podrá pasar a realizar un control estadístico o al cien por cien, con las muestras conservadas en obra.

La aceptación de un material o su rechazo por parte de la Dirección Facultativa, así como las decisiones adoptadas como demolición, refuerzo o reparación, deberán ser aceptadas por el constructor.

Ante los resultados de control no satisfactorios, y antes de tomar la decisión de aceptación o rechazo, la Dirección Facultativa podrá realizar los ensayos de información o pruebas de servicio que considere oportuno.

6 PRUEBAS FINALES

Los requisitos que han de satisfacer las unidades de obra terminadas, así como las inspecciones y ensayos a realizar, se encuentran recogidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto, en las normas de carácter legal y en las instrucciones aplicables.

El Área de Calidad de la obra efectuará la inspección y pruebas finales conforme a lo establecido en los Programas de Puntos de Inspección de las unidades de obra, en donde figurarán, para cada una, las inspecciones y ensayos a realizar y la especificación técnica aplicable que define las características a controlar con sus criterios de aceptación.

El Área de Calidad de la obra basará la inspección y pruebas finales en el análisis de los resultados de los controles en proceso y finales realizados. Se efectuarán todas las pruebas necesarias para evaluar el comportamiento de la obra antes de su puesta en servicio o de su entrega provisional.

7 DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA

El Contratista deberá aportar al final de las obras, como prueba de conformidad, con carácter previo a la liquidación de la obra, la siguiente documentación:

- Última versión de su Plan de Aseguramiento de la Calidad
- Relación de ensayos efectuados durante el transcurso de las obras (Seguimiento del Plan de Ensayos)

- Histórico del seguimiento de No Conformidades
- Histórico de auditorías realizadas por la Asistencia de Auditorías de Calidad (AAC) (auditorías a planes de ensayos, a laboratorios, plantas de hormigón, suministradores, etc.)
- Pruebas de carga de estructuras
- Fotografías de ejecución de las obras
- Incidencias singulares ocurridas en el transcurso de la obra

ANEJO 15. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO 15. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

1	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	2
1.1	GRUPOS Y SUBGRUPOS.....	2
2	DETERMINACIÓN DE LA CATEGORÍA	2
3	CONCLUSIÓN	3

1 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

De conformidad con lo determinado en artículo 77 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado en contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000,00 €

En consecuencia resulta preceptivo establecer una clasificación que deba exigirse a los licitadores para su presentación a la licitación. Por ello, se analiza a continuación la clasificación adecuada para el contrato.

1.1 GRUPOS Y SUBGRUPOS

La clasificación del Contratista se realizará atendiendo al Capítulo II "De la clasificación y registro de empresas" del Título II "De los requisitos para contratar con la Administración" del Reglamento General de la Ley de Contratos de Contratación de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1.098/2001, de 12 de octubre, del Ministerio de Hacienda), y en concreto, dado el carácter de este Proyecto, a su Sección 1ª "Clasificación de empresas contratistas de obras", y dentro de esta sección al artículo 25 "Grupos y subgrupos en la clasificación de contratistas de obras", artículo 26 "Categorías de clasificación en los contratos de obras" y artículo 36 "Exigencias de clasificación por la Administración". Este último artículo indica que

"1. En aquellas obras cuya naturaleza se corresponda con algunos de los tipos establecidos como subgrupo y no presenten singularidades diferentes a las normales y generales a su clase, se exigirá solamente la clasificación en el subgrupo genérico correspondiente.

2. Cuando en el caso anterior, las obras presenten singularidades no normales o generales a las de su clase y sí, en cambio, asimilables a tipos de obras correspondientes a otros subgrupos diferentes del principal, la exigencia de clasificación se extenderá también a estos subgrupos con las limitaciones siguientes:

a) El número de subgrupos exigibles, salvo casos excepcionales, no podrá ser superior a cuatro.

b) El importe de la obra parcial que por su singularidad dé lugar a la exigencia de clasificación en el subgrupo correspondiente deberá ser superior al 20 % del precio total del contrato, salvo casos excepcionales".

CAPÍTULO	IMPORTE P.E.M.(€)	TANTO POR UNO
MOVIMIENTO DE TIERRAS	7.516,96	0,037
CIMENTACIÓN: ESTRIBOS	35.762,07	0,177
PASARELA METÁLICA	138.237,12	0,685
ENSAYOS Y PRUEBA DE CARGA	5.130,32	0,025
INTEGRACIÓN AMBIENTAL	10.652,17	0,053
GESTIÓN DE RESIDUOS	1.582,41	0,008
SEGURIDAD Y SALUD	2.806,00	0,014
TOTAL	201.687,05	1,000

Dado que la naturaleza de la obra se corresponde con una obra de puentes o viaductos sin singularidades diferentes a los normales y generales de su clase, se considera la clasificación en el subgrupo correspondiente:

GRUPO B (Puentes, viaductos y grandes estructuras), subgrupo 4: Metálicos

Por tanto, a la vista de las características de la obra definida en este proyecto, al Contratista que aspire a licitar la ejecución de las obras le será exigida su clasificación en el grupo y subgrupo B-4.

2 DETERMINACIÓN DE LA CATEGORÍA

La determinación de la categoría del contrato de obra viene dada por lo indicado en el artículo 26 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, modificado por el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, que indica:

Los contratos de obras se clasifican en categorías según su cuantía. La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior.

Las categorías de los contratos de obras serán las siguientes:

CATEGORÍA	CUANTÍA
1	Menor de 150.000 €.
2	Mayor de 150.000 € y menor de 360.000 €.
3	Mayor de 360.000 € y menor de 840.000 €.
4	Mayor de 840.000 € y menor de 2.400.000 €.
5	Mayor de 2.400.000 € y menor de 5.000.000 €.
6	Mayor de 5.000.000 €.

En nuestro caso, la duración prevista de la obra es inferior a doce meses, por lo que la cuantía será igual al valor estimado del contrato.

SUBGRUPO	PLAZO (meses)	V.E.C.	CUANTÍA	CATEGORÍA
B-4	5	240.007,59	240.007,59	2

3 CONCLUSIÓN

En resumen, la clasificación que puede exigirse al Contratista es la siguiente:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
B	4	2

ANEJO 16. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO 16. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1	INTRODUCCIÓN	2
2	COSTES DIRECTOS	2
2.1	MANO DE OBRA	2
2.1.1	RETRIBUCIONES SALARIALES.....	2
2.1.2	RETRIBUCIONES EXTRASALARIALES	2
2.1.3	SEGURIDAD SOCIAL	2
2.2	MAQUINARIA	3
2.3	MATERIALES.....	3
3	COSTES INDIRECTOS	3
4	LISTADOS	4
4.1	MANO DE OBRA	4
4.2	MAQUINARIA	5
4.3	MATERIALES.....	5
4.4	PRECIOS DESCOMPUESTOS.....	6

1 INTRODUCCIÓN

Para el cálculo y justificación de los precios de las distintas unidades de obra de este proyecto se parte del coste de los materiales, maquinaria y de la mano de obra, para cuyo cálculo se aplica el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre por el que se aprueba el Reglamento General de Contratación del Estado y la Orden de 21 de Mayo de 1979 de M.O.P.U., que establece la fórmula para obtención de los costes horarios de las distintas categorías laborales, así como las normas emanadas del vigente convenio colectivo provincial del sector de la construcción y obras públicas de Cádiz.

2 COSTES DIRECTOS

2.1 MANO DE OBRA

Para la determinación del coste horario de las distintas categorías laborales, se han considerado los siguientes apartados referidos al convenio colectivo provincial del sector de la construcción y obras públicas de Cádiz.

2.1.1 RETRIBUCIONES SALARIALES

Salario Base

Los trabajadores percibirán una cantidad total que se obtiene multiplicando por 335 días las percepciones diarias contenidas en Tabla Salarial del citado convenio.

Plus de asistencia y actividad

Este Plus se devengará por cada día efectivamente trabajado con el rendimiento normal exigible. La cuantía fijada será la establecida en la Tabla Salarial del convenio.

Antigüedad

El personal comprendido en el Convenio percibirá el complemento salarial de antigüedad consistente en las cantidades por día que figuran en las tablas anejas para el cálculo del concepto de antigüedad consolidada. Dada la movilidad del personal perteneciente a este sector, se ha estimado que solo serán personal fijo de la empresa los capataces, con una antigüedad media de 10 años, mientras que el resto de personal estará contratado de forma temporal.

El importe correspondiente al "complemento personal de antigüedad consolidada", según se define en el Convenio, será el derivado de las especificaciones del Acuerdo Sectorial Nacional de la Construcción sobre el concepto económico de antigüedad suscrita el 18 de Octubre de 1.996 (BOE de 21 de noviembre de 1996).

Gratificaciones extraordinarias

El trabajador tendrá derecho exclusivamente a dos gratificaciones extraordinarias al año, que se abonarán en los meses de Junio y Diciembre, antes de los días 30 y 20 de cada uno de ellos, respectivamente. El importe será el contenido en la Tabla Salarial del Convenio.

2.1.2 RETRIBUCIONES EXTRASALARIALES

Plus de transporte

Con el fin de compensar los gastos que se producen a los trabajadores para acudir a sus puestos de trabajo, teniendo en cuenta la movilidad de los mismos, que constituye una característica del Sector, y cualquiera que sea la distancia a recorrer, se establece un Plus Extrasalarial de Transporte para todas las Categorías o Grupos y Niveles en la cuantía que se indica en la tabla de pluses extrasalariales del Convenio, correspondiente a 5,61€ por día trabajado.

Dietas de desplazamiento

Las dietas que, al amparo del vigente Convenio, deban percibir los trabajadores y trabajadoras, se establecen en la cuantía de 40,17 € para la dieta completa y 13,39 € para la dieta media.

2.1.3 SEGURIDAD SOCIAL

La base se obtiene como sumatoria de las percepciones incluidas en la retribución salarial, aplicándose sobre las mismas los porcentajes que determina la Ley en concepto de:

Contingencias comunes.	23,60 %
Accidentes de trabajo	1,65 %
Desempleo	5,50 %
Fondo de garantía social	0,20 %
Formación profesional	0,60 %

De esta manera, las retribuciones por cada uno de estos conceptos serán:

Retribución salarial:

CATEGORÍA PROFESIONAL	SALARIO BASE €/año	PLUS ASISTENCIA Y ACTIVIDAD €/año	ANTIGÜEDAD €/año	GRATIF. EXTRAORDINARIAS €/año	TOTAL RETRIBUCIONES SALARIALES €/año
CAPATAZ	12.247,60	1.228,22	787,25	3.414,84	17.677,91
OFICIAL 1ª	12.023,15	1.228,22	0,00	3.353,94	16.605,31
OFICIAL 2ª	11.671,40	1.228,22	0,00	3.259,34	16.158,96
AYUDANTE	11.400,05	1.228,22	0,00	3.175,90	15.804,17
PEON ESPECIALIZADO	11.212,45	1.228,22	0,00	3.123,66	15.564,33
PEON ORDINARIO	11.091,85	1.228,22	0,00	3.091,26	15.411,33

Retribución extrasalarial:

CATEGORÍA PROFESIONAL	PLUS DE TRANSPORTE €/año	MEDIA DIETA €/año	PLUS RETRIBUCIONES EXTRASALARIAL €/año
CAPATAZ	1.217,37	2.905,63	4.123,00
OFICIAL 1ª	1.217,37	2.905,63	4.123,00
OFICIAL 2ª	1.217,37	2.905,63	4.123,00
AYUDANTE	1.217,37	2.905,63	4.123,00
PEON ESPECIALIZADO	1.217,37	2.905,63	4.123,00
PEON ORDINARIO	1.217,37	2.905,63	4.123,00

Para la determinación del coste anual de las distintas categorías hacemos uso de la expresión:

$$\text{COSTE ANUAL} = 1,392 \times A + B$$

Donde:

A = Retribución total del trabajador con carácter salarial.

B = Retribución total del trabajador con carácter no salarial.

El coste horario se obtiene considerando según el Convenio un total de 1.738 horas trabajadas al año. De esta forma, para cada categoría profesional, el coste horario resultante es:

CATEGORÍA PROFESIONAL	COSTE TOTAL €/año	COSTE HORARIO €/hora
CAPATAZ	28.730,65	16,55
OFICIAL 1ª	27.237,59	15,69
OFICIAL 2ª	26.616,27	15,33
AYUDANTE	26.122,40	15,05
PEON ESPECIALIZADO	25.788,55	14,86
PEON ORDINARIO	25.575,57	14,73

2.2 MAQUINARIA

Para el cálculo del coste horario de las distintas máquinas que se utilizan en la confección del presupuesto del presente proyecto obra se ha seguido el Método de Cálculo del Manual de Costes de Maquinaria editado en enero de 2000 por SEOPAN-ATEMCOP y que mantiene los criterios generales de el "Método de Cálculo para la obtención del coste de Maquinaria en obras de carreteras", editado por primera vez en 1964 por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El objeto de estas instrucciones es la valoración del *coste directo* del equipo, el cual es la suma del *coste intrínseco* (relacionado directamente con el valor del equipo) más el coste complementario (independiente del valor del equipo y relacionado con los costes de personal y consumos).

Las fórmulas a emplear son las siguientes:

- Coste intrínseco: Formado por:

– C_d : Coeficiente de costes intrínseco por día de disposición, expresado en porcentaje e incluyendo días de reparaciones, constituido por un coeficiente de costes de intereses y seguros más otro coeficiente de reposición de capital por día de disposición

– D: Días disponibles de la maquinaria

– C_h : Coeficiente de coste intrínseco por día de funcionamiento, expresado en porcentaje, y constituido por un coeficiente de reposición de capital por hora de funcionamiento más un coeficiente de coste de reparaciones y conservación por hora de funcionamiento

– H: Horas de funcionamiento en los días D

– V_i : Valor de la maquinaria. Se adopta el 100% del capital invertido

$$C_{\text{intrínseco}} = (C_d \times D + C_h \times H) \times \frac{V_i}{100}$$

- Coste complementario: Constituido por

– M_o : Mano de obra durante los D días

– C_c : consumo de carburante durante H horas

– T_M : coste correspondiente al transporte a obra de maquinaria y al montaje y desmonte de la misma

$$M_o + C_c + T_M$$

2.3 MATERIALES

Para la determinación de los precios de los materiales utilizados en el presupuesto del presente proyecto se ha partido de Bases de Precios oficiales así como de precios empleados en proyectos recientes u obtenidos en revistas especializadas, catálogos de fabricantes y suministradores, que se relacionan en el Apartado 4. Listados.

3 COSTES INDIRECTOS

Los costes debidos a los medios indirectos (costes indirectos), se reflejan como tanto por ciento sobre el coste directo de cada unidad de obra. Para obtener este porcentaje, hay que evaluar en primer lugar cuánto supone este coste en función de la duración estimada de la obra:

PLAZO DE LA OBRA: 5 meses

Nº	DESCRIPCIÓN	COSTE UNITARIO ANUAL €	DEDICACIÓN / UTILIZACIÓN (%)	COSTE TOTAL POR OBRA
Personal				
1	Ingeniero de Caminos	17.000,00	45%	3.187,50
1	Ingeniero Técnico Topógrafo	14.000,00	45%	2.625,00
1	Encargado de obra	10.000,00	65%	2.708,33
1	Auxiliar administrativo	9.000,00	5%	187,50
				8.708,33
Instalaciones de obra				
1	Oficina	900,00	100%	375,00
1	Almacén	1.000,00	100%	416,67
1	Talleres	1.000,00	100%	416,67
1	Laboratorio	1.100,00	100%	458,33
1	Vestuarios	900,00	100%	375,00
Total Instalaciones de obra				2.041,67
Consumo general				
Electricidad		500,00	100%	208,33
Agua		400,00	100%	166,67
Telecomunicaciones		300,00	100%	125,00
Total Consumo general				500,00
TOTAL				11.250,00

El valor de Ki (% de costes indirectos) está compuesto de dos sumandos. El primero de ellos es el porcentaje que resulta de la relación entre la valoración de los costes indirectos de personal, instalaciones de obra y consumos generales, y los costes directos de la obra, obtenidos mediante el producto del coste directo de cada unidad por su medición. El segundo, el porcentaje correspondiente a imprevistos, que se cifra en 1, 2 ó 3%, según se trate de obra terrestre, fluvial o marítima.

$$Ki1 = \frac{\text{Costes indirectos}}{\text{Costes directos (P.E.M.)}} = \frac{11.250,00}{201.687,05} = 0,055 = 5 \%$$

$$Ki2 = \text{Imprevistos (obra entorno marítimo)} = 0,03 = 3 \%$$

Por lo tanto, el porcentaje de costes indirectos a aplicar a cada una de las unidades de obra será del 8%.

4 LISTADOS

En las siguientes páginas se adjuntan los listados de los precios elementales utilizados para la confección de los precios. Asimismo, se incluye la descomposición de los precios usados en el presente Proyecto.

4.1 MANO DE OBRA

PRECIOS UNITARIOS

Justificación de Precios. Mano de Obra

Código	Ud	Descripción	Precio
A01010001	h	CAPATAZ	16,55
A01020001	h	OFICIAL 1A	15,69
A01030001	h	AYUDANTE	15,05
A01040001	h	PEÓN ORDINARIO	14,73
A01050001	h	PEÓN ESPECIALIZADO	14,86

4.2 MAQUINARIA

PRECIOS UNITARIOS

Justificación de Precios. Maquinaria

Código	Ud	Descripción	Precio
C01030001	h	PALA CARGADORA 110 HP, TIPO CAT-953 O SIMILAR	34,94
C01030003	h	PALA CARGADORA 375 HP, TIPO CAT-988 O SIMILA	62,65
C01030008	h	RETROEXCAVADORA 75 HP	39,45
C01030009	h	CARGAORA SOBRE CADENAS DE 90 kW	73,32
C01030014	h	EXC. SOB.ORU.CON ESC. TIPO D-7, O SIMILAR	49,49
C01030015	h	MOTONIVELADORA DE 104 kW	80,28
C01030018	h	COMPACTADOR VIBRANTE AUTOPROPULSADO 12t	48,17
C01030019	h	RODILLO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 14 A 18 t	46,19
C01030022	h	PISÓN VIBRANTE DE PLACA 60 cm DE ANCHO	6,54
C01040001	h	CAMIÓN BASCULANTE 4X4 DE 199 kW	72,23
C01040002	h	CAMIÓN BASCULANTE 4X4 DE 199 kW	72,23
C01040003	h	CAMIÓN BASCULANTE 8X4 DE 323 kW	103,43
C01040004	h	CAMIÓN DE 250 HP, DE 20 t	35,23
C01040005	h	CAMIÓN DE 400 HP, DE 32 t	57,46
C01040006	h	CAMIÓN CISTERNA DE 6000 l	28,49
C01040008	h	CAMIÓN CISTERNA DE 8000 l	80,74
C01040010	h	CAMIÓN GRÚA DE 3 t	29,40
C01040011	h	CAMIÓN GRÚA DE 5 t	32,81
C01040012	h	GRÚA AUTOPROPULSADA DE 12 t	36,38
C01040013	h	GRÚA AUTOPROPULSADA DE 20 t	88,62
C01040020	h	CAMIÓN CON CAJA FIJA Y GRÚA AUXILIAR 16t	59,08
C01040023	h	DOBLADORA 35 mm DE DIÁMETRO	6,61
C01050001	h	CAMIÓN CON BOMBA HORMIGONAR CON PLUMA 42 m	190,85
C01050003	h	VIBRADORES DE HORMIGONES	0,44
C02010004	h	GRUPO SOLDADURA PARA TUBOS. 300A	2,03
C02010005	h	CIZALLA ELÉCTRICA 35 mm DE DIÁMETRO	8,38
C06010001	h	GRUPO ELECTRÓGENO 80/100 kVA	1,36
C06010002	h	GRUPO ELECTRÓGENO 30kVA	7,58
C06020011	h	MAQ. INTEGRAL CAD. PERF. PILOT. 100kNm	227,74
C06020021	h	RETROCARGADORA SOBRE RUEDAS DE 60kW	40,80

4.3 MATERIALES

PRECIOS UNITARIOS

Justificación de Precios. Materiales

Código	Ud	Descripción	Precio
B00400102	ud	REALIZACIÓN DE PRUEBA DE CARGA Y REDACCIÓN DE	4.335,22
B01000202	ud	NAPA DRENANTE	7,12
B01000401	ud	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PIEZAS ESPECIALES	90,15
B01000403	ml	BARANDILLA DE MADERA	58,96
B01000404	m²	TABLAS DE MADERA MACIZA INC. ACCES. MONTAJE	74,40
B01000406	ud	MATERIAL AUXILIAR PARA COLOCACIÓN	2,15
B01010001	m³	AGUA	0,58
B01030011	m³	ESCOLLERA DE 400 A 800 Kg	12,99
B01030012	m³	ZAHORRA ARTIFICIAL	8,00
B01030013	m³	ALBERO	8,80
B01030014	m³	MAT. DE PRÉSTAMO PARA TERRAPLÉN Y RELLENOS	2,16
B01050008	kg	EMU.BIT. CATIONICA AL 50% DE BETÚN, C50 BF5	0,21
B01050009	m²	IMPRIMACIÓN AL AGUA	0,62
B01060001	m²	HOR.DE LIM.HL-150	44,83
B01060003	m²	HOR.NO EST.DE 20 N/mm² (HNE-20),CON CONSI...	60,14
B01060012	m²	HOR.ARM.HA-30/B/20/IIa+Qb	73,75
B0106N001	m²	HOR.HA-30/B/20/IIa	73,75
B01070001	m²	MOR.SECO DE CEM.1:4,CON ADI. PLASTIFICANTES	62,58
B01070003	m²	MOR.DE CEM.POR., MCP-5, DE DOSIFICACIÓN 1:4	77,67
B01100002	kg	ALAMBRE RECOCIDO Ø 1,3 mm	0,94
B01100008	m	PERNO METÁLICO Ø 10 mm	3,15
B01110002	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S EN BARRAS ELABORADO	0,90
B01120001	m	AMO.DE TAB. DE MADERA DE PINO PARA 10 USOS	0,35
B01120003	m²	AMO.DE TAB.DE MAD.DE PINO DE 22 mm PLA.PA...	1,02
B01120004	m²	AMO.DE TAB.MAC. DE MADERA DE PINO DE 22 mm.V.	6,41
B01120005	ud	AMO.DE PUN.MET. Y TEL. DE 5 m Y 150 USOS	0,20
B01120011	kg	MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRAR	0,92
B01120013	l	DESENCOFRANTE	1,75
B03050058	dm²	NEOPRENO ARMADO PARA APOYOS SUSTITUIBLE	19,85
B03060006	kg	ACE.EST.S275J2,COR.AMED.Y CAPA ANT.X	1,15
B03060007	kg	ACE.EST.S355J2 EN OREJETAS Y CAPA ANT.X	1,85
B03060008	m2	PERF. ACE. GAL. EUROCOL 60. 320N/mm2	78,99
B03060010	kg	ACE.EST.E800S.INOX EN TIRANTES	2,03
B03060011A	kg	AMORTIZACIÓN ACE. CAMISA RECUP.	0,60
B03060015	ud	CHAPA DE ACERO e=5mm	13,70
B03080020	ud	PERNO CONECT. ACE.St 37-3k. Ø 13mm	0,98
B05010001	m²	MEZCLA EN CALIENTE MASTIC-BETUN-CAUCHO	3,06
B10010056	m	TUBO DE HOR.POR.DE DIÁ.NOM. 150 mm	18,08
B10040001	ud	ENS. "CROSS-HOLE" PILO.Ø80cm. 4 TUB. 6 DIAGR.	103,77

4.4 PRECIOS DESCOMPUESTOS

PRECIOS DESCOMPUESTOS

Justificación de Precios. Unidades de Obra

Código	Rdto	Ud	Descripción	Precio	Importe
G00400101		ud	ENSAYO DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL POR "CROSS-HOLE" ULTRASONICO DE PILOTE DE 800 mm INSTRUMENTADO CON CUATRO (4) TUBOS (6 DIAGRAFÍAS POR PILOTE)		
B10040001	1,000	ud	ENS. "CROSS-HOLE" PILO. Ø80cm. 4 TUB. 6 DIAGR	103,77	103,77
	0,080		Costes indirectos	103,77	8,30
Total partida					112,07
G00400102		ud	REALIZACIÓN DE PRUEBA DE CARGA Y REDACCIÓN DEL "INFORME DE PRUEBA DE CARGA" DESCRIBIENDO LOS MEDIOS EMPLEADOS Y LOS RESULTADOS OBTENIDOS / LA REALIZACIÓN DE LOS CÁLCULOS Y LA DEFINICIÓN DE LOS PLANOS QUE SE CONSIDERE NECESARIO		
B00400102	1,000	ud	REALIZACIÓN DE PRUEBA DE CARGA Y REDACCIÓN DE	4.335,22	4.335,22
	0,080		Costes indirectos	4.335,22	346,82
Total partida					4.682,04
G00500001		PA	PARTIDA ALZADA CORRESPONDIENTE AL ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL.		
	0,080		Sin descomposición		9.863,12
			Costes indirectos	9.863,12	789,05
Total partida					10.652,17
G00600001		PA	PARTIDA ALZADA CORRESPONDIENTE AL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.		
	0,080		Sin descomposición		1.465,19
			Costes indirectos	1.465,19	117,22
Total partida					1.582,41
G00700001		PA	PARTIDA ALZADA CORRESPONDIENTE AL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.		
	0,080		Sin descomposición		2.598,15
			Costes indirectos	2.598,15	207,85
Total partida					2.806,00

PRECIOS DESCOMPUESTOS

Justificación de Precios. Unidades de Obra

Código	Rdto	Ud	Descripción	Precio	Importe
G01030001		m²	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL / CARGA Y ACOPIO DENTRO DE LA OBRA, DEPOSITO DE TIERRA VEGETAL EN ZONA ADECUADA PARA SU REUTILIZACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE ACOPIOS, FORMACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS CABALLEROS Y PAGO DE LOS CANONES DE OCUPACIÓN SI FUERA NECESARIO		
A01010001	0,003	h	CAPATAZ	16,55	0,05
A01040001	0,014	h	PEÓN ORDINARIO	14,73	0,21
C01030001	0,014	h	PALA CARGADORA 110 HP, TIPO CAT-953 O SIMILAR	34,94	0,49
C01040004	0,029	h	CAMIÓN DE 250 HP, DE 20 t	35,23	1,02
	0,080		Costes indirectos	1,77	0,14
Total partida					1,91
G01030002		m²	EXCAVACIÓN EN DESMONTE A CIELO ABIERTO EN TIERRAS DE CONSISTENCIA MEDIA INCLUSO CARGA A CAMIÓN Y ACHIQUE DE AGUA.		
A01040001	0,030	h	PEÓN ORDINARIO	14,73	0,44
C01030008	0,070	h	RETROEXCAVADORA 75 HP	39,45	2,76
	0,080		Costes indirectos	3,20	0,26
Total partida					3,46
G01030004		m³	RETIRADA Y TRANSPORTE DE TERRENO EXCEDENTE DE EXCAVACIÓN A VERTEDERO. INCLUYE INCREMENTO POR ESPONJAMIENTO DEL 30%.		
C01030003	0,001	h	PALA CARGADORA 375 HP, TIPO CAT-988 O SIMILAR	62,65	0,06
C01040005	0,090	h	CAMIÓN DE 400 HP, DE 32 t	57,46	5,17
	0,080		Costes indirectos	5,23	0,42
Total partida					5,65
G01040002		m²	TERRAPLÉN CON MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS, / EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, NIVELACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES, COMPLETAMENTE TERMINADO INCLUSO MATERIAL, CANON DE PRÉSTAMOS Y TRANSPORTE HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km		
A01010001	0,001	h	CAPATAZ	16,55	0,02
A01050001	0,006	h	PEÓN ESPECIALIZADO	14,86	0,09
B01010001	0,051	m³	AGUA	0,58	0,03
B01030014	1,222	m³	MAT. DE PRÉSTAMO PARA TERRAPLÉN Y RELLENOS	2,16	2,64
C01030014	0,006	h	EXC.SOB.ORU.CON ESC. TIPO D-7, O SIMILAR	49,49	0,30
C01030015	0,003	h	MOTONIVELADORA DE 104 kW	80,28	0,24
C01030019	0,006	h	RODILLO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 14 A 18 t	46,19	0,28
C01040006	0,003	h	CAMIÓN CISTERNA DE 6000 l	28,49	0,09
	0,080		Costes indirectos	3,69	0,30
Total partida					3,99

PRECIOS DESCOMPUESTOS

Justificación de Precios. Unidades de Obra

Código	Rdto	Ud	Descripción	Precio	Importe
G01040011		m ²	EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACIÓN, REUTILIZADO EN LA REVEGETACIÓN DE LOS TALUDES DE LOS TERRAPLENES GENERADOS.		
A01010001	0,023	h	CAPATAZ	16,55	0,38
A01040001	0,042	h	PEÓN ORDINARIO	14,73	0,62
C01030015	0,040	h	MOTONIVELADORA DE 104 kW	80,28	3,21
	0,080		Costes indirectos	4,21	0,34
Total partida				4,55	
G01040020		m ²	ESCOLLERA COLOCADA DE 400/800 kg EN ELEMENTOS DE DRENAJE O PROTECCIÓN FLUVIAL, EN CONTRAFUERTES DRENANTES, O PARA CIMENTACIÓN DE MUROS Y OTRAS ESTRUCTURAS.		
A01020001	0,044	h	OFICIAL 1A	15,69	0,69
A01040001	0,044	h	PEÓN ORDINARIO	14,73	0,65
B01030011	1,000	m ²	ESCOLLERA DE 400 A 800 Kg	12,99	12,99
C01030009	0,230	h	CARGAORA SOBRE CADENAS DE 80 kW	73,32	16,86
C01040003	0,044	h	CAMIÓN BASCULANTE 8X4 DE 323 kW	103,43	4,55
	0,080		Costes indirectos	35,74	2,86
Total partida				38,60	
G01100010		m ²	IMPERMEABILIZACIÓN DE LOSA DE TABLERO CON MEZCLA EN CALIENTE DE MASTIC-BETUN-CAUCHO APLICADO A LLANA CON UN ESPESOR DE 3 mm y LIMPIEZA MEDIANE CHORREADO LIGERO DE LA SUPERFICIE DE HORMIGÓN Y CAPA DE IMPRIMACIÓN AL AGUA.		
A01010001	0,025	h	CAPATAZ	16,55	0,41
A01020001	0,100	h	OFICIAL 1A	15,69	1,57
A01030001	0,100	h	AYUDANTE	15,05	1,51
B05010001	1,050	m ²	MEZCLA EN CALIENTE MASTIC-BETUN-CAUCHO	3,06	3,21
B01050009	0,600	m ²	IMPRIMACIÓN AL AGUA	0,62	0,37
	0,080		Costes indirectos	7,07	0,57
Total partida				7,64	
G01100012		m ²	PINTADO DE IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTO CON EMULSIÓN BITUMINOSA CATIONICA AL 50% DE BETÚN, C50 BF5 IMP.		
A01010001	0,007	h	CAPATAZ	16,55	0,12
A01050001	0,067	h	PEÓN ESPECIALIZADO	14,86	1,00
B01050008	1,800	kg	EMU.BIT. CATIONICA AL 50% DE BETÚN, C50 BF5	0,21	0,38
	0,080		Costes indirectos	1,50	0,12
Total partida				1,62	

PRECIOS DESCOMPUESTOS

Justificación de Precios. Unidades de Obra

Código	Rdto	Ud	Descripción	Precio	Importe
G01100050		ml	JUNTA DE UNIÓN ESTIBO-TABLERO MEDIANTE CHAPA DE 5 mm Y PERNOS Ø10mm A 20 cm EMBEBIDO EN ESTRIBO TOTALMENTE COLOCADA y ANCLAJES, SOLDADURAS Y TODOS LOS MATERIALES Y OPERACIONES NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.		
A01020001	0,200	h	OFICIAL 1A	15,69	3,14
A01030001	0,200	h	AYUDANTE	15,05	3,01
B03060015	1,000	ud	CHAPA DE ACERO e=5mm	13,70	13,70
B01100008	0,200	m	PERNO METÁLICO Ø 10 mm	3,15	0,63
	0,080		Costes indirectos	20,48	1,64
Total partida				22,12	
G0110N001		m ²	RELLENO CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACIÓN, EXTENDIDO, REGADO Y COMPACTADO AL 98% PM CON PISÓN COMPACTADOR MANUAL TIPO RANA, // P.P. DE MEDIOS AUXILIARES.		
A01040001	1,300	h	PEÓN ORDINARIO	14,73	19,15
C01030022	0,750	h	PISÓN VIBRANTE DE PLACA 60 cm DE ANCHO	6,54	4,91
B01010001	1,000	m ²	AGUA	0,58	0,58
	0,080		Costes indirectos	24,64	1,97
Total partida				26,61	
G02010003		m	TUBO DE HORMIGÓN POROSO D=150 mm, COMPLETAMENTE INSTALADO, y CAMA DE HORMIGÓN Y TODOS LOS MATERIALES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA		
A01010001	0,150	h	CAPATAZ	16,55	2,48
A01020001	0,080	h	OFICIAL 1A	15,69	1,26
A01050001	0,180	h	PEÓN ESPECIALIZADO	14,86	2,38
C01040011	0,100	h	CAMIÓN GRÚA DE 5 t	32,81	3,28
C01050003	1,150	h	VIBRADORES DE HORMIGONES	0,44	0,51
B10010056	1,000	m	TUBO DE HOR.POR. DE DIÁ. NOM. 150 mm	18,08	18,08
B01060003	0,074	m ²	HOR.NO EST DE 20 N/mm ² (HNE-20), CON CONSI...	60,14	4,45
B01070001	0,037	m ³	MOR.SECO DE CEM.1:4, CON ADI. PLASTIFICANTES	62,58	2,32
	0,080		Costes indirectos	34,76	2,78
Total partida				37,54	

PRECIOS DESCOMPUESTOS

Justificación de Precios. Unidades de Obra

Código	Rdto	Ud	Descripción	Precio	Importe
G03050001		m ²	HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN HL-150 EN CIMENTOS, SUMINISTRADO Y PUESTO EN OBRA, INCLUSO P.P. DE VIBRADO; SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE. VOLUMEN TEÓRICO EJECUTADO.		
A01010001	0,026	h	CAPATAZ	16,55	0,43
A01020001	0,051	h	OFICIAL 1A	15,69	0,80
A01030001	0,051	h	AYUDANTE	15,05	0,77
A01040001	0,051	h	PEÓN ORDINARIO	14,73	0,75
B01060001	1,050	m ²	HOR. DE LIM. HL-150	44,83	47,07
C01050001	0,015	h	CAMIÓN CON BOMBA HORMIGONAR CON PLUMA 42 m	190,85	2,86
C01050003	0,063	h	VIBRADORES DE HORMIGONES	0,44	0,03
C06010001	0,015	h	GRUPO ELECTRÓGENO 80/100 kVA	1,36	0,02
	0,080		Costes indirectos	52,73	4,22
Total partida				56,95	
G03050002		m ³	HORMIGÓN ARMADO HA-30/B/20/IIIa EN CARGADERO DE ESTRIBOS Y LOSA DE PASARELA, TIPO DE CEMENTO CEM III/A, III/B ó II/B, CON RECUBRIMIENTO DE 35 MM, RELACIÓN MÁXIMA a/c 0,50 Y CONTENIDO MÍNIMO DE CEMENTO 300 kg/m ³ . ELABORADO EN CENTRAL, VERTIDO POR MEDIO DE CAMIÓN BOMBA, VIBRADO Y COLOCADO SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE.		
A01010001	0,052	h	CAPATAZ	16,55	0,86
A01020001	0,230	h	OFICIAL 1A	15,69	3,61
A01040001	0,288	h	PEÓN ORDINARIO	14,73	4,24
B01060001	1,050	m ²	HOR. HA-30/B/20/IIIa	73,75	77,44
C01050003	0,173	h	VIBRADORES DE HORMIGONES	0,44	0,08
C06010001	0,173	h	GRUPO ELECTRÓGENO 80/100 kVA	1,36	0,24
C01050001	0,036	h	CAMIÓN CON BOMBA HORMIGONAR CON PLUMA 42 m	190,85	6,87
	0,080		Costes indirectos	93,34	7,47
Total partida				100,81	
G03050003		m ²	HORMIGÓN ARMADO HA-30/B/20/IIIa + Qb EN PILOTES, TIPO DE CEMENTO CEM III/A, III/B ó II/B-S SR-MR, CON RECUBRIMIENTO DE 60 mm, RELACIÓN MÁXIMA a/c 0,50 Y CONTENIDO MÍNIMO DE CEMENTO 350 kg/m ³ . ELABORADO EN CENTRAL, VERTIDO POR MEDIO DE CAMIÓN BOMBA, VIBRADO Y COLOCADO SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE.		
A01010001	0,045	h	CAPATAZ	16,55	0,74
A01020001	0,200	h	OFICIAL 1A	15,69	3,14
A01040001	0,250	h	PEÓN ORDINARIO	14,73	3,68
B01060012	1,050	m ²	HOR. ARM. HA-30/B/20/IIIa+Qb	73,75	77,44
C01050003	0,150	h	VIBRADORES DE HORMIGONES	0,44	0,07
C06010001	0,150	h	GRUPO ELECTRÓGENO 80/100 kVA	1,36	0,20
C01050001	0,022	h	CAMIÓN CON BOMBA HORMIGONAR CON PLUMA 42 m	190,85	4,20
	0,080		Costes indirectos	89,47	7,16
Total partida				96,63	

PRECIOS DESCOMPUESTOS

Justificación de Precios. Unidades de Obra

Código	Rdto	Ud	Descripción	Precio	Importe
G03060001		m ²	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO // LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN		
A01010001	0,100	h	CAPATAZ	16,55	1,66
A01020001	0,400	h	OFICIAL 1A	15,69	6,28
A01030001	0,300	h	AYUDANTE	15,05	4,52
A01040001	0,300	h	PEÓN ORDINARIO	14,73	4,42
B01120001	3,000	m	AMO. DE TAB. DE MADERA DE PINO PARA 10 USOS	0,35	1,05
B01120005	3,000	ud	AMO. DE PUN. MET. Y TEL. DE 5 m Y 150 USOS	0,20	0,60
B01120003	1,000	m ²	AMO. DE TAB. DE MAD. DE PINO DE 22 mm PLA.PA...	1,02	1,02
B01120013	0,075	l	DESENCOFRANTE	1,75	0,13
B01120011	0,400	kg	MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRAR	0,92	0,37
C01040012	0,020	h	GRÚA AUTOPROPULSADA DE 12 t	36,38	0,73
C06010001	0,100	h	GRUPO ELECTRÓGENO 80/100 kVA	1,36	0,14
	0,080		Costes indirectos	20,92	1,67
Total partida				22,59	
G03060002		m ²	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS CURVOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO // LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN		
A01010001	0,145	h	CAPATAZ	16,55	2,40
A01020001	0,702	h	OFICIAL 1A	15,69	11,01
A01030001	0,526	h	AYUDANTE	15,05	7,92
A01040001	0,527	h	PEÓN ORDINARIO	14,73	7,78
B01120001	3,000	m	AMO. DE TAB. DE MADERA DE PINO PARA 10 USOS	0,35	1,05
B01120005	3,000	ud	AMO. DE PUN. MET. Y TEL. DE 5 m Y 150 USOS	0,20	0,60
B01120003	1,000	m ²	AMO. DE TAB. DE MAD. DE PINO DE 22 mm PLA.PA...	1,02	1,02
B01120013	0,075	l	DESENCOFRANTE	1,75	0,13
B01120011	0,400	kg	MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRAR	0,92	0,37
C01040012	0,035	h	GRÚA AUTOPROPULSADA DE 12 t	36,38	1,27
C06010001	0,177	h	GRUPO ELECTRÓGENO 80/100 kVA	1,36	0,24
	0,080		Costes indirectos	33,77	2,70
Total partida				36,47	
G03060003		m ²	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO // LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN		
A01010001	0,125	h	CAPATAZ	16,55	2,07
A01020001	0,500	h	OFICIAL 1A	15,69	7,85
A01030001	0,375	h	AYUDANTE	15,05	5,64
A01040001	0,375	h	PEÓN ORDINARIO	14,73	5,52
B01120001	3,000	m	AMO. DE TAB. DE MADERA DE PINO PARA 10 USOS	0,35	1,05
B01120005	3,000	ud	AMO. DE PUN. MET. Y TEL. DE 5 m Y 150 USOS	0,20	0,60
B01120004	1,000	m ²	AMO. DE TAB. MAC. DE MADERA DE PINO DE 22 mm.V.	6,41	6,41
B01120013	0,075	l	DESENCOFRANTE	1,75	0,13
B01120011	0,400	kg	MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRAR	0,92	0,37
C01040012	0,025	h	GRÚA AUTOPROPULSADA DE 12 t	36,38	0,91

PRECIOS DESCOMPUESTOS

Justificación de Precios. Unidades de Obra

Código	Rdto	Ud	Descripción	Precio	Importe
C06010001	0,125 h		GRUPO ELECTRÓGENO 80/100 kVA	1,36	0,17
	0,080		Costes indirectos	30,72	2,46
Total partida				33,18	
G03060004	m ²		ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS CURVOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO // LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN		
A01010001	0,145 h		CAPATAZ	16,55	2,40
A01020001	0,702 h		OFICIAL 1A	15,69	11,01
A01030001	0,526 h		AYUDANTE	15,05	7,92
A01040001	0,527 h		PEÓN ORDINARIO	14,73	7,76
B01120001	3,000 m		AMO.DE TAB. DE MADERA DE PINO PARA 10 USOS	0,35	1,05
B01120005	3,000 ud		AMO.DE PUN.MET.Y TEL. DE 5 m Y 150 USOS	0,20	0,60
B01120004	1,000 m ²		AMO.DE TAB.MAC. DE MADERA DE PINO DE 22 mm.V.	6,41	6,41
B01120013	0,075 l		DESENCOFRANTE	1,75	0,13
B01120011	0,400 kg		MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRAR	0,92	0,37
C01040012	0,035 h		GRÚA AUTOPROPULSADA DE 12 t	36,38	1,27
C06010001	0,177 h		GRUPO ELECTRÓGENO 80/100 kVA	1,36	0,24
	0,080		Costes indirectos	39,16	3,13
Total partida				42,29	
G03080006	kg		ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL S275J2 EN CHAPAS Y PERFILES LAMINADOS, // P.P. DE DESPUNTES, CORTE, DOBLADO, SOLDADURAS, TRANSPORTE, POSICIONAMIENTO Y COLOCACIÓN EN OBRA, INCLUSO ANCLAJES, PROTECCIÓN ANTIOXIDANTE SEGÚN PLANOS, TOTALMENTE MONTADO		
A01010001	0,002 h		CAPATAZ	16,55	0,03
A01020001	0,008 h		OFICIAL 1A	15,69	0,13
A01050001	0,008 h		PEÓN ESPECIALIZADO	14,86	0,12
B03060006	1,050 kg		ACE.EST.S275J2.COR.AMED.Y CAPA ANT.X	1,15	1,21
C01040020	0,024 h		CAMIÓN CON CAJA FIJA Y GRÚA AUXILIAR 16t	59,08	1,42
	0,080		Costes indirectos	2,91	0,23
Total partida				3,14	
G03080007	kg		ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL S355J2 EN OREJETAS, // P.P. DE DESPUNTES, CORTE, DOBLADO, SOLDADURAS, TRANSPORTE, POSICIONAMIENTO Y COLOCACIÓN EN OBRA, INCLUSO ANCLAJES, PROTECCIÓN ANTIOXIDANTE SEGÚN PLANOS, TOTALMENTE MONTADO		
A01010001	0,002 h		CAPATAZ	16,55	0,03
A01020001	0,008 h		OFICIAL 1A	15,69	0,13
A01050001	0,008 h		PEÓN ESPECIALIZADO	14,86	0,12
B03060007	1,050 kg		ACE.EST.S355J2 EN OREJETAS Y CAPA ANT.X	1,85	1,94
C01040020	0,024 h		CAMIÓN CON CAJA FIJA Y GRÚA AUXILIAR 16t	59,08	1,42
	0,080		Costes indirectos	3,64	0,29
Total partida				3,93	

PRECIOS DESCOMPUESTOS

Justificación de Precios. Unidades de Obra

Código	Rdto	Ud	Descripción	Precio	Importe
G03080009	kg		BARRA DE ACERO INOXIDABLE D=30 mm, CALIDAD E600-S (Fy=600 MPa / Fu=800 Mpa), PARA TIRANTES DE PASARELA //ELEMENTOS AUXILIARES PARA SU INSTALACIÓN, TRANPOSITE, POSICIONAMIENTO Y COLOCACIÓN. TOTALMENTE MONTADO.		
A01010001	0,002 h		CAPATAZ	16,55	0,03
A01020001	0,008 h		OFICIAL 1A	15,69	0,13
B03060010	1,000 kg		ACE.EST.E600S.INOX EN TIRANTES	2,03	2,03
B01000401	0,005 ud		MATERIAL COMPLEMENTARIO O PIEZAS ESPECIALES	90,15	0,45
C01040010	0,024 h		CAMIÓN GRÚA DE 3 t	29,40	0,71
	0,080		Costes indirectos	3,35	0,27
Total partida				3,62	
G03080010	m ²		CHAPA GRECADA PARA ENCOFRADO DE LOSA DEL FORJADO, CONSTITUIDA POR PERFIL METÁLICO DE FORJADO COLABORANTE EUROCOL 60 DE 0,75 MM DE ESPESOR O SIMILAR, DE ACERO GALVANIZADO Fyk>320N/MM2, T // TRANSPORTE, COLOCACIÓN EN OBRA Y TODOS LOS MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS PARA SU COMPLETA EJECUCIÓN.		
A01010001	0,850 h		CAPATAZ	16,55	14,07
A01020001	0,700 h		OFICIAL 1A	15,69	10,98
A01030001	0,350 h		AYUDANTE	15,05	5,27
B03060008	1,050 m ²		PERF. ACE GAL. EUROCOL 60. 320N/mm2	78,99	82,94
B01000401	0,050 ud		MATERIAL COMPLEMENTARIO O PIEZAS ESPECIALES	90,15	4,51
C01040020	0,024 h		CAMIÓN CON CAJA FIJA Y GRÚA AUXILIAR 16t	59,08	1,42
	0,080		Costes indirectos	119,19	9,54
Total partida				128,73	
G03080020	ud		PERNO CONECTOR DIÁMETRO Ø 13mm Y ALTURA 60 mm EN TRAVESAÑOS, ACERO St 37-3k (Fy=350 MPa, Fu=450 Mpa) //MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS PARA LA COMPLETA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.		
A01020001	0,050 h		OFICIAL 1A	15,69	0,78
B03060020	1,050 ud		PERNO CONECT. ACE.St 37-3k. Ø 13mm	0,98	1,03
B01000406	0,500 ud		MATERIAL AUXILIAR PARA COLOCACIÓN	2,15	1,08
	0,080		Costes indirectos	2,89	0,23
Total partida				3,12	

PRECIOS DESCOMPUESTOS

Justificación de Precios. Unidades de Obra

Código	Rdto	Ud	Descripción	Precio	Importe
G0308N006		kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 SD COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, / CORTE, LABRADO, COLOCACIÓN SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO, SEPARADORES Y PUESTA EN OBRA; SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE, MEDIDO EN PESO NOMINAL		
A01010001	0,001	h	CAPATAZ	16,55	0,02
A01020001	0,003	h	OFICIAL 1A	15,69	0,05
A01030001	0,003	h	AYUDANTE	15,05	0,05
B01100002	0,010	kg	ALAMBRE RECOCIDO Ø 1,3 mm	0,94	0,01
B01110002	1,050	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S EN BARRAS ELABORADO	0,90	0,95
C01040002	0,001	h	CAMIÓN BASCULANTE 4X4 DE 199 kW	72,23	0,07
C01040023	0,003	h	DOBLADORA 35 mm DE DIÁMETRO	6,61	0,02
C02010005	0,003	h	CIZALLA ELÉCTRICA 35 mm DE DIÁMETRO	8,38	0,03
	0,080		Costes indirectos	1,20	0,10
Total partida				1,30	
G03100056		dm ³	APARATO DE APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO ANCLADO SUSTITUIBLE, TOTALMENTE COLOCADO, / PERNOS DE ANCLAJE, CHAPAS ENBEBIDAS, CHAPAS VULCANIZADAS, NIVELACIÓN DEL APOYO CON MORTERO ESPECIAL DE ALTA RESISTENCIA Y AUTONIVELANTE		
A01010001	0,029	h	CAPATAZ	16,55	0,48
A01020001	0,111	h	OFICIAL 1A	15,69	1,74
A01040001	0,200	h	PEÓN ORDINARIO	14,73	2,95
B01070003	0,015	m ²	MOR DE CEM.POR., MCP-5, DE DOSIFICACIÓN 1:4	77,67	1,17
B03050058	1,000	dm ³	NEOPRENO ARMADO PARA APOYOS SUSTITUIBLE	19,85	19,85
B01000401	0,005	ud	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PIEZAS ESPECIALES	90,15	0,45
C01040013	0,033	h	GRÚA AUTOPROPULSADA DE 20 t	88,62	2,92
	0,080		Costes indirectos	29,56	2,36
Total partida				31,92	
G03100101		PA	TRANSPORTE, MONTAJE Y RETIRADA DEL EQUIPO Y MEDIOS AUXILIARES PARA CAMBIO ENTRE TAJOS PARA PILOTES DE 800 mm.		
			Sin descomposición		5.555,56
	0,080		Costes indirectos	5,555,56	444,44
Total partida				6.000,00	

PRECIOS DESCOMPUESTOS

Justificación de Precios. Unidades de Obra

Código	Rdto	Ud	Descripción	Precio	Importe
G03100103		m	PERFORACIÓN DE PILOTE DE DIÁMETRO DE 800 mm CON ENTUBACIÓN RECUPERABLE (DE MÁS DE 6 m) /CAMISA Y SU RECUPERACIÓN.		
A01010001	0,094	h	CAPATAZ	16,55	1,56
A01020001	0,255	h	OFICIAL 1A	15,69	4,00
A01050001	0,375	h	PEÓN ESPECIALIZADO	14,86	5,57
B03080011A	4,150	kg	AMORTIZACIÓN ACE. CAMISA RECUP.	0,60	2,49
C06020011	0,185	h	MAQ. INTEGRAL CAD. PERF. PILOT. 100kNm	227,74	37,58
C06020021	0,050	h	RETROCARGADORA SOBRE RUEDAS DE 60kW	40,80	2,04
C01040002	0,050	h	CAMIÓN BASCULANTE 4X4 DE 199 kW	72,23	3,61
C02010004	0,900	h	GRUPO SOLDADURA PARA TUBOS. 300A	2,03	1,83
C06010002	0,900	h	GRUPO ELECTRÓGENO 30kVA	7,58	6,82
	0,080		Costes indirectos	65,50	5,24
Total partida				70,74	
G03100403		ml	BARANDILLA RECTA DE MADERA MACIZA, FORMADO POR PASAMANOS SUPERIOR Y PERFILES MACIZOS DISPUESTOS SEGÚN PLANOS, TOTALMENTE MONTADA, / PLACA DE ANCLAJE 170*150*10 mm, PERFIL "L" SOLDADO A PLACA, BARRAS DE ANCLAJE D10 mm B500S, / SOLDADURAS, FIJACIONES, Y OPERACIONES NECESARIAS PARA LA CORRECTA EJECIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.		
A01020001	0,500	h	OFICIAL 1A	15,69	7,85
A01030001	0,500	h	AYUDANTE	15,05	7,53
B01000403	1,000	ml	BARANDILLA DE MADERA	58,96	58,96
B01000406	0,050	ud	MATERIAL AUXILIAR PARA COLOCACIÓN	2,15	0,11
	0,080		Costes indirectos	74,45	5,96
Total partida				80,41	
G03100404		m ²	ENTARIMADO DE MADERA EN PISO DE PASARELA /ANCLAJES, ACCESORIOS DE MONTAJE Y TODOS LOS MATERIALES Y OPERACIONES NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.		
A01020001	0,500	h	OFICIAL 1A	15,69	7,85
A01030001	0,500	h	AYUDANTE	15,05	7,53
B01000404	1,050	m ²	TABLAS DE MADERA MACIZA. INC. ACCES. MONTAJE	74,40	78,12
B01000406	0,050	ud	MATERIAL AUXILIAR PARA COLOCACIÓN	2,15	0,11
	0,080		Costes indirectos	93,61	7,49
Total partida				101,10	
G03110005		m ²	NAPA DRENANTE TOTALMENTE COLOCADA		
A01010001	0,002	h	CAPATAZ	16,55	0,03
A01020001	0,040	h	OFICIAL 1A	15,69	0,63
A01040001	0,140	h	PEÓN ORDINARIO	14,73	2,06
B01000401	0,005	ud	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PIEZAS ESPECIALES	90,15	0,45
B01000202	1,100	ud	NAPA DRENANTE	7,12	7,83
	0,080		Costes indirectos	11,00	0,88
Total partida				11,88	

PRECIOS DESCOMPUESTOS

Justificación de Precios. Unidades de Obra

Código	Rdto	Ud	Descripción	Precio	Importe
G09010003		m ²	ZAHORRA ARTIFICIAL EN FORMACIÓN DE FIRME <i>Y</i> TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN, MEDIDO SOBRE PERFIL TEÓRICO.		
A01010001	0,018	h	CAPATAZ	16,55	0,30
A01040001	0,036	h	PEÓN ORDINARIO	14,73	0,53
B01030012	1,050	m ²	ZAHORRA ARTIFICIAL	8,00	8,40
B01010001	0,200	m ³	AGUA	0,58	0,12
C01030015	0,018	h	MOTONIVELADORA DE 104 kW	80,28	1,45
C01030018	0,018	h	COMPACTADOR VIBRANTE AUTOPROPULSADO 12t	48,17	0,87
C01040008	0,018	h	CAMIÓN CISTERNA DE 8000 l	80,74	1,45
C01040001	0,054	h	CAMIÓN BASCULANTE 4X4 DE 199 kW	72,23	3,90
	0,080		Costes indirectos	17,02	1,36
Total partida				18,38	
G09010004		m ²	ALBERO COMPACTADO EN FORMACIÓN DE FIRME <i>Y</i> TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN, MEDIDO SOBRE PERFIL TEÓRICO.		
A01010001	0,018	h	CAPATAZ	16,55	0,30
A01040001	0,036	h	PEÓN ORDINARIO	14,73	0,53
B01030013	1,050	m ²	ALBERO	8,80	9,24
B01010001	0,200	m ³	AGUA	0,58	0,12
C01030015	0,018	h	MOTONIVELADORA DE 104 kW	80,28	1,45
C01030018	0,018	h	COMPACTADOR VIBRANTE AUTOPROPULSADO 12t	48,17	0,87
C01040008	0,018	h	CAMIÓN CISTERNA DE 8000 l	80,74	1,45
C01040001	0,054	h	CAMIÓN BASCULANTE 4X4 DE 199 kW	72,23	3,90
	0,080		Costes indirectos	17,86	1,43
Total partida				19,29	

ANEJO 17. SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO N° 1. MEMORIA

ANEJO 17. SEGURIDAD Y SALUD

1 DOCUMENTO Nº1. MEMORIA.....	2		
1.1 INTRODUCCIÓN	2		
1.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	2		
1.3 PLAZO DE EJECUCIÓN	3		
1.4 ZONAS DE TRABAJO, CIRCULACIÓN Y ACOPIOS	3		
1.4.1 ACCESOS.....	3		
1.4.2 CERRAMIENTO	4		
1.4.3 RAMPAS	4		
1.4.4 SEÑALIZACIÓN.....	4		
1.4.5 ZONA DE ESTACIONAMIENTO DE MAQUINARIA Y TALLERES.....	5		
1.4.6 ITIINERARIOS DE EVACUACIÓN PARA ACCIDENTES GRAVES.....	5		
1.5 INSTALACIONES PROVISIONALES ELÉCTRICAS.....	5		
1.5.1 MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL.....	7		
1.6 RIESGOS GENERALES Y SU PREVENCIÓN.....	8		
1.6.1 RIESGOS EXISTENTES	8		
1.6.1 FORMACIÓN PROFESIONAL.....	9		
1.6.2 MEDIDA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	9		
1.6.2.1 Botiquines	9		
1.6.2.2 Asistencia a accidentados	9		
1.6.2.3 Reconocimiento médico	9		
1.6.3 PLAN DE PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS	9		
1.6.3.1 Normativa de protección de incendios:	9		
1.6.3.2 Medidas básicas de prevención de incendios.	9		
1.6.3.3 Prohibiciones.....	10		
1.6.3.4 Extintores	10		
1.6.4 ENFERMEDADES PROFESIONALES PROPIAS DE ESTA OBRA Y SU PREVENCIÓN	10		
1.6.4.1 Botiquines	11		
1.6.4.2 Enfermedades causadas por las vibraciones	11		
1.6.4.3 La sordera profesional.....	12		
1.6.4.4 Silicosis y Neumocosis	13		
1.6.4.5 La dermatosis profesional	13		
1.6.5 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	14		
1.6.5.1 Vestuarios	14		
1.6.5.2 Sanitarios.....	15		
1.6.5.3 Comedores.....	15		
1.7 RIESGOS DE CADA UNIDAD CONSTRUCTIVA Y SU PREVENCIÓN	15		
1.7.1 OPERACIONES PREVIAS.....	15		
1.7.1.1 Trabajos de replanteo	15		
1.7.1.2 Afecciones a terceros.....	17		
1.7.1.3 Instalaciones de obra	18		
1.7.1.4 Acopios.....	19		
1.7.2 EJECUCIÓN DE PILOTES.....	21		
1.7.3 FERRALLADO	24		
1.7.4 HORMIGONADO Y VIBRADO	25		
1.7.4.1 Puesta en obra del hormigón.....	26		
1.7.4.2 Vibrado de hormigón	27		
1.7.5 EJECUCIÓN DE ESTRIBOS.....	27		
1.7.6 ESTRUCTURA METÁLICA.....	29		
1.7.7 SOLDADURA	31		
1.7.8 ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD.....	32		
1.7.9 TRABAJOS DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	33		
1.7.9.1 Limpieza y mantenimiento de las instalaciones.....	33		
1.7.9.2 Conservación del cerramiento de obra	33		
1.8 RIESGOS DE MAQUINARIA, MEDIOS AUXILIARES E INSTALACIONES PROVISIONALES.....	33		
1.8.1 MAQUINARIA	33		
1.8.1.1 Generalidades	33		
1.8.1.2 Grúas móviles.....	35		
1.8.1.3 Camión de transporte	37		
1.8.1.4 Camión basculante.....	38		
1.8.1.5 Pilotadora.....	39		
1.8.1.6 Camión hormigonera	40		
1.8.1.7 Equipo de vibrado interno de hormigón	41		
1.8.1.8 Aparatos de elevación en general	41		
1.8.1.9 Pala cargadora.....	42		
1.8.1.10 Compactador y rodillo	44		
1.8.1.11 Camión cisterna	44		
1.8.1.12 Soldadura por arco eléctrico.....	45		
1.8.1 MEDIOS AUXILIARES.....	46		
1.8.1.1 Andamios metálicos	46		
1.8.1.2 Cables, cadenas, eslingas y ganchos.....	48		
1.8.1.3 Plataforma elevadora autopropulsada	49		
1.8.1.4 Grupos electrógenos	51		
1.8.1.5 Compresor neumático.....	52		
1.8.1.6 Cizalla eléctrica.....	53		
1.8.1.7 Herramientas manuales	53		
1.9 PLAN DE MEDIDAS DE EMERGENCIA.....	55		
1.9.1.1 Primeros auxilios	55		
1.9.1.2 Principios de actuación de emergencia.....	55		
1.10 MEDICIÓN Y ABONO	58		
1.11 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD.....	58		

DOCUMENTO Nº2. PLANOS

DOCUMENTO Nº3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4. PRESUPUESTO

1 DOCUMENTO Nº1. MEMORIA

1.1 INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Seguridad y Salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras, teniendo como objetivos la prevención de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que las actividades y medios materiales previstos puedan ocasionar durante la ejecución del "PROYECTO DE PASARELA SOBRE EL ARROYO CONILETE. TT.MM. DE CONIL Y VEJER (CÁDIZ)".

En cumplimiento de lo establecido en el artículo 5 del citado Real Decreto, el presente estudio consta de la siguiente documentación:

1. Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a emplear en la obra, así como la identificación de los diversos riesgos laborales existentes y de las medidas técnicas necesarias para evitarlos o controlar y reducir los mismos. La memoria incluye igualmente la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra.
2. Planos en los que se desarrollan las medidas preventivas que se exponen en la Memoria.
3. Pliego de condiciones técnicas, con consideración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra.
4. Presupuesto, que cuantifica los gastos previstos para la aplicación del presente Estudio de Seguridad y Salud. Asimismo, el presupuesto cuantifica la valoración unitaria de los elementos, en relación con el cuadro de precios sobre el que se calcula.

1.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Los tramos de transición "pasarela-paseo marítimo" se ejecutan con terraplén (talud 3H:2V, 3,5 metros de ancho en coronación y bombeo del 2%) hasta alcanzar las cotas de coronación de la cimentación de los estribos. El terraplén está constituido de Suelo Tolerable para la formación de la explanada, y en coronación el firme está constituido por una capa de zahorra artificial de 25 cm de espesor y por último una capa de albero compactado. Esta sección de terraplén conforma un firme flexible y adecuado para el uso peatonal.

La rasante de la pasarela se ha diseñado para un resguardo mínimo de 0,5 metros.

El tramo de transición "pasarela-paseo marítimo" del estribo 1 tiene alineación recta con pendiente del 6,000% y 21 metros de longitud, uniendo así la zona asfaltada del paseo marítimo de la playa de El Palmar y la futura estructura. En este tramo el arranque del terraplén se realiza en el P.K. 0+005,43 a fin de no interferir con la salida de vehículos de la venta existente en la margen derecha del arroyo aguas arriba de la futura pasarela. **La alineación del tramo de transición del estribo 2** está constituida por una alineación "curva (R=6m)-recta-curva (R=15 m)", con pendiente del -2,653 % y 43 metros de longitud total, hasta alcanzar el camino del paseo marítimo de la playa de Castilnovo.

Pasarela:

Habida cuenta de la anchura del cauce prevista para la avenida de período de retorno de 100 años, la estructura se diseña con una luz de cálculo entre apoyos de 40 m, con tipología de

doble celosía de canto variable en ambos bordes, formada por perfiles metálicos tubulares rectangulares y circulares. La longitud total resultante de la estructura entre juntas de dilatación con el estribo es de 40.8 m.

La anchura de la pasarela es de 3,5 m (3,25 m a ejes de las celosías), de forma que se habilita una anchura mínima útil para la colocación de barandillas y paso de personas de 3,0 m. Se encuentra situada dentro de un tramo con pendiente ligeramente descendente, del 0,3%. La planta de la estructura es recta.

Tanto los cordones superior e inferior como las diagonales de la celosía se realizan con perfiles metálicos cerrados huecos. Para cordón longitudinal inferior se emplean perfiles de 400*250 mm, de 8 mm de espesor general, que se incrementa a 12 mm alrededor de los nudos. El cordón superior comprimido, que posee geometría asimétrica, se define mediante perfiles 220*220 mm con espesores de 14 y 12 mm, según el tramo. En cuanto a las diagonales y montantes verticales, se adoptan en este caso perfiles circulares de Ø203*9.5 mm. Se dispone además travesaños cada 2.0 m constituidos por perfiles rectangulares de 250*200*7 mm, coincidentes con los nudos del cordón inferior (cada 4 m) y a media distancia entre ellos. En la sección de apoyo sobre los estribos, la potencia del perfil transversal se incrementa hasta 300*400*7 mm. Todos los perfiles laminados son de calidad S275 J2.

La estructura metálica portante se completa con la disposición de unas barras atirantadas de acero inoxidable Ø30, dispuestas en diferentes partes de la estructura. La unión de las barras a los perfiles se realiza mediante unas orejetas, que poseen el hueco en el que se ubica el pasador forrado con goma.

El forjado es del tipo mixto con chapa colaborante, adecuado para estabilizar a vibraciones la pasarela. Tiene un canto total de 10 cm, y se apoya sobre los travesaños inferiores. Estos últimos disponen de pernos conectadores que hacen posible el funcionamiento conjunto de la losa de hormigón con el travesaño rectangular hueco.

Los estribos son tipo cargadero, cimentados mediante 1 fila de pilotes de 80 cm de diámetro y 18,8 m de longitud. El cargadero posee 0,8 m de canto y una anchura de 1,3 m. La longitud de cada estribo es de 4.3 m en dirección transversal a la pasarela, ya que disponen de topes transversales materializados mediante un murete de 30 cm de espesor con neopreno de 150*200*70 (30) mm anclado al mismo. Los estribos poseen además de losa de transición, con unión al estribo tipo articulada.

Los aparatos de apoyo de la pasarela son neoprenos anclados a los estribos y soldados al cordón inferior de la pasarela, de dimensiones 200*250*112 (40) mm.

El acabado superior de la pasarela se realiza con entarimado de madera, dispuesto sobre la losa del tablero, la colocación de las barandillas de borde y las juntas de dilatación entre tablero y murete de guarda de los estribos.

Como protección frente a las avenidas del Arroyo Conilete se dispondrá una escollera de protección de 400 a 800 Kg en ambas márgenes del cauce, alrededor de la zona de los estribos, así como de los taludes del terraplén de los tramos de transición "pasarela-paseo marítimo".

1.3 PLAZO DE EJECUCIÓN

Se estima una duración de las obras del Proyecto de Ejecución de cinco meses (5 meses), a contar desde la fecha del acta de replanteo, de acuerdo con el programa de trabajo que figura en el Anejo 12. Plan de Obra.

En el plazo citado se incluye la previsión de las paradas necesarias, bien por temporales, o bien por interrupción de los trabajos en temporada de baños, por lo que el adjudicatario no podría reclamar ningún adicional por este concepto.

Aplicando a las cubicaciones los precios correspondientes, se obtiene el Presupuesto de Ejecución Material, que asciende la cantidad de DOSCIENTOS UN MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS (201.687,05 €).

Estas cifras, incrementadas en un 13% en concepto de gastos generales y 6% de beneficio industrial, más el 21% sobre el total en concepto de Impuesto Sobre el Valor Añadido (IVA), proporciona un Presupuesto de Ejecución por Contrata de DOSCIENTOS NOVENTA MIL CUATROCIENTOS NUEVE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS (290.409,18 €).

El Presupuesto de Ejecución Material del Estudio de Seguridad y Salud incluido como Partida de Alzada en el Presupuesto general, asciende a la cantidad de DOS MIL OCHOCIENTOS SEIS EUROS (2.806,00 €).

1.4 ZONAS DE TRABAJO, CIRCULACIÓN Y ACOPIOS

Estas zonas deben cumplir los siguientes requisitos:

- Disponer de accesos que permitan los traslados de materiales y maquinaria y personal.
- Disponer de espacios adecuados para las actividades a desarrollar.

Previo al establecimiento definitivo de zonas de paso para vehículos de obra, se habrá comprobado previamente el buen estado del firme, especialmente en lo relativo a terraplenes, rellenos y terrenos afectados por la climatología.

Los cables eléctricos y mangueras no deben verse afectados por el paso de vehículos, acudiendo si es preciso a la canalización enterrada o mediante una protección de tabloneros al mismo nivel o, en su defecto, procediendo a realizar una conducción elevada más de 3 m. de altura

Los circuitos de circulación del personal y de vehículos de obra deben estar perfectamente definidos y separados.

La circulación de la maquinaria de movimiento de tierras hacia la obra y por la obra se realiza a través de vías de circulación y caminos de servicio.

Las vías de circulación son construcciones ya realizadas o que se realizan, con firmes adecuados para soportar la rodadura de los vehículos especiales, normalmente remolques y semi-remolques que trasladan las máquinas de movimiento de tierras hasta el lugar de su utilización en la obra.

Los caminos de servicio son caminos de tierra que se construyen provisionalmente sobre el terreno sin afirmar.

Las vías provisionales, siempre que sea posible, se acondicionarán de forma que:

- Las reservadas a las máquinas de movimiento de tierras queden separadas de la vía de servicio.
- Se cree un circuito de sentido único para las máquinas de movimiento de tierras.
- Se debe establecer un plan de circulación, así como las consignas destinadas a los operadores. Éstas deben especificar:
 - o Las prioridades.
 - o Las velocidades máximas autorizadas.
 - o Los lugares de estacionamiento.
 - o Las normas propias de la obra, tales como:
 - o La obligación de circular con las luces de cruce encendidas.
 - o Las disposiciones especiales para trabajos de noche, con lluvia y con niebla.
 - o Los casos en que es obligatorio llevar puesto el cinturón de seguridad.
 - o La prohibición de transportar personal.
 - o El código de maniobra adoptado y los sentidos de la circulación.
 - o La prohibición a los operadores de dúmpers y de camiones de salir de su vehículo durante las operaciones de carga.
 - o Las eventuales instrucciones de adelantamiento.
 - o Las zonas y modos de estacionamiento.
 - o Las operaciones diarias y periódicas de mantenimiento y de limpieza a cargo de los operadores.

La planificación de la obra busca la optimización de los recursos, tanto técnicos como humanos, desarrollándose distintas actividades, al mismo tiempo, con una limitación del espacio disponible. A estas zonas se las denomina zonas de interferencia y en ellas se tendrá en cuenta lo siguiente:

- En las zonas de carga-descarga y también en diversos puntos singulares de la obra se debe controlar la circulación de los vehículos de transporte y las maniobras cerca de otros vehículos y de personas a pie.
- Se evitarán los atropellos y los golpes a las personas, organizando la obra de forma que se limite la presencia simultánea de peatones y de vehículos.
- Sin embargo, cuando la presencia de personas es indispensable, se les debe recordar que deben estar atentos al aviso sonoro y luminoso dé marcha atrás, del cual deben disponer estos vehículos. Además, debe proveerse a estos operarios de vestuario apropiado, jalones y otros medios que resalten su presencia.

Las interferencias en las zonas de carga y descarga se previenen asignando en cada zona un responsable, que se mantendrá siempre de cara a los vehículos.

1.4.1 ACCESOS

Antes de vallar la obra, se establecerán accesos cómodos y seguros, tanto para personas como para vehículos y maquinaria. Si es posible, se separarán los accesos de personal de los de vehículos y maquinaria.

Si no es posible lo anterior, se separará por medio de barandilla o barrera new Jersey, la calzada de circulación de vehículos y la de personal, señalizándose debidamente. Todos los caminos se balizarán al menos a 1 m de distancia de la zona de circulación de vehículos.

Todos los caminos y accesos a los tajos abiertos se mantendrán siempre en condiciones suficientes para que puedan llegar hasta ellos los vehículos de emergencia.

El tratamiento preventivo para la realización de estos accesos se contempla en el apartado "Instalaciones de Obra".

En los accesos a la obra se deben considerar los siguientes riesgos:

- Atropellos
- Colisiones entre vehículos

Para evitarlos se señalizarán convenientemente los accesos y salidas de personal y de vehículos:

En las entradas de personal a la obra, se instalarán las siguientes señales:

- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
- Uso obligatorio del casco de seguridad.
- Peligro indeterminado.

En las salidas y entradas de vehículos:

- señal de "stop" o en su caso de "ceda el paso".
- "limitación de velocidad a 40 Km/h" y "entrada prohibida a peatones"

Control de Accesos.

Emisión / impresión de tarjetas de los siguientes tipos:

- Tarjeta de vehículo: Para autorizar la entrada de un vehículo por un periodo de tiempo. Será indispensable para la emisión de estas tarjetas que se justifique de forma documentada que el vehículo ha pasado las revisiones pertinentes y que es adecuado para el uso que se le pretende dar. En esta tarjeta deben figurar los nombres de los conductores autorizados, que a su vez justificarán por escrito que han recibido la formación adecuada para manejarlos. Las tarjetas a los vehículos únicamente se expedirán, permitiéndose su acceso a la obra, a aquellos que dispongan de toda la documentación, certificados y revisiones en regla.
- Tarjeta de Visita reutilizable: Para autorizar el acceso a visitas sin personalizar tarjeta. La misma tarjeta podrá reutilizarse indefinidamente. Se podrá indicar la duración del plazo para uso de la tarjeta por la visita que por defecto será de 1 día.
- Tarjeta de Visita personalizada: Para autorizar una visita de forma que la tarjeta incluya NIF, Nombre, Apellidos e Identificación del vehículo si lo hubiera. Se podrá indicar la duración del plazo para uso de la tarjeta por la visita que por defecto será del día.
- Tarjeta de Trabajador: Para autorizar la entrada a trabajadores con expediente activo (adscritos a una empresa). La tarjeta caduca en función de la información del expediente del trabajador. Esta tarjeta incluye NIF, Nombre, Apellidos, Número deSS, empresa y trabajos que desarrolla en la obra; en el reverso incluirá los teléfonos del botiquín de obra, empresa y mutua del trabajador. Esta tarjeta se entregará únicamente a los trabajadores de los que se disponga toda la documentación laboral.

1.4.2 CERRAMIENTO

Durante la ejecución de las obras, se evitará el acceso al recinto por medio de una valla de cerramiento, situada en el perímetro del área ocupada por las obras.

La valla estará compuesta por módulos de chapa de 2000 x 1000 mm. de chapa plegada uniforme, de 0,6 mm. de espesor con nervios en los extremos para conseguir mayor rigidez, fabricados en chapa galvanizada.

Los postes de apoyo serán de chapa galvanizada de 1 mm. de espesor, plegados en forma de omega. La altura de la valla será de 2 m. de altura. La descripción de estos elementos se incluye en los planos del proyecto.

1.4.3 RAMPAS

Las rampas tendrán la pendiente mínima que marque el manual de instrucciones de la máquina o vehículo más restrictivo que vaya a circular por la misma.

El ancho mínimo compactado y consolidado será tal que permita el paso de la máquina o vehículo más restrictivo o que permita el cruce de dos máquinas o vehículos más un metro de sobre ancho a cada lado.

Se colocarán las siguientes señales:

- A la salida de la rampa señal de "stop".
- A la entrada de la rampa señales de "limitación de velocidad a 40 Km/h" y "entrada prohibida a peatones".
- Asimismo, se señalizarán adecuadamente los dos laterales de la rampa estableciendo límites seguros para evitar vuelcos o desplazamientos de camiones o maquinaria.

1.4.4 SEÑALIZACIÓN

En la oficina de obra se instalará un cartel con los teléfonos de interés más importantes utilizables en caso de accidente o incidente en el recinto de obra. El referido cartel debe estar en sitio visible y junto al teléfono, para poder hacer uso del mismo, si fuera necesario, en el menor tiempo posible.

En la/s entrada/s de personal a la obra, se instalarán las siguientes señales:

- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
- Uso obligatorio del casco de seguridad.
- Peligro indeterminado.

En cada tajo o actividad se colocarán las señales de riesgos y obligaciones y prohibiciones de acuerdo a los riesgos y medidas previstos en el Plan de Seguridad de la obra.

Igualmente, en cada tajo se colocarán las señales de evacuación y de señalización de los medios de emergencia previstos y dispuestos.

Toda la señalización relativa a la obra debe poder ser percibida claramente desde el puesto de trabajo o en una zona más amplia si las obras afectan a terceros que pueden estar expuestos o que tengan la posibilidad de intervenir. Los elementos de señalización a emplear serán:

Elementos de señalización y delimitación generales

- Cinta de señalización bicolor
- Valla metálica modular tipo Ayuntamiento
- Conos de balizamiento reflectante de 70 cm
- Baliza luminosa intermitente
- Paletas manuales de regulación de tráfico
- Malla de polietileno de 1 m. de ancha de color naranja

Señalización de Seguridad y Salud

- Señal de advertencia de peligro indeterminado
- Señal de protección obligatoria de la cabeza
- Señal de protección obligatoria vías respiratorias
- Señal de protección obligatoria de los pies
- Señal de protección obligatoria de oídos
- Señal de protección obligatoria de manos
- Señal de advertencia de máquina pesada en movimiento
- Señal de protección obligatoria de vista
- Señal de entrada prohibida a personas no autorizadas
- Señal de primeros auxilios

1.4.5 ZONA DE ESTACIONAMIENTO DE MAQUINARIA Y TALLERES

El jefe de obra deberá determinar la ubicación de una zona donde se situará el taller mecánico, así como la zona de estacionamiento de toda la maquinaria.

Para ello dispondrá de una plataforma lo suficientemente amplia para permitir no sólo dejar la maquinaria perfectamente estacionada, sino también realizar cualquier tipo de maniobra.

Esta zona deberá:

- Estar bien comunicada con las vías de circulación de la obra.
- Estar cerca del taller mecánico para facilitar el mantenimiento y la reparación.
- Estar cerca del suministro de combustible.

Los talleres deberán estar equipados con extintores, así como disponer de una estancia independiente para el almacenamiento de materiales fungibles (aceites, grasas, etc.).

Las bombonas de gases a presión estarán convenientemente señalizadas, separándose las vacías de las llenas y comprobándose periódicamente que los manómetros estén en perfectas condiciones. Para su utilización se obligará el uso de válvulas anti-retroceso.

El almacenamiento de las bombonas llenas se realizará en lugares protegidos de ambientes calurosos, situándolas en posición vertical y convenientemente sujetas.

La instalación eléctrica del taller estará protegida mediante diferenciales de alta sensibilidad.

Como norma, se deberá ser muy exigente en el uso de la protección personal, tanto de los ojos para los trabajos de soldadura o con riesgos de proyecciones, como de las manos mediante guantes y de los pies con el uso de botas de seguridad. Todo trabajador del taller mecánico que deba circular por la obra deberá llevar inexcusablemente el casco protector.

El contratista incluirá en su plan de seguridad una evaluación de riesgos de todos los puestos de trabajo presentes en Los talleres de obra. (Taladro fijo, dobladoras, cortadoras, sierras metálicas, esmeriladoras, etc.)

Al tratarse de puestos de trabajo fijos, cuyos riesgos son conocidos y no deben ser alterados por las condiciones de la obra, esta evaluación se realizará conforme a las guías de evaluación de riesgos publicadas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).

Finalmente, el encargado del taller deberá esmerarse en que todo el equipo humano bajo su mando cuide el orden y la limpieza del taller, así como el resto de las protecciones personales.

Esta zona debe cumplir los siguientes requisitos:

- Disponer de accesos que permitan los traslados de materiales y maquinaria y personal.
- Disponer de espacios adecuados para las actividades a desarrollar.

1.4.6 ITIINERARIOS DE EVACUACIÓN PARA ACCIDENTES GRAVES

El itinerario para acceder, en el menor plazo posible, al Centro asistencial para accidentes graves será conocido por todo el personal presente en la obra y colocado en sitio visible (interior de vestuario, comedor, etc.).

1.5 INSTALACIONES PROVISIONALES ELÉCTRICAS

Cables

- El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista
- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables. No se admitirán tramos defectuosos en este sentido
- La distribución general desde el cuadro general de la obra a los cuadros secundarios (o planta), se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, se efectuará enterrado. Se señalará el "paso del cable" mediante una cubrición permanente de tabloncillos que tendrá por

- objeto proteger mediante reparto de cargas y señalar la existencia del “paso eléctrico” a los vehículos
- Los empalmes entre mangueras siempre estarán elevados
- Los empalmes provisionales de mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad
- Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico a las plantas, será colgado a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 m
- Las mangueras de “alargadera provisionales” y de corta estancia podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales
- Las mangueras de “alargadera provisionales”, se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad

Interruptores

- Se ajustarán expresamente a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión
- Se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Se comprobará habitualmente que todos funcionan correctamente
- Los armarios de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de “peligro, electricidad”
- Los armarios de interruptores serán colgados, bien de los paramentos verticales, bien de “pies derechos” estables

Cuadros eléctricos

- Estarán siempre en lugares de fácil acceso
- Se dotará de la señalización de “peligro electricidad” al lugar donde esté ubicado el cuadro
- Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerradura de seguridad (con llave), según norma UNE-20324
- Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra
- Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de “peligro electricidad”
- Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a “pies derechos” firmes

- Las maniobras de ejecución en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante calculados expresamente para realizar la maniobra con seguridad
- Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendado IP 447)
- Estarán dotados de enclavamiento de apertura

Tomas de energía

- Las tomas de corriente irán protegidas por interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas
- Las tomas de los cuadros se harán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y, siempre que sea posible, con enclavamiento
- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato o máquina herramienta
- La tensión siempre estará en la clavija hembra y no en la macho

Protección de los circuitos

- Se instalarán interruptores automáticos en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas, aparatos y máquinas-herramientas de funcionamiento eléctrico
- Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores
- La instalación de alumbrado general, para las “instalaciones provisionales de obra y de primeros auxilios” y demás casetas, estará protegida por interruptores automáticos magneto térmicos
- Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial
- Todas las líneas estarán protegidas por un disyuntor diferencial
- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades, según R.E.B.T.
 - o 300mA – Alimentación a máquina
 - o 30mA – Alimentación a la máquina como mejora del nivel de seguridad
 - o 30mA – Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil

Tomas de tierra

- La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MI.BT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así

- como todos aquellos aspectos especificados en la instrucción MI.BT.023 mediante los cuales pueda mejorarse la instalación
- El transformador de la obra se dotará de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas de la compañía eléctrica suministradora en la zona
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra
- No se permitirán las conexiones a tierra a través de las tuberías para conducciones de agua
- No se permitirá que se extiendan sobre el suelo las mangueras eléctricas, ponerlas elevadas sobre postes si es necesario. Y no se permitirá que vehículos, máquinas, etc., transiten sobre ellas
- Se impedirá en lo posible la continua circulación bajo líneas eléctricas de la compañía suministradora, sobre todo cuando se transportan elementos longitudinales al hombro
- La toma a tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general
- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde.

Se prohibirá utilizarlo para otros usos

- En caso de que las grúas pudieran aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apantallamiento aislante adecuado, la toma de tierra, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.
- Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra
- El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable. (Se recomienda dotar a la conexión, de puentes para facilitar la verificación de la resistencia a tierra)

Alumbrado

- La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad
- La iluminación general de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes
- Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles

- excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua
- Para el trabajo con lámparas portátiles en lugares encharcados, o con mucha humedad, se utilizarán transformadores con separación de circuito para reducir la tensión a 24 voltios
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2m, medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo
- La iluminación de los tajos se hará cruzada, siempre que se pueda, puesto que de esta forma se reducen las sombras
- Las zonas de paso de las obras estarán siempre iluminadas

1.5.1 MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL

- El personal de mantenimiento será electricista profesional
- Toda maquinaria será revisada por personal especializado periódicamente
- Se prohibirán las revisiones bajo corriente
- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas
- Las lámparas eléctricas o portátiles deberán responder a la normativa UNE 20-417 y UNE 20- 419.
- Este tipo de lámparas estarán formadas por:
 - o Una rejilla de protección de la bombilla, la protegerá de posibles golpes y de la rotura de la misma
 - o El mango aislante que evite riesgos eléctricos
 - o Una tulipa estanca que garantice la protección frente al agua, que le pueda ser proyectada
 - o Cuando se utilice en locales mojados o sobre superficies conductoras su tensión no podrá exceder de 24 Voltios
 - o Los conductores de aislamiento serán de tipo flexible, de aislamiento reforzado de 440 Voltios de tensión nominal.
- Se comprobará el correcto funcionamiento del comprobador de tensión antes y después de ser utilizado
- Los dispositivos de verificación de ausencia de tensión, deben estar adaptados a la tensión de las instalaciones en las que van a ser utilizados
- El comprobador solo podrá ser utilizado por personal competente, y cumpliendo todas las normas para su correcto empleo
- El operario que lo utilice está obligado a utilizar guantes aislantes de tensión

1.6 RIESGOS GENERALES Y SU PREVENCIÓN

1.6.1 RIESGOS EXISTENTES

La identificación de posibles riesgos derivados de las actividades de la obra está basada en el análisis de los procedimientos de trabajo y de la maquinaria y medios auxiliares a utilizar. Se tiene que tener en cuenta que el presente Estudio de Seguridad y Salud vendrá complementado y modificado en todo lo que quede técnicamente justificado en el Plan de Seguridad y Salud que elaborará la empresa constructora adjudicataria de la obra.

Los riesgos que se tomarán en consideración por las consecuencias que puede tener un accidente debido a su forma de producirse se indican a continuación:

- 1. Caída de persona a diferente nivel:** Incluye tanto las caídas desde altura (edificios, andamios, árboles, máquinas, vehículos, etc.) como en profundidad (puentes, excavaciones, aberturas en el suelo, etc.).
- 2. Caídas de personas al mismo nivel:** Incluye caídas en lugares de paso o superficies de trabajo y caídas sobre o contra objetos.
- 3. Caída de objetos por desplome:** Comprende los desplomes de edificios, muros, andamios, escaleras, pilas de mercancías, etc., y los hundimientos de masas de tierra, rocas, aludes, etc.
- 4. Caída de objetos por manipulación:** Comprende las caídas de herramientas, materiales, etc., sobre un trabajador, siempre que el accidentado sea la misma persona a la que le cae el objeto que estaba manipulando.
- 5. Caída de objetos desprendidos:** Comprende las caídas de herramientas, materiales, etc., sobre un trabajador, siempre que éste no las estuviera manipulando.
- 6. Pisadas sobre objetos:** Incluye los accidentes que dan lugar a lesiones como consecuencia de pisadas sobre objetos cortantes y punzantes.
- 7. Golpes contra objetos inmóviles:** Considera el trabajador como parte dinámica, es decir, que interviene de una forma directa y activa, golpeándose contra un objeto que no estaba en movimiento.
- 8. Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina:** El trabajador sufre golpes, cortes, rasguños, etc., ocasionados por elementos móviles de máquinas e instalaciones. No se incluyen los atrapamientos. Por ejemplo: cortes con una sierra de disco.
- 9. Golpes por objetos o herramientas:** El trabajador es lesionado por un objeto o una herramienta que se mueve por fuerzas diferentes a la de la gravedad. Se incluirían martillazos, golpes con otras herramientas u objetos (madera, piedras, hierros, etc.). No se incluyen los golpes por caída de objetos.
- 10. Proyección de fragmentos o partículas:** Comprende los accidentes, causados por la proyección sobre el trabajador de partículas o fragmentos voladores procedentes de una máquina o herramienta.
- 11. Atrapamiento por o entre objetos:** Elementos de máquinas, diversos materiales, etc.
- 12. Atrapamiento por vuelco de máquinas:** Incluye los atrapamientos causados por los vuelcos de tractores, vehículos o otras máquinas, en el que el trabajador queda atrapado.
- 13. Sobreesfuerzos:** Accidentes originados por la utilización de cargas o por movimientos mal realizados.
- 14. Exposición a temperaturas extremas:** Accidentes causados por alteraciones fisiológicas al encontrarse los trabajadores en un ambiente excesivamente frío o caliente.
- 15. Contactos térmicos:** Accidentes debidos a las temperaturas extremas que tienen los objetos que entran en contacto con cualquier parte del cuerpo (se incluyen líquidos o sólidos).
- 16. Contactos eléctricos:** Incluyen todos los accidentes la causa de los cuales sea la electricidad.
- 17. Inhalación o ingestión de sustancias nocivas:** Son accidentes causados por una atmósfera tóxica o la ingestión de productos nocivos. Se incluyen asfixias y ahogos.
- 18. Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas:** Considera los accidentes por contactos con sustancias y productos que dan lugar a lesiones externas.
- 19. Exposición a radiaciones:** Incluye las radiaciones ionizantes y las no ionizantes.
- 20. Explosiones:** Acciones que originan lesiones causadas por la onda expansiva y sus efectos secundarios.
- 21. Incendios:** Accidentes producidos por los efectos del fuego o sus consecuencias.
- 22. Causados por seres vivos:** Incluye los accidentes causados directamente por animales, ya sean mordiscos, picaduras, etc.
- 23. Atropellos, golpes y choques contra vehículos:** Comprende los atropellos de personas por vehículos, así como los accidentes de vehículos en los que el trabajador lesionado va sobre el vehículo o los vehículos. No se incluyen los accidentes de tráfico.
- 24. Accidentes de tráfico:** En este apartado se incluyen los accidentes de tráfico ocurridos entre el horario laboral independientemente que sea el trabajo habitual o no.

25. Causas naturales: Incluyen los accidentes sufridos en el centro de trabajo que no son consecuencia del propio trabajo, sino que son atribuibles a causas naturales que también pueden darse fuera del lugar de trabajo. Por ejemplo: infarto de miocardio, angina de pecho, etc.

26. Otros: Cualquier otra forma de accidente no contemplada en los apartados anteriores.

27. Enfermedades profesionales producidas por agentes químicos: Están constituidos por materia inerte, no viva, y pueden estar presentes en el aire bajo formas diversas: polvo, gas, vapor, humo, niebla, etc.

28. Enfermedades profesionales producidas por agentes físicos: Están constituidos por las diversas manifestaciones energéticas, como el ruido, las vibraciones, las radiaciones ionizantes, las radiaciones térmicas, etc.

29. Enfermedades profesionales producidas por agentes biológicos: Están constituidos por seres vivos, como virus, bacterias, hongos, o los parásitos.

30. Enfermedades profesionales producidas por otras causas: Cualquier otra enfermedad no incluida en los apartados anteriores.

1.6.1 FORMACIÓN PROFESIONAL

En cumplimiento del artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales antes del inicio de los trabajos, se informará y formará a los trabajadores de los riesgos y normas de actuación para asegurarla correcta realización de los trabajos, el uso correcto de los equipos de trabajo y la correcta utilización de los equipos de protección individual.

Se deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea su modalidad o duración, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o reintroduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

La formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptándose a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos.

La formación se repetirá durante las distintas fases de la obra, y será entendible por todos los obreros, debiéndose acreditar el haberlo realizado.

1.6.2 MEDIDA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

1.6.2.1 Botiquines

Se dispondrá de botiquines en las oficinas de obra e instalaciones del personal conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el trabajo. Los botiquines se revisarán periódicamente y será reemplazado inmediatamente el material consumido.

1.6.2.2 Asistencia a accidentados

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes centros médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.), donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento

Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

1.6.2.3 Reconocimiento médico

Todo el personal que empiece a trabajar en obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo. Los reconocimientos médicos, además de las exploraciones competencia de los médicos, detectarán lo oportuno para garantizar que el acceso a los puestos de trabajo, se realice en función de la aptitud o limitaciones físico psíquicas de los trabajadores como consecuencia de los reconocimientos efectuados.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad si no proviene de la red de abastecimiento de la población.

1.6.3 PLAN DE PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Con objeto de prever, prevenir y proteger, tanto las zonas de la propia obra y sus operarios, como zonas anexas, de posibles incendios accidentales, a continuación se desarrolla, en este Estudio de Seguridad y Salud, un "Plan de Prevención y Extinción de Incendios".

El Plan de seguridad y salud que en su momento redacte el adjudicatario de las obras incorporará un Plan de prevención y extinción de incendios que sustituirá al presente estudio, que contiene las directrices mínimas para la prevención de incendios y las condiciones de los locales a disponer en la obra.

1.6.3.1 Normativa de protección de incendios:

- Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (Decreto 30.11.61. BOE: 07.12. 61)
- Ley 31/ 1995. Ley de Prevención de Riesgos Laborales
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión ó I. C.
- Manual de Autoprotección de la Dirección General de Protección Civil
- Ley de Protección Civil
- Ley de Protección Contra Incendios (ministerio de Industria 1993)
- Normas UNE (23)

1.6.3.2 Medidas básicas de prevención de incendios.

- Se llevará a cabo una correcta señalización de prohibido encender fuego en toda la zona de obras.

- Se señalará adecuadamente el lugar de almacenamiento de disolventes, combustibles, carburantes, aceites y productos químicos.
- Se señalarán las zonas con riesgo de calentamiento a elevadas temperaturas, así como las de utilización de sopletes, etc., para evitar colocar cerca de éstas materiales inflamables.
- Se evitará encender fuegos cerca de árboles o arbustos.
- Se evitará la manipulación de combustibles, carburantes, aceites y productos químicos en las zonas de raíces.
- Se realizarán planos con la localización de los sistemas de extinción de incendios que se colocarán en cada una de las casetas de obra existentes en el perímetro de la misma.
- Se controlarán todas las actividades que pueden conllevar la generación de fuego, así como la presencia continua en la obra de medios de extinción.
- Se realizarán siegas en las zonas sembradas con el fin de disminuir el riesgo de incendios forestales eliminando masa de combustible. Se realizarán un máximo de dos siegas al año, preferentemente al final de primavera y al final del verano.
- Se impartirá un cursillo para la formación de los trabajadores de la obra en materia de prevención y extinción de incendios, donde se detallarán los tipos de fuego (clase A, B, C, D) y los métodos de extinción, así como la adaptación del agente extintor a la clase de fuego. También se explicará la forma de uso de un extintor y el método de empleo de una boca de incendio equipada. Finalmente se darán las instrucciones de emergencia para el personal de la obra, a fin de conseguir una efectiva actuación en el supuesto de que se produzca una emergencia. Estas instrucciones de emergencia deberán colocarse en cada una de las casetas de la obra, en lugar visible para los trabajadores.
- Como normas de carácter general se establecen las siguientes prohibiciones y limitaciones:

1.6.3.3 Prohibiciones

- Arrojar fósforos encendidos o colillas sin apagar, tanto transitando por la obra, como desde los vehículos.
- Arrojar fuera de vertederos autorizados, de conformidad con el Decreto 46/1994 de 28 de julio, basuras o residuos, que con el transcurso del tiempo, u otras circunstancias, puedan provocar combustión o facilitarla.
- Con la finalidad de evitar riesgos de incendio, se prohíbe acumular o apilar restos combustibles (sarmientos, restos de poda, etc.) a menos de 10 metros de zonas arbustivas o arboladas.
- No se autorizarán las quemas, cuando se estimen peligrosas para edificios, núcleos urbanos u otras infraestructuras.
- El estacionamiento de vehículos en las proximidades de cualquier depósito o tomas de agua de las existentes que impidan el acceso o maniobrabilidad de los mismos.
- El vertido o abandono de objetos y residuos fuera de los lugares autorizados.

1.6.3.4 Extintores

Los extintores serán puestos a disposición de aquellos operarios que desempeñen trabajos en los que exista alguna posibilidad o riesgo de incendio o explosión, y estarán ubicados en las

inmediaciones del lugar en el que se desarrolle la tarea. También se dispondrá de extintor en aquel lugar donde se encuentre el cuadro general eléctrico de la obra.

Los extintores habrán de adaptarse a las disposiciones del RD 1942/1993, de 5.11 por el que se aprobó el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (BOE 14.12.92 y 7.5.94).

Se utilizarán los siguientes equipos:

- Extintor de polvo polivalente ABC 6 kg EF 21A-113B.
- Extintor de nieve carbónica 5 kg EF 34B.

1.6.4 ENFERMEDADES PROFESIONALES PROPIAS DE ESTA OBRA Y SU PREVENCIÓN

El Contratista principal deberá vigilar la salud de los trabajadores que tenga en obra, así como de acoplar a los mismos al trabajo en función de sus capacidades psicofísicas; a la vez que debe asumir el compromiso de vigilar igualmente que las empresas subcontratistas, respecto de los trabajadores que aporten a la obra, y trabajadores autónomos, cumplan esta doble obligación mientras dure la participación de éstos en la ejecución de la obra.

Según el art. 22 de la Ley 31/1995, los reconocimientos médico-laborales "sólo podrán llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento", por lo tanto, son obligatorios para la empresa y voluntarios para los trabajadores. Sin embargo, a esta regla general se prevén en el mismo texto legal tres excepciones que deben ser tenidas en cuenta:

- Cuando sea necesario efectuar un reconocimiento periódico para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores.
- Cuando sea imprescindible para conocer si el estado de salud de un trabajador puede constituir peligro para él mismo o para sus compañeros de trabajo.
- Cuando se exija el reconocimiento médico "en una disposición legal relacionada con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad".

Basándonos en esta última excepción, al menos, y teniendo en cuenta el tipo de obra que se va a realizar, es preciso, "previo informe de los representantes de los trabajadores" configurar los reconocimientos médicos como obligatorios para las empresas contratista y subcontratistas y para sus trabajadores. Por ello, se exigirán los reconocimientos médicos una vez al año a todos los trabajadores de la obra, sin perjuicio de cumplir las obligaciones especiales, en cuanto al tipo de reconocimientos y periodicidad de los mismos, que se deriven de la legislación específica en materia de riesgos concretos de enfermedades profesionales.

Será obligatorio en cada tajo de trabajo aislado que exista un trabajador capacitado en la técnica de primeros auxilios.

1.6.4.1 Botiquines

- Se dispondrá de botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo. O.M. de 9 de marzo de 1.971. B.O.E. nº 64 de 16 de marzo.
- Se tendrán a mano mantas y camillas para evacuación de heridos.
- Asistencia a accidentados
- Se deberá informar al personal de obra de todos y cada uno de los centros médicos más próximos, así como de sus respectivas especialidades, al objeto de lograr el más rápido y efectivo tratamiento.
- En carteles debidamente señalizados y mejor aún, si fuera posible, por medio de cartones individuales repartidos a cada operario, se recordarán e indicarán las instrucciones a seguir en caso de accidente. Primero, aplicar los primeros auxilios y segundo, avisar a los Servicios Médicos de empresa, propios o mancomunados, y comunicarlo a la línea de mando correspondiente de la empresa y, tercero, acudir o pedir la asistencia sanitaria más próxima.

Para cumplimiento de esta tercera etapa, en los carteles o en los cartones individuales repartidos, debidamente señalizados, se encontrarán los datos que siguen: Junto a su teléfono, dirección del Centro Médico más cercano, Servicio Propio, Mutua Patronal, Hospital o Ambulatorio. También con el teléfono o teléfonos, servicios más cercanos de ambulancias y taxis. Se indicará que, cuando se decida la evacuación o traslado a un Centro Hospitalario, deberá advertirse telefónicamente al Centro de la inminente llegada del accidentado.

Para el presente Proyecto de Construcción se identifica como Hospital más cercano el Hospital General "San Carlos", Calle Juan Sebastián Elcano, 2D, 11100 San Fernando, Cádiz, ubicado a 38 Km de la zona de actuación.

El centro de salud más cercano a la zona de actuación corresponde al Centro Médico San Sebastián, Calle Entorno de Doñana, 2, 11140 Conil de la Frontera, a unos 7 km de la zona de actuación.

En los trabajos alejados de los Centros Médicos se dispondrá de un vehículo, en todo momento, para el traslado urgente de los accidentados.

Se realizará ahora un recorrido por diferentes fases de obra comentando los riesgos higiénicos que se pueden encontrar y donde en la mayor parte de los casos nos encontraremos siempre con sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos a la hora de realizar el trabajo.

1.6.4.2 Enfermedades causadas por las vibraciones

La exposición a vibraciones se produce cuando se transmite a alguna parte del cuerpo el movimiento oscilante de una estructura, ya sea del suelo, una empuñadura o un asiento. En nuestra obra las afecciones como consecuencia de la transmisión de vibraciones al cuerpo de los trabajadores surgirán durante los trabajos con herramientas portátiles y máquinas fijas para machacar, perforar, remachar, apisonar, martillar, apuntalar, o con cualesquiera otras máquinas o herramientas que se encuentren desequilibradas en movimiento, choques, impulsos, golpes, etc. El peligro sobre la salud depende de las condiciones de la transmisión; amplitud de

la zona en contacto con el objeto vibrante y la duración, frecuencia e intensidad de la exposición:

- Las de muy baja frecuencia producen mareos (conductores).
- Las de baja frecuencia producen afecciones osteoarticulares (uso de martillos neumáticos).
- Las de alta frecuencia producen daños angioneuróticos.

El empresario debe realizar una evaluación y, si es necesario, debe medir los niveles de vibraciones mecánicas a los que están expuestos los trabajadores.

Para evaluar el nivel de exposición a la vibración mecánica, se puede recurrir a la observación de los métodos de trabajo concretos, y remitirse a la información apropiadas obre la magnitud probable de la vibración del equipo o del tipo de equipo empleado en las condiciones concretas de uso, en la información facilitada por el fabricante. También se pueden medir los valores de exposición con aparatos específicos y una metodología adecuada.

En la evaluación de riesgos, el empresario debe tener en cuenta, entre otros, los siguientes aspectos:

- El nivel, el tipo y el tiempo de exposición.
- Los valores límite de exposición y los valores de exposición que dan lugar a una acción.
- Los trabajadores especialmente sensibles.
- Los efectos indirectos para la seguridad de los trabajadores, derivados de la interacción entre las vibraciones mecánicas y el lugar de trabajo u otro equipo de trabajo.
- La información facilitada por el fabricante.
- La existencia de equipos sustitutivos concebidos para reducir los niveles de exposición a las vibraciones mecánicas.
- La exposición de los trabajadores a las vibraciones mecánicas transmitidas a todo el cuerpo tras la jornada de trabajo, bajo responsabilidad del empresario (para la utilización por parte de los trabajadores de locales de descanso, fuera del horario laboral, habilitados por el empresario).
- Condiciones de trabajo específicas, como, por ejemplo, trabajar a bajas temperaturas.
- La información derivada de la vigilancia de la salud de los trabajadores, incluida la información científica y técnica publicada.

En función de los resultados de la evaluación, el empresario tiene que determinar las medidas que deben adoptarse, encaminadas a evitar o a reducir la exposición y a facilitar información y formación a los trabajadores.

Los riesgos derivados de la exposición a vibraciones mecánicas deben eliminarse en su origen (por ejemplo, asientos y/o plataformas atenuantes, resortes metálicos, antivibratorios de caucho, muelles de aire, tacos de fibra de vidrio preformados), o bien deben reducirse al nivel más bajo posible.

Cuando se sobrepasen los valores límite de exposición y los valores límite de exposición que dan lugar a una acción, tanto con respecto a la vibración transmitida al sistema mano-brazo, como con respecto a la vibración transmitida a todo el cuerpo, el empresario ha de establecer y ejecutar un programa de medidas técnicas y/u organizativas destinado a reducir al mínimo la

exposición a las vibraciones mecánicas y los riesgos que se derivan de esta exposición, considerando, especialmente:

- Otros métodos de trabajo que reduzcan la necesidad de exposición a vibraciones mecánicas.
- La elección del equipo de trabajo adecuado.
- El suministro de equipo auxiliar que reduzca los riesgos de lesión por vibraciones, como, por ejemplo, asientos amortiguadores u otros sistemas que atenúen eficazmente las vibraciones transmitidas a todo el cuerpo, y mangos, asideros u otros medios que reduzcan las vibraciones transmitidas al sistema manobrazo.
- Programas apropiados de mantenimiento de los equipos de trabajo, del lugar de trabajo y de las áreas de trabajo.
- El diseño y la disposición de los lugares y de las áreas de trabajo. □ La información y la formación adecuada de los trabajadores sobre el uso correcto y de forma segura del equipo de trabajo, con el objetivo de reducir al mínimo la exposición a vibraciones mecánicas.
- La limitación de la duración y de la intensidad de la exposición.
- El establecimiento de una organización adecuada del tiempo de trabajo.
- La aplicación de las medidas necesarias para proteger a los trabajadores del frío y de la humedad, suministrándoles, si fuese necesario, ropa apropiada.

Los trabajadores no pueden estar expuestos en ningún caso a valores superiores al valor límite de exposición. Si, pese a haber adoptado medidas encaminadas a evitar o reducir la exposición, se supera el valor límite de exposición, el empresario deberá adoptar inmediatamente medidas para reducir la exposición a niveles inferiores al valor límite.

Asimismo, se tienen que determinar las causas por las que se ha superado el valor límite de exposición y modificar, en consecuencia, las medidas de protección y prevención, para evitar que se vuelvan a superar los valores límite. Debe proporcionarse la información y la formación adecuadas relativas a la evaluación de riesgos, las medidas preventivas adoptadas para eliminar o reducir al mínimo los riesgos, la forma de detectar los síntomas de daños para la salud y las prácticas de trabajo seguras a fin de reducir al mínimo la exposición a las vibraciones mecánicas.

1.6.4.3 La sordera profesional

Los trabajadores intervinientes en una obra de esta naturaleza están expuestos al riesgo de sufrir afecciones en el aparato auditivo, provocadas, fundamentalmente, por los elevados niveles acústicos que se alcanzan durante el funcionamiento y utilización de diversa maquinaria, como es el caso de la de movimiento de tierras, las mesas de corte, los vibradores empleados en hormigonados, etc.

En los lugares de trabajo donde el nivel de exposición diario equivalente supere los 80 dB(A) y el nivel de pico supere los 135 dB(C):

- Debe evaluarse el nivel de exposición diario equivalente en los lugares de trabajo, tras haber efectuado la evaluación inicial.

- Los trabajadores tienen derecho a hacerse un control audiométrico mediante un médico, u otra persona debidamente cualificada bajo la responsabilidad de un médico.
- Se deben poner a disposición de los trabajadores protectores auditivos.

En los lugares de trabajo donde el nivel de exposición diario equivalente supere los 85 dB(A) y el nivel de pico supere los 137 dB(C):

- Debe establecerse y ejecutarse un programa de medidas técnicas y de organización, que tendrán que integrarse dentro de la planificación de la actividad preventiva de la empresa, destinado a reducir la exposición al ruido. Se deberá tener en cuenta que los riesgos derivados de la exposición al ruido tienen que eliminarse en el origen o reducir al nivel más bajo posible, y tendrán que considerarse los avances técnicos y la disponibilidad de medidas de control del riesgo en el origen.

Algunas medidas de reducción técnica del ruido:

- Debe incidirse en los elementos ruidosos. Tiene que seguirse un programa de mantenimiento que incluya la sustitución de piezas desgastadas, el engrase de las partes móviles y el equilibrado dinámico de las máquinas.
- Deben reducirse velocidades de rotación o deslizamiento, además de disminuir las presiones de aire comprimido en los equipos mediante la colocación de silenciadores en los escapes neumáticos.
- Debe realizarse el aislamiento con pantallas o mediante tratamiento acústico de material absorbente.

La reducción del ruido mediante la organización del trabajo:

- Tiene que reducirse el tiempo de exposición y hay que realizar turnos.
- Debe organizarse adecuadamente el tiempo de trabajo.
- Es necesario señalar los lugares de trabajo de acuerdo con el RD 485/1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Debe evaluarse el nivel de exposición diario equivalente en los puestos de trabajo, tras haber efectuado la evaluación inicial.
- Los trabajadores tienen derecho a hacerse un control audiométrico mediante un médico, u otra persona debidamente cualificada bajo la responsabilidad de un médico.
- Los trabajadores tienen que utilizar protectores auditivos.

En los lugares de trabajo donde el nivel de exposición diario equivalente supere los 87 dB(A) y el nivel de pico supere los 140 dB(C):

- En la determinación de la exposición real del trabajador al ruido, debe tenerse en cuenta la atenuación que proporcionan los protectores auditivos individuales utilizados por los trabajadores. En ningún caso la exposición del trabajador, teniendo en cuenta la atenuación que proporcionan los protectores auditivos individuales utilizados, podrá superar estos valores.

Disponibilidad de protectores auditivos con características de atenuación adecuadas si se comprueban exposiciones superiores a estos valores, es necesario:

- Adoptar medidas inmediatamente para reducir la exposición por debajo de estos valores límite.
- Determinar los motivos de la sobreexposición.
- Corregir las medidas de prevención y protección, a fin de evitar que vuelva a suceder.
- Informar a los delegados de prevención de esta circunstancia.

1.6.4.4 Silicosis y Neumocosis

La silicosis es una enfermedad profesional que se caracteriza por una fibrosis pulmonar, difusa, progresiva e irreversible. La causa es respirar polvo que contiene sílice libre como cuarzo, arena, granito o pórfido. Es factor principal la predisposición individual del operario y sensibilidad al polvo silicótico debido, por ejemplo, a afecciones pulmonares anteriores.

La neomocosis por su parte es una enfermedad que ataca principalmente al aparato respiratorio, provocada por el polvo, resultante de procesos de manipulación del cemento antes del amasado, por circulación de vehículos en obra, etc.

Se producen estos riesgos en todas las actividades que conlleven movimiento de tierras o trabajos con cementos u hormigones.

Medidas Preventivas

- Siempre que la naturaleza de la operación lo permita, trabajar por vía húmeda.
- Para aquellos trabajos que, por la naturaleza del riesgo y/o su duración, la evaluación de riesgos así lo determine, hay que adoptar medidas organizativas de rotación en el puesto de trabajo.
- Reducir al mínimo el número de trabajadores expuestos.
- Reducir al mínimo la duración y la intensidad de las exposiciones al polvo.
- Humedecer el suelo antes de su limpieza.
- Disponer de instalaciones apropiadas para la higiene personal.
- Los trabajadores han de adoptar medidas higiénicas adecuadas, tanto personales como de orden y limpieza en el área de trabajo. Antes de comer, beber o fumar, los trabajadores expuestos a polvo o fibras tienen que lavarse las manos, la cara y la boca.
- Prohibir la preparación y la consumición de alimentos, así como beber y fumar en las áreas de trabajo donde haya exposición a polvo o fibras.
- La ropa de trabajo es de uso obligatorio durante la jornada laboral, y hay que sustituirla por la ropa de calle al finalizar la jornada laboral. La limpieza de esta ropa de trabajo tiene que realizarse, como mínimo, una vez por semana.

Protecciones colectivas

- Todos los equipos de trabajo y las herramientas portátiles, cuando técnicamente sea posible, han de estar provistos de un sistema de aspiración localizada.
- En operaciones que impliquen un riesgo por emisión de polvo o fibras, hay que trabajar con un sistema de ventilación mecánica adecuado. En caso de no ser posible su

instalación, trabajar al aire libre; si se tiene que trabajar en el interior de locales, éstos han de estar adecuadamente ventilados.

1.6.4.5 La dermatosis profesional

Los agentes causantes de la dermatosis profesional se elevan a más de trescientos. Son de naturaleza química, física, vegetal o microbiana. También se produce por la acción directa de agentes irritantes sobre la piel como materias cáusticas, ácidos y bases fuertes y otros productos alcalinos.

Es importante señalar que la prevención realmente eficaz es la primaria (encaminada a impedir el contacto de la sustancia con la piel), ya que en la dermatitis de contacto (patología más frecuente) una vez que se ha producido la sensibilización, la cantidad de sustancia y tiempo de exposición necesarios para producir la reacción, en la mayoría de casos, disminuye.

El origen de las dermatosis puede ser muy variado y las medidas preventivas que se pueden utilizar en las de origen químico, en general, son aplicables en la prevención del resto de dermatosis.

En la prevención de las dermatosis por sustancias químicas, las medidas preventivas más eficaces son las de carácter primario y entre ellas las colectivas, por lo que deberán ser aplicadas de manera prioritaria cuando el proceso de producción lo permita.

En numerosas ocasiones deberá aplicarse más de una medida preventiva y serán útiles todas aquellas que vayan encaminadas a reducir o eliminar la concentración de la sustancia nociva y el contacto con la piel.

Una mención específica merece la utilización de cremas y aerosoles ampliamente extendida en la industria; la mayoría de estudios apuntan que su eficacia es limitada únicamente a algunas sustancias con capacidad irritativa, y de manera bastante aleatoria, siendo ineficaces para los alérgenos.

Prevención colectiva

Las medidas de prevención colectiva son, frente a las individuales, mucho más eficaces ya que tienen mayor posibilidad de control. Las medidas más importantes de este capítulo son

Medidas encaminadas a reducir el contacto entre el agente causal y la piel. Entre ellas cabe destacar:

- Utilización en circuito cerrado de aquellas sustancias con elevada capacidad alérgena.
- Sustitución por otras sustancias menos nocivas.
- Ventilación y aspiración localizada.
- Limpieza general del puesto de trabajo.
- Automatización de los procesos productivos.
- Medidas orientadas a conocer la naturaleza química y la potencial acción alérgena o irritante de la sustancia que se sintetiza o manipula
- Conocimiento por parte de los técnicos de prevención de qué sustancias se emplean y cómo se manipulan

- Determinación del poder irritante o alergizante de las sustancias introducidas por primera vez en la industria. Se realiza mediante diferentes tests de predicción. En la práctica es imposible de realizarlo para la totalidad de las sustancias, y deberá ser una medida prioritaria en aquellos trabajos deltanales, en los que la posibilidad de aplicar otras medidas preventivas primarias es difícil.

Medidas para conocer la susceptibilidad individual:

- La realización de pruebas cutáneas para conocer la posible sensibilidad a una sustancia anteriormente al contacto, está contraindicada ya que puede desencadenar una sensibilización: además si la prueba es negativa no descarta una posterior sensibilización.
- Se deberá evitar el contacto de aquellas personas que presenten una enfermedad de la piel, como psoriasis, el liquen plano, eccema constitucional.

Educación sanitaria de las personas expuestas

- Las personas expuestas a este tipo de sustancias deberán tener una parte activa en la prevención de las dermatosis, siendo imprescindible que conozcan los posibles efectos nocivos de las sustancias que manipulan, así como su participación en la elaboración y posterior control del plan de prevención

Prevención individual

- Utilización de guantes
- Utilización de cremas y aerosoles de protección

Este tipo de sustancias son eficaces en la prevención de lesiones dérmicas producidas por algunas de las sustancias irritantes: de todos modos, su mayor ventaja radica en que permite una mejor limpieza de la piel una vez finalizada la jornada laboral.

Las cremas, con claras propiedades antiadherentes, son las más utilizadas, y entre ellas las de barrera.

Los estudios epidemiológicos y en animales de experimentación han mostrado que las cremas barrera con silicona son eficaces frente a la acción irritante de algunos álcalis (sosa cáustica, amoníaco...), ácidos (ac. clorhídrico) y ante los aceites solubles. Las pomadas sin silicona actúan mediante una protección selectiva (p.e.: a productos hidrosolubles, liposolubles ...), y se preparan especialmente, es decir no están comercializadas.

Las cremas no deben utilizarse de manera aleatoria, y deben tenerse en cuenta algunas condiciones generales.

- o Deben utilizarse únicamente en la piel sana.
- o La piel debe estar limpia y seca.
- o Utilización en toda la zona de contacto. Deben tenerse en cuenta las zonas interdigitales y los bordes libres de las uñas.

- o Se debe renovar su utilización tras cada lavado de la piel. Para la extracción de la crema debe utilizarse agua y jabón, y el secado nunca debe ser con materiales rugosos que irriten la piel.
- o La mayoría de cremas comercializadas son cremas barreras con silicona, y en la elección debemos comprobar que no contengan sustancias con capacidad alérgica.

Algunas de las sustancias alérgicas utilizadas con frecuencia en este tipo de cremas son: lanolina, algunos conservantes y compuestos aromáticos.

- Limpieza de las manos

Las medidas higiénicas en la prevención de la dermatosis son muy importantes y deben tenerse en cuenta tres aspectos fundamentalmente: productos utilizados, frecuencia y accesibilidad a las instalaciones.

El lavado debe realizarse con agua y jabón neutro, debe secarse la piel adecuadamente, y es conveniente la utilización posterior de crema hidratante al final de la jornada laboral.

Existen numerosas sustancias con capacidad irritante que se utilizan en la limpieza de la piel y que deben desaconsejarse. Entre ellas cabe destacar: los jabones y detergentes con un pH muy alcalino, los productos abrasivos, los aceites sintéticos (taladrinas) y los disolventes. Estas sustancias actúan sobre la piel deshidratándola y favoreciendo la acción irritativa y/o alérgica de otros compuestos y la penetración en el organismo de aquellos que se absorben por vía dérmica.

Debe aconsejarse el lavado de las zonas expuestas ante: impregnación evidente de la piel, antes de las pausas de trabajo, y antes de la ingesta de alimentos. En la utilización de sustancias irritantes y alérgicas, se aconseja una ducha después del trabajo.

1.6.5 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar.

Se asegurará, en todo caso el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra.

El contratista nombrará a una persona responsable de la instalación y el mantenimiento de la instalación eléctrica necesaria para los locales de higiene y bienestar, así mismo en el plan quedará reflejado la forma de llevar a cabo las revisiones y la periodicidad de las mismas

1.6.5.1 Vestuarios

La superficie mínima de los mismos será de 2,00 m² por cada trabajador que haya de utilizarlos y la altura del techo será de 2,30 metros.

Estarán provistos de asientos y de armarios o taquilla individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.

Dispondrán de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada 10 empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas, por cada 20 trabajadores.

A los trabajadores que realicen trabajos marcadamente sucios se les facilitarán los medios especiales de limpieza necesarios en cada caso.

Se mantendrá cuidadosamente limpio y será barrido y regado diariamente con agua y zotal. Una vez por semana, preferiblemente el sábado, se dedicará a limpieza general. Estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios.

1.6.5.2 Sanitarios

Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico, en número de 1 por cada 20 trabajadores.

Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada. Si comunican con cuartos de aseo o pasillos que tengan ventilación al exterior, se podrá suprimir el techo de cabinas.

No tendrán comunicación directa con comedores, cocinas, dormitorios y cuartos vestuarios. Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1,00 metros por 1,20 de superficie, y 2,30 metros de altura.

Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha.

Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.

Se cuidará que las aguas residuales se alejen de las fuentes de suministro del agua de consumo.

Se limpiarán diariamente con una solución de zotal, y semanalmente con agua fuerte o imilares para evitar la acumulación de sarros.

Duchas

Una ducha de agua fría y caliente para cada diez (10) trabajadores.

Estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales con puertas dotadas de cierre interior.

Estarán preferentemente situadas en los cuartos vestuarios y de aseo; se instalarán colgaduras para la ropa mientras los trabajadores se duchan.

En trabajos sucios o tóxicos se facilitarán los medios de limpieza y asepsia necesaria.

1.6.5.3 Comedores

Los comedores estarán ubicados en lugares próximos a los de trabajo pero separados de otros locales, y de focos insalubres o molestos.

La altura mínima del techo será de dos con sesenta (2,60) metros. Dispondrán de agua potable para la limpieza de utensilios y vajillas. Independientemente de los fregaderos, existirán unos aseos próximos a estos locales.

El comedor dispondrá de cocina aneja.

Se dispondrán recipientes para depositar desperdicios.

Se aconseja, por ser fácilmente lavable, piso de mosaico.

Limpieza de los locales

Los locales de trabajo y dependencias anejas deberán mantenerse siempre en buen estado de aseo, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias.

- En los locales susceptibles de producir polvo, la limpieza se efectuará por medios húmedos cuando no sea peligrosa, o mediante aspiración en seco cuando el proceso productivo lo permita.
- Todos los locales deberán someterse a una limpieza con la frecuencia necesaria, y siempre que sea posible fuera de las horas de trabajo, con la antelación precisa para que puedan ser ventilados durante media hora la menos antes de la entrada al trabajo.
- Los operarios o encargados de limpieza de los locales o de elementos de la instalación que ofrezcan peligro para su salud al realizarla, irán provistos de equipo protector adecuado.
- Se evacuarán o limpiarán los residuos de primeras materias o de fabricación bien directamente por medio de tuberías o acumulándolos en recipientes adecuados.
- Igualmente se eliminarán las aguas residuales y las emanaciones molestas o peligrosas por procedimientos eficaces.
- Como líquido de limpieza o desengrasado, se emplearán, preferentemente, detergentes.
- En los casos que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina y otros derivados del petróleo, estará prohibido fumar.

1.7 RIESGOS DE CADA UNIDAD CONSTRUCTIVA Y SU PREVENCIÓN

1.7.1 OPERACIONES PREVIAS

1.7.1.1 Trabajos de replanteo

Los trabajos de replanteo engloban aquéllos que se realizan desde el inicio de las obras hasta su finalización, por los equipos de topografía, definiendo por medio de los replanteos todos los datos geométricos y medidas referenciadas en el terreno para poder realizar las actividades de los elementos constructivos que componen la obra. Estos trabajos han sido múltiples veces excluidos de los estudios y planes de seguridad y salud de las obras, lo que resulta impropio, dado que son fuente de numerosos accidentes de gravedad variable.

Medios empleados

- Cinta de balizamiento.
- Spray marcador.
- Estacas.
- Estación Total.
- Maceta.

- Puntero.
- Radioemisor.
- Vehículo.

Riesgos evitables

- Caída de objetos por manipulación

La formación obligatoria de todos los trabajadores que intervendrán en la obra y observando los principios ergonómicos de manipulación de cargas se evitan en gran medida las caídas de objetos por manipulación, entendiendo que el accidentado bajo esta forma es el mismo trabajador que manipulaba el objeto.

- Caída de objetos

Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.

- Accidentes de tráfico

La regularización del tráfico interno de la obra y la separación física de los accesos de personal y de vehículos, un estricto cumplimiento del Código de Circulación por parte del personal, y una señalización adecuada de los accesos a la obra, minimiza el riesgo de tener accidentes de tráfico. Especial relevancia podrían tener los accidentes in itinere, que sólo se pueden reducir con un estricto cumplimiento del Código de Circulación y con la formación e información del personal en este aspecto.

El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo todo terreno o furgoneta, dependiendo de las condiciones del terreno. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra.

Riesgos

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos, con la mira.
- Proyección de partículas de acero al clavar
- Golpes contra objetos
- Ambientes de polvo en suspensión
- Pisadas sobre objetos
- Exposición a temperaturas extremas

Medidas preventivas

- Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de sujeción anclado a un punto fijo en la parte superior de la zona de trabajo.
- Para la realización de comprobaciones o tomas y materialización de datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se accederá siempre por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares y escaleras fijas.
- Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, han de llevarse a cabo con arnés de sujeción anclado a puntos fijos de las estructuras, si no existen protecciones colectivas.
- Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos.
- En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad que se fijará en función de los riesgos previsibles. En casos de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.
- Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos. En cualquier caso, en las zonas donde existan líneas eléctricas las miras utilizadas serán dieléctricas.
- Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalistas, así como con señalización de obras, si corresponde.
- Se colocarán adecuadamente los equipos de topografía en los vehículos de transporte, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.
- La obligación de calzado de seguridad en toda la obra minimiza en gran medida las consecuencias de pisadas sobre objetos.
- Cuando las zonas de trabajo estén sometidas a temperaturas extremas se adecuará la ropa de trabajo a tales condiciones, se aumentarán la frecuencia de los descansos y el suministro de agua no faltará a pie de tajo. El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos.

Protecciones individuales

- Trajes para ambientes con temperaturas extremas.
- Botas de seguridad de cuero o lona.
- Botas de seguridad de goma.
- Guantes de cuero.
- Gafas protectoras contra proyecciones e impactos.
- Protectores auditivos.
- Casco de polietileno.
- Mascarilla de respiración antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo de color naranja.

Protecciones colectivas

- Barandilla de 100 cm., listón intermedio y rodapié.
- Señalización con cinta para profundidades menores de 2 m.
- Colocación de escaleras portátiles, separadas como máximo 30 m.
- Orden y limpieza del entorno.

1.7.1.2 Afecciones a terceros

Se procederá al cerramiento perimetral de toda la obra e instalaciones, de manera que se impida el paso de personas y vehículos ajenos a la misma.

La altura de dicha protección perimetral será de 2 metros como mínimo. Durante la manipulación de cargas susceptibles de caer fuera de la zona de obras o del cerramiento, se debe vigilar y acotar la zona de posible caída.

Las visitas y trabajadores ocasionales tendrán un permiso especial para pasar y sólo en las zonas que este permiso autorice. Se requerirá el uso de los equipos de protección individual especificados en la zona de trabajo.

Para trabajar en las zonas donde se haya detectado una interferencia o servicio se emitirá a todo el personal participante un permiso especial de trabajo donde se describa el tipo de trabajo a realizar, su duración y las medidas preventivas a instaurar. Además en el cambio de turno se dejará constancia escrita de las incidencias observadas durante los trabajos.

También se organizarán los trabajos de la obra coordinando la acción preventiva de las diferentes empresas participantes y de las diversas cuadrillas destinadas a la obra.

A su vez si se realizan otras actividades en el entorno de la obra u otras obras, se coordinará con los servicios de prevención de estas empresas, las actividades a realizar y los medios humanos y materiales a destinar para ejercer la prevención de riesgos laborales y de daños a terceros a partir de la organización de trabajos.

Los riesgos que pueden afectar a terceros serán, básicamente:

- Atropellos
- Choques contra vehículos
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Proyecciones

Las medidas de seguridad y salud que se llevarán a cabo será:

- Vallado de todo el perímetro de la zona de obras
- Vigilancia de acceso a obra
- Señalización de la zona de obras

Medidas preventivas

Condiciones generales

Nunca podrán comenzarse obras en la vía pública sin que se hayan colocado las señales informativas de peligro y de delimitación previstas.

La señalización se ajustará en todo momento a lo establecido al efecto en el vigente Código de la Circulación y a la Norma de Carreteras 8.3-IC sobre señalización provisional en las obras.

Normas referente al personal en obra

El encargado, capataz, jefe de equipo, etc. estará provisto de las normas de seguridad y gráficos correspondientes a las distintas situaciones que puedan presentarse.

En todo momento un mando intermedio permanecerá con el grupo de trabajo y solamente se alejará cuando por circunstancias de la obra fuera necesario.

Todos los operarios que realicen trabajos próximos a la circulación deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante, de modo que pueden ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación atmosférica. Si fuera necesario llevarán una bandeja roja para resaltar su presencia y avisar a los conductores.

Cuando un vehículo o maquinaria de la obra se halle parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, maniobras de vehículos y maquinaria, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de parte de la calzada abierta al tráfico.

No se realizará la maniobra de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señalizadas y delimitadas.

Ningún vehículo, maquinaria, útiles o materiales se dejarán en la calzada durante la suspensión de obras.

El personal formado y preparado para estas misiones controlará la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos que circulan.

Procederá a su limpieza en el caso de que por inclemencias del tiempo dificultes su interpretación.

Si no es posible lo anterior, se separará por medio de barandilla la calzada de circulación de vehículos y la de personal, señalizándose debidamente.

Todos los caminos y accesos a los tajos abiertos se mantendrán siempre en condiciones suficientes para que puedan llegar hasta ellos los vehículos de emergencia.

Protecciones individuales

- Botas de seguridad de cuero o lona.
- Botas de seguridad de goma.
- Guantes de cuero.
- Casco de polietileno.

- Trajes para ambientes con temperaturas extremas.

Protecciones colectivas

- Barandilla de 100 cm., listón intermedio y rodapié.
- Señalización con cinta para profundidades menores de 2 m.
- No acopiar a menos de 2 m. del borde de la excavación.
- Orden y limpieza del entorno.

1.7.1.3 Instalaciones de obra

En esta fase se montarán las casetas de los diferentes servicios de la obra: Oficinas, vestuarios, servicios higiénicos, duchas y comedores, y se instalará el vallado y la señalización de la obra según las necesidades en ese momento.

Se implantará la acometida eléctrica provisional de obra y los diferentes cuadros secundarios, la acometida de agua potable, y el alcantarillado provisional para recogida de aguas residuales de la zona de casetas y servicios higiénicos, así como fuentes de agua potable.

Para realizar estos trabajos será necesario el replanteo topográfico y nivelación de la zona de casetas, ejecución de una solera de hormigón armado e implantación de los módulos prefabricados de casetas.

Se ejecutarán zanjas a poca profundidad para la implantación de los colectores y las conducciones eléctricas y de agua potable. El trayecto de estas conducciones estará señalizado en superficie para que no haya dudas de su trazado para ningún trabajador.

Se pondrá especial atención en los trabajos eléctricos y en el izado de cargas. El cuadro general de obra constará de las especificaciones descritas en el Pliego de Condiciones y estará debidamente conectado a tierra.

Se cerrará todo el perímetro de la obra mediante vallado, necesitando para este menester uno o dos operarios que se dediquen a la señalización de estos trabajos para evitar interferencias con el tráfico de las calles colindantes.

Serán necesarios los siguientes equipos de trabajo:

- Maquinaria de excavación
- Maquinaria de movimientos de tierras
- Maquinaria de compactación
- Camión grúa
- Grúas
- Camión hormigonera
- Compresores y martillos neumáticos
- Herramientas manuales

- Caída de persona a diferente nivel: Riesgo causado al subir o bajar de la cabina de la maquinaria o en desde el tejado de las casetas.
- Caída de persona al mismo nivel
- Pisadas sobre objetos
- Choques contra objetos inmóviles
- Choques contra elementos móviles de la máquina Riesgo debido al movimiento de elementos móviles de maquinaria
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelco de máquinas
- Sobreesfuerzos
- Exposición a temperaturas extremas
- Contactos eléctricos
- Atropellos, golpes o choques contra vehículos
- Accidentes de tráfico
- E.P. Causadas por agentes químicos Riesgo debido al contacto con el hormigón (dermatosis)
- E.P. Causadas por agentes físicos Riesgo debido a vibraciones de la maquinaria electroportátil y riesgo debido al nivel de ruido En esta Actividad se seguirán con el fin de evitar y minimizar riesgos, las siguientes instrucciones de trabajo:
- Se señalizarán mediante balizamiento los límites de la obra que se irá eliminando a medida que se valla la obra.
- Se establecerán zonas de aparcamiento de vehículos tanto del personal de obra como de maquinaria de movimiento de tierras.
- Se señalizará la obra en todas sus entradas con las señales de advertencia, prohibición y obligación en su acceso y, complementariamente, en los tajos que se precise.
- Debe establecerse la señalización de seguridad vial a la salida de camiones mediante la señal de peligro indefinido con el letrero indicativo de salida de camiones.
- En la entrada a la obra se establecerá un turno de un operario (señalista) para guiar la entrada y salida de camiones a la obra y especialmente en los casos necesarios de paro del tránsito vial. Este operario deberá estar dotado de las señales manuales de "stop" y "dirección obligatoria". El señalista debe ir dotado de un chaleco de malla ligero y reflectante.
- Debe prohibirse la presencia de trabajadores en el radio de giro de las máquinas, prohibición que debe señalizarse en la parte exterior de la cabina del conductor.
- La acometida, realizada por la empresa suministradora dispondrá de un armario de protección y medida directa, de material aislante, con protección de intemperie. A continuación se situará el cuadro general de mando y protección dotado de seccionador, interruptor omnipolar y protección contra faltas a tierra y sobrecargas o cortocircuitos mediante interruptores magnetotérmicos.
- Las casetas contarán con elementos de enganche preparados para su elevación, así como con puntos fijos en su parte superior para el anclaje de arneses de seguridad

La relación de riesgos que no se podrán eliminar para los diferentes puestos de trabajo, serán:

La señalización de seguridad vial, según el código de circulación, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de peligro indefinido.
- Señal de limitación de velocidad.
- Señal de prohibido adelantar.
- Señal de paso preferente.
- Señal manual de "stop" y "dirección obligatoria".
- Cartel indicativo de entrada y salida de camiones.

La señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico
- Señal de advertencia de peligro en general.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de la cara.
- Señal de protección obligatoria del oído.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.

Protecciones individuales

Trabajos de camión, y camión grúa y transporte mecánicos (conductores):

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).

Trabajos auxiliares (operarios):

- Cascos.
- Botas de seguridad de cuero en lugares secos.
- Botas de seguridad de goma en lugares húmedos.
- Guantes de lona y cuero (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Protección auditiva (auriculares o tapones).
- Protecciones faciales (pantallas o gafas contra impacto)
- Muñequeras.
- Chaleco de alta visibilidad.
- Arnés de seguridad

Protecciones colectivas

- Orden y limpieza del entorno.
- Barandilla de 100 cm., listón intermedio y rodapié.
- Señalización con cinta para profundidades menores de 2 m.

1.7.1.4 Acopios

En el plan de seguridad el contratista definirá el método para garantizar la estabilidad de los materiales y equipos y, en general de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.

Los materiales de acoplo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

Deberá verificarse de manera apropiada la estabilidad y la solidez, y especialmente después de cualquier modificación de la altura del acopio.

El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

Se tendrán en cuenta en la elevación de las cargas el peso de las mismas y el ángulo formado por los ramales de las eslingas utilizadas que nunca superará los 90 grados.

El transporte de piezas suspendidas se realizará mediante grúa móvil a los que debe serles exigidas las condiciones reseñadas en el apartado de maquinaria. El guiado de las piezas suspendidas debe realizarse mediante cuerdas retenidas, nunca manualmente.

Bajo ninguna circunstancia se permitirá el paso o permanencia de trabajadores bajo cargas suspendidas, las cuerdas de guía tendrán la longitud adecuada para permitir el manejo de las cargas desde fuera de esta zona.

No se efectuaran sobrecargas sobre las estructuras.

Las superficies para los acopios serán niveladas y tendrán la resistencia adecuada.

La altura de acopio no superará la indicada por el fabricante del material.

No se deben acopiar en una misma pila materiales de distintas geometrías o recipientes con distintos contenidos.

Se seguirán las indicaciones reflejadas en los apartados "Operaciones Previas" y "Ganchos, cables y eslingas" de este estudio de seguridad.

Acopio de tierras y áridos

Los acopios de tierras y áridos deben efectuarse siguiendo las siguientes normas:

Si el acopio rebasa los 2 m de altura, será necesario el vallado o delimitación de toda la zona de acopio.

Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios.

Los montones nunca se ubicarán invadiendo caminos o viales, pero en caso de ser esto inevitable, serán correctamente señalizados.

No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado.

No deben situarse montones de tierras o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruirlos, como consecuencia de arrastres en el material acopiado o que puedan obstruirlos por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.

Los áridos sueltos se acopiaran formando montículos limitados por tabloncillos que impidan su mezcla accidental así como su dispersión.

Almacenamiento de pinturas, desencofrante y combustibles

Habrà de preverse un almacén cubierto y separado para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra. A estos almacenes no podrá accederse fumando ni podrán realizarse labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existan materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos habrán disponer de filtros respiratorios.

Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, el punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.

Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas, en lo referente a la obligatoriedad de disponer de un consejero de seguridad en estos temas.

Los operarios de trasvase de combustible han de efectuarse con una buena ventilación, fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición. Se preverá, asimismo, las consecuencias de posibles derrames durante la operación, por lo que se debe tener a mano tierra ó arena para empapar el suelo.

La prohibición de fumar ó encender cualquier tipo de llama ha de formar parte de la conducta a seguir en estos trabajos. Cuando se trasvasan líquidos combustibles o se llenan depósitos, se pararán los motores accionados por el combustible que se está trasvasando.

Acopio de botellas de gas

Para el almacenamiento de botellas se aplicará dentro del Reglamento de almacenamiento de productos químicos la ITC-MIE-APQ-005 sobre Almacenamiento de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión (O.21.07.1992, B.O.E. de 14.08.1992).

- No deben ubicarse en locales subterráneos o en lugares con comunicación directa con sótanos, huecos de escaleras, pasillos, etc.
- Los suelos deben ser planos, de material difícilmente combustible y con características tales que mantengan el recipiente en perfecta estabilidad.

- En las áreas de almacenamiento cerradas la ventilación será suficiente y permanente, para lo que deberán disponer de aberturas y huecos en comunicación directa con el exterior y distribuidas convenientemente en zonas altas y bajas. La superficie total de las aberturas será como mínimo 1/18 de la superficie total del área de almacenamiento.
- La instalación eléctrica estará de acuerdo con los vigentes Reglamentos Electrotécnicos
- Indicar mediante señalización la prohibición de fumar.
- Las botellas deben estar alejadas de llamas desnudas, arcos eléctricos, chispas, radiadores u otros focos de calor.
- Proteger las botellas contra cualquier tipo de proyecciones incandescentes.
- Si se produce un incendio se deben desalojar las botellas del lugar de incendio y se hubieran sobrecalentado se debe proceder a enfriarse con abundante agua.
- Utilizar códigos de colores normalizados para identificar y diferenciar el contenido de las botellas.
- Proteger las botellas contra las temperaturas extremas, el hielo, la nieve y los rayos solares.
- Se debe evitar cualquier tipo de agresión mecánica que pueda dañar las botellas como pueden ser choques entre sí o contra superficies duras.
- Las botellas con caperuza no fija no deben asirse por ésta. En el desplazamiento, las botellas, deben tener la válvula cerrada y la caperuza debidamente fijada.
- Las botellas no deben arrastrarse, deslizarse o hacerlas rodar en posición horizontal.
- Lo más seguro en moverlas con la ayuda de una carretilla diseñada para ello y debidamente atadas a la estructura de la misma. En caso de no disponer de carretilla, el traslado debe hacerse rodando las botellas, en posición vertical sobre su base o peana.
- No manejar las botellas con las manos o guantes grasientos.
- Las válvulas de las botellas llenas o vacías deben cerrarse colocándoles los capuchones de seguridad.
- Las botellas se deben almacenar siempre en posición vertical.
- No se deben almacenar botellas que presenten cualquier tipo de fuga. Para detectar fugas no se utilizarán llamas, sino productos adecuados para cada gas.
- Para la carga/descarga de botellas está prohibido utilizar cualquier elemento de elevación tipo magnético o el uso de cadenas, cuerdas o eslingas que no estén equipadas con elementos que permitan su izado con su ayuda.
- Las botellas llenas y vacías se almacenarán en grupos separados.
- Almacenar las botellas al sol de forma prolongada no es recomendable, pues puede aumentar peligrosamente la presión en el interior de las botellas que no están diseñadas para soportar temperaturas superiores a los 54oC.
- Guardar las botellas en un sitio donde no se puedan manchar de aceite o grasa.
- Si una botella de acetileno permanece accidentalmente en posición horizontal, se debe poner vertical, al menos doce horas antes de ser utilizada. Si se cubrieran de hielo se debe utilizar agua caliente para su eliminación antes de manipularla.
- Manipular todas las botellas como si estuvieran llenas.
- En caso de utilizar un equipo de manutención mecánica para su desplazamiento, las botellas deben depositarse sobre una cesta, plataforma o carro apropiado con las válvulas cerradas y tapadas con el capuchón de seguridad
- Las cadenas o cables metálicos o incluso los cables recubiertos de caucho no deben utilizarse para elevar y transportar las botellas pues pueden deslizarse

- Cuando existan materias inflamables como la pintura, aceite o disolventes aunque estén en el interior de armarios espaciales, se debe respetar una distancia mínima de 6 m

Las botellas de oxígeno y de acetileno deben almacenarse por separado dejando una distancia mínima de 6 m siempre que no haya un muro de separación

En el caso de que exista un muro de separación se pueden distinguir dos casos:

- Muro aislado: la altura del muro debe ser de 2 m como mínimo y 0,5 m por encima de la parte superior de las botellas. Además la distancia desde el extremo de la zona de almacenamiento en sentido horizontal y la resistencia al fuego del muro es función de la clase de almacén
- Muro adosado a la pared: se debe cumplir lo mismo que lo indicado para el caso de muro aislado con la excepción que las botellas se pueden almacenar junto a la pared y la distancia en sentido horizontal sólo se debe respetar entre el final de la zona de almacenamiento de botellas y el muro de separación

Acondicionamiento de zonas de acopio

Esta actividad consiste en balizar y señalizar las zonas internas de la obra que servirán para acopiar.

Las normas de seguridad y las protecciones y señalizaciones, son básicamente las mismas que en la de implantación de instalaciones de obra.

1.7.2 EJECUCIÓN DE PILOTES

Se analizan en este epígrafe, los riesgos existentes y las medidas de seguridad a adoptar durante la ejecución de los pilotes, sobre los cuales se cimentarán los estrubos de la estructura.

Maquinaria y medios auxiliares

- Camión
- Compactador de rodillos.
- Equipo para el vibrado interno del hormigón
- Camión con bomba para hormigonar
- Grupo electrógeno
- Máquina para doblar barras de acero
- Cizalla eléctrica
- Herramientas manuales y eléctricas.

Riesgos

-
- Caídas de personal a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel y pisadas sobre objetos.
- Caídas de materiales.

- Caída de herramientas.
- Desplomes de grúas.
- Balanceo de cargas.
- Contusiones y torceduras en pies y manos.
- Heridas punzantes en pies y manos.
- Heridas por máquinas cortadoras.
- Erosiones y contusiones en manipulación de materiales.
- Proyecciones de partículas en los ojos.
- Quemaduras.
- Electrocuciiones.
- Dermatitis por el uso de cemento.
- Ambiente Pulvígeno.
- Atrapamientos de personas por maquinaria o vehículos.
- Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes o choques por manipulación o por herramientas.
- Utilización de botellas de propano o butano en los trabajos de calentamiento de los productos asfálticos.
- Auto inflamación de dichos productos con riesgo de quemaduras, incendios y explosiones.
- Derrame de productos bituminosos calientes.
- Explosiones por acumulación de gas por fugas, en locales inadecuados, o mal almacenamiento.
- Afecciones de la piel por contacto con los productos bituminosos.

Riesgos especiales

Los riesgos especiales según el R.D 1627/1997, presentes durante la ejecución de esta actividad, son los siguientes:

- Riesgo grave de sepultamiento, hundimiento y caída.
- Riesgo grave por exposición de agentes químicos o biológicos para los que existe una normativa específica.

Medidas preventivas en la ejecución del encofrado en cimentaciones

- Para el manejo de los tablonos de madera de encofrado se utilizarán varias personas en función del peso.
- Se extremarán las precauciones durante su manejo, carga y descarga por la posible existencia de puntas de clavos.
- Los trabajos a realizar en bordes de talud o desniveles se protegerán con barandilla u otra medida.
- El montaje de encofrados de poca altura se realizará desde el suelo, empleándose en caso necesario escaleras de mano para el acceso a los puntos superiores, debiéndose utilizar arneses de seguridad homologados anclados a puntos fijos y resistentes para los trabajos que sea necesario efectuar en la parte superior.

- Para el montaje de encofrados de mayor altura se emplearán camiones con cesta homologada, plataformas de tijera o articuladas desde las que se realizarán los trabajos de apriete de cangrejos y disposición y apriete de pasadores, etc.
- Siempre que sea necesario encofrado, desencofrado, montaje, hormigonado o cualquier otro tipo de trabajo en general en el que por condicionantes de ejecución no sea posible disponer protección colectiva, se utilizarán arneses de seguridad homologados anclados a puntos fijos y resistentes.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados, se realizará por medio de escaleras de mano debidamente ancladas y nunca trepando por los paneles.
- Durante los trabajos de desencofrado queda terminantemente prohibido la permanencia de personas bajo los puntos que ofrezcan peligro de caída de materiales procedentes de dicho desencofrado.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas, durante las operaciones de izado de los diversos materiales a emplear.
- Los encofrados y apuntalamientos deberán ser lo suficientemente resistentes y estables para soportar los esfuerzos a que se destinan, debiendo contar con los cálculos justificativos necesarios.
- Los puntales metálicos deformados se retirarán del uso.
- Todas las máquinas accionadas eléctricamente, tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interrupciones diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables.
- Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante mecanismos estancos de intemperie.
- Las escaleras se dotarán en todo su contorno de barandillas de protección y peldaño provisional de obra.
- Los clavos existentes en la madera ya usada, se sacarán o se remacharán inmediatamente después de haber desencofrado, retirando los que pudieran haber quedado sueltos por el suelo, mediante un barrido y recogida.
- Los tajos quedarán limpios lo más rápidamente posible, retirando todo el material inservible.
- El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe de ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso.
- Para la fase de encofrado donde exista riesgo de caída en altura, los operarios trabajarán protegidos por una protección perimetral (barandilla de seguridad homologada). En el caso de que se justifique técnicamente que no se pueda montar la barandilla perimetral debido a las especificidades del proceso constructivo, el contratista definirá en su Plan de Seguridad y Salud la medida preventiva a utilizar para evitar la caída en altura.
- Se instalarán las señales de "Uso obligatorio" de: casco, botas de seguridad, guantes y arnés de seguridad, en el momento y lugar adecuado.
- Antes de comenzar los trabajos de desencofrado se deberá comprobar que el tiempo que haya transcurrido desde el vertido sea el adecuado y señalado en Proyecto. Se irán aflojando gradualmente, para que en caso de observarse cualquier deformación, se pueda volver a apuntalar inmediatamente.
- El desencofrado se realizará con ayuda de uñas metálicas, realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse es decir, desde el previamente desencofrado. No se

- hará bruscamente, ni colgándose de los uñeros para hacer más fuerza. Se utilizarán tenazas, sacaclavos, cuerdas, etc.
- Los recipientes para productos de desencofrado se clasificarán rápidamente para su posterior utilización o eliminación de envases; en el primer caso, apilados para su elevación a la planta superior y en el segundo, para su vertido por las trompas.
- Antes del vertido del hormigón se comprobará la buena estabilidad del conjunto.
- No deberán dejarse tablas o chapas en falso ni salientes, susceptibles de provocar accidentes.
- El izado de los tableros se efectuará mediante bateas emplintadas en cuyo interior se dispondrán los tableros ordenados mediante flejes o cuerdas, redes, lonas, etc., o también atados mediante estrobos dependiendo de la longitud de dichos tableros.
- La instalación de tableros sobre las sopandas se realizará subido el personal sobre el castillete de hormigonado o castillete correctamente instalado y con barandillas.
- Los tableros y las planchas metálicas excesivamente alabeados deberán desecharse de inmediato antes de su puesta.
- Se instalará barandilla de sargentos en el perímetro exterior e interior del encofrado, revisándose diariamente.
- Se recomienda caminar apoyando los pies en dos tableros a la vez, es decir, sobre las juntas.
- Terminado el desencofrado se procederá a un barrido de la planta para retirar los escombros y proceder a su vertido mediante trompas o bateas emplintadas.
- Se utilizarán gafas y guantes al aplicar el desencofrante (también ayudantes).

Medidas preventivas en la ejecución del armado en cimentaciones

- Las armaduras se confeccionarán de acuerdo con los planos de fabricación de las armaduras, doblando los redondos en frío mediante una máquina adecuada.
- Se utilizarán eslingas suficientes con varios puntos de enganche para asegurar la carga.
- Se colocarán setas en las esperas de la armadura.
- Procurar que las armaduras a preformar y atar, así como la plataforma de apoyo y de trabajo del operario, estén a la altura en que se ha de trabajar con ellos.
- No tratar de reducir el número de ayudantes que recogen y transportan las armaduras.
- Mantener despejados los lugares de paso de las armaduras a manipular.
- Para descargar materiales es obligatorio tomar las siguientes precauciones:
- Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible, sin tirar del material que se encuentra debajo de otro.
- Entregar el material, no tirarlo.
- Colocar el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que este se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desmoronarse.
- Utilizar guantes de trabajo y botas de seguridad con puntera metálica.
- En el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.
- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.

- Se prohíbe trepar por la ferralla para su atado. Se montarán andamios, plataformas elevadoras.
- Para aquellos trabajos de ferrallado donde exista riesgo de caída en altura los operarios trabajarán protegidos por una protección perimetral (barandilla de seguridad homologada). En el caso de que se justifique técnicamente que no se pueda montar la barandilla perimetral debido a las especificidades del proceso constructivo, el contratista definirá en su Plan de Seguridad y Salud la medida preventiva a utilizar para evitar la caída en altura.
- Se habilitará en obra de espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos.
- Los desperdicios o recortes de redondos y alambres, se recogerán acopiándose en lugar determinado, para su posterior eliminación. Se realizará un barrido diario de puntas, alambres, y recortes en torno al banco de trabajo.
- Los paquetes de armaduras y la ferralla montada se transportarán al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante dos o más eslingas.
- No se utilizarán herramientas defectuosas o deterioradas por el uso.
- La ferralla a instalar se trasladará por medio de eslingas, teniendo siempre presente que el ángulo que formen las horquillas de la eslinga sea menor de 90°.
- Las maniobras de ubicación de la ferralla montada serán guiadas por un equipo de tres operarios; dos guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones de un tercero que procederá manualmente a las correcciones de posicionamiento o en su caso de aplomado. Durante la elevación/bajada a cotas de losa de las barras, se evitará que los paquetes de hierro pasen por encima del personal.
- El izado de paquetes de armaduras en barras sueltas o montadas se hará suspendiendo la carga en dos puntos separados, lo suficiente para que la carga permanezca estable, evitando la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas. El enganche de paquetes se realizará por abrazamiento del paquete, nunca engancho de los latiguillos de empaquetado.
- Las barras se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos, se establecerán sobre durmientes por capas ordenadas de tal forma que sean evitados los enganches fortuitos entre paquetes.
- Se pondrán sobre las parrillas, planchas de madera a fin de que el personal no pueda introducir el pie al andar por encima de éstas.
- Se cumplirá en todo momento todas las medidas para protección del riesgo eléctrico. Se desecharán los cables en mal estado, con cortes o empalmes no homologados, así como los enchufes sin marcado CE.
- Durante la ejecución de esta fase de obra será obligatorio el mantenimiento de las protecciones precisas en cuantos desniveles o zonas de riesgo que existan.
- Las maniobras de aproximación y vertido de hormigones en la tolva, estará dirigida por un especialista, en previsión de riesgos por impericia.
- Para el vertido de hormigón los operarios trabajarán protegidos por una protección perimetral (barandilla de seguridad homologada). En el caso de que se justifique técnicamente que no se pueda montar la barandilla perimetral debido a las especificidades del proceso constructivo, se instalará un cable de seguridad amarrado a "puntos sólidos" en el que enganchar el mosquetón del arnés en los tajos con riesgo de caída desde altura, siendo necesaria la presencia del recurso preventivo.
- Previamente al inicio del vertido del hormigón directamente con el camión hormigonera, se instalarán topes, si fuera necesario en el lugar donde haya que quedar situado el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas con pendientes fuertes.
- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás, que por otra parte siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m del borde de la excavación.
- La mayoría de vertido será efectuada por un Capataz que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.
- Antes del inicio del vertido del hormigón, se revisará el buen estado de seguridad de los apeos y entibaciones.
- Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase. Se eliminarán antes del vertido del hormigón puntas, restos de madera, redondos y alambres.
- La puesta en obra del hormigón y mortero se efectuará desde una altura lo suficientemente reducida para que no se produzcan salpicaduras o golpes imprevistos.
- Siempre que sea posible, el vibrado se efectuará estacionándose el operario en el exterior del vaciado
- Para vibrar el hormigón desde la propia cimentación o muros, se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablonas que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.
- Los vibradores estarán provistos de toma de tierra y protección diferencial a través de los cuadros eléctricos del tajo. Siempre que sea posible, el vibrado se efectuará estacionándose el operario en el exterior de la zanja.
- Los trabajadores deberán usar en todo momento casco de seguridad, chaleco reflectante, botas de seguridad y guantes de seguridad. Durante el vertido del hormigón es obligatorio el uso de gafas anti-proyecciones. En el caso de cortes de ferralla con radial, será obligatorio igual el uso de gafas anti-proyección. Se cumplirá en todo momento el R.D. 1311/2005 sobre exposición a vibraciones, en especial en los trabajos de vibración del hormigón
- Previamente al inicio del vertido del hormigón directamente con el camión hormigonera, se instalarán fuertes topes en el lugar donde haya de quedar situado el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas con pendientes fuertes.
- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás, que por otra parte siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo. Tampoco se situarán en el lugar de hormigonado hasta que el camión hormigonera no esté situado en posición de vertido.

Medidas preventivas en la ejecución del hormigonado en cimentaciones

- Los trabajos de hormigonado no comenzarán hasta que la zona de trabajo se encuentre libre de objetos relacionados con otra actividad, y la instalación de medios auxiliares, tales como bomba y vibradores, en correcto estado de funcionamiento.
- Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad.
- No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo.

- Se prohíbe acercarse a las ruedas de los camiones hormigoneros a menos de 2 metros (como norma general) del borde de la excavación.

Protecciones colectivas

- Se señalarán los riesgos y equipos de protección individual que se deben utilizar.
- Redes para huecos horizontales.
- Barandilla de protección de vaciado.
- Valla móvil de protección.
- Se emplearán extintores portátiles del tipo y marca homologados.
- Topes de limitación de recorrido.
- Esperas de ferralla.
- Manta ignífuga.

Protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes impermeabilizados y guantes de cuero.
- Botas de goma o de PVC de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.
- Mandil.
- Equipos completos de soldador.
- Fajas y muñequeras contra los sobreesfuerzos.
- Hombreras acolchadas para el transporte de hierros.

1.7.3 FERRALLADO

Para la ejecución de los estribos, losas... una vez realizada la correspondiente excavación se procede al vertido de una capa de hormigón de limpieza en el fondo de la misma con el fin de ejecutar la solera de la cimentación.

A continuación, se procede al armado.

En el caso de losas, muros, etc... el armado se ejecuta una vez colocados los paneles de encofrado.

El armado puede ejecutarse de dos modos diferentes:

Mediante la confección, fuera de su ubicación definitiva de la jaula de armado y su posterior colocación en la misma: interior excavación, apoyo en el suelo, atado a esperas existentes,

Mediante el atado de redondos o paneles de ferralla en su ubicación definitiva: interior excavación, apoyo en el suelo, atado a esperas existentes, ...

Aunque depende de la situación y la cuantía de la armadura a colocar, en general será necesaria la ayuda de grúa para la colocación de los paneles, jaulas de ferralla y manipulación de ferralla sin elaborar.

Las maniobras de ubicación de armaduras, se harán por equipo de 3 personas. Dos de ellas guiarán mediante sogas la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero, que procederá manualmente a las correcciones y aplomado, etc.

Maquinaria y medios auxiliares

- Camión grúa.
- Camión basculante.
- Escaleras.
- Andamios.
- Plataforma elevadora.
- Herramientas manuales.

Riesgos

- Atrapamiento por la armadura durante su montaje y puesta en obra.
- Heridas resultantes del armado.
- Golpes o choques.
- Desprendimientos o caídas durante su colocación.
- Deslizamiento de armadura por falta de topes.
- Sobreesfuerzo.
- Caída a distinto nivel.
- Proyecciones por soldadura o corte.

Medidas preventivas

Las normas mínimas, sin perjuicio de la obligación de desarrollarlas y concretarlas en el preceptivo Plan de Seguridad y Salud serán:

- Las armaduras se confeccionarán de acuerdo con los planos de fabricación de las armaduras, doblando los redondos en frío mediante una máquina adecuada.
- Se utilizarán eslingas suficientes con varios puntos de enganche para asegurar la carga.
- El acopio se hará lejos de taludes y excavaciones.
- Se colocarán setas en las esperas de la armadura.
- Procurar que las armaduras a preformar y atar, así como la plataforma de apoyo y de trabajo del operario, estén a la altura en que se ha de trabajar con ellos.
- No tratar de reducir el número de ayudantes que recogen y transportan las armaduras.
- Mantener despejados los lugares de paso de las armaduras a manipular.
- Para descargar materiales es obligatorio tomar las siguientes precauciones:
- Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible, sin tirar del material que se encuentra debajo de otro.
- Entregar el material, no tirarlo.

- Colocar el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que este se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desmoronarse.
- Utilizar guantes de trabajo y botas de seguridad con puntera metálica.
- En el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.
- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.
- Se prohíbe trepar por la ferralla para su atado. Se montaran andamios, plataformas elevadoras.
- Para aquellos trabajos de ferrallado donde exista riesgo de caída en altura los operarios trabajarán protegidos por una protección perimetral (barandilla de seguridad homologada). En el caso de que se justifique técnicamente que no se pueda montar la barandilla perimetral debido a las especificidades del proceso constructivo, el contratista definirá en su Plan de Seguridad y Salud la medida preventiva a utilizar para evitar la caída en altura.
- Se habilitará en obra de espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos.
- Los desperdicios o recortes de redondos y alambres, se recogerán acopiándose en lugar determinado, para su posterior eliminación...Se realizará un barrido diario de puntas, alambres, y recortes en torno al banco de trabajo.
- Los paquetes de armaduras y la ferralla montada se transportarán al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante dos o más eslingas.
- No se utilizarán herramientas defectuosas o deterioradas por el uso.
- La ferralla a instalar se trasladará por medio de eslingas, teniendo siempre presente que el ángulo que formen las horquillas de la eslinga sea menor de 90°.
- Las maniobras de ubicación de la ferralla montada serán guiadas por un equipo de tres operarios; dos guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones de un tercero que procederá manualmente a las correcciones de posicionamiento o en su caso de aplomado. Durante la elevación/bajada a cotas de losa de las barras, se evitará que los paquetes de hierro pasen por encima del personal.
- El izado de paquetes de armaduras en barras sueltas o montadas se hará suspendiendo la carga en dos puntos separados, lo suficiente para que la carga permanezca estable, evitando la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas. El enganche de paquetes se realizará por abrazamiento del paquete, nunca engancho los latiguillos de empaquetado.
- Las barras se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos, se establecerán sobre durmientes por capas ordenadas de tal forma que sean evitados los enganches fortuitos entre paquetes.
- Se pondrán sobre las parrillas, planchas de madera a fin de que el personal no pueda introducir el pie al andar por encima de éstas.
- Se cumplirá en todo momento lo especificado en el apartado correspondiente de este Estudio de Seguridad, para protección del riesgo eléctrico. Se desecharán los cables en mal estado, con cortes o empalmes no homologados, así como los enchufes sin marcado CE.

Protección individual

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Faja antilumbar.
- Arnés de sujeción tipo B.

Protecciones colectivas

- Barandillas de protección.
- Línea de vida.
- Setas de protección.

1.7.4 HORMIGONADO Y VIBRADO

La actividad se corresponde con todos los trabajos de hormigonado presentes en la obra: hormigonado de cimentaciones, estribos, losas, etc.

El hormigonado y vibrado ha de realizarse observando las normas específicas de la maquinaria utilizada.

En cimentaciones y muros una vez elaborada la armadura y colocado el correspondiente encofrado si procede, se procederá al hormigonado y al vibrado del mismo.

El hormigonado y vibrado de canalizaciones, rellenos, cimentaciones, zapatas, canaletas y otros elementos a cota del suelo se realizará directamente desde camión hormigonera con canaleta o bomba de hormigón. El Plan de Seguridad y Salud especificara el equipo a utilizar.

El hormigonado y vibrado de muros y otros elementos en altura se realizará mediante bomba de hormigón u hormigonado con cubilete, el trabajador se posicionara en las plataformas de trabajo dispuestas en los paneles de encofrado, en las plataformas elevadoras o en andamios.

El hormigonado y vibrado de las cimentaciones, muros y otros de altura inferior a 1 m se realizará desde el suelo o andamios. Si fuese necesario colocarse encima de ellos para su hormigonado y vibrado, se dispondrán barandillas de protección o línea de vida más arnés de seguridad cuando el riesgo de caída en altura sea superior a 2m.

Maquinaria y medios auxiliares

- Equipo para vibrado interno de hormigón.
- Compresor portátil.
- Camión con bomba para hormigonera.
- Grupo electrógeno.

Riesgos

- Proyecciones de elementos.
- Ambiente Pulvígeno.
- Atrapamiento por la máquina por puesta en marcha intempestiva.
- Dermatitis por el uso de cemento.
- Heridas resultantes de la sacudida de la manguera y del material expulsado.
- Atrapamientos de personas por equipos o vehículos de hormigonado.
- Golpes o choques con objetos y equipos de trabajo (cubos, tubos, etc.).
- Desprendimientos o caídas de tubos, canaletas o mangueras desde grúas.
- Fallos en empalmes de manguera o tubos de hormigonado.

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Medidas preventivas

Las normas mínimas, sin perjuicio de la obligación de desarrollarlas y concretarlas en el preceptivo Plan de Seguridad y Salud serán:

- Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad.
- No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo.
- En cuanto a los riesgos derivados de la utilización de maquinaria, serán de aplicación las directrices establecidas en los apartados correspondientes movimiento de tierras y excavaciones, pues los riesgos derivados de la circulación de maquinaria pesada son idénticos en ambos casos.
- Si en esta fase de obra aún hubiera interferencias con líneas eléctricas aéreas, se tomarán las precauciones necesarias, cumpliendo al respecto la normativa especificada para este tipo de servicios afectados en el presente Estudio de Seguridad y Salud.
- Durante la ejecución de esta fase de obra será obligatorio el mantenimiento de las protecciones precisas en cuantos desniveles o zonas de riesgo que existan.
- Las maniobras de aproximación y vertido de hormigones en la tolva, estará dirigida por un especialista, en previsión de riesgos por impericia.
- Para el vertido de hormigón de limpieza, cimentaciones y muros los operarios trabajarán protegidos por una protección perimetral (barandilla de seguridad homologada). En el caso de que se justifique técnicamente que no se pueda montar la barandilla perimetral debido a las especificidades del proceso constructivo, se instalará un cable de seguridad amarrado a "puntos sólidos" en el que enganchar el mosquetón del Arnés en los tajos con riesgo de caída desde altura.
- Previamente al inicio del vertido del hormigón directamente con el camión hormigonera, se instalarán topes, si fuera necesario en el lugar donde haya que quedar situado el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas con pendientes fuertes.

- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás, que por otra parte siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m del borde de la excavación.
- La mayoría de vertido será efectuada por un Capataz que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.
- Antes del inicio del vertido del hormigón, se revisará el buen estado de seguridad de los apeos y entibaciones.
- Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase. Se eliminarán antes del vertido del hormigón puntas, restos de madera, redondos y alambres
- Siempre que sea posible, el vibrado se efectuará estacionándose el operario en el exterior del vaciado
- Para vibrar el hormigón desde la propia cimentación o muros, se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.
- Los trabajadores deberán usar en todo momento casco de seguridad, chaleco reflectante, botas de seguridad y guantes de seguridad. Durante el vertido del hormigón es obligatorio el uso de gafas anti-proyecciones. En el caso de cortes de ferralla con radial, será obligatorio igual el uso de gafas anti-proyección Se cumplirá en todo momento el R.D. 1311/2005 sobre exposición a vibraciones, en especial en los trabajos de vibración del hormigón.

1.7.4.1 Puesta en obra del hormigón

A. Hormigonado por vertido directo desde canaleta

- Previamente al inicio del vertido del hormigón directamente con el camión hormigonera, se instalarán fuertes topes en el lugar donde haya de quedar situado el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas con pendientes fuertes.
- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás, que por otra parte siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo. Tampoco se situarán en el lugar de hormigonado hasta que el camión hormigonera no esté situado en posición de vertido.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 metros (como norma general) del borde de la excavación.

B. Hormigonado con cubilote.

- No se cargará el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa. Se señalará expresamente el nivel de llenado equivalente al peso máximo.
- Se prohíbe rigurosamente a persona alguna permanecer debajo de las cargas suspendidas por las grúas.
- Se obligará a los operarios en contacto con los cubos, al uso de guantes protectores.
- Los cubilotes se guiarán mediante cuerdas que impidan golpes o desequilibrios a las personas.

- El hormigonado con cubilote se realizará con un equipo de elevación de cargas adecuado para ello según normativa y especificaciones del fabricante del equipo tipo grúa autopropulsada.

1.7.4.2 Vibrado de hormigón.

La instalación eléctrica necesaria para el vibrado del hormigón con puesta a tierra y protección diferencial.

Protección individual

Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas de seguridad altas para hormigonado.
- Chaleco reflectante.
- Faja antilumbar.
- Mascarilla.
- Pantalla de protección.
- Arnés de sujeción tipo B.
- Línea de vida.

Protecciones colectivas

- Barandillas de protección.

1.7.5 EJECUCIÓN DE ESTRIBOS

Se ejecutarán los estribos de la pasarela del proyecto. El proceso de ejecución será el siguiente:

- Ejecución de la excavación hasta cota de hormigón de limpieza del encepado
- Descabezado de pilotes en las cimentaciones profundas
- Ejecución del hormigón de limpieza
- Ferrallado del encepado
- Encofrado del encepado
- Hormigonado del encepado
- Ejecución de la primera fase de muro hasta cota de apoyo de viga: encofrado, ferrallado y hormigonado
- Ejecución de la segunda fase de muro (espaldín y resto de muros): encofrado, ferrallado y hormigonado
- Impermeabilización de alzados: pintado con emulsión bituminosa, lámina drenante de geotextil y núcleo drenante intermedio, y colocación en la parte inferior de tubo ranurado

Maquinaria y medios auxiliares

- Grúa móvil autopropulsada.
- Camión grúa.
- Bomba de hormigón.
- Cubas hormigonera.
- Vibrador.
- Grupos electrógenos.
- Eslingas, cadenas y otros accesorios de elevación.
- Sierra circular o mesa de corte.

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles y móviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos a partículas.
- Atrapamiento.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos y golpes por vehículos.

Riesgos especiales

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (sepultamiento o hundimiento, grave riesgo de caída de personas en altura, los derivados del montaje de elementos prefabricados pesados, trabajos en proximidad de líneas eléctricas...) según el contenido del Anexo II del R.D. 1627/1997, por lo que durante la ejecución de todos los pasos superiores y viaductos se encontrará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, la presencia del recurso preventivo se exigirá también por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente durante la realización de trabajos relacionados con la ejecución de estructuras y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/1995).

Medidas preventivas

Se tendrá en cuenta todo lo descrito en los apartados definidos anteriormente: "Encofrado y desencofrado", "Ferrallado" y "Hormigonado y vibrado".

En este sentido, el Plan de Seguridad y Salud de la empresa contratista deberá definir el procedimiento de trabajo que se aplique durante la ejecución de los estribos, especificando las

fases conforme a las cuales éstos se ejecuten de tal manera que se identifiquen para cada fase no solamente los medios auxiliares que se emplearán, sino muy especialmente su régimen de utilización por parte de los trabajadores. No obstante, con el fin de evitar en lo posible las situaciones de riesgo a las que se puedan ver expuestos los trabajadores, la empresa contratista priorizará en su Plan de Seguridad y Salud el uso de plataformas elevadoras móviles de personal, al menos para los trabajos de encofrado y desencofrado, además del hormigonado y vibrado. Conforme a lo establecido, para cada uno de los estribos a ejecutar la empresa contratista determinará la altura de cada una de las fases de trabajo, y en función de ellas establecerá los medios auxiliares más apropiados y sus condiciones de uso. Fruto de este análisis, la empresa contratista establecerá la altura de referencia a partir de la cual resulte obligatorio el empleo de dichos equipos (plataformas elevadoras móviles de personal) durante la ejecución de las citadas actividades, analizando igualmente la idoneidad de que a éstas se añadan los trabajos de ferrallado.

Por lo demás, resultarán de aplicación los criterios establecidos para la ejecución de los hastiales en cuanto a riesgo de caída en altura (condiciones de acceso, montaje y empleo de los andamios y de las consolas de hormigonado que se usen durante los trabajos hasta la altura límite que determine la empresa contratista, etc.), riesgo de caída de cargas suspendidas (normas bajo las cuales se emplee la grúa móvil autopropulsada, condiciones de estabilidad de las cargas durante el izado, de las chapas de encofrado, andamios,...), etc.

No obstante, debe señalarse que la ejecución de los estribos no finalizará hasta que no se ejecuten sus espaldones y los muros en vuelta, para lo cual en principio se requerirá de la presencia de trabajadores sobre sus cargaderos. Por lo tanto, durante el hormigonado de los muros de los estribos deberá preverse el montaje de cartuchos o conos embebidos en el hormigón, mediante los que se pueda montar una barandilla rígida reglamentaria, sólida y estable, que evite cualquier posibilidad de caída de los trabajadores. Por otra parte, durante la ejecución de estos elementos deberán cumplirse las siguientes medidas:

Previamente al acceso de los trabajadores a los cargaderos de los estribos, éstos deberán disponer de las esperas de los espaldones y de los muros en vuelta previamente montadas. Además, la empresa contratista a través de su Plan de Seguridad y Salud valorará la eficacia de estas esperas como protección colectiva que limite el riesgo de caída en altura de los trabajadores hacia el trasdós del muro y sus laterales, cuando éstos se encuentren sobre los cargaderos (esta eficacia se determinará en función de su altura, rigidez, solidez, estabilidad, huecos que conforme la cuadrícula del armado, etc.).

Una vez definidas y acondicionadas las protecciones colectivas previstas en el punto anterior, los operarios sólo podrán acceder a los cargaderos de los estribos cuando se haya montado la barandilla reglamentaria sobre los embebidos. La empresa contratista deberá establecer en su Plan de Seguridad y Salud las condiciones bajo las cuales se definirá el acceso de los trabajadores a los cargaderos. Para ello, deberá tener presente la necesidad de que ni durante las maniobras de desembarco ni durante la ejecución de los trabajos podrán existir huecos a través de los cuales se pudiera materializar el riesgo de caída en altura.

El encofrado, ferrallado, hormigonado y vibrado de los espaldones y muros en vuelta deberá realizarse desde los cargaderos (ya protegidos frente al riesgo de caída en altura), siempre conforme al contenido del presente Estudio de Seguridad y Salud.

Cuando los trabajadores se sitúen sobre los cargaderos, se prohibirá terminantemente que empleen escaleras de mano u otros medios auxiliares mediante los cuales se incrementara la cota de su superficie de trabajo (esta circunstancia podría determinar la ineficacia de las protecciones colectivas definidas). Por lo tanto, si no se dispusiera del alcance necesario para realizar el conjunto de los trabajos desde los cargaderos, el Plan de Seguridad y Salud de la empresa contratista establecerá las medidas preventivas alternativas que estime necesarias y eficaces, mediante las cuales se evite todo riesgo de caída en altura (trasdosado de los muros hasta alcanzar la cota de tierras que haga accesibles los espaldones -hasta un límite de 1,00 m., de forma que en todo momento se disponga de una protección colectiva adecuada que evite situaciones de riesgo hacia el frente de los trabajadores, es decir, hacia el cargadero de las estructuras-, empleo de plataformas elevadoras móviles de personal, etc.).

Finalmente, el Plan de Seguridad y Salud de la empresa contratista deberá determinar los medios de acceso y las protecciones colectivas necesarias para evitar el riesgo de caída en altura cuando los trabajadores desarrollen otras actividades sobre los cargaderos de los estribos (como las comprobaciones de topografía, ejecución de apoyos, etc.).

También se instalarán cartuchos o conos embebidos en el hormigón de las aletas de los estribos, mediante los cuales se pueda disponer una barandilla reglamentaria que evite el riesgo de caída en altura a través de las mismas. Estas barandillas, obligatoriamente se deberán haber instalado antes de que el relleno de los estribos alcance una cota tal que la altura de la coronación de las mismas respecto de las tierras resulte inferior a 1,00 m. En cuanto al relleno e impermeabilizado de los estribos, se respetará el mismo procedimiento de trabajo y se cumplirán las normas que se establecieron para las mismas operaciones en los pasos inferiores. Sin embargo, en el caso de los pasos superiores y viaductos, sí debe matizarse que se prohibirá terminantemente la presencia de trabajadores o máquinas en zonas próximas a borde de taludes. Por lo tanto, el Plan de Seguridad y Salud de la empresa contratista determinará los medios mediante los que se garantice el cumplimiento de lo establecido (malla naranja de tipo stopper, presencia de señalistas, topes de vertido en retroceso, etc.), tanto en fase de relleno, como una vez concluido el mismo. Las barandillas que se contemplan en este párrafo se conectarán con las que protejan la ejecución de las distintas fases de los tableros, de tal forma que no existan huecos que puedan generar posibles caídas en altura.

De igual modo, deberán preverse embebidos y el montaje de una nueva barandilla provisional sobre los espaldones de los estribos con el fin de evitar el riesgo de caída en altura que se daría durante la ejecución de los tableros (ferrallado, hormigonado, tesado, etc.) en la medida en que su ejecución se iniciara sin haber trasdosado los estribos.

Se cumplirán igualmente el conjunto de medidas a las que ya se ha hecho referencia durante el análisis de pilas y pasos inferiores, mediante las cuales se eviten los riesgos derivados de posibles interferencias: Previamente al inicio de los trabajos se habilitarán las vías de paso que determine la planificación preventiva de la empresa contratista para evitar las posibles interferencias con la circulación de maquinaria y equipos por la zona: Prioritariamente itinerarios alternativos (también se cortará la circulación a través de los caminos de servicio paralelos a la traza que interfieran con la ejecución), y en las situaciones que justifique debidamente la empresa contratista, pasos debidamente delimitados mediante barreras rígidas. En estas situaciones, el Plan de Seguridad y Salud de la empresa contratista determinará qué medidas se adoptarán para evitar que el izado de las cargas suspendidas mediante la grúa

autopropulsada durante la ejecución de los estribos interfiera con las actividades desarrolladas en dichas zonas (presencia de señalistas que corten puntualmente la circulación mientras se realicen dichas operaciones de izado de carga, corte permanente de la circulación mediante barrera new jersey lastrada...). Finalmente, se prohibirá la concurrencia de actividades durante la ejecución de los estribos.

Además, se acondicionarán las zonas de trabajo de forma que se eviten interferencias entre las actividades desarrolladas en ellas. Para ello, se delimitarán mediante valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón y se señalizarán los riesgos existentes en los tajos de ejecución de estribos (sobre todo el de caída en altura y de caída de cargas suspendidas).

En los casos en los que los estribos de los pasos superiores sean abiertos, se ejecuten sobre los pilotes de cimentación (a su vez, tal como se indicó en el apartado correspondiente del presente Estudio de Seguridad y Salud, los pilotes se ejecutarán una vez realizado el terraplén o relleno). Conforme a lo establecido, durante la ejecución del cargadero de los estribos (y de los espaldones etc.) en ningún caso se permitirá la presencia de trabajadores sujetos a riesgo de caída en altura, y de forma muy especial a través de los taludes del relleno. Por lo tanto, previamente al inicio de la ejecución de los pilotes, y también durante la de los estribos, todas las zonas del relleno de los estribos a través de las cuales pudiera darse el citado riesgo se deberán proteger mediante una barandilla rígida, cuya tipología se determinará por parte de la empresa contratista en su Plan de Seguridad y Salud, de forma que la solución adoptada garantice la total seguridad de los trabajadores (barandilla reglamentaria, sólida, resistente y estable a 1,00 m. de altura mínima, barrera de tipo new jersey lastrada mediante arena o agua, valla galvanizada sobre pies derechos de hormigón, etc.).

Si bien durante la ejecución de los estribos abiertos se aplicarán las medidas preventivas y protecciones que se han especificado para los restantes estribos (referidas a su vez a las de los hastiales y aletas en los pasos inferiores), en esta situación concreta será especialmente relevante el cumplimiento de todo lo establecido en el presente documento en materia de estabilidad de las grúas autopropulsadas, y la terminante prohibición de que éstas se aproximen a bordes de talud u otras zonas que impliquen la más mínima incertidumbre en cuanto a la posible inestabilidad del terreno sobre el que apoyen y el consiguiente riesgo de vuelco, etc. (por lo tanto, como medida complementaria, deberá comprobarse la resistencia de los rellenos y garantizar que éstos soportarán los esfuerzos que transmitirá la grúa autopropulsada o los otros equipos que se empleen durante el transcurso de los trabajos).

Por último, en cuanto al relleno e impermeabilizado de los trasdoses de los estribos en los pasos superiores y viaductos, resultará de aplicación todo lo previsto en esta materia para la ejecución de los pasos inferiores.

Protecciones colectivas

- Barandillas rígidas de protección.
- Conos o cartuchos para el montaje de barandillas rígidas.
- Setas de protección de esperas.
- Barandillas provisionales durante el montaje y desmontaje de andamios y torres de acceso.

- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas y caídas en altura o a distinto nivel.
- Iluminación de la zona de trabajo.
- Barrera de tipo new jersey.
- Valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón.
- Malla naranja de tipo stopper.
- Señalización de carreteras y/o caminos afectados.
- Puesta a tierra de todos los equipos de trabajo y herramientas eléctricas.
- Carcasas de protección en los equipos de trabajo.

Protección individual

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- chaleco reflectante.
- Arnés de seguridad de doble cabo con dispositivo retráctil.
- Gafas anti-proyecciones y anti-salpicaduras.
- Protectores auditivos.
- Cinturones y muñequeras anti-vibratorias.
- Fajas lumbares.

1.7.6 ESTRUCTURA METÁLICA

Se colocarán todos los perfiles metálicos que conforman la pasarela. Se montará también la chapa grecada del forjado.

Maquinaria y medios auxiliares

- Grúa móvil autopropulsada.
- Plataforma elevadora de personal.
- Equipo de soldadura.
- Eslingas, cadenas y otros accesorios de elevación.
- Herramientas manuales (martillos, barra de uñas, etc.)

Riesgos

- Caída del soporte, vigueta o perfil metálico.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos, directos e indirectos.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en general por objetos.
- Riesgos propios de la soldadura.
- Quemaduras.
- Proyección de chispas de soldadura.

- Incendios y explosiones.
- Cortes al utilizar las esmeriladoras.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Atrapamientos.
- Desplome de apilamientos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Golpes por rotura de los discos abrasivos.

Riesgos especiales

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (los derivados del montaje de elementos prefabricados pesados) según el contenido del Anexo II del R.D. 1627/1997, por lo que durante los trabajos de montaje de estructuras metálicas se encontrará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, la presencia del recurso preventivo se exigirá también por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente durante la realización de trabajos relacionados con la ejecución de estructuras y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/1995).

Medidas preventivas

- Todo perímetro de forjado o plataforma de trabajo situada a más de 2 m de altura deberá protegerse con algún tipo de protección colectiva. Cuando sea necesario se recurrirá al uso del arnés de seguridad.
- Al llegar los distintos perfiles a obra se apuntará en las alas con pintura muy visible el tamaño del perfil, para así evitar confusiones en su colocación; asimismo se anotará el peso del elemento, de manera que para los elementos pesados siempre se empleen repartidores de carga y no se sobrepasen las cargas máximas admisibles de las grúas.
- Los grúas deben recibir instrucciones sobre cargas máximas autorizadas, que no deben pasar cargas por encima de las personas, que no deben dar tirones a las cargas, etc.
- Diariamente se revisará el estado de todos los aparatos de elevación y cada tres meses se realizará una revisión total de los mismos.
- En días de lluvia intensa, tormentas, nieves o heladas fuertes se suspenderán los trabajos, al igual que cuando la velocidad del viento sea elevada.
- Los encargados de las maniobras deben tener una perfecta coordinación, para evitar los choques y los golpes. Debe establecerse un código de señales para evitar confusiones.
- El acopio de los elementos de la estructura metálica debe hacerse en orden inverso al de su utilización, y se planificarán de tal modo que cada elemento que vaya a ser transportado no sea estroboado por ningún otro.
- Los caminos de acceso y circulación se encontrarán protegidos, manteniéndose siempre limpios y en perfecto orden.
- Para dirigir piezas de gran tamaño se utilizarán cuerdas guía sujetas a los extremos de los perfiles.

- Los trabajos se programarán de forma que nunca existan dos tajos abiertos en la misma vertical. Los elementos metálicos de la estructura se soldarán con la mayor rapidez posible. Nunca deberá colocarse un elemento sobre otro que se encuentre simplemente punteado.
- Se dispondrá de un número suficiente de escaleras, debidamente arriostradas en sus apoyos. Si los desplazamientos verticales son importantes deberán construirse escaleras provisionales de tiros y mesetas, debidamente protegidas con barandillas.
- Las pasarelas para tráfico del personal estarán debidamente apuntaladas y arriostradas, tendrán un ancho mínimo de 60 cm y estarán protegidas por barandillas de 1 m de altura y suficiente resistencia.
- Transporte
- Es imprescindible el estudiar y planificar, dadas las características del material por su dimensión, peso y dentro del planning general de la obra:
- Los medios auxiliares necesarios para su carga en el almacén y los de descarga en el punto de recepción.
- La capacidad de los medios auxiliares para la carga y descarga en los talleres, tanto de obra como de prefabricación, deben ser proporcionados a los de los grandes almacenes distribuidores de los perfiles, chapas y demás materiales.
- El personal ha de ser competente en este tipo de operaciones y ha de estar dotado de todas las prendas de protección personal, con herramientas apropiadas y medios auxiliares suficientes, que se encuentren en buen estado.
- Montaje
- Antes del inicio de los trabajos deberá contarse como mínimo con dos extintores polivalentes ABC en el tajo.
- No se debe permitir que ninguna persona suba o baje por los cables del aparejo o sobre la carga.
- Las piezas de acero en vigas armadas y/o perfiles laminados se deben sujetar con arriostramiento transversal o lateral, mientras se coloquen en su lugar las riostras permanentes, puesto que las sacudidas o el viento pueden voltearlas si no están contraventeadas a pesar de estar soldadas en el cordón inferior.
- El izado de vigas se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos tales, que la carga permanezca estable.
- No se debe izar el material hasta el momento en que se vaya a colocar y asegurar.
- Se reducirán al máximo los trabajos de unión a realizar en las alturas.
- En los trabajos en altura es preceptivo el arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia. Así como cuando no haya suficiente protección para realizar las soldaduras se hará uso del arnés de seguridad para el que se habrán previsto, puntos fijos de enganche en la estructura.
- Al realizar un trabajo, se ha de contar con estar abrazado a la estructura por medio de la cuerda del arnés y si esto no se pudiera, anclando el arnés a las anillas antes mencionadas.
- Se dispondrá en la obra de pasarelas dotadas de barandillas.
- Se eliminarán las rebabas de los bordes para evitar cortes a los trabajadores y el corte de la cuerda del arnés de seguridad.

- Los operarios que trabajen en un nivel inferior deben estar protegidos de los objetos que caen, por medio de un piso de tablonos que se haya tendido entre ellos y la cuadrilla del nivel inferior.
- El uso de plataformas elevadoras de personas para el montaje de la estructura metálica, disminuye en gran medida el riesgo, ofreciendo una mayor seguridad y mayor control en el trabajo.
- Se dispondrán los medios necesarios para evitar la permanencia de personas bajo cargas suspendidas y lluvia de chispas de la soldadura, mediante la señalización bien visible de la zona.
- No se iniciarán las soldaduras sin la puesta a tierra provisional de las masas metálicas de la estructura y de los aparatos de soldadura.
- El soldador dispondrá de las pantallas adecuadas de protección contra las chispas, así como vestuario y calzado aislantes sin herrajes ni clavos.
- Antes de soldar, se dispondrán los medios necesarios para conseguir que durante la soldadura se mantengan los perfiles metálicos fijos en su posición.
- No se realizarán trabajos de soldadura cuando existan a menos de 6 m productos inflamables o combustibles.

Protección individual

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad con la puntera reforzada y suela antideslizante.
- Arnés de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Trajes para tiempo lluvioso.

Protecciones colectivas

- Barandillas.
- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas y caídas en altura o a distinto nivel.
- Línea de vida.
- Redes de seguridad.

1.7.7 SOLDADURA

Se analizan en este epígrafe, los riesgos existentes y las medidas de seguridad a adoptar durante las soldaduras a realizar.

Maquinaria y medios auxiliares

- Equipo auxiliar de corte oxiacetilénico.

- Esmeriladora.
- Soldadura por arco eléctrico y oxiacetilénica y oxicorte

Riesgos

- Proyección de partículas.
- Abrasión.
- Rotura de disco.
- Descargas eléctricas.
- Atrapamientos.
- Luxaciones.
- Incendio.
- Explosión.
- Exposición a llama y a altas temperaturas.
- Exposición a polvos y humos tóxicos.
- Proyección de partículas metálicas.
- Rotura de la piedra esmeril.
- Proyección de la escoria por contacto con agua.
- Contaminación.
- Caídas por falta de balasto.
- Arrollamiento.

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Medidas preventivas

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Para los trabajos nocturnos se dispondrá de iluminación con focos fijos o móviles que en todo momento proporcione visibilidad suficiente en la totalidad de zonas de trabajo y circulación. Toda la maquinaria y herramientas eléctricas dispondrán de su correspondiente toma de tierra.
- Se deberá hacer un uso correcto de la herramienta y se comprobará el correcto estado de sus protecciones.
- En las operaciones de corte se sustituirá el disco cuando alcance el límite de seguridad. Cuando no se utilice, se dejará en un lugar donde el disco no sufra presiones o afecte a otras personas.
- Antes de realizar el corte se sustituirá el disco cuando alcance el límite de seguridad.
- Deberá de efectuarse una correcta coordinación de las operaciones.
- Cumplir las instrucciones del suministrador sobre el mantenimiento de válvulas y gomas de las botellas de propano.

- Los recipientes de combustión no se depositarán cerca de los focos de ignición.
- Se deberá disponer de extintores, tanto en los tajos de trabajo, como en los lugares de acopio de materiales inflamables.
- El crisol deberá de estar en buen estado de limpieza.
- Evitaremos la humedad en la carga.
- Extremar las precauciones en el momento de la ignición de la carga.
- Para el desmoldado se deben de respetar los tiempos marcados por el fabricante.
- Se debe de realizar una protección correcta de la piedra esmeril y sustituir la muela cuando se alcance el límite de seguridad.
- La escoria incandescente nunca se arrojará sobre el agua.
- Se deberán apagar los elementos incandescentes.
- La máquina utilizada contará con elementos de protección contra incendios (extintores portátiles).
- Deberán mantenerse alejados y protegidos los materiales combustibles del lugar de soldadura tales como gasolina, gasóleo, pintura, acetileno, propano.
- Los residuos procedentes de las soldaduras se depositarán en lugares adecuados donde no puedan provocar un incendio.
- El equipo de precalentamiento estará en perfecto estado evitando fugas o suciedades, que puedan provocar un incendio. Las partes móviles del compresor estarán protegidas mediante resguardos.
- Las máquinas eléctricas a utilizar dispondrán de puestas a tierra, o de doble aislamiento de protección.
- En el tajo se dispondrán de cable de 95 mm² de sección mínima con pinzas para mantener la continuidad al interrumpir el circuito de retorno en las líneas electrificadas.
- El equipo de oxicorte estará en perfecto estado de uso (soplete, manguera, reguladores de presión, válvulas antirretorno, etc...)
- Los gases se utilizarán a las presiones indicadas por el fabricante del equipo.
- Se prohíbe la utilización de botellas de gases licuados en posición horizontal.
- El Plan de Seguridad y Salud desarrollara entre otras las siguientes medidas preventivas:
- La formación de barras largas se consigue mediante la soldadura aluminotérmica de los extremos de las barras largas provisionales o de taller colocadas en su posición definitiva.
- Durante la operación de soldeo es aconsejable evitar la presencia de persona que no haya de intervenir en ella.
- La preparación del crisol, la carga aluminotérmica y la realización de la colada, se efectuará solamente por personal competente autorizado expresamente para ello.
- El movimiento de personal durante la obra debe quedar previsto, estableciendo itinerarios y estacionamientos fijados de antemano. Cada equipo de trabajadores que intervenga en la obra quedará bajo la autoridad de un responsable de seguridad.

Protección individual

- Mono de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Pantallas faciales.

- Botas de seguridad.
- Mandil, polainas y gafas para soldador.
- Protecciones respiratorias.
- Casco de seguridad.

Protecciones colectivas

- Cinta de balizamiento.

1.7.8 ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD

Habitualmente estos trabajos son realizados por personal pertenecientes a laboratorios subcontratados, ya sean por el mismo Contratista o Subcontratista, o por la Dirección de Obra (ensayos de contraste).

En estos casos se consideran como si fueran visitas, ya que su permanencia en obra se limita al tiempo necesario para realizar el ensayo o tomar la muestra que llevará al laboratorio. Por lo tanto estos trabajadores estarán expuestos a los riesgos de las diferentes actividades que en cada fase de obra se estén ejecutando. Para minimizar riesgos tendrán que seguir las normas de prevención para cada actividad que visiten e ir equipados con los EPIs necesarios para protegerse del riesgo al que estarán expuestos.

Debe realizarse una buena labor de coordinación de actividades con las empresas de ensayos, contratistas y subcontratistas que se encuentren realizando operaciones en las zonas de ensayos, realizando un intercambio de información en la que figuren riesgos, medidas preventivas y medidas de emergencia necesarias propias de cada actividad.

Sin menoscabo de lo anteriormente expuesto las visitas y trabajadores ocasionales tendrán un permiso especial para pasar y sólo en las zonas que este permiso autorice y siempre irán acompañadas de un responsable de la obra o recurso preventivo.

Se coordinará con la empresa encargada de los ensayos la obligación de informar a los trabajadores de la obra y a los laborantes, tanto de la presencia del personal del laboratorio, como de los trabajos de la obra en curso, respectivamente.

Estarán expuestos, como se ha dicho a los riesgos de cada actividad en el momento de realizarse dichos trabajos además de los que genera su actividad. Entre éstos últimos cabe destacar:

- Sobreesfuerzos
- EP por agentes físicos: ruido, radiaciones ionizante y no ionizantes
- EP por agentes químicos: polvo
- Atropellos
- Choques con otros vehículos de las obras
- Golpes
- Erosiones
- Caídas al mismo nivel
- Pisadas sobre objetos
- Para ello irán equipados con los EPIs siguientes:

- Ropa de trabajo
- chaleco reflectante
- Botas de seguridad
- Guantes
- Casco

Se seguirán todas las prescripciones generales de seguridad y salud aplicables a las obras de construcción y se señalizarán sus trabajos especialmente cuando se realicen radiografías de estructuras metálicas.

1.7.9 TRABAJOS DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Serán los siguientes:

- Limpieza y mantenimiento de las instalaciones.
- Conservación de los caminos de servicio.
- Conservación del cerramiento de obra.

1.7.9.1 Limpieza y mantenimiento de las instalaciones

A lo largo de todas las operaciones de limpieza deberá permanecer siempre un operario fuera para poder dar aviso en caso de emergencia.

Riesgos

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Torceduras.
- Proyecciones.
- Cortes.
- Golpes.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Si se necesita el uso de andamios, éstos deberán cumplir las especificaciones marcadas en el apartado de medios auxiliares.
- Siempre permanecerá al menos un trabajador fuera de la caja del canal de forma que pueda dar aviso en caso de emergencia.
- Durante el uso de mangueras de agua a presión sólo se permitirá el empleo de una de ellas de forma simultánea. No dirigir nunca el chorro de agua contra otros trabajadores.

Equipos de protección individual

- Guantes
- Chaleco reflectante

1.7.9.2 Conservación del cerramiento de obra

La actuación principal consistirá en la reparación de tramos de cerramiento rotos o en mal estado.

Riesgos

- Golpes
- Cortes y punzamientos
- Caídas al mismo nivel

Medidas preventivas

- El acarreo de materiales se realizará por medios mecánicos.

Protección individual

- Casco
- Botas de seguridad
- Guantes

1.8 RIESGOS DE MAQUINARIA, MEDIOS AUXILIARES E INSTALACIONES PROVISIONALES

A continuación y siguiendo las actividades que se desarrollarán en la obra se relacionan los equipos de trabajo que se prevé intervengan en la obra, agrupados por maquinaria y medios auxiliares.

Será obligatorio el uso de chalecos de alta visibilidad, para la utilización de cualquier maquinaria o medio auxiliar.

El contratista en su plan de seguridad propondrá los procedimientos a seguir para que solo las personas que cuenten con autorización puedan utilizar la maquinaria específica, existiendo en todo caso nombramientos para la utilización de maquinaria y equipos de trabajo. Esta autorización estará refrendada por una formación y experiencia acreditadas. También incluirá en su plan de seguridad el procedimiento para la comprobación periódica de maquinaria y medios auxiliares.

1.8.1 MAQUINARIA

1.8.1.1 Generalidades

Recepción de la máquina

- A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación el manual de instrucciones, libro de mantenimiento y las normas de seguridad para los operadores.
- A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

- Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.
- La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto.
- Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.
- La maquinaria irá dotada de luces, bocina o sirena de retroceso y rotativo luminoso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

Utilización de la máquina

- Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.
- Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la máquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.
- Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.
- El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.
- Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.
- No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.
- Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.
- Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.
- Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.
- No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.
- Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.
- Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento.
- Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.

- Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.
- Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.
- Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.
- Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.
- Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.
- No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

Reparaciones y mantenimiento en obra

- En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.
- Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la máquina bloqueada.
- No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios. No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.
- El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.
- El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.
- En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.
- Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.
- Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.
- Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.
- Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.
- La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.
- Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.
- Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

Periódicamente cada jornada

- La comprobación del nivel de aceite en el cárter y reposición en caso necesario. Si el consumo es elevado se hará cada 5 horas.
- Limpieza del filtro de aire.
- Limpieza en el orificio de respiración del depósito de combustible.
- Comprobación del nivel de agua del radiador, si el consumo es alto, revisión del sistema.
- Limpieza y lavado de las cadenas tractoras.
- Engrase de rodaduras en los cubos de las ruedas delanteras.

Cada semana

- Engrase general (regulador, palancas, varillaje, eje mariposa del carburador, etc.)
- Desmonte del filtro del aire y lavado.
- Limpieza y engrase de los bornes de la batería y comprobación del líquido, añadiendo si procede agua destilada.
- Limpieza del filtro de combustible en los motores de gasolina.
- Purga de sedimentos de gasóleo en el borne de inyección de los diesel.
- En las orugas, engrase de engranajes, rodillos, cojinetes y resortes.

Cada 100 horas

- Cambio de aceite del motor
- Limpieza del filtro de aceite.
- En los diesel, lavar el elemento filtrante del filtro de gasóleo; limpieza del depósito de combustible y cambio del aceite en la bomba de inyección.

Cada 200 horas:

- Lavado interno del radiador, así como la revisión de bujías, limpieza y presión dehembras.

Cada 400 horas:

- Renovar el elemento filtrante del filtro de gasóleo en los diesel.

Cada 800 horas:

- Revisión del equipo de inyección, limpieza del avance automático en los motores de explosión y lavado del radiador con sosa o desincrustante.

Medidas preventivas durante el estacionamiento de la máquina:

- Nunca se deberá dejar la máquina en el cauce de un río o en un lugar con peligro de inundación, debiendo siempre buscarse un lugar elevado y seguro.
- La máquina deberá quedar estacionada en suelo nivelado. Si es necesario estacionarla en una pendiente, se bloqueará la máquina.
- En todo caso, la máquina se estacionará siempre en las zonas de aparcamiento que tenga asignadas.
- Se utilizará siempre el freno de servicio para parar la máquina, así como poner el freno de estacionamiento de la misma, dejando la palanca de cambios en punto muerto.
- Es aconsejable dejar el motor en marcha durante cinco minutos para estabilizar temperaturas; a continuación, se parará el motor y se desconectará la batería.
- El conductor deberá asegurarse de aplicar solamente el freno de estacionamiento: el mando del retardador siempre se dejará en posición de reposo.

1.8.1.2 Grúas móviles

Se denomina grúa móvil a todo conjunto formado por un vehículo portante, sobre ruedas o sobre orugas, dotado de sistemas de propulsión y dirección propios, sobre el chasis del cual se acopla un aparato de elevación tipo pluma.

Estas máquinas están constituidas por los siguientes componentes o grupos de elementos:

- Chasis portante: estructura metálica sobre la que, además de los sistemas de propulsión y dirección, se fijan el resto de componentes.
- Superestructura: constituida por una plataforma base sobre corona de orientación que la une al chasis y permite el giro de 360°, la cual soporta la flecha y la pluma que puede ser de celosía o telescópica, equipo de elevación, cabina de mando y en algunos casos contrapeso desplazable.
- Elementos de soporte: a través de los cuales se transmiten los esfuerzos al terreno, orugas, ruedas y estabilizadores o soportes auxiliares que disponen las grúas móviles sobre ruedas y están constituidas por gatos hidráulicos montados en brazos extensibles, sobre la que se hace descansar totalmente la máquina, la cual cosa permite aumentar la superficie del polígono de sustentación y mejorar el reparto de las cargas sobre el terreno.

Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de la máquina.
- Contactos térmicos.

- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.
- Otros: caída de rayos sobre la grúa.

Medidas Preventivas

Normas generales

- Es necesario el carnet de operador de grúa móvil autopropulsada para la utilización de este equipo.
- Se recomienda que la grúa autopropulsada esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, verificar que la persona que la conduce está autorizada, tiene la formación e información específica de PRL que fija el RD 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5, y se ha leído su manual de instrucciones. Si la máquina circula por una vía pública, es necesario, además, que el conductor tenga el carnet C de conducir.
- Verificar que se mantiene al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la grúa autopropulsada responden correctamente y están en perfecto estado: cables, frenos, neumáticos, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres. En vehículos con sistemas electrónicos sensibles, no está permitida su utilización.
- El uso de estos equipos está reservado a personal autorizado.
- La grúa ha de instalarse en terreno compacto y ha de utilizar estabilizadores.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad de la grúa autopropulsada mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar de la grúa autopropulsada únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara a la máquina.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en la grúa autopropulsada o autotransportada.

- Verificar que la altura máxima de la grúa autopropulsada es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

Normas de uso y mantenimiento

- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- Prohibir el transporte de personas ajenas a la actividad.
- No subir ni bajar con la grúa autopropulsada en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos hay que verificar la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Realizar las entradas o salidas del solar de la obra con precaución y, si fuese necesario, con el apoyo de un señalista.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Hay que respetar la señalización interna de la obra.
- Evitar desplazamientos de la grúa autopropulsada en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Comprobar la existencia de placas informativas instaladas en un lugar visible.
- Asegurarse de que el gancho de la grúa dispone de pestillo de seguridad y las eslingas están bien colocadas.
- Revisar el buen estado de los elementos de seguridad: limitadores de recorrido y de esfuerzo.
- Hay que respetar las limitaciones de carga indicadas por el fabricante.
- Bajo ningún concepto un operario puede subir a la carga.
- No abandonar el puesto de trabajo con la grúa con cargas suspendidas.
- Comprobar la correcta colocación de los mecanismos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa.
- Realizar las operaciones de carga y descarga con el apoyo de operarios especializados.
- Si se tiene que apoyar sobre terrenos blandos, se ha de disponer de tablonos para que puedan ser utilizados como plataformas.
- Prohibir transportar cargas por encima del personal.
- Mantener siempre que sea posible la carga a la vista.

- Prohibir arrastrar las cargas.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Efectuar las tareas de reparación de la grúa autopropulsada con el motor parado y la máquina estacionada.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- Estacionar la grúa autopropulsada en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

Equipos de protección individual

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Faja y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

1.8.1.3 Camión de transporte

Equipo de trabajo que se utiliza para el transporte de material.

Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas Preventivas

Normas generales

- Se recomienda que el camión de obra esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, verificar que la persona que la conduce está autorizada, tiene la formación e información específica de PRL que fija el RD 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5, y se ha leído su manual de instrucciones.
- Si la máquina circula por una vía pública, es necesario, además, que el conductor tenga el carnet C en camiones rígidos y E en articulados.
- Verificar que se mantiene al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del camión de obra responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad del camión de obra mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar del camión de obra únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara al camión de obra.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en el camión.
- Verificar que la altura máxima del camión es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

Normas de uso y mantenimiento

- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- Prohibir el transporte de personas ajenas a la actividad.
- No subir ni bajar con el camión de obra en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente.
- En trabajos en zonas de servicios afectados, en las que no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, será necesaria la colaboración de un señalista.

- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos se ha de verificar la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo.
- Después de levantar el volquete, hay que bajarlo inmediatamente.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Realizar las entradas o salidas de las vías con precaución y, si fuese necesario, con la ayuda de un señalista.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Hay que respetar la señalización interna de la obra.
- Evitar desplazamientos del camión de obra en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que se han extraído los gases.
- Durante la carga y descarga, el conductor ha de estar dentro de la cabina.
- Realizar la carga y descarga del camión en lugares habilitados.
- Situar la carga uniformemente repartida por toda la caja del camión.
- No superar las pendientes fijadas por el manual de instrucciones.
- Cubrir las cargas con un toldo, sujetado de forma sólida y segura.
- Antes de levantar la caja basculadora, hay que asegurarse de la ausencia de obstáculos aéreos y de que la plataforma esté plana y sensiblemente horizontal.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Efectuar las tareas de reparación del camión con el motor parado y la máquina estacionada.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- Estacionar el camión de obra en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

Equipos de protección individual

- Casco (sólo fuera de la máquina).

- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

1.8.1.4 Camión basculante

Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos.
- Ruido.
- Vibraciones.

Medidas Preventivas

- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible. Así se evitarán los Riesgos de fatiga o rotura de la suspensión.
- Para guiar las cargas en suspensión, se hará mediante "cabos de gobierno" atados a ellas. No se empujarán directamente con las manos para no evitar lesiones.
- No salte al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.
- Está prohibido encaramarse en los laterales de la caja del camión durante las operaciones de carga.
- Ningún trabajador se colocará en paralelo al camión cuando descargue y tiene la caja levantada, debido al riesgo de vuelco. Los trabajadores se colocarán a la altura de la cabina o en la parte trasera del camión.

Protección individual

- Casco de seguridad.
- Protecciones auditivas.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.

- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Cascos o tapones antirruído.

1.8.1.5 Pilotadora

Riesgos

- Choques con otros vehículos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Atrapamiento.
- Proyección de partículas.
- Caída de objetos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Contactos eléctricos.
- Contactos térmicos.
- Medidas Preventivas

Se tendrá en cuenta la disposición de puntos fijos o líneas de vida en el entorno de la ejecución de pilotes para utilizar arnés de seguridad en los momentos puntuales en los que no se pueda disponer protección colectiva y para el montaje de la citada protección.

Como norma general se respetará las medias expuestas en el apartado de movimientos de tierra, ferralla y hormigón.

Se prohíbe la permanencia de operarios en el radio de acción de la pilotadora.

La manipulación de camisas se efectuará izándolas de dos puntos distantes. El acopio se realizará sobre una superficie horizontal que dispondrá de topes con el fin de evitar que rueden.

Se prohíbe arrastrar las camisas e izarlas hasta su posición vertical dando tirones segados.

Las camisas en suspensión vertical se dirigirán mediante sogas atadas al extremo libre. Nunca con las manos.

Los pozos se protegerán mediante barandillas perimetrales situadas a 2 m de distancia del borde.

La ferralla armada en suspensión vertical se dirigirá mediante sogas atadas al extremo libre. Nunca directamente con las manos.

El embudo para el vertido del hormigón se izará de forma vertical, evitando arrastres y tirones inclinados; se orientará mediante sogas atadas a su extremo libre. Nunca directamente con las manos.

La introducción del embudo se realizará lentamente evitando el choque contra las armaduras instaladas en el interior del pozo.

La extracción del embudo se realizará lentamente, con el personal alejado de la zona.

La extracción de la camisa tras el hormigonado, se ejecutará lo más suavemente posible mediante tracción vertical. No se permitirá la permanencia de personal durante esta maniobra.

Se vigilará el buen estado de la maquinaria con especial atención a cadenas, cables, ganchos, cuerdas y demás aparejos de izar.

Evitar el manejo de las máquinas por personal no capacitado para ello.

La perforadora será inspeccionada diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos varillas y demás útiles.

No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la máquina con el motor el funcionamiento.

Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor de la máquina parado, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.

Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el constructor.

Las labores de repostaje se realizarán alejando previamente cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.

La pilotadora estará dotada de un extintor y un botiquín de primeros auxilios.

La máquina estará provista de cabina antivuelco y anti-impacto.

Se prohíbe expresamente transportar personas sobre la pilotadora.

Para subir o bajar de la pilotadora se deben utilizar los peldaños y asideros dispuestos a tal fin.

Las operaciones de mantenimiento se realizarán con el motor en frío y la llave de contacto retirada.

Se revisará el cableado antes de iniciar los trabajos.

Uno de los Riesgos especiales a controlar en la ejecución de pilotes es el de la caída de algún operario al interior de la excavación. Existen varias formas y tipos de protecciones y a la hora de decantarse por alguna de ellas habrá que tener siempre en cuenta el principio de acción preventiva de anteponer las protecciones colectivas a las individuales.

Las bocas de las perforaciones se cubrirán siempre que el entubado o cualquier otra parte de la máquina de perforación no suple esa protección.

Cuando debe circularse cerca de los bordes de las excavaciones de pilotes o pantallas se protegerán mediante barandillas o elementos análogos; si fuera necesario cruzarlas se establecerán pasos obligados con entarimado resistente y barandillas.

Quizás la medida más completa y que protege del mencionado riesgo de caída de altura al interior de la excavación en todas las fases de ejecución del pilote, sea colocar un brocal de protección en la superficie de la excavación. En caso de pilotes encamisados, este brocal correspondería a la propia camisa del pilote, dejándola sobresalir sobre la superficie la altura de protección.

El brocal se mantendrá en todas las fases de la ejecución del pilote, excavación, colocación de armadura y hormigonado.

Esta altura de protección deberá superar 1 metro, debiéndose tener en cuenta la retirada de los restos de excavación en torno al brocal para no disminuir esta altura.

Otra posible medida de protección colectiva para proteger del riesgo de caída al interior del pilote puede consistir en la disposición de barandillas en L o U. Con esta disposición y con materiales adecuados la barandilla puede constituir un elemento de protección colectiva eficaz y resistente. Esta medida puede adoptarse cuando el mástil de la pilotadora no asciende lo suficiente para que el helicoido o la cuchara de excavación sobrepasen la altura del brocal.

Con la barandilla en esta posición, el lateral libre de la barandilla correspondería a la zona por donde sale el elemento excavador en el caso de las barandillas en U y a la zona de salida más el frontal de la máquina en las barandillas en L.

Esta medida servirá en la fase de excavación, aunque dependiendo de lo ajustada al hueco que se fabrique servirá también en las fases de colocación de armadura y hormigonado. En caso de no poderse utilizar en estas últimas fases, se podrá utilizar el brocal antes descrito o la cubrición del hueco con trámex o mesas de hormigonado. En todo caso, si el hueco se deja excavado con las barandillas, al quedar uno o dos lados abiertos se deberá tapar con elementos de trámex o similar.

En lo que se refiere al descabezado de pilotes se estará a lo prescrito en el apartado del martillo neumático.

En operaciones de transporte, se comprobará si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la pilotadora y, una vez situada, hay que retirar la llave de contacto.

Para el montaje de la pilotadora, se estacionará la máquina en terreno llano y firme, sin Riesgos de desplomes, vuelcos y lo suficientemente separada a bordes de taludes para realizar labores de montaje. Se pondrán los frenos de la pilotadora y calzos estabilizadores a las orugas para evitar desplazamientos inesperados.

Existirá un jefe de grupo con los suficientes conocimientos y experiencia (según las instrucciones de montaje marcadas por el fabricante) en el montaje de la máquina encargado de dirigir y supervisar las operaciones del montaje.

Se señalizará y se balizará el entorno de trabajo durante las operaciones de montaje.

No utilizar accesorios más grandes de lo que permite el fabricante.

No utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.

Se cumplirá lo establecido en el apartado de manipulación manual y mecánica de cargas en el acople de las diferentes piezas y elementos que constituye la máquina pilotadora.

Se inspeccionarán y se repararán las cadenas en mal estado o excesivamente desgastadas. Del mismo modo, se apretarán los pernos flojos se sustituirán los que falten.

Se accederá a partes de la máquina por partes habilitadas por el fabricante. En caso contrario se utilizarán escaleras de mano. Estará prohibido acceder a partes de la máquina por sitios no habilitados a tal fin, tales como cadenas de orugas, chasis, etc.

En zonas con riesgo de caída en altura, se dotará al operario de arnés de seguridad para su uso del mismo anclado a puntos fijos y estables previamente establecidos.

En trabajos en zonas de servicios afectados, cuando no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, será necesaria la colaboración de un señalista. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

En operaciones en zonas próximas a líneas eléctricas aéreas se verificará la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo. No obstante, se cumplirá lo prescrito en el apartado de trabajos en proximidad de líneas eléctricas.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.

Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Estará totalmente prohibido subir por el carro perforador. En caso necesario, se accederá a la parte de arriba del carro perforador mediante plataforma elevadora.

Protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Protecciones auditivas.
- Arnés de seguridad.

1.8.1.6 Camión hormigonera

Riesgos

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra.
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.

Medidas preventivas

La circulación de este camión en el interior de la obra se atenderá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20°.

La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.

Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde.

Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido) y gafas de protección contra salpicaduras de mortero.

Protección individual

- Chaleco reflectante y casco al abandonar la cabina.
- Botas de seguridad.
- Botas para hormigonado.
- Guantes de seguridad.

1.8.1.7 Equipo de vibrado interno de hormigón

Riesgos

- Contactos eléctricos directos.
- Golpes a otros operarios con el vibrador.
- Reventones en mangueras o escapes en boquillas.
- Vibraciones.

Medidas preventivas

- El vibrado se realizará siempre con el trabajador colocado en una posición estable y fuera del radio de acción de mangueras o canaletas de vertido.
- La manguera de alimentación eléctrica del vibrador estará adecuadamente protegida, vigilándose sistemáticamente su estado de conservación del aislamiento.
- El aparato vibrador dispondrá de toma de tierra.
- El vibrador no se dejará nunca funcionar en vacío ni se moverá tirando de los cables.
- El trabajador utilizará durante el vibrado, casco de seguridad, botas de goma clase III, guantes dieléctricos y gafas de protección contra salpicaduras de mortero.

Protección individual

- Chaleco reflectante y casco.
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Protecciones auditivas.
- Cinturón antivibratorio.
- Guantes de seguridad.

1.8.1.8 Aparatos de elevación en general

El Plan de Seguridad y Salud, atendiendo al conocimiento concreto de los medios con que cuenta el redactor de dicho Plan hará especial hincapié en el tipo de grúa a utilizar para cada trabajo concreto. Los camiones autocargantes únicamente podrán realizar labores de carga y descarga. En este último supuesto, y suponiendo que el camión grúa está habilitado para ejecutar otras actividades distintas de las propias, se le aplicará el Real Decreto 837/2003, y por tanto, los operarios tendrán que acreditar carné de gruista, además de exigirse la presencia del correspondiente "jefe de maniobras".

- En general en los izados de carga, cualquier que sea el aparato de elevación de carga empleado, se respetarán las siguientes normas:
- Antes de comenzar la maniobra se comprobará el peso exacto de la pieza, y que tanto la máquina como los elementos auxiliares necesarios para efectuar el izado son capaces de resistir a la carga y que se encuentran en perfecto estado de conservación y funcionamiento.
- Se comprobará que el embragado de las piezas es correcto y no permite el desplazamiento o caída de la carga.
- El embragado de piezas y la sujeción a estructuras de poleas de reenvío se harán preferentemente por medio de cáncamos y grilletes. Cuando esto no fuera posible, los cables y estobos se protegerán con cantoneras.
- Se evitará dar golpes a los grilletes, así como soldar sobre ellos o calentarlos. Las mismas precauciones se adoptarán con las poleas.
- Se acotará y señalizará la zona de izado.
- Se comprobará, antes de comenzar la maniobra, que el camino que ha de recorrer la pieza está libre de obstáculos.
- Se procurará que las parejas de radioteléfonos utilizados en la obra, emitan en diferentes longitudes de onda para evitar interferencias: en cualquier caso se deben utilizar claves de identificación cada vez que se dé una orden por medio de radioteléfono.
- El contratista designará un director de operaciones de las grúas.
- El personal que ordene las maniobras deberá estar especializado; se evitarán los cambios del personal dedicado a estas tareas.
- El personal dedicado habitualmente a la ejecución de maniobras, dispondrá de tablas e instrucciones que le permitan seleccionar correctamente los elementos adecuados a cada maniobra.
- Las maniobras importantes estarán calculadas y supervisadas por un técnico capacitado para ello.
- El izado de la carga se hará vertical y no en sentido oblicuo.
- Se prohíbe el traslado de personal sobre cargas, ganchos o eslingas vacías.
- Para el izado de materiales menudos emplearán recipientes cuya capacidad de carga esté calculada y reflejada de forma bien visible sobre el recipiente.
- Se prohíbe terminantemente situarse sobre piezas suspendidas.
- En las maniobras con cabrestante, además de lo anterior, se tendrá en cuenta:
- Que las maniobras estén dirigidas por una sola persona responsable, dando él solamente las órdenes oportunas.
- El perfecto anclaje del cabrestante al suelo o a una estructura resistente.
- Se prohibirá dejar los aparatos de elevación con cargas suspendidas.

- Que el tramo horizontal del cable a la salida del cabrestante esté protegido contra golpes o roces que puedan producir su rotura.
- Que en toda la longitud del cable no haya peligro de contactos eléctricos.
- Que el cable no roce contra aristas vivas.
- Se evitará transportar cargas por encima de lugares donde haya personas trabajando.
- Se comprobará constantemente el funcionamiento del electrofreno y del mecanismo de arranque y control de la velocidad; independientemente de las revisiones periódicas que se realicen.
- Los cabrestantes estarán protegidos de la intemperie por casetas apropiadas.
- Cuando funcione la grúa sin carga, el gancho irá lo suficientemente elevado para evitar tropezar con personas o objetos.
- Se estudiará detenidamente la situación de los cabrestantes y poleas de reenvío para evitar los cambios frecuentes de maniobras.
- En los trabajos con grúas, además de las normas dadas, se observarán las siguientes:
- Se comprobará que el terreno sobre el que ha de asentarse la grúa tiene la resistencia adecuada.
- No se emplearán grúas para arrastrar piezas ni para arrancar objetos empotrados.
- Se comprobará que las piezas a elevar están libres de cualquier anclaje.
- Se comprobará que ni la pluma ni la contrapluma interfieren con estructuras, líneas eléctricas u otras grúas.
- Si en la proximidad de la grúa hay líneas eléctricas se respetarán siempre las distancias mínimas establecidas, en caso de duda se pedirá el corte de corriente.
- Se comprobará con frecuencia el correcto funcionamiento de los mecanismos limitadores de carga y del anemómetro; se prohíbe terminantemente anular o modificar estos aparatos.
- No se efectuarán izados cuando la velocidad del viento sobrepase la velocidad límite establecida en las especificaciones de la grúa.
- Aun cuando la velocidad del viento no llegue al límite, se considerará el posible efecto sobre la pieza debido al tamaño o forma de ésta, desistiendo del izado cuando se sospeche que se pueden producir oscilaciones de la pieza a causa del viento.
- Las maniobras con grúa se efectuarán con todos los gatos apoyados.
- Durante la parada de fin de jornada se adoptarán las precauciones especificadas al efecto por el fabricante.
- Los ganchos depondrán de cierre de seguridad.
- No se soltará la carga de la pluma o brazo hasta que esté asegurada su estabilidad mediante anclaje, hormigonado o soldadura.

Protección individual

- Chaleco reflectante y casco al abandonar la cabina.
- Botas de seguridad.
- Guantes.

1.8.1.9 Pala cargadora

Equipo de trabajo destinado a la carga de material a través de una cuchara articulada.

Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas Preventivas

Normas generales

- La pala cargadora estará dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, verificar que la persona que la conduce está autorizada, tiene la formación e información específica de PRL que fija el RD 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5, y se ha leído su manual de instrucciones. Si la máquina circula por una vía pública, es necesario, además, que el conductor tenga el carnet B de conducir.
- Verificar que se mantiene al día la ITV (Inspección Técnica de Vehículos).
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la pala responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad de la pala limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar de la pala únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara a la pala.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en la pala.

- Verificar que la altura máxima de la pala es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

Normas de uso y mantenimiento

- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- Prohibir el transporte de personas ajenas a la actividad.
- Prohibir el transporte de personas en la cuchara.
- No subir ni bajar con la cuchara en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente.
- En trabajos en zonas de servicios afectados, cuando no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, será necesaria la colaboración de un señalista.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos se ha de verificar la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Realizar las entradas o salidas del solar con precaución y, si fuese necesario, con el apoyo de un señalista.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Hay que respetar la señalización interna de la obra.
- Evitar desplazamientos de la pala en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- Si la máquina empieza a inclinarse hacia adelante, bajar la cuchara rápidamente para volverla a equilibrar.
- En operaciones de carga de camiones, verificar que el conductor se encuentra fuera de la zona de trabajo de la máquina. Durante esta operación, hay que asegurarse de que el material queda uniformemente distribuido en el camión, que la carga no es excesiva y que se deja sobre el camión con precaución.
- No utilizar cucharas y accesorios más grandes de lo que permite el fabricante.
- Extraer siempre el material de cara a la pendiente.
- Mover la máquina siempre con la cuchara recogida.
- No derribar elementos que estén situados por encima de la altura de la pala.
- Circular con la cuchara a unos 40 cm del suelo.
- La tierra extraída de las excavaciones se ha de acopiar como mínimo a 2 m del borde de coronación del talud y siempre en función de las características del terreno.
- No utilizar la cuchara como andamio o plataforma de trabajo.
- Trabajar, siempre que sea posible, con viento posterior para que el polvo no impida la visibilidad del operario. • Para desplazarse sobre terrenos en pendiente, orientar el brazo hacia abajo, casi tocando el suelo.
- Trabajar a una velocidad adecuada y sin realizar giros pronunciados cuando se trabaje en pendientes.
- Hay que evitar que la cuchara de la pala se sitúe por encima de las personas.
- Dejar la cuchara en el suelo una vez hayan finalizado los trabajos, aplicando una ligera presión hacia abajo.
- No superar las pendientes fijadas por el manual de instrucciones.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Efectuar las tareas de reparación de la pala con el motor parado y la máquina estacionada.
- En operaciones de cambio de cuchara o brazo, no controlar la alineación de los cojinetes y juntas con la mano, sino que aseguraremos su posición con cinta adhesiva.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la pala y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.
- Estacionar la pala en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería, cerrar la cabina y el compartimento del motor y apoyar la pala en el suelo.

Protección individual

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

1.8.1.10 Compactador y rodillo

Riesgos

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Máquina en marcha fuera de control.
- Vuelco (por fallo del terreno o inclinación excesiva).
- Caída por pendientes.
- Choque contra otros vehículos.
- Incendios.
- Quemaduras.
- Caída de personas al subir o bajar de la máquina.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Golpes a otros operarios.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamiento de extremidades.

Medidas preventivas

- El operario deberá haber sido informado de que conduce una máquina peligrosa y, de que habrá de tomar precauciones específicas para evitar accidentes.
- Los compactadores y rodillos dispondrán de señal acústica marcha atrás y rotativo luminoso cuando por sus características lo exija la normativa vigente.
- Los maquinistas y operarios serán operarios de probada destreza, en prevención de los riesgos por impericia.
- Con objeto de evitar accidentes, antes de poner en funcionamiento un pisón, el operario deberá asegurarse que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.
- Asimismo antes de poner en marcha el compactador, rodillo o pisón el operario o maquinista se asegurara que no existe nadie en su radio de movimiento y trabajo.
- El operador o maquinista permanecerá en su puesto de trabajo, sin abandonar el compactador o rodillo hasta que esté parado.
- Vigilará especialmente la estabilidad del compactador, rodillo o pisón cuando circule sobre superficies inclinadas, así como de la consistencia mínima del terreno, necesaria para conservar dicha estabilidad.
- Las reparaciones y operaciones de mantenimiento se harán con la máquina parada.
- Será obligatorio utilizar cascos o tapones antirruído para evitar posibles lesiones auditivas.
- Se exigirá siempre la utilización de botas con la puntera reforzada.
- La zona en fase de compactación quedará cerrada al paso.

Protección individual

- Chaleco reflectante y casco al abandonar la cabina.
- Botas de seguridad.
- Guantes.

- Protecciones auditivas.
- Cinturón antivibratorio.
- Guantes.

1.8.1.11 Camión cisterna

Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por vuelco de la máquina.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.
- Medidas Preventivas
- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- El camión cisterna no puede utilizarse como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- No subir ni bajar con el camión cisterna en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, arnés de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar el arnés de seguridad obligatoriamente.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación y serán de 3, 5 o 7 m dependiendo de ésta.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Realizar las entradas o salidas de las vías con precaución y, si fuese necesario, con la ayuda de un señalista.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.

- Evitar desplazamientos del camión en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Efectuar las tareas de reparación del camión cisterna con el motor parado y la máquina estacionada.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- Estacionar el camión cisterna en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin Riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

Protección individual

- Casco de seguridad.
- Protecciones auditivas.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo reflectante.

1.8.1.12 Soldadura por arco eléctrico

Riesgos

- Explosiones por sobrecalentamiento de las botellas.
- Explosiones por retroceso de la llama.
- Intoxicación por fugas en las botellas.
- Incendios.
- Quemaduras.
- Riesgos por impericia.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Entre las medidas específicas de seguridad para este tipo de maquinaria el Plan de Seguridad y Salud desarrollara entre otras:
- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.

- A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra se le entregará la siguiente lista de medidas preventivas (del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra):
- Dado que las radiaciones del arco voltaico son perniciosas para su salud, protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.
- No se debe mirar directamente el arco voltaico. La intensidad luminosa puede producir lesiones graves en los ojos.
- No pique el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida, pueden producir graves lesiones en los ojos.
- No se deben tocar las piezas recientemente soldadas: ya que pueden estar a temperaturas que podrían producir quemaduras serias.
- Se debe soldar siempre en un lugar bien ventilado evitándose así intoxicaciones y asfixia.
- Antes de comenzar a soldar se comprobará que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo. Se evitará así quemaduras fortuitas.
- No "prefabricar" la "guíndola de soldador" contactar con el Vigilante de Seguridad. Lo más probable es que exista una segura a su disposición en el almacén.
- Nunca se debe dejar la pinza directamente en el suelo sobre la periferia. Se debe depositar sobre un portapinzas para evitar accidentes.
- No se debe utilizar el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas. Se evitará el riesgo de electrocución.
- Debe comprobarse que el grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
- No anular la toma de tierra de la carcasa del grupo de soldar porque salte el disyuntor diferencial. Avise al Vigilante de Seguridad para que se revise la avería. Aguarde a que le reparen el grupo o bien utilice otro.
- Se deberá desconectar totalmente el grupo de soldadura cada vez que se haga una pausa de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).
- Se comprobará, antes de conectarlas al grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evitar las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.
- No utilizar mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Si se deben empalmar las mangueras, proteger el empalme mediante "forrillos termorretráctiles".
- Cerciórese de que estén bien aisladas las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión.
- Utilizar las prendas de protección adecuadas.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura (montaje de estructuras) con lluvia, cuando existan vientos que dificulten la tarea, cuando el viento sea superior a lo especificado por el fabricante del medio auxiliar o material que se utilice y cuando exista riesgo de incendio por el desplazamiento de gotas de soldadura por fuerte viento.
- El taller de soldadura (taller mecánico) tendrá ventilación directa y constante, en prevención de los riesgos por trabajar en el interior de atmósferas tóxicas.
- Los portaelectrodos a utilizar, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad. El Vigilante de Seguridad controlará que el soporte utilizado no esté deteriorado.

- Se prohíbe expresamente la utilización de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de soldadura a ejecutar (en condiciones normales), no se realizarán con tensiones superiores a 150 voltios si los equipos están alimentados por corriente continua.
- El banco para soldadura fija, tendrá aspiración forzada instalada junto al punto de soldadura.
- El taller de soldadura se limpiará directamente eliminando del suelo, clavos, fragmentos y recortes, en prevención de los riesgos de pisadas sobre materiales, tropezones o caídas.
- El taller de soldadura de esta obra estará dotado de un extintor de polvo químico seco y sobre la hoja de la puerta, señales normalizadas de riesgo eléctrico y riesgos de incendios.
- El personal encargado de soldar será especialista en montajes metálicos.

Protección individual

- Casco de seguridad no metálico, clase N, aislante para baja tensión, para todos los operarios, incluidos los visitantes.
- Botas de seguridad, clase III, para todo el personal que maneje cargas pesadas.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Monos y buzos, de color amarillo vivo.
- Gafas contra impactos y antipolvo.
- Protectores auditivos.
- Guantes de soldador.
- Manguitos de soldador.
- Mandil de soldador.
- Polainas de soldador.
- Pantalla de soldador.
- Chalecos reflectantes para el personal de protección.

1.8.1 MEDIOS AUXILIARES

1.8.1.1 Andamios metálicos

Riesgos

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.
- Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
- Cuando no se disponga de la nota de cálculo del andamio elegido, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.
- En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan y el cálculo a que se refiere el apartado anterior deberán ser realizados por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades.
- El plan de montaje, de utilización y de desmontaje será obligatorio en los siguientes tipos de andamios:
 - o Plataformas suspendidas de nivel variable (de accionamiento manual o motorizadas) instaladas temporalmente sobre un edificio o una estructura para tareas específicas, y plataformas elevadoras sobre mástil.
 - o Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón, forjados, voladizos u otros elementos cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de seis metros o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de ocho metros. Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas.
 - o Andamios instalados en el exterior, sobre azoteas, cúpulas, tejados o estructuras superiores cuya distancia entre el nivel de apoyo y el nivel del terreno o del suelo exceda de 24 metros de altura.
 - o Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura desde el punto de operación hasta el suelo.
 - o Cuando se trate de andamios que, a pesar de estar incluidos entre los arriba citados, dispongan del marcado "CE", por serles de aplicación una normativa específica en materia de comercialización, el citado plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos, salvo que estas operaciones se realicen de forma o en condiciones o circunstancias no previstas en dichas instrucciones.
- Los elementos de apoyo de un andamio deberán estar protegidos contra el riesgo de deslizamiento, ya sea mediante sujeción en la superficie de apoyo, ya sea mediante un dispositivo antideslizante, o bien mediante cualquier otra solución de eficacia equivalente, y la superficie portante deberá tener una capacidad suficiente. Se deberá garantizar la estabilidad del andamio.
- Deberá impedirse mediante dispositivos adecuados el desplazamiento inesperado de los andamios móviles durante los trabajos en altura.

- Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo que se va a realizar, ser adecuadas a las cargas que hayan de soportar y permitir que se trabaje y circule en ellas con seguridad.
- Las plataformas de los andamios se montarán de tal forma que sus componentes no se desplacen en una utilización normal de ellos. No deberá existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.
- Cuando algunas partes de un andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, el desmontaje o las transformaciones, dichas partes deberán contar con señales de advertencia de peligro general, con arreglo al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el centro de trabajo, y delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona de peligro.
- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas destinadas en particular a:
 - o La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del andamio de que se trate.
 - o La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.
 - o Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
 - o Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.
 - o Las condiciones de carga admisible.
 - o Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.
- Los andamios deberán ser inspeccionados:
 - o Antes de su puesta en servicio.
 - o A continuación, periódicamente.
 - o Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

Montaje y desmontaje de andamios:

- Para evitar el riesgo de caída de componentes durante el montaje y desmontaje del andamio está previsto que los componentes seicen sujetos con cuerdas y nudos seguros de marinería, utilizando las trócolas y garruchas propias del modelo que se desee utilizar.
- Para evitar el riesgo de caída en altura de trabajadores durante el montaje y desmontaje del andamio, está previsto que el encargado controle que los montadores utilicen un arnés de seguridad anticaídas con doble cabo, amarrado a los componentes firmes y estables de la estructura. De igual modo se emplearán barandillas telescópicas regulables que se colocarán, desde el nivel inferior colocado, en el nivel superior a montar, de tal forma que además del arnés de seguridad los andamios se monten siempre con la barandilla provisional referida.
- Para evitar el riesgo de vuelco estructural durante el montaje y desmontaje, está previsto que se instalen los amarres oportunos en cada uno de los casos.
- Para evitar el riesgo de caída en altura de trabajadores durante las labores de montaje, desmontaje y trabajo sobre del andamio está previsto formar plataformas seguras mediante módulos metálicos antideslizantes comercializados para tal fin.
- El andamio se montará con todos sus componentes, en especial los de seguridad y salud.
- Todos los andamios en obra se montarán completos y se arriostrarán de manera que se garantice su total estabilidad.
- Los montadores se atenderán estrictamente a las instrucciones del manual de montaje y mantenimiento dadas por el fabricante del modelo de andamios metálicos modulares a montar.
- Todos los componentes provendrán del mismo fabricante y tendrán su marca. Se pretende evitar el accidente ocurrido por fallo de los componentes artesanales de una plataforma.
- La plataforma de trabajo se constituirá instalando sobre el andamio tres módulos de 30 cm. de anchura, montados en el mismo nivel; queda terminantemente prohibido el uso de plataformas formadas por un solo módulo, dos únicos módulos juntos o separados y tres módulos, dos de ellos juntos y el tercero a la espalda a modo de soporte de material.
- Las plataformas de trabajo estarán recercadas con barandillas perimetrales, componentes suministrados por el fabricante del andamio para tal menester, con las siguientes: dimensiones generales: 100 cm. de altura, conseguidos por la barra pasamanos, barra intermedia y rodapié de 15 cm. de chapa o de madera.
- Los componentes del andamio, estarán libres de oxidaciones graves.
- El andamio no se utilizará por los trabajadores, hasta el momento en el que no se certifique que éste reúne las garantías estructurales precisas para su correcto funcionamiento.
- Para evitar el posible asiento diferencial de cualquiera de los apoyos del andamio, está previsto que los husillos de nivelación se apoyen sobre tabloncillos de reparto de cargas.
- Los elementos de los andamios procederán siempre de casas acreditadas y se mantendrán siempre en perfecto estado. Todas las uniones entre piezas se realizarán cumpliendo las normas de montaje del modelo escogido, no introduciendo variaciones ni improvisaciones.
- Se estudiará el terreno donde se apoye el andamio, comprobando su resistencia.
- Las placas de apoyo de los husillos de nivelación, base de los andamios tubulares, se dispondrán siempre sobre tabloncillos de reparto, a los que se clavarán con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- No se comenzará un nivel superior sin que el inferior esté dotado de todas las medidas de seguridad y estabilidad. Se comprobarán todos los tornillos del tramo montado observando que queden bien apretados antes de continuar con los superiores.
- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras integradas en el propio andamio.
- La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del arnés anticaída.
- Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los elementos previstos por el fabricante.

- Se prohibirá terminantemente trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 100 cm. De altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- En ningún momento se sobrecargarán los andamios más de lo permitido. No se acopiarán sobre los andamios más material que el imprescindible para la continuidad de los trabajos.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre el piso y se dispondrán de forma que no se impida la libre circulación.
- No se amasarán pastas sobre las plataformas de trabajo para evitar que queden resbaladizas.
- No se permanecerá en el andamio durante fuertes rachas de viento o cuando las condiciones climatológicas así lo aconsejen.
- No se permanecerá bajo el andamio en las operaciones de montaje y desmontaje del mismo ni cuando se esté trabajando en él.

Protección individual

- Ropa de trabajo reflectante.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.

1.8.1.2 Cables, cadenas, eslingas y ganchos

Riesgos

- Caída de la carga al ser manipulada.
- Caídas de personal al mismo y distinto nivel.
- Punzamientos, pinchazos, lesiones en las manos al manipular la carga.
- Golpes, cortes y aplastamientos.
- Lumbalgias, discopatías.
- Contactos térmicos. Abrasión.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

En las operaciones de manejo de cargas con eslingas, cables y cadenas, se tendrán en cuenta las indicaciones

Eslingas

- Las eslingas se comprarán ya hechas, indicando en el pedido carga máxima a soportar, longitud y tipo de terminal. No serán modificadas.

- Una eslinga no es válida para todas las operaciones a realizar en obra. Hay que utilizar varios tipos según los movimientos de cargas a realizar, manteniendo siempre un coeficiente de seguridad de 6 como mínimo.
- En presencia de corrientes inducidas se utilizarán eslingas de fibra de vidrio. (Cerca de emisoras de AM, FM, TV o de sus antenas).
- Los elementos de peso y dimensiones considerables se moverán siempre con 4 eslingas mínimo, para que vayan horizontales.
- Los lugares de amarre serán sólidos y bien definidos al efecto. Nunca se enganchará a ataduras, latiguillos, flejes, elementos soldados, etc.
- El manejo y almacenamiento de eslingas será cuidadoso, para evitar que el cable enrolle mal y forme cocas, lazos, picos, etc., que inutilizan la eslinga. Para su manipulación se utilizarán guantes.
- Las eslingas se engancharán de tal forma que descansen en el fondo de curvatura del gancho.
- Las soldaduras o zonas unidas con sujetacables, nunca se colocarán sobre el gancho del equipo elevador ni sobre las aristas. Estas uniones o empalmes deberán quedar en las zonas libres, trabajando únicamente a tracción.
- No deberán cruzarse los cables de dos ramales de eslingas distintas sobre el gancho de sujeción.
- El ángulo de los ramales no sobrepasará los 90°. Deben utilizarse eslingas más largas o pórticos adecuados.
- Evitar los contactos de las eslingas con los filos vivos de las piezas que se transportan.
- Deberán ser inspeccionadas periódicamente, sustituyendo las defectuosas.
- Su almacenamiento se hará de forma que:
 - No estén en contacto directo con el suelo.
 - Suspendidos de soportes de madera con perfil redondeado.
 - Separados de cualquier producto corrosivo.

Cadenas

- Las cadenas para izar serán de hierro forjado o acero.
- El factor de seguridad será al menos de cinco para la carga nominal máxima.
- Los anillos, ganchos, eslabones o argollas de los extremos serán del mismo material que las cadenas a las que van fijados.
- Todas las cadenas serán revisadas antes de ponerse en servicio.
- Cuando los eslabones sufran un desgaste excesivo o se hayan doblado o agrietado la cadena será retirada de la obra.
- No se realizarán empalmes de manera provisional, mediante nudos, alambrado de eslabones, etc.
- Las cadenas se mantendrán libres de nudos y torceduras.
- Se enrollarán únicamente en tambores, ejes o poleas que estén provistas de ranuras que permitan el enrollado sin torceduras.
- El manejo y almacenamiento de cadenas será cuidadoso, para evitar que enrolle mal y forme nudos. Para su manipulación se utilizarán guantes.

- El almacenamiento se hará teniendo en cuenta el peligro de oxidación que puede aparecer de existir humedad excesiva.
- Se colgaran de caballetes o ganchos de forma que el trabajador que vaya a trabajar con ellas no se exponga a esfuerzos excesivos para levantarlas.
- Cuando se levanten objetos de aristas agudas, con el fin de evitar el deterioro de la cadena debido al rozamiento, se colocará entre ésta y los filos un taco de material blando o ángulos de protección redondeados.
- En tiempo frío, y sobre todo cuando la temperatura sea menor de 0 °C, se cargará menos de lo indicado, puesto que la cadena se debilita.
- No se usarán en aquellos trabajos que, por sus características, alcancen una temperatura igual o superior a los 100°C.
- Bajo cargas, la cadena debe quedar perfectamente recta y estirada.
- Se lubricaran convenientemente con el tipo de grasa indicada por el fabricante.

Cables

- Los cables serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en que se hayan de emplear.
- El factor de seguridad para los mismos no será inferior a seis.
- Los ajustes de los ojales y los lazos para los ganchos, anillos ya argollas estarán provistos de guardacabos resistentes.
- Estarán siempre libres de nudos sin torceduras permanentes y otros defectos.
- Se inspeccionará periódicamente el número de hilos rotos, desechándose aquellos cables en que lo estén en más del 10% de los mismos, contados a lo largo de los tramos del cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.
- El diámetro de los tambores de izar no será inferior a 30 veces el del cable, siempre que sea también 300 veces el diámetro del alambre mayor.
- Se utilizarán guantes adecuados para la manipulación de cables.
- La unión de cables no debe realizarse nunca mediante nudos, que los deterioran, sino utilizando guardacabos y mordazas sujetacables.
- Utilizar para su engrase la grasa recomendada por el fabricante.
- Los cables se almacenaran de forma que:
 - No estén en contacto directo con el suelo.
 - Suspendidos de soportes de madera con perfil redondeado.
 - Separados de cualquier producto corrosivo.

Ganchos

- Serán de aceros o hierro forjado.
- Estarán equipados con pestillos u otros dispositivos de seguridad para evitar que las cargas puedan salirse.
- Las partes que estén en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas.
- Nunca sobrepasar la carga máxima de utilización.
- No utilizar ganchos viejos y no enderezar los ganchos.

- Estará prohibido el calentamiento del gancho, pues se modificarían las propiedades del acero.
- Durante el enganche de la carga se deberán controlar:
 - Que los esfuerzos sean soportados por el asiento del gancho, nunca por el pico.
 - Que el dispositivo de seguridad funcione correctamente.
 - Que ninguna fuerza externa tienda a deformar la apertura del gancho.
- Se utilizarán guantes adecuados para la manipulación de los ganchos.

Cuerdas

- Serán de buena calidad y capaces de soportar como mínimo 800 Kg/ cm². Son muy recomendables las cuerdas fabricadas con cáñamo de Manila.
- No se utilizaran las cuerdas que presenten raspaduras, cortes, desgastes y otros desperfectos.
- No se arrastrarán por superficies ásperas o afiladas, ni por lugares en los que pueda entrar en contacto con arcilla, arena, grasa, etc., salvo que vayan suficientemente protegidas.
- Se almacenarán alejadas de sustancias químicas corrosivas y fuera de superficies húmedas. Tampoco se almacenarán con nudos.
- Después del corte se aplicará a los cabos una atadura de los hilos, para evitar su deshilamiento.
- Se utilizarán guantes adecuados para la manipulación de cuerdas.

Protección individual

- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.
- Guantes de uso general.
- Faja para la sujeción de las vértebras lumbares.
- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.

1.8.1.3 Plataforma elevadora autopropulsada

La plataforma elevadora móvil de personal (PEMP) es una máquina móvil destinada a desplazar personas hasta una posición de trabajo, con una única y definida posición de entrada y salida de la plataforma; está constituida como mínimo por una plataforma de trabajo con órganos de servicio, una estructura extensible y un chasis.

La plataforma es de elevación vertical con alcances máximos de 25 m. y con gran capacidad de personas y equipos auxiliares de trabajo.

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos.

- Golpes contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos.
- Vuelco.
- Incendios.
- Atropellos.
- Caída de la carga.

Medidas preventivas

- Pueden estar alimentadas por baterías, motor de explosión y tracción a las cuatro ruedas.
- En general toda maquinaria de elevación de personal estará homologada, cualquier que sea el aparato de elevación de personas empleado, se respetarán las siguientes normas:
- Todo el personal que maneje este equipo estará formado y autorizado para ello.
- Se hará uso del arnés de seguridad dentro de la cesta o plataformas elevadoras.
- Los desplazamientos del equipo en horizontal se harán con la cesta o plataforma bajada, nunca en altura. Acople el pasador de seguro de la base giratoria, retraiga totalmente la pluma y baje la pluma de modo que la plataforma quede lo más cerca posible del suelo.
- Se prohíbe trabajar dos equipos de elevación de personal en la misma vertical.
- Cuando sea necesario el uso de varios equipos de elevación de personal en una zona, se designara a un trabajador que desde abajo controle y dirija los movimientos de las mismas con el fin de evitar golpes y choques entre ellas.
- Las plataformas elevadoras deberán disponer de dos puntos o mandos de control. Uno de ellos estará fijo en la cesta o plataforma.
- La plataforma elevadora o camión grúa homologado deberán incluir en sitio bien visible el marcado CE y la carga máxima y el número de personas máximo.
- No debe utilizarse un camión pluma, al que se le ha retirado el gancho y colocado una cesta, como equipo de elevación de personas si no se adjunta la homologación del conjunto. La homologación de cada pieza o parte del camión pluma por separado, no garantiza la homologación del conjunto.
- El operador debe inspeccionar la plataforma antes de iniciar su turno de trabajo.
- Verifique que los neumáticos están correctamente inflados.
- Mantenga limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplace los que falten.
- Cerciórese de que la unidad esté total y adecuadamente equipada e incluya barandillas de la plataforma, los peldaños de acceso, y todas las cubiertas, puertas, protectores y controles.
- Antes de activar un control de desplazamiento, verifique la posición de la base giratoria con respecto a la dirección en la cual desea desplazarse.
- Mantenga la plataforma siempre limpia, libre de suciedad, escombros o grasa. Toda persona que acceda en la misma debe limpiarse las suelas de los zapatos.
- No use la plataforma para manipular materiales de gran volumen.
- Los equipos, herramientas y materiales que se utilicen en la plataforma deben estar bien organizados y distribuidos uniformemente.
- Opere la plataforma de trabajo en forma lenta y cautelosa, mirando atentamente en la dirección del movimiento.
- No permita que el personal de tierra opere, dé servicio o interfiera con la unidad mientras la plataforma esté ocupada, excepto en casos de emergencia.
- Para evitar daños en caso de soldar en la máquina misma, desconecte todos los componentes electrónicos antes de iniciar la tarea.
- Al terminar el trabajo:
- Retraiga totalmente el brazo y baje la plataforma a nivel del suelo.
- Gire la superestructura y coloque el seguro de la base giratoria.
- Coloque los controles en posición de neutro, calzos en las ruedas.
- Quite la llave de encendido.
- En tiempo frío, Nunca permita que la piel expuesta entre en contacto con superficies metálicas. No estacione la unidad donde los neumáticos puedan quedar pegados al suelo por congelamiento. Mantenga la plataforma libre de hielo y nieve. Recuerde usar los procedimientos especiales que se requieren para el arranque en tiempo frío y dejar que transcurra el tiempo adecuado para que se caliente el aceite hidráulico.
- Compruebe los niveles de combustibles, lubricantes, circuito de refrigeración y filtro de admisión del motor.
- Compruebe el correcto funcionamiento de todos los dispositivos de alarma y señalización.
- No ponga en funcionamiento el motor en locales cerrados, sin la instalación del tubo de escape con salida al exterior.
- Inspeccione alrededor de la máquina observando si hay alguien debajo, y mirando si hay manchas de aceites u otros líquidos en el suelo para detectar posibles fugas.
- Si durante la utilización de la máquina observa cualquier anomalía, comuníquelo inmediatamente a su superior.
- No coloque objetos en la plataforma de trabajo que podrían aumentar significativamente la superficie expuesta al viento y afectar, de esta manera, la estabilidad de la máquina.
- No utilice la plataforma de trabajo como si fuera una grúa.
- Cerciórese de que la superficie por donde se desplazará la unidad tenga una inclinación inferior a 5° y de que podrá soportar una carga superior al peso de la unidad. Verifique que la alarma de inclinación esté funcionando correctamente.
- No supere la capacidad nominal de la plataforma (indicada en la placa de capacidades de la máquina). Antes del ascenso se comprobará que la suma de la carga más el personal no excede del máximo permitido.
- Verifique que la carga esté asegurada y distribuida uniformemente.
- En las unidades que estén equipadas con ellos, extienda o retraiga los estabilizadores sólo cuando la plataforma esté totalmente baja.
- Cuando se usen estabilizadores, no eleve la plataforma a menos que la unidad esté NIVELADA y todos los neumáticos queden separados del suelo.
- Cuando ocupe la plataforma, manténgase parado sobre el piso en todo momento.
- Nunca suba. No intente alcanzar mayor altura de trabajo utilizando las barandillas o cualquier otro objeto de la plataforma. Para alcanzar un punto de trabajo se moverá el equipo en vertical hacia arriba o hacia abajo pero nunca será el trabajador el que salga, se siente o se ponga de pie sobre la cesta o plataforma para alcanzarlo.

- Mantenga limpia la plataforma y quítese la suciedad de los zapatos antes de ingresar en ella.
- Entre y salga de la plataforma sólo por los peldaños de acceso previstos para ello.
- Evite que la plataforma de trabajo o sus ocupantes toquen objetos externos.
- Al elevar, bajar o conducir la plataforma de trabajo, el operador debe estar al tanto, en todo momento, de lo que se encuentra debajo, arriba, a los costados, delante y detrás de ella.
- Nunca levante la plataforma cuando vea objetos que puedan obstruir su movimiento ni se coloque usted en una posición de interferencia entre la plataforma y los objetos elevados.
- No opere la plataforma cerca de aparatos de transmisión de radio de alta potencia ya que éstos pueden afectar determinadas funciones de la misma.
- No opere con la máquina cerca de líneas o equipos eléctricos activos.
- Nunca opere una plataforma de trabajo a menos de la distancia mínima de una fuente de energía o línea eléctrica sin notificar primero a la compañía de electricidad.
- Obtenga la certeza absoluta de que la energía fue desconectada.
- Las líneas eléctricas aéreas se mueven con el viento. Téngalo en cuenta cuando determine las distancias seguras de operación.
- Cierre bien la máquina y asegúrela contra la utilización no autorizada y vandalismo

Protección individual

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.

1.8.1.4 Grupos electrógenos

Es habitual en las obras de construcción de carácter lineal la alimentación eléctrica mediante grupos electrógenos móviles para suministrar corriente eléctrica a las diferentes máquinas-herramientas y para iluminación en zonas alejadas de las casetas de obra, las cuales acostumbran a tener suministro directo de compañía mediante cuadro provisional de obra.

Riesgos

- Incendios y explosiones
- Contactos eléctricos
- Golpes de "látigo" por las mangueras
- Proyección de partículas
- Reventones de los conductos
- Inhalación de gases de escape
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento

- Ruido

Normas de prevención

Es muy importante que el grupo electrógeno cumple las prescripciones de seguridad que se describen a continuación para evitar los contactos eléctricos indirectos, dado que son probables los directos y no se manipula el grupo, la cual cosa no se ha de hacer nunca, excepto por personal experto y acreditado para hacer estos trabajos.

El grupo tendrá puesta a tierra de la masa y dispositivos de corte por intensidad de defecto que origine la desconexión de la instalación defectuosa. La instalación tendrá el punto neutro unido directamente en tierra y cumplirá que:

- La corriente en tierra producida por un solo defecto franco tiene que hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo no superior a 5 segundos.
- Una masa cualquiera no podrá permanecer en relación a una toma de tierra eléctricamente diferente, a un potencial superior, en valor eficaz a 24 voltios en los locales o emplazamientos conductores y a 50 voltios en los otros casos.
- Todas las masas de una misma instalación tienen que estar unidas a la misma toma de tierra.

El grupo tendrá, además, un dispositivo asociado de corte automático. Este dispositivo será el interruptor diferencial. Este aparato provoca la obertura automática de la instalación cuando la suma vectorial de las intensidades que atraviesan los polos del aparato alcanzan un valor predeterminado. Estará instalado sobre la carcasa del grupo electrógeno o bien en cuadros separados. En el segundo caso, las canalizaciones de enlace entre el grupo y los cuadros que contengan los dispositivos diferenciales dispondrán de cubierta metálica que tendrá que conectarse a la puesta en tierra. Para grupos de mediana y pequeña potencia es aconsejable utilizar dispositivos diferenciales de alta sensibilidad ($I_{FN} > 30 \text{ mA}$). La resistencia, R , se construirá con un mínimo de dos resistencias bobinadas conectadas en paralelo. El valor de R , su potencia, P , y el tipo de térmico, se escogerán de forma que cumplan las siguientes condiciones:

- $UF/R > I_{FN}$ para asegurar el dispar del diferencial al primer defecto franco aunque se corte una de las dos resistencias.
- $UF/R > I_{MP}$ para asegurar la no destrucción del dispositivo térmico y la continuidad de la rama R en caso de un defecto franco en el grupo y fallo de los sistema de parada automática.
- $50/R \cdot t < 60s$, para asegurar la detección y eliminación de defectos no francos en el grupo y permitiendo que si la tensión con relación en tierra del sistema trifásico supera 250 V no esté un tiempo excesivo.
- $P = UF^2/R$ para asegurar la no destrucción del conjunto de resistencia R y la continuidad de la rama R en caso de un defecto franco en el grupo y fallo del sistema de parada automática. donde:

I_{FN} es la sensibilidad nominal del diferencial.

I_N es la intensidad nominal del térmico

I_{MP} es la intensidad máxima permanente para el térmico

U_f es la tensión de fase

U_s es la tensión de seguridad: 50 V para lugares secos, 24 V para lugares mojados, y 12 V para lugares sumergidos.

En resumen, el montaje de protección indicado es de aplicación en los grupos electrógenos de la obra que nos ocupa, que serán móviles sin una utilización definida y que cambiarán con frecuencia de lugar. Este grupo será probablemente de alquiler. Las características de estos grupos serán:

- Si el grupo alimenta directamente receptores, ha de llevar incorporada la protección diferencial, la resistencia, R, el dispositivo térmico, y se tiene que realizar la conexión en tierra. Dado que el valor de resistencia en tierra exigible es relativamente elevado, podrá alcanzarse fácilmente con electrodos tipo piqueta o cable enterrado.
- Si el grupo tiene que alimentar provisionalmente instalaciones, su conexión en tierra se realizará utilizando la puesta en tierra de protección existente en la instalación.
- Las instalaciones TT (puesta en tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto) pueden ser alimentadas directamente, si el grupo lleva incorporada la protección diferencial, la resistencia R y el dispositivo térmico. Las instalaciones IT (puesta en tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto) podrán alimentarse, cortando previamente la rama que contiene la resistencia R y el térmico, para que el neutro del alternador quede totalmente aislado de tierra. Las instalaciones TN (puesta en neutro de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto) podrán alimentarse puntuando previamente la resistencia R, y el dispositivo térmico.

Normas de uso y mantenimiento

- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Hay que cargar el combustible con el motor parado.
- Asegurar la conexión y comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de la toma a tierra y asegurar el correcto hundimiento de la piqueta.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Evitar inhalar vapores de combustible.
- Tienen que ser reparados por personal autorizado.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad. □ Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.
- No realizar trabajos cerca de su tubo de escape.
- No realizar trabajos de mantenimiento con el grupo en funcionamiento.
- Revisar periódicamente todos los puntos de escape del motor.
- Situar el grupo a una distancia mínima de 2 m de los bordes de coronación de las excavaciones.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

Protecciones colectivas

- En la vía pública, esta actividad se aislará debidamente de las personas o vehículos.
- Antes de ponerlo en funcionamiento, asegurarse de que estén montadas todas las tapas y armazones protectores.

Equipos de protección individual

- Protectores auditivos: tapones o auriculares, según el caso.
- Guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones.
- Calzado de seguridad.

1.8.1.5 Compresor neumático

Riesgos

- Incendios y explosiones.
- Golpes de "látigo" por las mangueras.
- Proyección de partículas.
- Reventones de los conductos.
- Ruido.

Medidas preventivas

Entre las medidas específicas de seguridad para este tipo de maquinaria el Plan de Seguridad y Salud desarrollara entre otras:

- El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado. Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.
- Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.
- Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos

Protección individual

- Casco de seguridad homologado.
- Botas de seguridad clase III.

- Mono de trabajo.
- Chaleco fluorescente.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla protectora.

1.8.1.6 Cizalla eléctrica

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos.
- Proyección de partículas.
- Atrapamientos.
- Cortes.

Medidas preventivas

- Estará provista de carcasa o pantalla que impida la introducción de las manos en la zona de corte.
- Manejar las barras con las precauciones debidas, evitando pesos excesivos y utilizando los EPI obligatorios (calzado, guantes y casco de protección).
- Se montarán botones de bloqueo de la marcha, para no tener continuamente presionado el gatillo de la marcha.
- Las máquinas en las que sea necesario, se montará una segunda empuñadura opcional, para poder sujetarla con las dos manos.
- Se fijará firmemente la pieza sobre la que se está trabajando, sobre todo cuando se está manejando la guillotina eléctrica: protección de la cuchilla y enclavamiento del pisón.
- Se evitarán las ropas holgadas sobre todo a la altura de las muñecas y codos.

Protección individual

- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Casco e seguridad.
- Ropa de trabajo reflectante.

1.8.1.7 Herramientas manuales

Equipos de trabajo utilizados generalmente de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana: martillos, mazas, hachas, punzones, tenaza, alicates, palas, cepillos, palancas, gatos, rodillos, pies de cabra, destornilladores, etc.

Riesgos

- Caída de objetos por manipulación.

- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.

Las herramientas manuales que se utilicen en la obra tienen que tener, de manera general, las siguientes características:

- Diseño ergonómico de la herramienta. Este diseño estará adaptado para que la herramienta realice con eficacia su función, sea de dimensiones proporcionadas a las características físicas del usuario (medida, fuerza y resistencia) y reduzca al mínimo la fatiga del usuario.
- En términos generales, la herramienta tiene que tener un diseño que la muñeca del usuario trabaje recta, por esto el diseño del mango, por ser la parte de contacto entre la persona y la herramienta, es lo más importante. Su forma tiene que ser de cilindro o de cono truncado e invertido, o, eventualmente, una sección de esfera. El ángulo entre el eje longitudinal del brazo del operario y el mango de la herramienta, tiene que estar comprendido entre 100° y 110°. El diámetro del mango estará comprendido entre 25 y 40 mm y su longitud será de unos 100 mm. La textura de la superficie del mango será áspera y roma. Todos los bordes que no intervengan en la función y que tengan un ángulo de 135° o menos tienen que ser redondeados, con un radio, como mínimo de un milímetro.
- Las herramientas que para trabajar tengan que ser golpeadas tienen que tener la cabeza chaflanada, llevar una banda de bronce soldada a su cabeza o acoplamiento de manguitos de goma, para evitar la formación de rebabas.
- Los materiales de los mangos tienen que ser de madera (nogal o fresno) o de otros materiales duros, no presentando bordes astillados, teniendo que estar perfectamente acoplados y sólidamente fijados a la herramienta.

Medidas de prevención

- Selección de la herramienta correcta para el trabajo a realizar.
- Mantenimiento de las herramientas en buen estado. No se tiene que trabajar con herramientas rotas o estropeadas.
- Uso correcto de las herramientas, no se tienen que sobrepasar las prestaciones para las que han sido técnicamente concebidas.
- Se tiene que evitar un entorno que dificulte su uso correcto.
- Se tienen que guardar las herramientas en lugar seguro.
- Asignación personalizada de las herramientas, siempre que sea posible.
- Se tienen que utilizar los elementos auxiliares o accesorios que cada operación exija para realizarla en las mejores condiciones de seguridad.
- Todas las herramientas manuales tienen que conservarse limpias. Al utilizarlas, las manos tienen que estar secas y limpias de sustancias que impidan la seguridad en la sujeción.

- El afilado y reparación de las herramientas manuales lo tiene que efectuar únicamente el personal capacitado para esa tarea.
- Las herramientas manuales de corte o con puntas agudas, dispondrán, cuando no se usen de resguardos protectores para los cortes o puntas.
- Las partes cortantes y punzantes se mantendrán correctamente pulidas y las cabezas metálicas no tendrán que tener rebabas.
- Las herramientas no se dejarán, ni provisionalmente, en zonas de paso, órganos de máquinas en movimiento, escaleras o zonas elevadas desde donde puedan caerse las personas.
- Las herramientas que estén fijadas en un lugar de trabajo, se acondicionarán de tal forma que el operario las pueda coger y soltar con movimientos normales y ordenados, sin que esto le obligue a adoptar posiciones forzadas.
- En los trabajos de líneas y aparatos eléctricos que eventualmente puedan estar bajo tensión, las herramientas dispondrán de mango aislante.

Los operarios tienen que estar perfectamente adiestrados para el uso de cada herramienta que necesiten utilizar en su trabajo. Periódicamente se tiene que inspeccionar el estado de las herramientas y que las que se encuentren deterioradas enviarlas al servicio de mantenimiento para su reparación o su eliminación definitiva.

El mantenimiento de las herramientas se tiene que hacer por personal especializado, sobre todo las operaciones de reparación, afilado y cortado, y siguiendo, en todo momento, las instrucciones del fabricante.

El transporte de las herramientas tiene que hacerse en cajas, bolsas o cinturones especialmente diseñados para este fin. No se transportarán nunca en los bolsillos. Cuando se tenga que subir escaleras o realizar maniobras de ascenso o descenso, las herramientas se llevarán de forma que las manos queden libres.

Palas

- Utilizar botas de seguridad, guantes, faja y muñequeras contra los sobreesfuerzos.
- Sujetar la pala desde el astil poniendo una mano cerca de la chapa de la hoja y la otra en el otro extremo.
- Hincar la pala en el lugar, para ello se puede dar un empujón a la hoja con el pie.
- Flexionar las piernas e izar la pala con su contenido.
- Girarse y depositar el contenido en el lugar elegido evitando caminar con la pala cargada, ya que puede producir lesiones por sobreesfuerzos. Cuidar el manejo de la pala. Es un instrumento cortante y puede lesionar a alguien próximo.
- Cuando se sienta fatiga, descansar, luego reanudar la tarea.

Cortafríos, punzones, buriles

Estas herramientas tienen que tener la longitud necesaria para que se puedan sujetar perfectamente con las manos.

- La formación de rebabas en la cabeza de los cortafríos, punzones, buriles, etc. Se eliminarán al comienzo de su formación, mediante los correspondientes afilados.

- El personal responsable procurará que estas herramientas estén templadas, según el material que tengan que trabajar. El excesivo templado aumenta la fragilidad y por tanto el peligro de proyecciones.
- Los cortafríos y buriles tendrán que estar en buenas condiciones de afilado, teniéndose que sustituir los que presenten muescas u otras anomalías.

Destornillador

- En cada trabajo se escogerá el destornillador adecuado en anchura y ángulo respecto a la cabeza del tornillo del que se trabaja.
- Los destornilladores no tienen que utilizarse como cortafrío o palancas.
- Cuando se aprieten o aflojen tornillos en piezas sueltas o pequeñas, éstas tienen que sujetarse en un tornillo de banco o apoyarlas sobre una superficie rígida que soporte la presión del destornillador.
- Los destornilladores con puntas redondeadas y gastadas (estropeadas) con cañas dobladas o con mangos ásperos o astillosos, tiene que ser eliminados del servicio hasta que estén reparados.

Martillos

- Antes de empezar a trabajar con un martillo, es necesario asegurarse que el mango esté sólidamente fijo a la masa.
- Compruebe que los mangos de los martillos no tengan astillas ni estén agrietados.
- Tienen que eliminarse las recaladuras a la cabeza del martillo mediante los correspondientes pulidos. Así se evitarán heridas en las manos y la proyección de fragmentos metálicos.
- Los martillos utilizados para golpear acero templado o cimentado serán de latón, cobre, plomo, plástico o de otros materiales que eliminen el riesgo de proyección de partículas.
- En el pulido de la cabeza del martillo tiene que procurarse que la superficie de percusión quede perpendicular al eje longitudinal de la masa, o sea, paralela al mango.
- Se usarán siempre martillos de forma y peso adecuados al trabajo que se tiene que realizar.
- Llaves de mano
- Antes de iniciarse el trabajo con una llave de mano se tiene que comprobar que las mordazas no estén estropeadas o destempladas.
- En las llaves inglesas el mecanismo de regulación tiene que estar en perfectas condiciones de trabajo.
- Use siempre el tipo de llave apropiado a cada tornillo. Está totalmente prohibido alargar el mango de las llaves con medios accidentales para obtener un brazo de palanca superior.
- Siempre que el trabajo lo permita, al aflojar o apretar un tornillo con una llave, es necesario hacerlo con el movimiento del brazo y en dirección al propio cuerpo.
- En una llave, el ajuste al tornillo se efectuará con las máximas garantías de seguridad, y de tal forma que al estirar hacia fuera, en el momento del esfuerzo, las garras tienden a

penetrar en la pieza que sujetan, es decir, que la boca de la llave esté orientada hacia quien la manipula. Si eso no es posible, se empujará la llave con la palma de la mano.

Limas

- No tienen que usarse limas que no tengan los mangos sólidamente fijados.
- Utilice mangos de tamaño adecuado a la lima.

1.9 PLAN DE MEDIDAS DE EMERGENCIA

Se define la emergencia como "un suceso imprevisto y no deseado, que se produce limitado en un tiempo, que comprende desde que se descubre la presencia de un Riesgo de alta probabilidad de desencadenamiento en accidente, hasta la génesis, desarrollo y consumación del accidente mismo", luego el adjudicatario debe establecer procedimientos de actuación en caso de emergencia que, de forma previa a la misma, contengan las líneas generales de actuación del personal de la planta, los medios a utilizar, cómo utilizarlos, respuesta más idónea a cada situación, coordinación con la ayuda exterior, etc., con el fin de prevenir lo máximo posible la emergencia y hacer mínimos los perjuicios, pérdidas y, en especial, los daños a las personas.

El contratista ha de redactar un plan de seguridad en el que contemplara la autoprotección y evacuación de los trabajadores en caso de cualquier emergencia que se produzca en la obra. En este plan analizará todas las situaciones de riesgo de emergencia que se puedan dar en la obra y definirá, en función de los medios propuestos y teniendo como base las pautas marcadas en este estudio, las medidas y procedimientos a adoptar en cada caso.

El Plan de emergencia deberá adaptarse a los diferentes supuestos y fases de ejecución de la obra teniendo en cuenta los protocolos de alarma y evacuación en cada caso; por ello el Plan de Emergencia deberá ser un documento vivo, debido a que las instalaciones no son fijas sino cambiantes por el propio proceso constructivo el mencionado Plan deberá adaptarse a estas situaciones. El contratista deberá informar del Plan de Emergencia a todas las empresas y trabajadores de la obra, así como a las visitas en el momento de acceder a la obra.

1.9.1.1 Primeros auxilios

Se recoge los siguientes principios de socorro:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones a través del Servicio Médico de Urgencia en la obra.
- En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente

al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.

- Se instalará una serie de rótulos con caracteres visibles a distancia, en el que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto etc.

1.9.1.2 Principios de actuación de emergencia

En caso de accidente, las pautas de actuación serán las siguientes:

- Estar tranquilo y actuar rápidamente

La tranquilidad no solo da confianza al accidentado sino también a las personas del entorno y a uno mismo. La ansiedad y el pánico son emociones que se transmiten rápidamente. Un ambiente sereno y relajado favorece la rapidez de actuación y por lo tanto mejora el pronóstico del accidentado.

- Hacerse una composición del lugar

En todo accidente hay que conocer el alcance real del lesionado y de la situación en general:

Numero de accidentados, gravedad de los lesionados, heridos ocultos bajo escombros, cables, humos, etc. Cada caso requerirá una composición de la situación que debe durar breves momentos.

- Dejar al herido acostado sobre la espalda

Tumbado boca arriba es la mejor manera de evitar el estado de shock. De esta forma se evita el secuestro de sangre por parte de las extremidades inferiores a la vez que aumenta el retorno venoso del corazón. Otra buena acción es elevar las piernas, siendo la mejor opción la postura llamada de seguridad.

- Manejar al herido con precaución

Manejar al herido y manipularlo con cuidado antes de haberlo examinado correctamente.

- Examinar bien al herido

Se debe seguir una sistemática de exploración para saber el alcance real de las lesiones.

No hay que conformarse con una lesión, puede haber más.

La valoración del estado de consciencia, de la ventilación, la frecuencia cardiaca, las hemorragias, el sistema nervioso y el aparato locomotor son las de mayor importancia.

- No hacer más que lo indispensable

Se trata de dar las primeras curas necesarias para poder realizar un traslado en condiciones sin grandes demoras.

- Mantener al herido caliente

Todo accidentado debe mantener la temperatura corporal constante. Una pérdida o aumento de temperatura pueden agravar el cuadro. Envolverlo en una manta, toalla, etc.... puede ser suficiente si no se dispone de la manta isotérmica.

- No dar jamás de beber a una persona sin conocimiento

No se debe dar de beber a una persona inconsciente, pues el líquido se va a introducir

Por la vía aérea inferior.

Existen otros casos en los que tampoco se debe dar de beber al herido: cuando padezca traumatismo abdominal o cuando presuma que debe ser operado.

- Tranquilizar al enfermo

Saber dominar la ansiedad del accidentado es una medida del todo necesaria para no perder el control de la situación.

Hay que evitar que la gente y el propio herido vean las lesiones. Hay que expresarse con lenguaje relajado, suave, lleno de ánimo para que se contagie el ambiente.

Evacuar al herido en posición acostado, lo más rápidamente posible hacia el puesto de SOCORRO u hospital.

La evacuación debe hacerse de forma dirigida y organizada hacia un lugar donde estén preparados para atender a ese herido en condiciones.

Es necesario prever la existencia de primeros auxilios para atender a los posibles accidentados.

- Evaluación del lugar del accidente

Asegúrese de que tanto usted como la víctima no corren peligro. Observe el lugar, despeje los alrededores y compruebe si hay humo, cables eléctricos, derrame de líquidos peligrosos, vapores químicos u objetos materiales que puedan caerse.

Nunca pase a un lugar inseguro, si fuera imprescindible hacerlo, salga de inmediato.

- Como mover al accidentado

Examinar al accidentado y descartar posibles lesiones de columna vertebral (viendo si mueve los miembros, si los siente, o tiene golpes en la cabeza). Si estos síntomas son positivos y usted no tiene más remedio que mover al paciente o corre peligro inmediato, use el método de arrastre agarrando de la ropa a la víctima para llevarlo al lugar seguro. Actuará de la siguiente forma:

- o No doblar la columna
- o Apoyarlo sobre plano duro boca arriba
- o Cabeza, tronco y piernas en un mismo plano
- o Sujetar al accidentado en bloque, (incluida la cabeza)

- o No evacuar hasta estar seguros de su correcta inmovilización.
- o Agarrar la ropa de la víctima a nivel de los hombros
- o Apoyar la cabeza de la víctima en sus muñecas y antebrazo
- o Pedir ayuda
- o Lleve la iniciativa haciendo ver que está usted preparado para ayudar a su compañero.
- o Si está solo debe solicitar ayuda. Preste los primeros auxilios más necesarios, luego deja la víctima brevemente y busque a la persona más cercana para que lo notifique al servicio de atención médica de emergencia designado
- o Ganar la confianza de la víctima
- o Demuestre tranquilidad, no complicando la situación reaccionando exageradamente y asustando a la víctima, anímela y reste importancia al suceso: Respirando profundamente y relajándose, sentándose y hablando con la víctima serenamente, comunicando a la víctima que la ayuda está en camino.

- Evaluación del accidentado

Valorar la importancia del estado del paciente, puede ser un factor de ayuda para el equipo de atención médica, notificando lo observado en la evaluación a su llegada.

Comprobaremos:

- Pulso:

Tome el pulso en la arteria carótida colocando dos o tres dedos hacia uno de los lados del cuello, bajo la nuez.

- Vías respiratorias:

Examine dentro de la boca para comprobar que no hay ningún objeto extraño (cuidado con las prótesis dentarias)

Desplace la cabeza hacia atrás para que la lengua no bloquee la garganta, esto suele ser decisivo para facilitar la entrada del aire.

Si se sospecha que hay lesión de columna cervical, utilice el procedimiento de empujar la mandíbula hacia delante con ambos pulgares.

Mientras administra los primeros auxilios, es extremadamente importante que continúe revisando las vías respiratorias. Use el método de cabeza inclinada y mentón levantado o el de empuje de la mandíbula para evitar que la lengua de la víctima se deslice hacia atrás, bloqueando la garganta.

Si no respira seguir los siguientes pasos:

- o Incline la cabeza y aproxime el oído al pecho de la víctima.
- o Observe el pecho y vea si se está moviendo
- o Acerque la mejilla al rostro de la víctima para sentir su respiración

- o Si el accidentado tiene una lesión en la columna, está boca abajo, y sospecha que no respira, puede ser necesario moverle para descongestionar las vías respiratorias

- Hemorragias

Debido a la posibilidad de contagio, se deben extremar las precauciones al tratar con heridas que tengan hemorragias. Para aplicar los primeros auxilios y evitar un posible contagio:

- o Se utilizarán guantes de protección de látex u otro material disponible evitando el contacto directo con la sangre
- o Si estos guantes no están disponibles, utilice su imaginación y use lo que tenga a mano, plásticos, cartones o cualquier material que le proteja.
- o Después de auxiliar a la víctima lávese cuidadosamente las manos
- o Para detener las hemorragias se procederá de la siguiente manera:
 - Comprimir la herida con gasas esterilizadas (sí fuese posible), paño, toalla o pañuelo y sujete el apósito suavemente.
 - Si es una pierna o un brazo el afectado, elévelo.
 - Tumbarse al herido.
 - Si la hemorragia es importante, y no cesa se presionará con los dedos la arteria que riega la zona sangrante
 - No se manipulará la herida.
 - No presionar en caso de fractura.
 - No hacer maniobras bruscas.
 - No retirar los apósitos aunque estén empapados, aplique un nuevo vendaje encima.

- Pérdida del conocimiento

El sistema circulatorio deja de emitir suficiente sangre oxigenada a los órganos vitales, especialmente al cerebro. Los síntomas son: Inmovilidad, piel pálida, pulso débil e irregular, presión sanguínea baja, sudoración fría, respiración superficial.

Este estado puede presentarse cuando el accidentado ha sufrido traumatismo de gravedad, hemorragia importante o quemaduras externas. Se procederá del siguiente modo:

- o Tumbarse al paciente con las piernas elevadas del suelo (15 a 20 cm) utilizando cualquier objeto disponible
- o Aflojar la ropa
- o Abrigar al paciente
- o Mantener despejadas las vías respiratorias
- o Transporte inmediato a un centro sanitario.

Importante:

No eleve las piernas de un accidentado que ha sufrido un traumatismo de cabeza, pecho o columna.

Si la víctima manifiesta dificultad para respirar, colóquela en posición semi-inclinada para facilitar la respiración.

Si la persona ha sufrido una lesión en el miembro inferior, eleve el otro miembro.

Si el accidentado presenta ganas de vomitar, colóquelo sobre su costado para facilitar la salida del contenido gástrico.

- Fracturas

Estas pueden ser completas, parciales abiertas y cerradas. También pueden afectar a los ligamentos, músculos y tendones. Síntomas:

- o Dolor
- o Deformidad
- o Impotencia de movimiento.

- Entablillado

Es un sistema de inmovilizar un hueso roto. El propósito del entablillado es reducir o eliminar el movimiento y el dolor, al igual que impedir que la lesión se agrave. Al realizar un entablillado, hágalo de tal forma que los fragmentos de los huesos no puedan moverse pues empeorarían la lesión perforando la piel.

Se puede usar cualquier material para entablillar a alguien: Tablas, palos rectos, cartón grueso, papel etc.

Use material de amortiguación como pedazo de tela o una toalla entre la lesión y el entablillado. Sujete el entablillado usando materiales que tenga a mano, como corbatas, tiras de toalla etc.

Entablillar la lesión en la posición en la que se encuentre

Colocar suavemente el material de amortiguación alrededor del entablillado

Sujetar en tres o cuatro lugares incluyendo las áreas que están por debajo y por encima de la coyuntura cercana a la lesión

No sujetar las tablillas exactamente en el lugar de la lesión

Asegúrese que las zonas sujetas no interrumpan la circulación

Si sospecha que la víctima sufre una lesión de columna debe inmovilizar la cabeza. Si el cuello o espalda son movidos, incluso levemente, puede significar para la víctima pasar el resto de su vida en una silla de ruedas.

Para estabilizar la cabeza de una víctima, sostenga con sus manos ambos lados de la misma hasta que llegue el servicio médico.

Si no puede usar sus manos busque algo como bloques de ladrillo, cajas, o pilas de trapos.

- Electrocutación

Resista la tentación de correr a auxiliar a un compañero accidentado por una descarga eléctrica.

Desconectar la corriente eléctrica (no intente desconectar los cables) Utilizar una pértiga o utensilio de madera para separar al accidentado.

- Quemaduras

Pueden ser:

- o De primer grado-Enrojecimiento
- o De segundo grado-Ampollas
- o De tercer grado-calcinamiento

Es importante cubrir toda la piel quemada con gasa estéril si es posible, no deben romperse las ampollas, ni hacer aplicaciones con productos extraños. Elevar los miembros (si son estos los quemados) para aliviar el dolor y si tiene dificultades para respirar, incorporar a la víctima.

- Examen corporal del accidentado

Revise a la víctima de la cabeza a los pies para determinar las lesiones sufridas.

Comience por la cabeza y continúe hasta los pies, comparando ambos lados del cuerpo al mismo tiempo.

Revise el cuerpo de la víctima para ver si encuentra:

- o Posibles hemorragias
- o Fracturas
- o Deformidades
- o Collares o brazaletes de alergia médica

1.10 MEDICIÓN Y ABONO

De conformidad con lo establecido en el Art. 17 de la ley 31/1995, del 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales los elementos de protección individual se consideran incluidos dentro del porcentaje de costes indirectos de cada una de las unidades de obra del presupuesto del Proyecto de Construcción, y por lo tanto no son incluidos en el presupuesto de Seguridad y Salud.

1.11 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

La empresa adjudicataria cumplirá con lo dispuesto en el Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras. La Demarcación de Costas Andalucía-Atlántico (Cádiz) designará al Coordinador de Seguridad y Salud, según dispone el Artículo 3, "Cuando en la ejecución de la obra intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores

autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra".

Cádiz, abril de 2019

El Ingeniero Autor del Proyecto



Fdo: D. Alejandro Castillo Linares

El Ingeniero Director del Proyecto

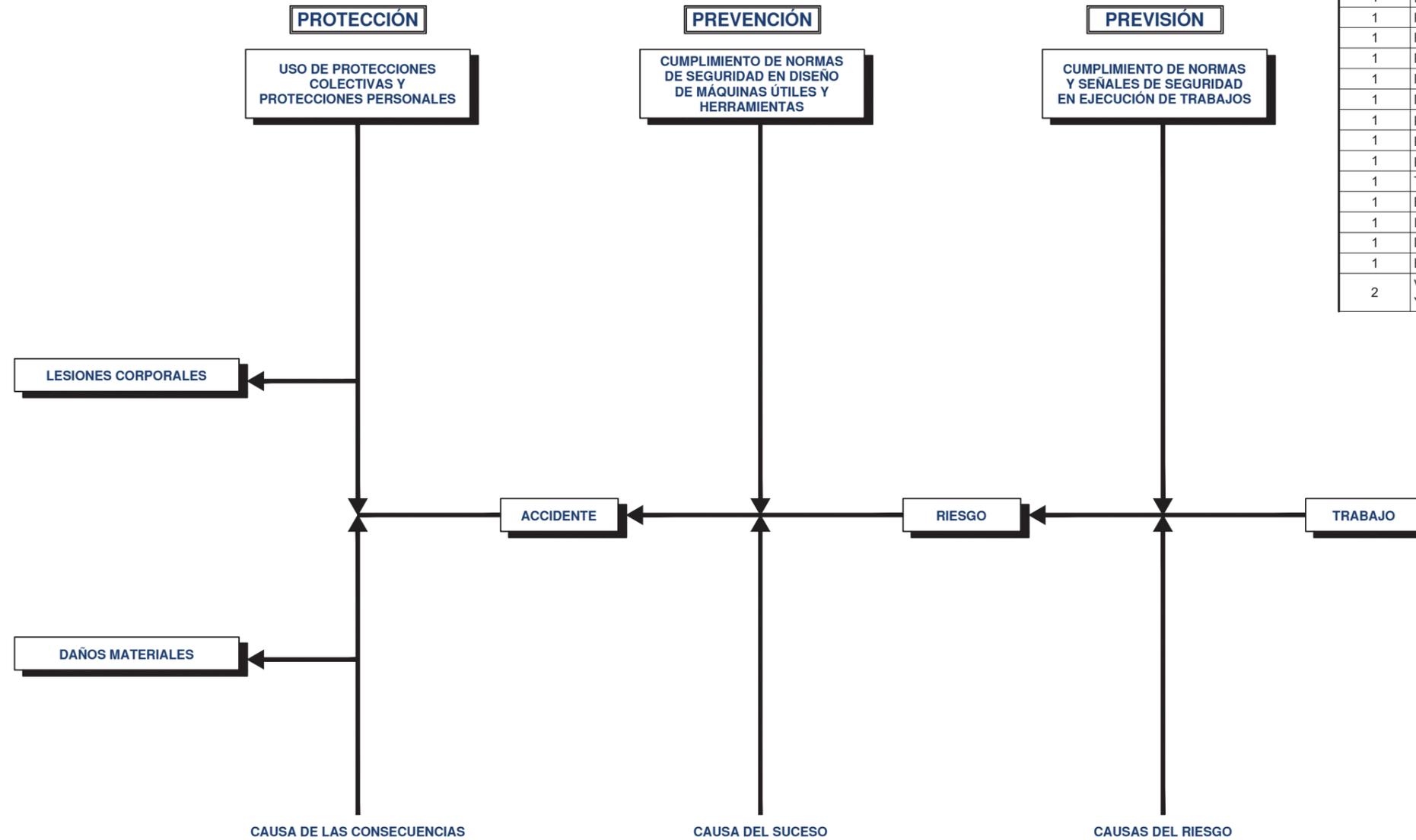


Fdo. D Patricio Poulet Brea

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

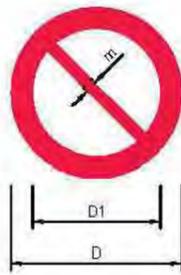
ÍNDICE DE PLANOS		
Nº PLANO	TÍTULO DE PLANO	Nº HOJA
1	MEDIDAS DE SEGURIDAD E ÍNDICE	1
1	SEÑALIZACIÓN	2,3 y 4
1	CÓDIGO SEÑALES MANIOBRA	5
1	CARTEL EMERGENCIAS	6
1	PROTECCIONES INDIVIDUALES	7 y 8
1	ELEMENTOS AUXILIARES	9 y 10
1	PROTECCIONES ELÉCTRICAS	11
1	ESQUEMAS ELÉCTRICOS	12
1	INSTALACIONES DE OXÍGENO Y ACETILENO	13
1	PROTECCIONES COLECTIVAS	14
1	PROTECCIONES DE ZANJAS	15
1	PROTECCIONES DE VACIADOS Y ZANJAS	16
1	PASARELAS Y ENTIBACIONES	17
1	DISTANCIA DE SEGURIDAD Y ZANJAS	18
1	PROTECCIÓN HORMIGONADO VEHÍCULOS	19
1	PROTECCIÓN TALUDES Y EXCAVACIÓN	20
1	PROTECCIÓN EN RETROCESO	21
1	TORRES Y PLATAFORMA BARANDILLAS	22
1	BARANDILLAS	23
1	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	24
1	DETALLE CERRAMIENTO PROVISIONAL	25
1	ESCALERA DE MANO	26
2	VÍAS DE EVACUACIÓN A HOSPITALES Y CENTROS DE SALUD MÁS CERCANOS	1

MEDIDAS DE SEGURIDAD



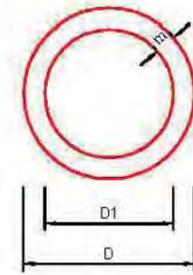
MEDIDAS DE SEGURIDAD SEGÚN LA CRONOLOGÍA DE UN SINIESTRO LABORAL

SEÑALES DE PROHIBICION

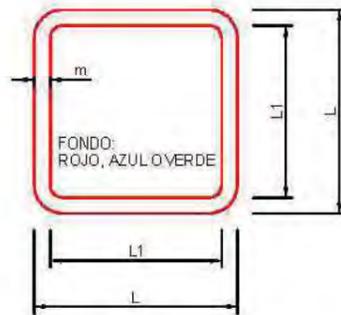


DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
106	94	8

SEÑALES DE PRESCRIPCION IMPERATIVAS Y DE PELIGRO



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	287	15
210	188	11
148	132	8
106	95	5



DIMENSIONES EN mm		
L	L1	m
594	534	30
420	378	21
297	287	15
210	188	11
148	132	8
106	95	5

SEÑALES SALVAMENTO, VIAS DE EVACUACION Y EQUIPOS DE EXTINCION



SEÑALES DE SEGURIDAD

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE MAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	

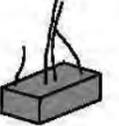
SEÑALES DE OBLIGACION

SEÑALES DE PROHIBICION

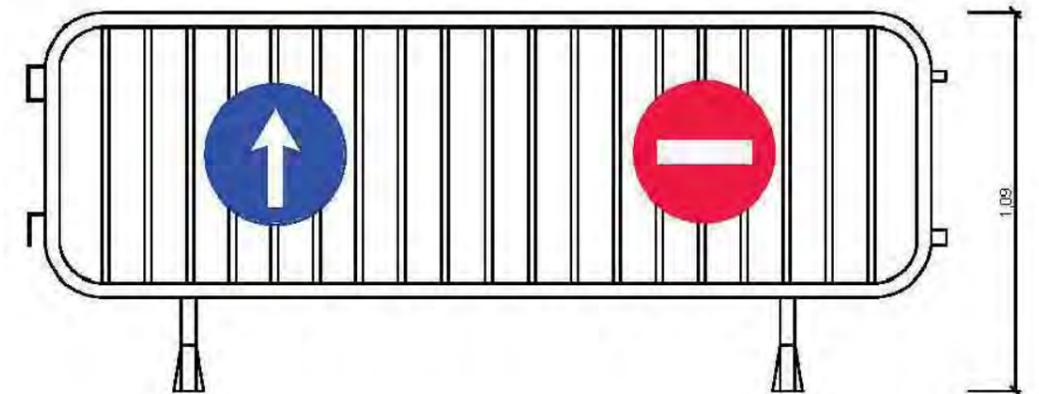
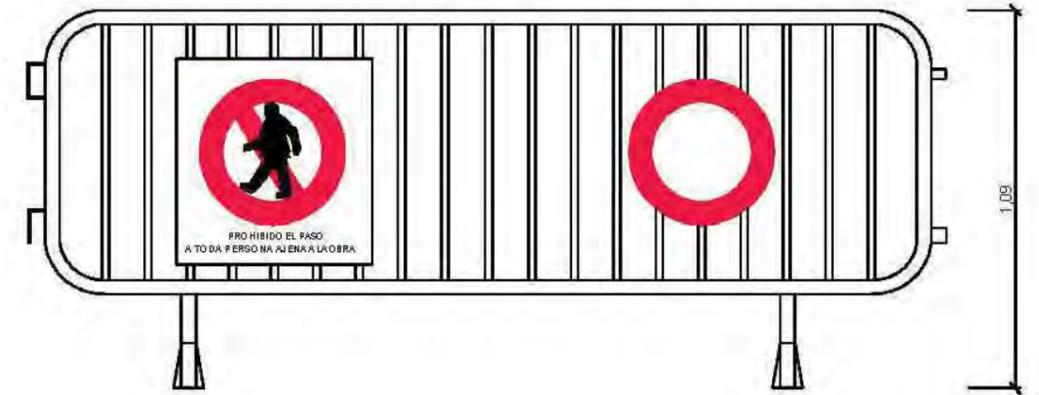
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

SEÑALES DE PROHIBICION

SEÑALES DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIALES INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE EXPLOSION MATERIALES EXPLOSIVOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIALES RADIATIVOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGA SUSPENDIDA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUBSTANCIAS NOCIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUBSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SEÑALES DE ADVERTENCIA



VALLA DE CIERRE
COMO AUXILIAR DE SEÑALIZACION

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRA

Si se quiere que no haya confusiones peligrosas cuando el maquinista o enganchador cambien de una máquina a otra y con mayor razón de un taller a otro, es necesario que todo el mundo hable el mismo idioma y mande con las mismas señales.

Nada mejor para ello que seguir los movimientos que para cada operación se insertan a continuación.

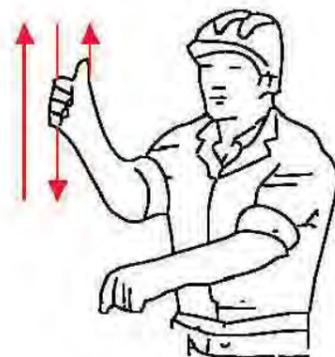
1 Levantar la carga



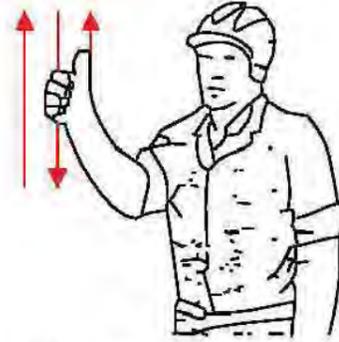
3 Levantar la carga lentamente



5 Levantar el aguilón o pluma y bajar la carga



2 Levantar el aguilón o pluma



4 Levantar el aguilón o pluma lentamente



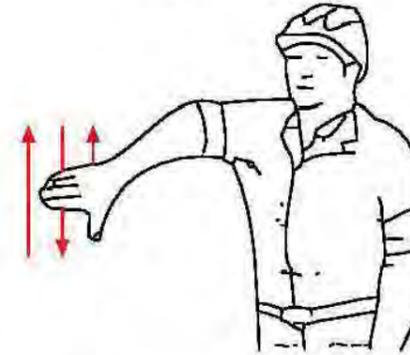
6 Bajar la carga



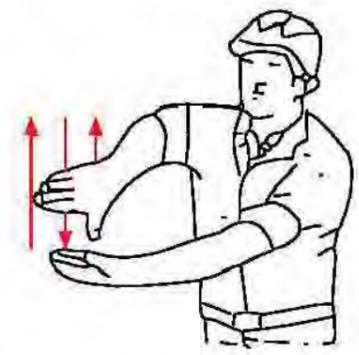
7 Bajar la carga lentamente



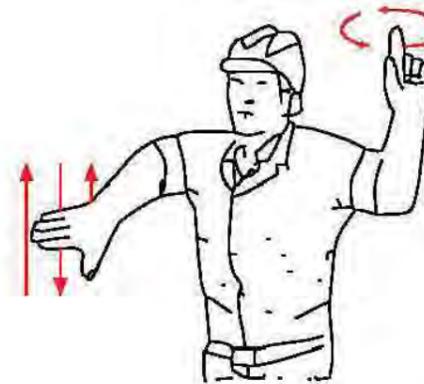
8 Bajar el aguilón o pluma



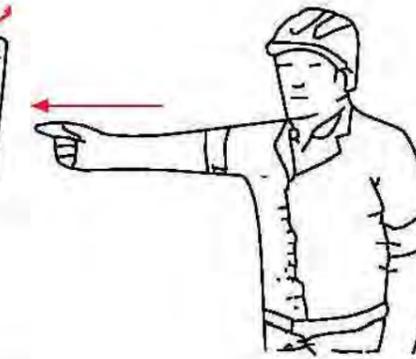
9 Bajar el aguilón o pluma lentamente



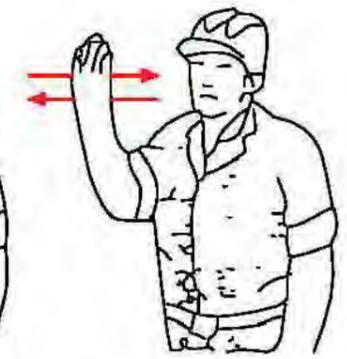
10 Bajar el aguilón o pluma y levantar la carga



11 Girar el aguilón en la dirección indicada por el dedo



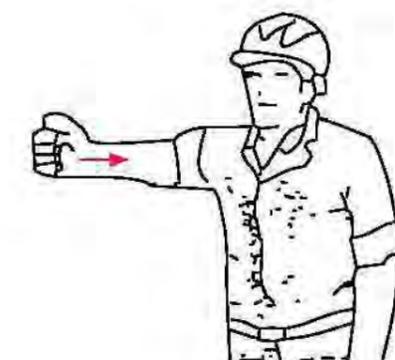
12 Avanzar en la dirección indicada por el señalista



13 Sacar pluma



14 Meter pluma



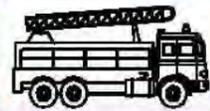
15 Parar



TELEFONOS
DE
EMERGENCIA

DIRECCION DE LA OBRA





BOMBEROS





POLICIA
NACIONAL





GUARDIA
CIVIL





SERVICIO MEDICO
Dr. _____

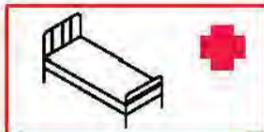


MEDICO ASISTENCIAL
PARA LA OBRA
Dr. _____



AMBULANCIAS



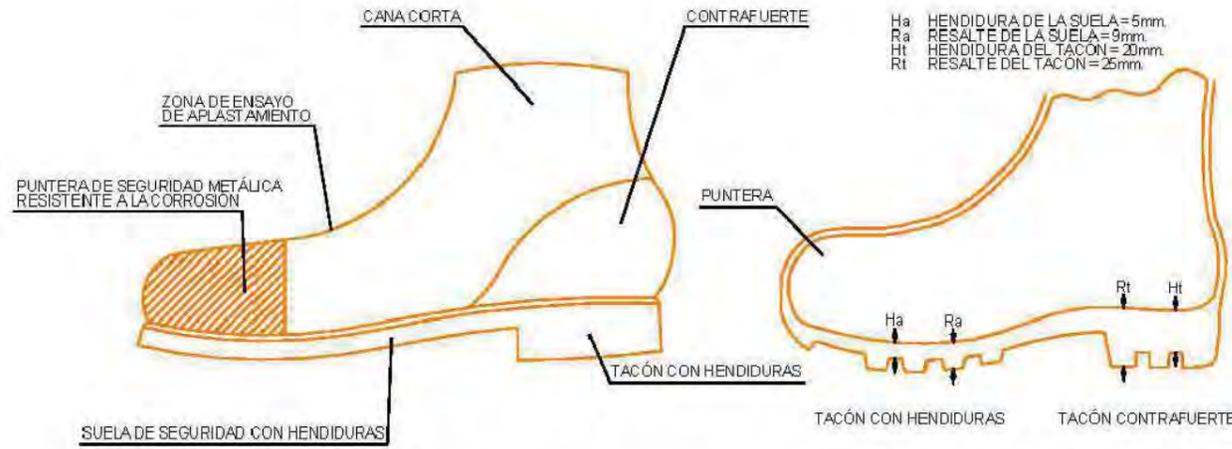


HOSPITALES



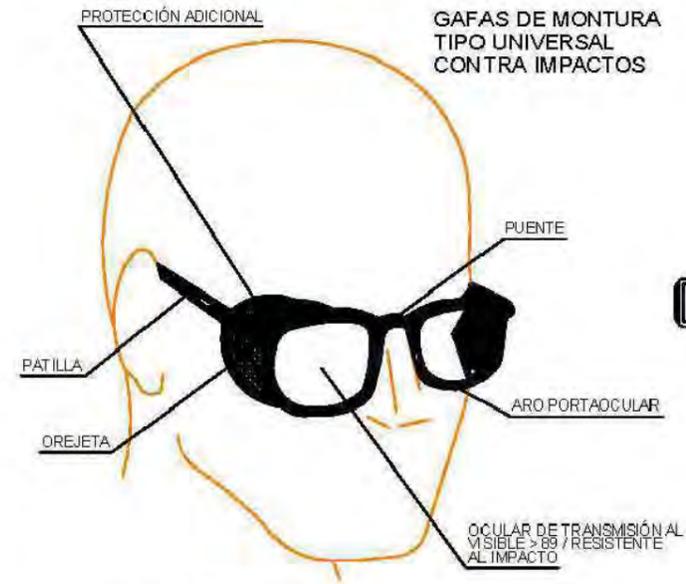
**OBLIGATORIO
EL USO
DEL CASCO**

**PROHIBIDO EL
PASO A TODA
PERSONA AJENA
A ESTA OBRA**

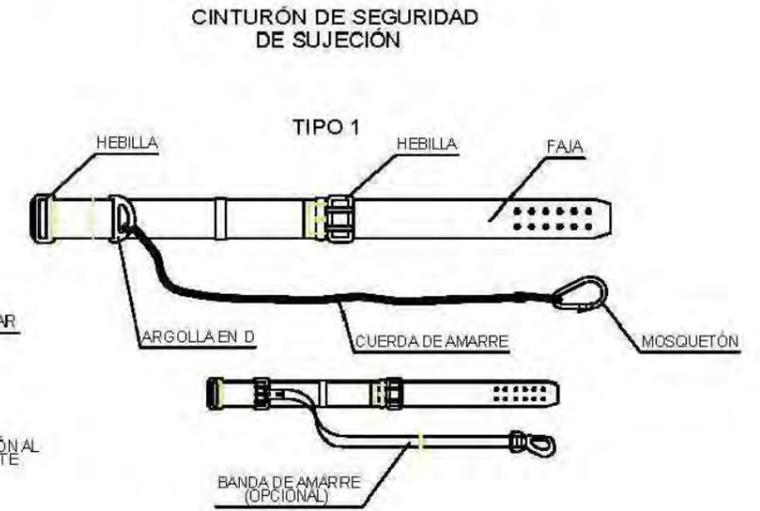


BOTA DE SEGURIDAD

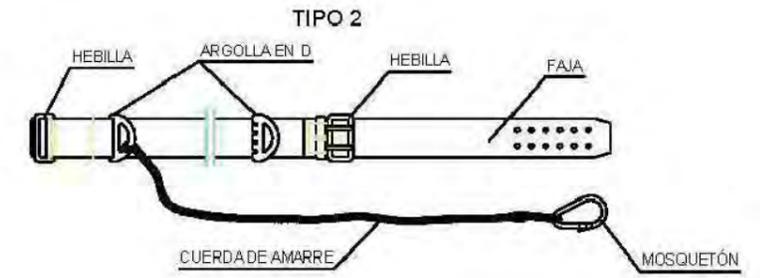
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



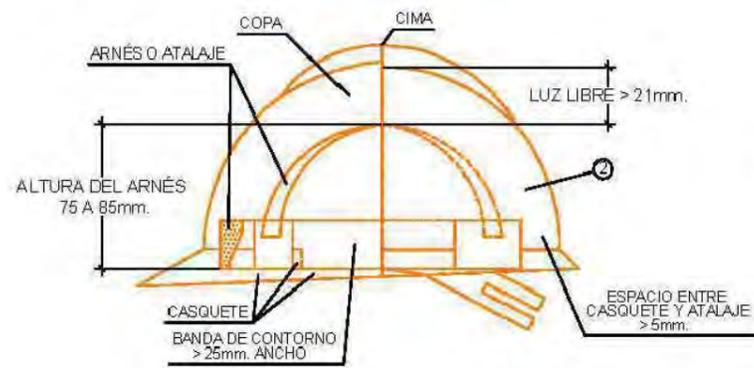
GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



CINTURÓN DE SEGURIDAD DE SUJECCIÓN

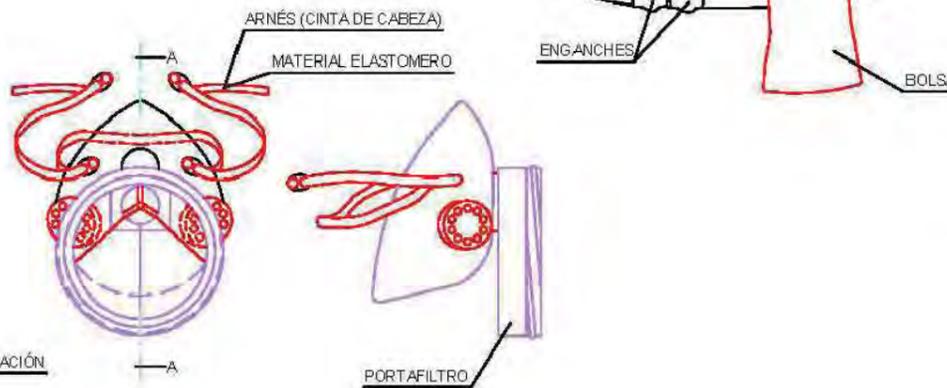


DEPÓSITO ANTICAIDA ARNÉS DE SEGURIDAD



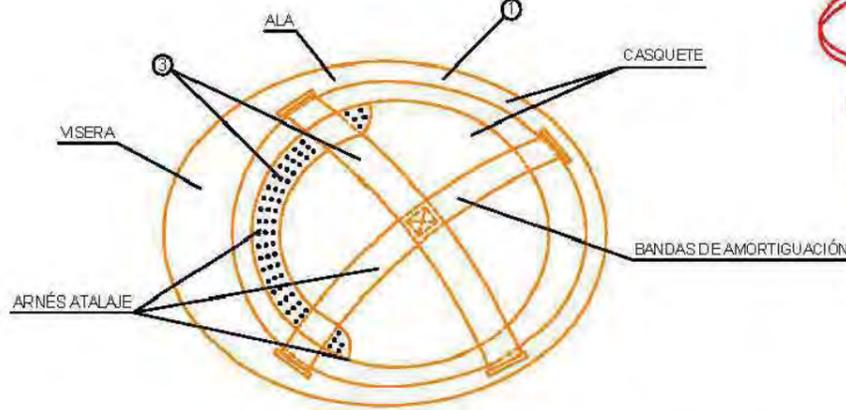
PORTAHERRAMIENTAS

1. PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MÁS SEGURIDAD AL MOVERSE.
2. EVITA CAÍDAS DE HERRAMIENTAS.
3. NO EXIME DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO.



VALVULA DE INHALACIÓN

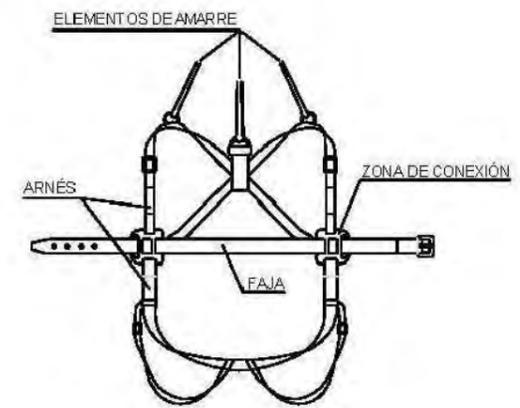
SECCIÓN AA
MASCARILLA ANTIPOLVO



CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO

SEGÚN R.D. 773/1.997
Y R.D. 1407/1.992

1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA.
2. CLASE N AISLANTE A 1.000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25.000 V.
3. MATERIAL NO RÍGIDO HIDRÓFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN.



PROTECCIÓN PERSONAL

Siempre utilice todo el equipo de protección necesario para el tipo de soldadura a realizar. El equipo consiste en:

GORRO: Protege el cabello y el cuero cabelludo, especialmente cuando se hace soldadura en posiciones.

MASCARILLAS RESPIRATORIAS PARA HUMOS METÁLICOS: Esta mascarilla debe usarse siempre debajo de la máscara para soldar. Estas deben ser reemplazadas al menos una vez a la semana.

MÁSCARA DE SOLDAR: Protege los ojos, la cara, el cuello y debe estar provista de filtros inactivos de acuerdo al proceso e intensidades de corriente empleadas.

GUANTES DE CUERO: Tipo mosquetero con costura interna, para proteger las manos y muñecas.

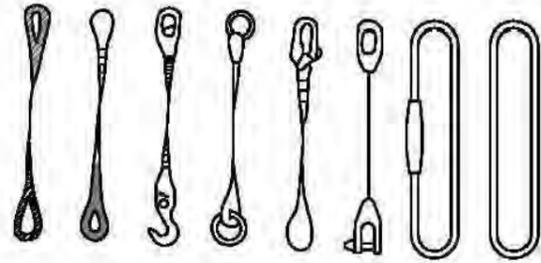
COLETO O DELANTAL DE CUERO: Para protegerse de salpicaduras y exposición a rayos ultravioletas del arco.

POLAINAS Y CASACA DE CUERO: Cuando es necesario hacer soldadura en posiciones verticales y sobre cabeza, deben usarse estos aditamentos, para evitar las severas quemaduras que puedan ocasionar las salpicaduras del metal fundido.

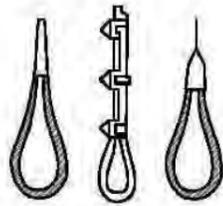
ZAPATOS DE SEGURIDAD: Que cubran los tobillos para evitar el atrape de salpicaduras.



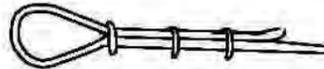
ESQUEMAS DE LOS DIVERSOS TIPOS DE ESLINGAS



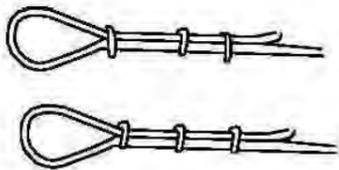
ESQUEMAS DE LOS DIVERSOS TIPOS DE GAZAS



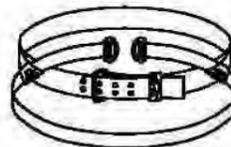
FORMA CORRECTA DE MONTAR UNA GAZA CON PERRILLOS



FORMAS INCORRECTAS DE MONTAR UNA GAZA CON PERRILLOS



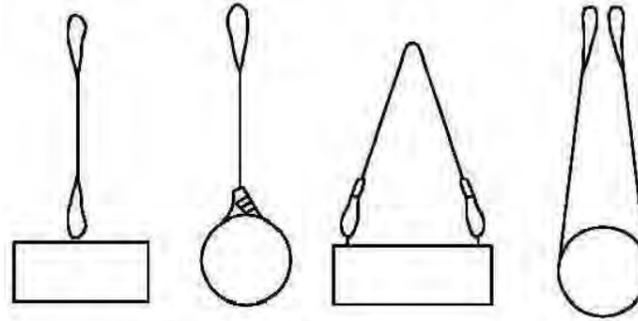
ELEMENTOS AUXILIARES DE IZADO



CINTURÓN DE SUSPENSIÓN
CAMPO DE APLICACIÓN: OPERACIONES EN QUE EL USUARIO QUEDA SUSPENDIDO: EVACUACIÓN, ELEVACIÓN Y DESCENSO.

DIAMETRO DEL CABLE	NUMEROS DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
HASTA 12 mm	3	6 DIAMETROS
12 mm. A 20 mm.	4	6 DIAMETROS
20 mm. A 25 mm.	5	6 DIAMETROS
25 mm. A 35 mm.	6	6 DIAMETROS

DIFERENTES FORMAS DE UTILIZACION DE ESLINGAS



- CONSIDERACIONES GENERALES:
- CORRECTO ASENTAMIENTO DE LAS ESLINGAS
 - EVITAR QUE AL UTILIZAR VARIAS ESLINGAS ESTAS SE MONTEN O CRUCEN.
 - ELEGIR TERMINALES ADECUADOS (ANILLAS, GRILLETES, GANCHOS, ETC...)
 - TENER EN CUENTA QUE CUANDO MAYOR ES EL ANGULO DE TRABAJO DE LA ESLINGA MENOR CAPACIDAD DE CARGA TENDRA
 - SEGUN EL APARTADO ANTERIOR Y COMO NORMA GENERAL EL ANGULO DE TRABAJO EN NINGUN CASO SUPERARA LOS 90º

CINTURONES DE SEGURIDAD

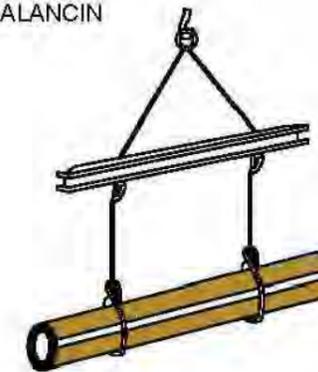


CINTURÓN DE CAÍDA
CAMPO DE APLICACIÓN: TRABAJOS CON POSIBILIDAD DE CAÍDA LIBRE



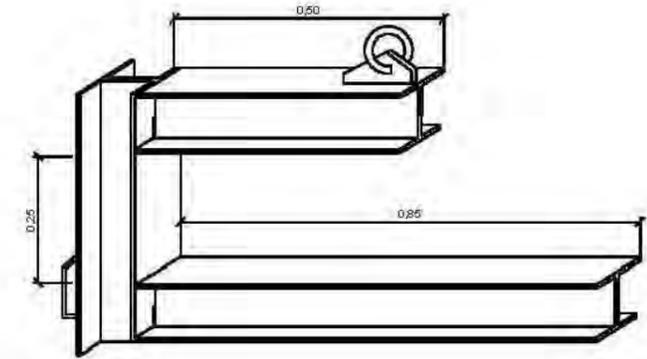
CINTURÓN DE SUJECIÓN
CAMPO DE APLICACIÓN: PARA IMPEDIR LA CAÍDA LIBRE CON EL ELEMENTO DE AMARRE SIEMPRE TENSO TRABAJOS EN CUBIERTAS, CANTERAS, ANDAMIOS, ESCALERAS, POSTES, ETC.

COLOCACION CON BALANCIN

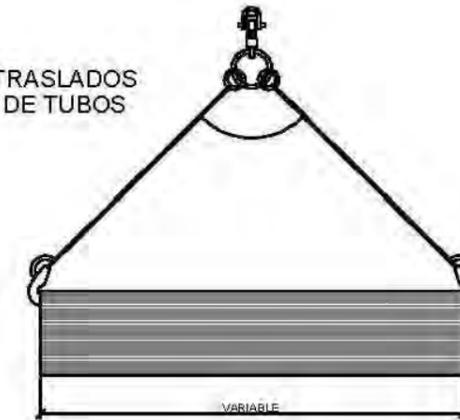


ESTROBOS, CABLES, CADENAS Y GANCHOS.

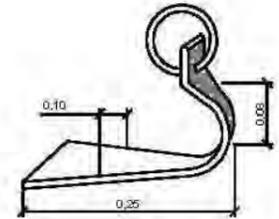
BALANCIN ESPECIAL PARA MANIOBRAS DE OVOIDES



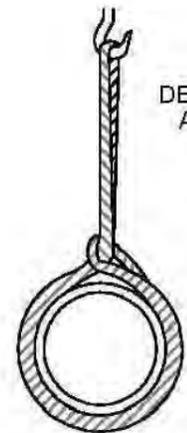
TRASLADOS DE TUBOS

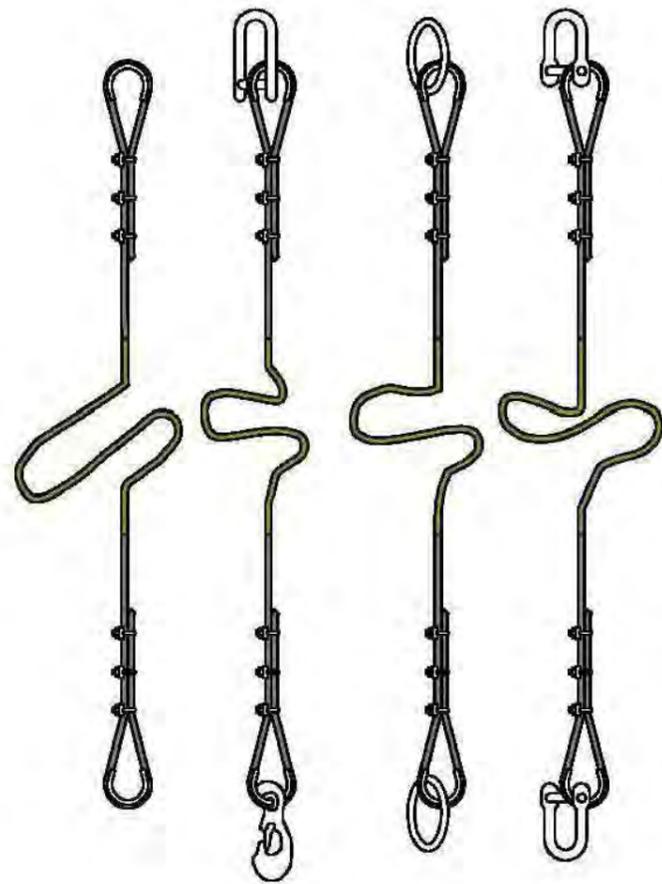
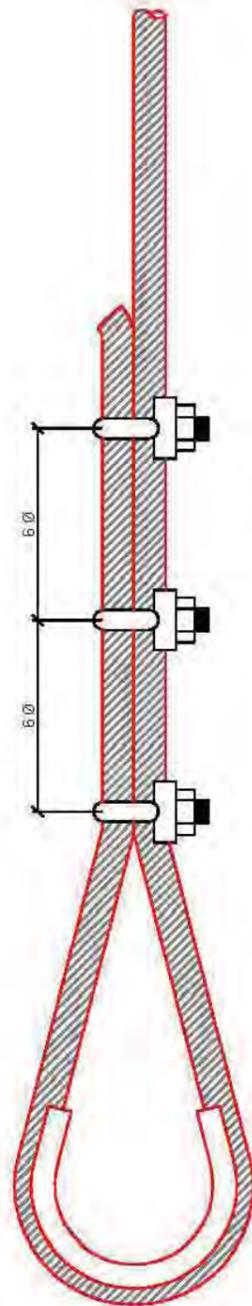


GANCHO



DETALLE DE AMARRE

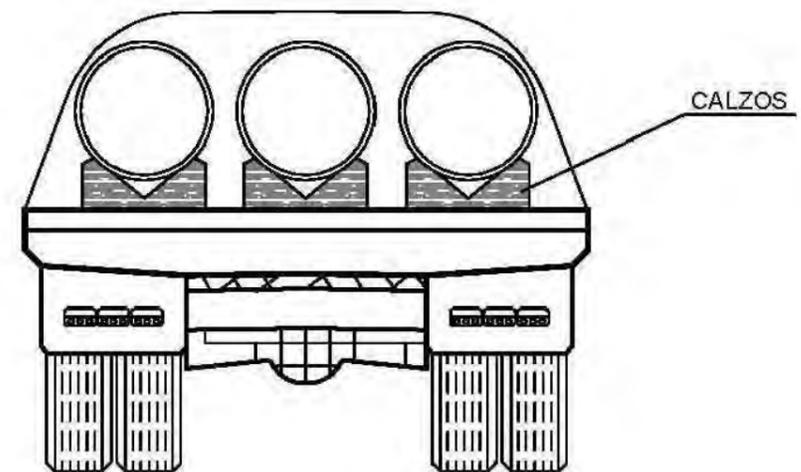
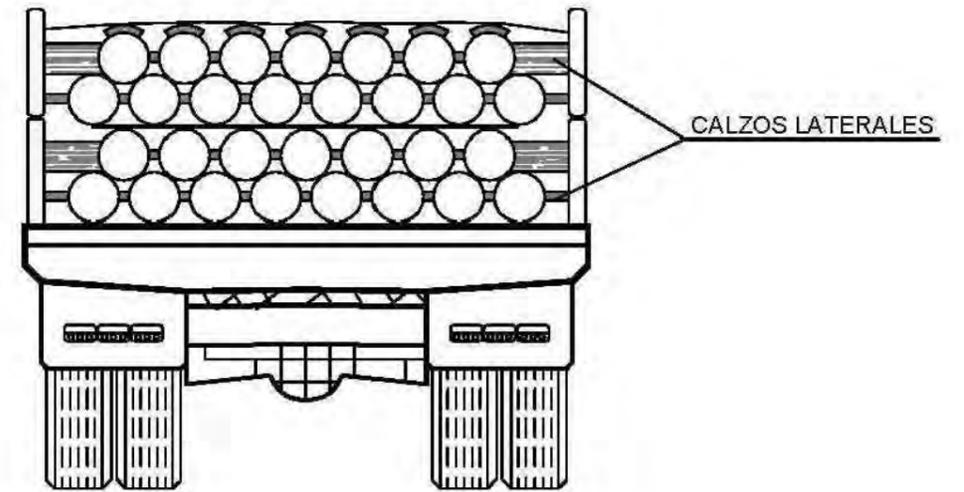




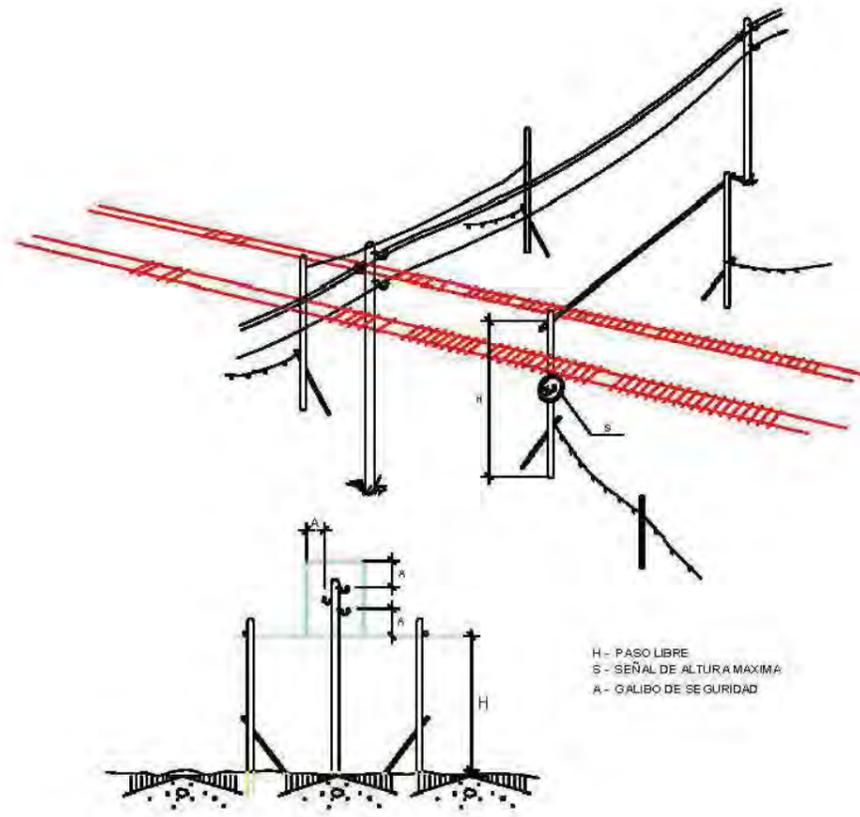
FORMACION DE ESLINGAS	
DISTANCIA ENTRE APRIETOS=6 φ S/GROSOR CABLE	
Ø DEL CABLE	Nº RECOMENDADO DE APRIETOS
HASTA 12 mm.	3 apr. a 6 DIAMETROS
12 mm. A 20 mm.	4 apr. a 6 DIAMETROS
20 mm. A 25 mm.	5 apr. a 6 DIAMETROS
25 mm. A 35 mm.	6 apr. a 6 DIAMETROS

- CABLES DE ACERO
 - LAZOS PROTEGIDOS CON FORNILLO GUARDACABOS
 - PUEDEN SUSTITUIRSE LOS APRIETOS PRO CASQUILLOS SOLDADOS

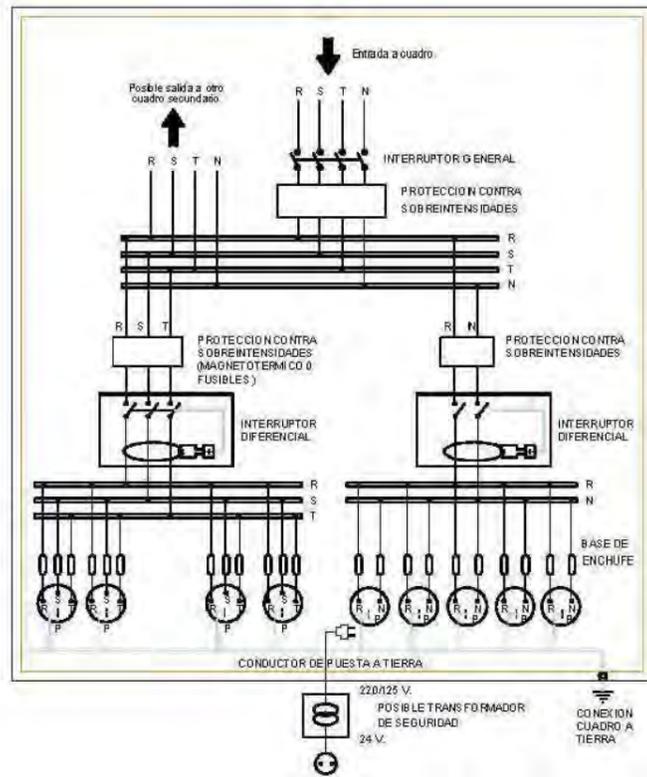
FORMACION DE ESLINGAS



TRANSPORTE DE TUBERIAS



CUADRO DE ALIMENTACIÓN A OBRA
ESQUEMA DE INSTALACION

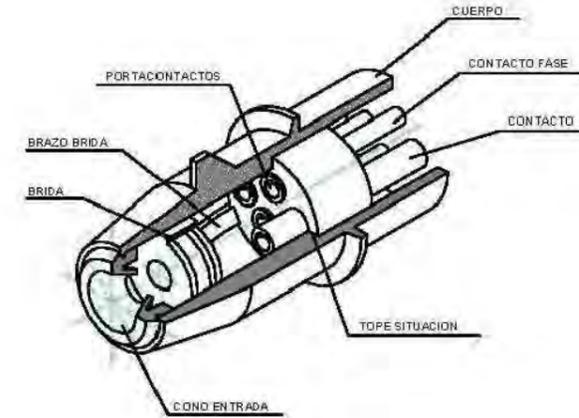


NOTA: La sensibilidad del relé diferencial está relacionada con el valor de la toma de tierra, no pudiendo ser inferior a 300mA (I_{Δn} < 300mA).

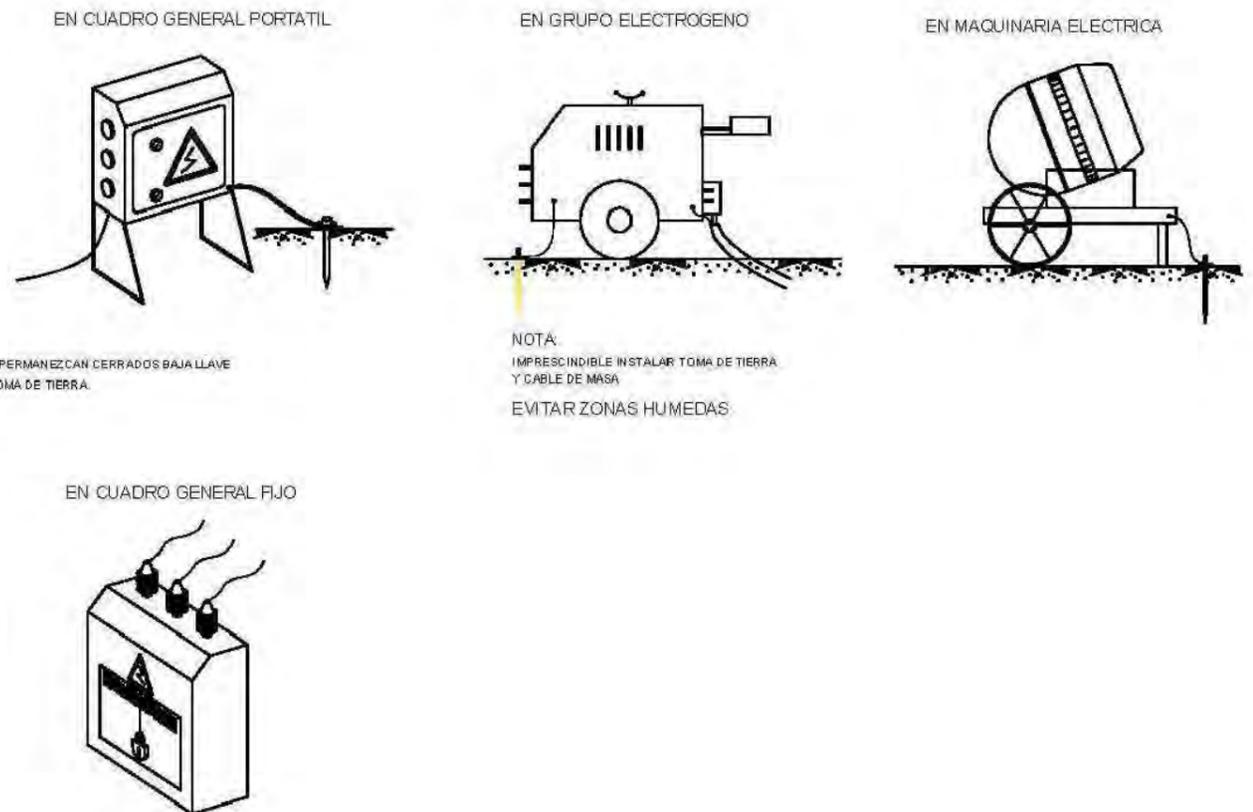
PROLONGADOR TOMA-CORRIENTE (CLAVIJA)

DIN 49.452 (Publicación C.E.E. 17)

16 A.	202,5 V.
	40,50 V.
	110/130 V.
	220/240 V.
	380/415 V.
32 A.	202,5 V.
	40,50 V.
	110/130 V.
	220/240 V.
	380/415 V.



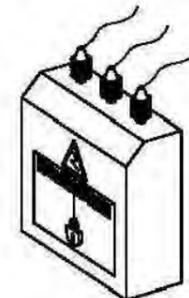
PROTECCIONES ELECTRICAS
(NORMAS GENERALES)



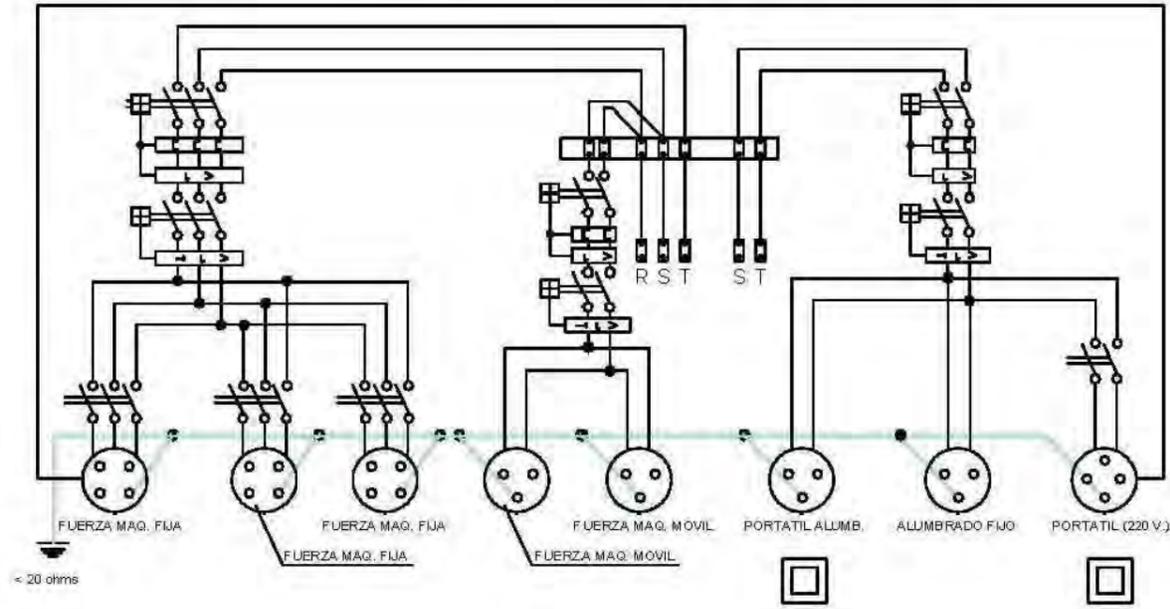
NOTA:
IMPRESINDIBLE PERMANEZCAN CERRADOS BAJA LLAVE
Y DOTADOS DE TOMA DE TIERRA.

NOTA:
IMPRESINDIBLE INSTALAR TOMA DE TIERRA
Y CABLE DE MASA
EVITAR ZONAS HUMEDAS.

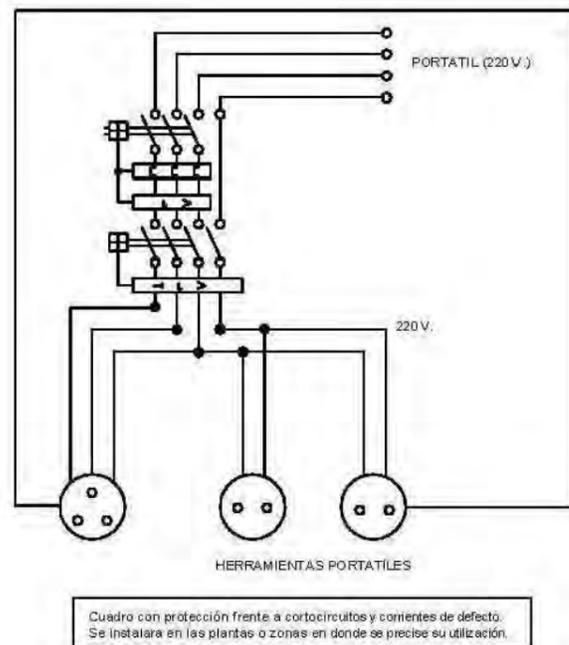
EN CUADRO GENERAL FIJO



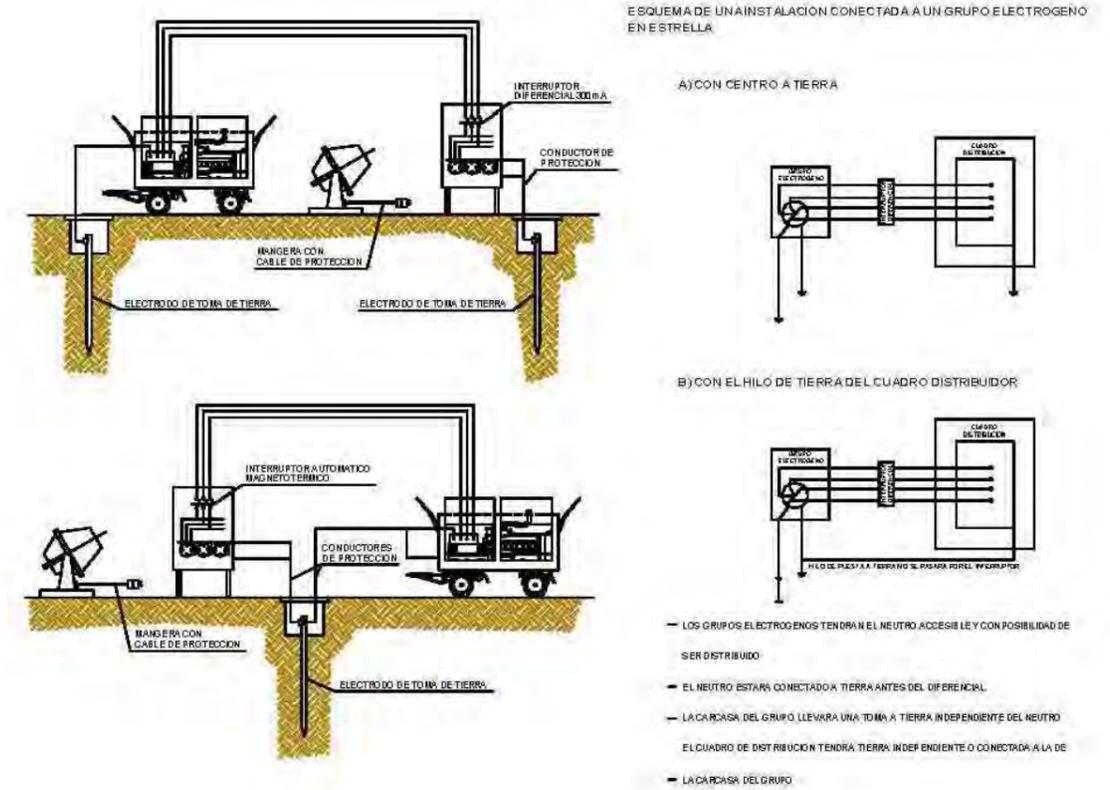
ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO ELECTRICO DE OBRA



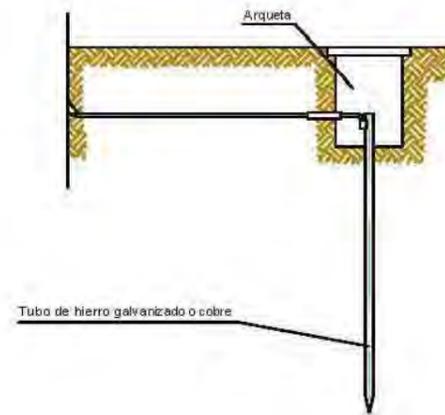
ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO AUXILIAR ELECTRICO DE OBRA PARA MAQUINARIA PORTATIL



INSTALACION DE GRUPOS ELECTROGENOS



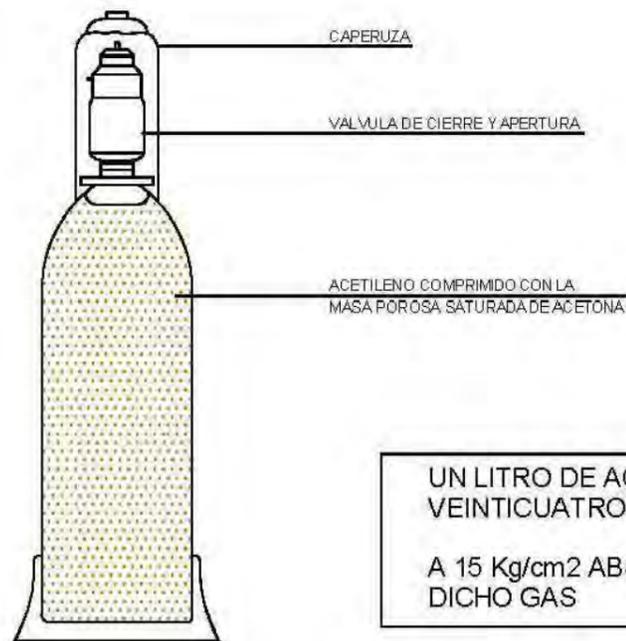
DETALLE DE ARQUETA O REGISTRO DE LA TOMA DE TIERRA



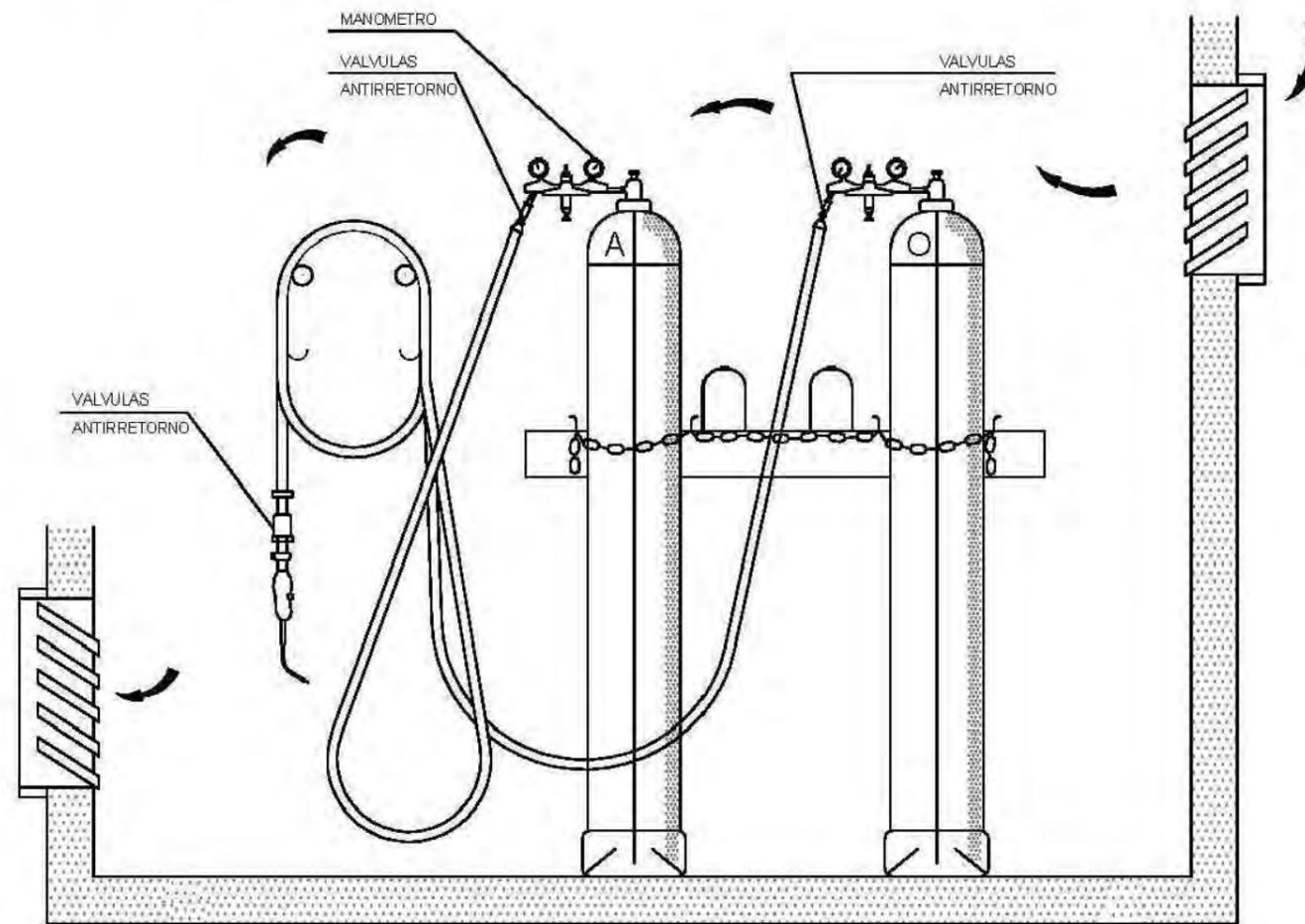
Las picas de acero galvanizado serán como mínimo de 25 mm. de diámetro. Las picas de cobre serán como mínimo de 14 mm. de diámetro. Si se colocan perfiles de acero galvanizado, estos tendrán como mínimo 80 mm. de lado. Los cables de unión entre electrodos o entre electrodos y el cuadro eléctrico de obra, no tendrán una sección inferior a 16 mm². Los conductores de protección estarán incluidos en la manguera que alimenta las máquinas a proteger y se distinguirá por el color de su aislamiento, es decir amarillo/verde. La sección del conductor de protección será como mínimo la indicada en la siguiente tabla, para un conductor del mismo metal que el de los conductores activos y que este ubicado en el mismo cable o canalización que estos últimos. Si el conductor de protección no estuviera ubicado en el mismo cable que los conductores activos, la sección mínima obtenida en la tabla deberá ser como mínimo 4 mm².

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm ²)	Sección mínima de los conductores de protección Sp (mm ²)
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S/2

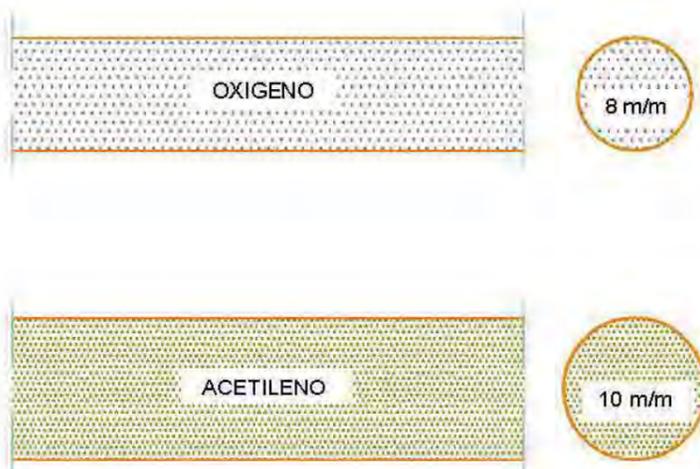
INSTALACION DE BOMBAS DE OXIGENO Y ACETILENO



UN LITRO DE ACETONA ABSORBE VEINTICUATRO LITROS DE ACETILENO
A 15 Kg/cm² ABSORBE 360 LITROS DE DICHO GAS

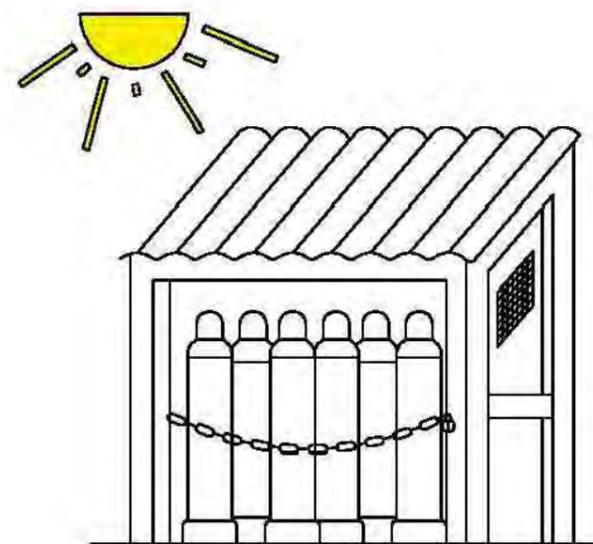


MANGUERAS

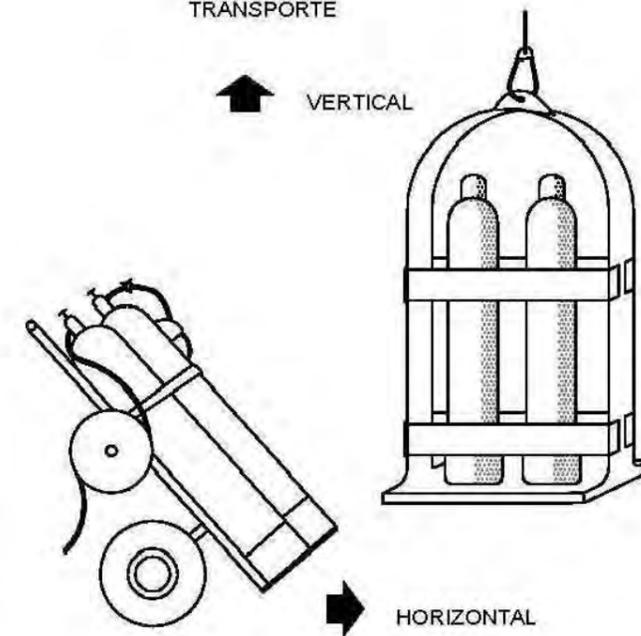


RESISTENCIA A LA PRESION
HASTA 15 Kg/cm² CUANDO LA PRESION DE CONDUCCION DE LOS GASES SEA INFERIOR A 1 Kg/cm²
HASTA 25 Kg/cm² PARA PRESIONES SUPERIORES A 1 Kg/cm²

ALMACEN

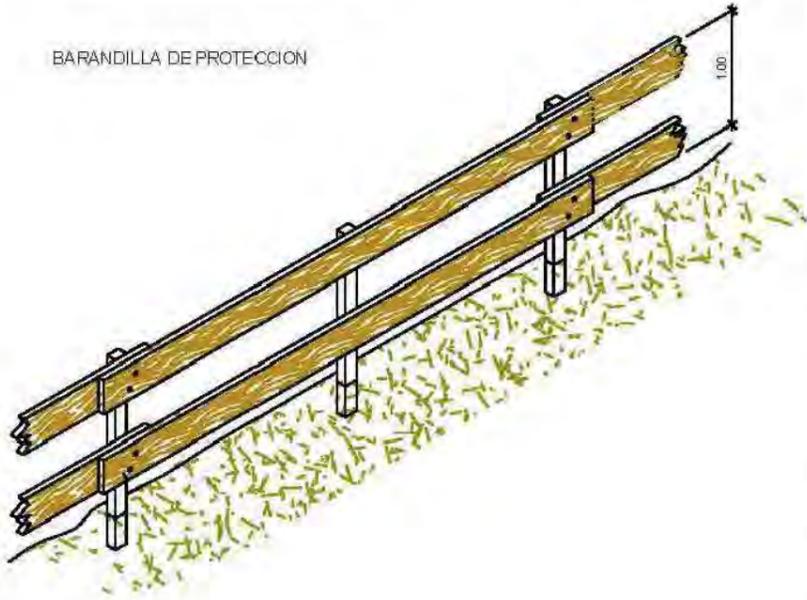


TRANSPORTE

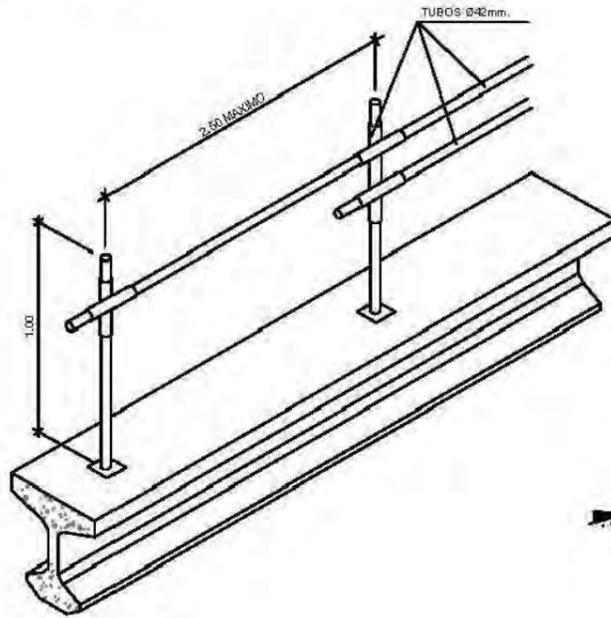


PROTECCIONES COLECTIVAS

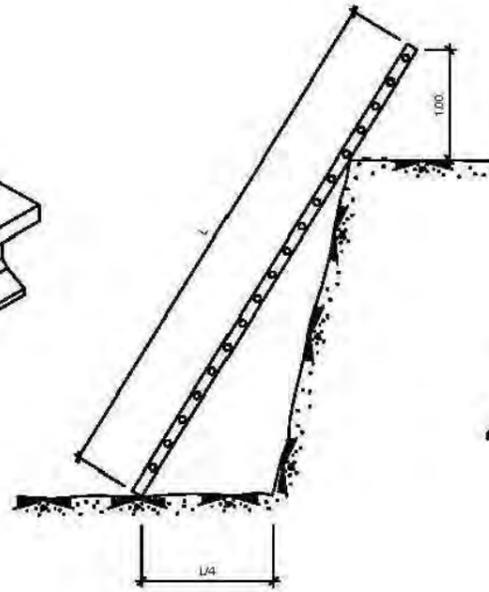
BARANDILLA DE PROTECCION



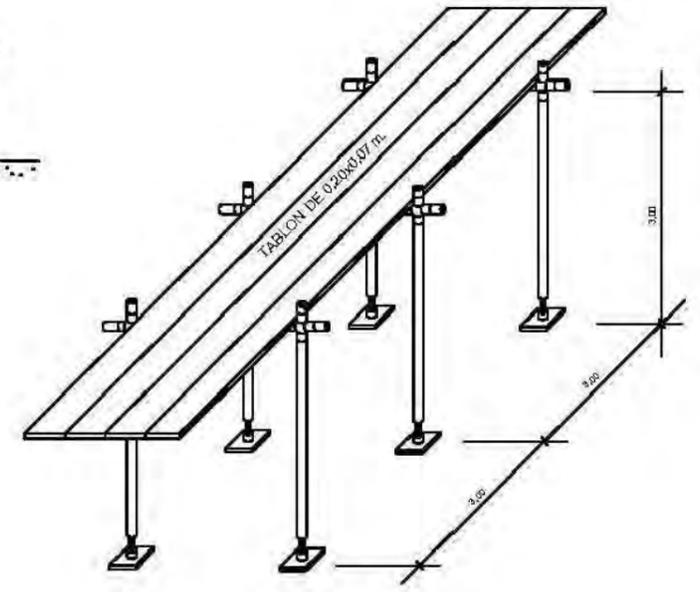
MODELO DE LINEA DE ANCLAJE PARA CINTURONES DE SEGURIDAD



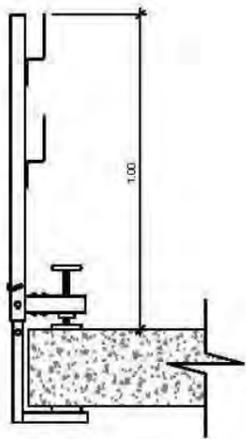
ESCALERAS DE MANO



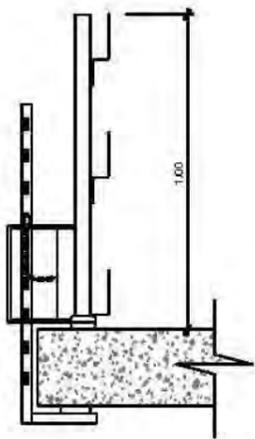
PASILLO DE SEGURIDAD



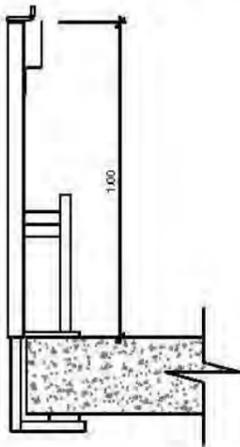
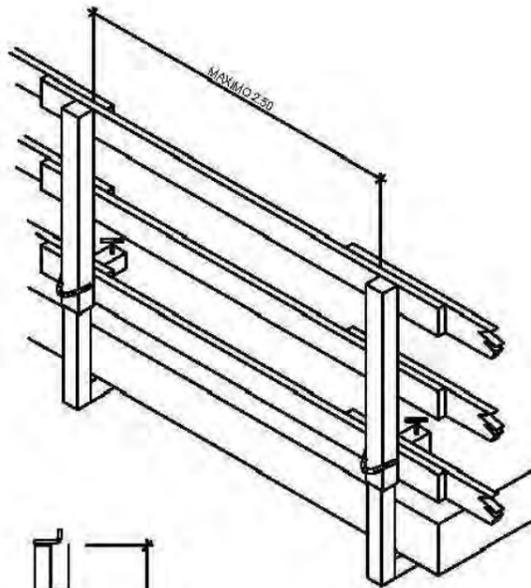
BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"



TIPO-1

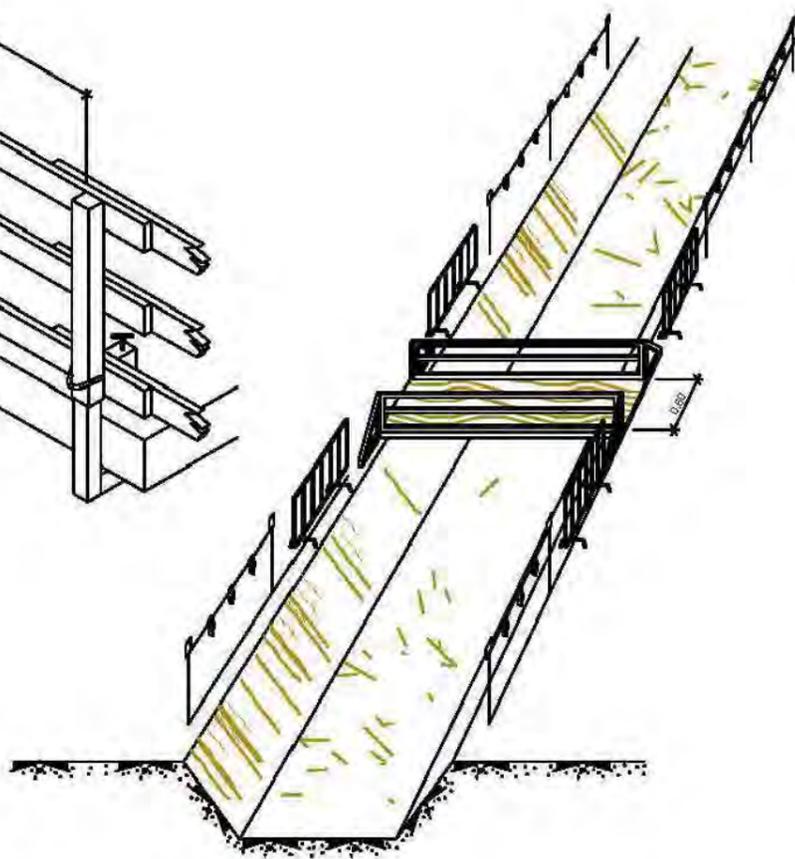


TIPO-2

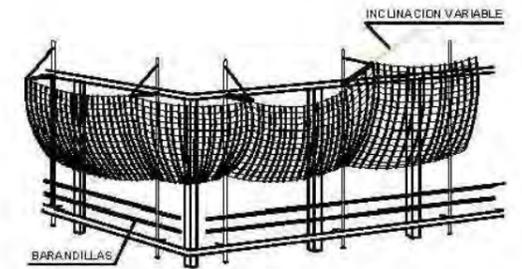


TIPO-3

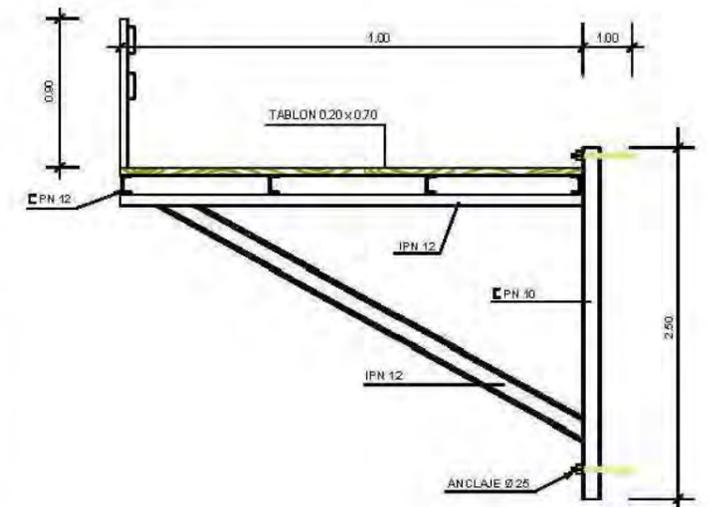
PASO EN ZANJAS



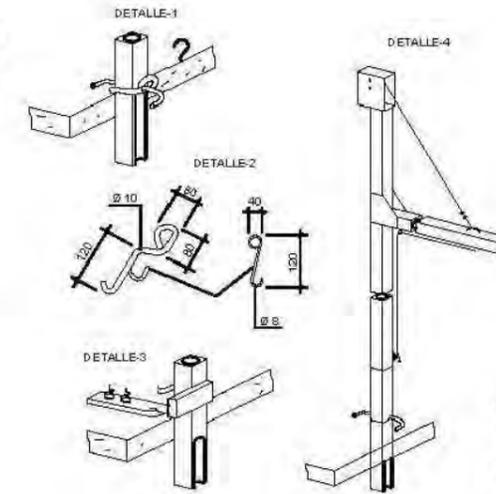
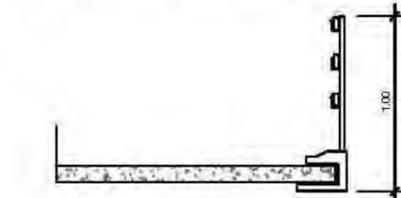
REDES PERIMETRALES CON SOPORTE METALICO TIPO HORCA



PLATAFORMA DE TRABAJO



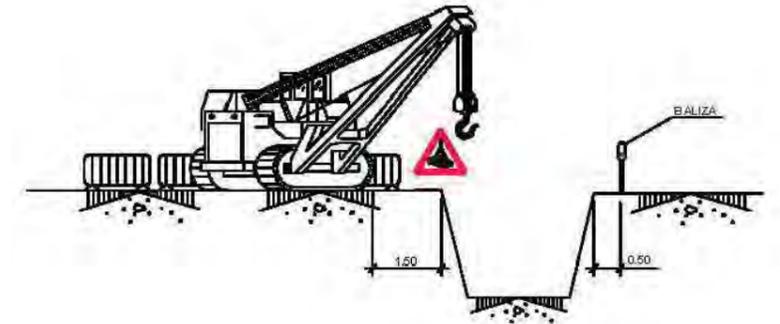
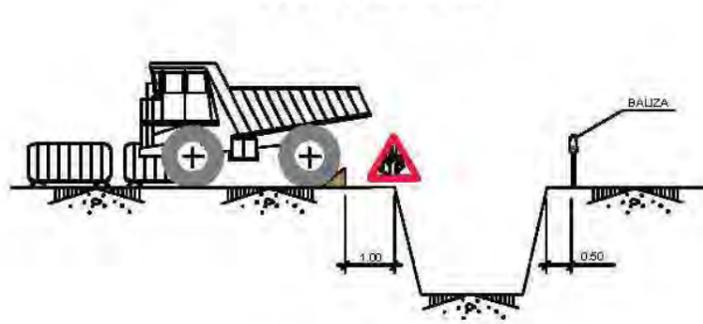
BARANDILLA PARA LOSAS Y TABLEROS



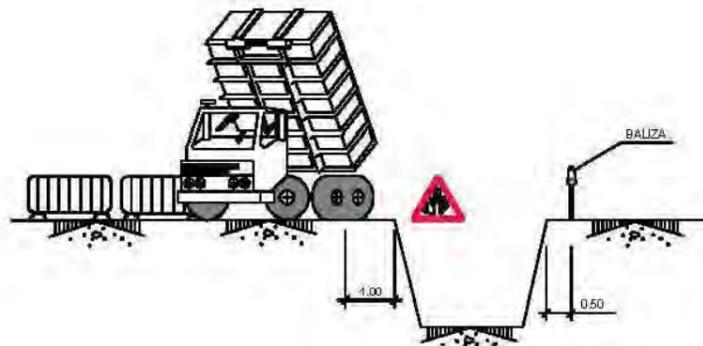
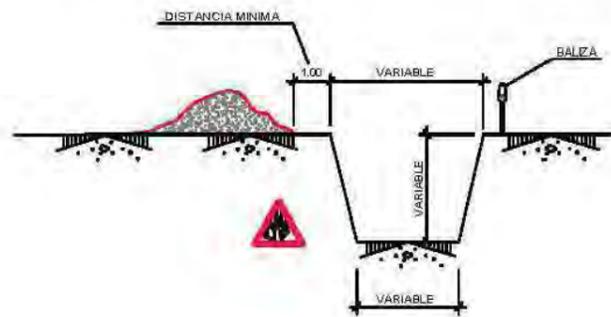
EXCAVACIÓN



CARGA Y DESCARGA



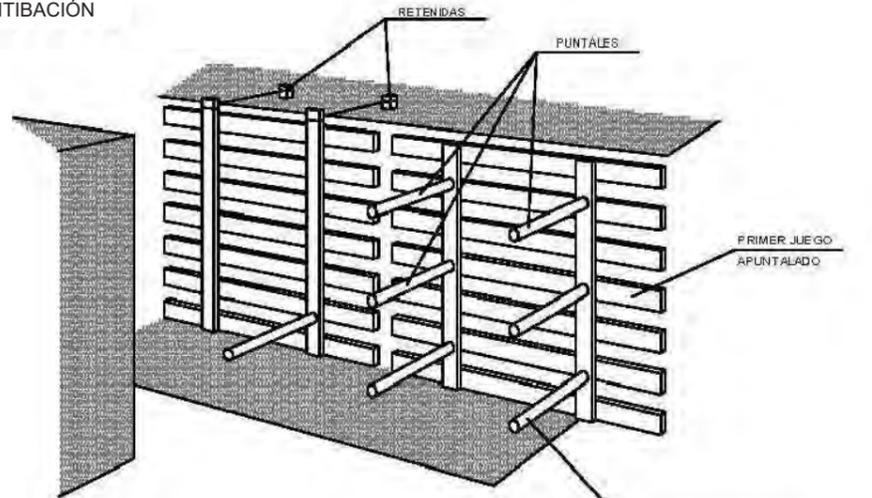
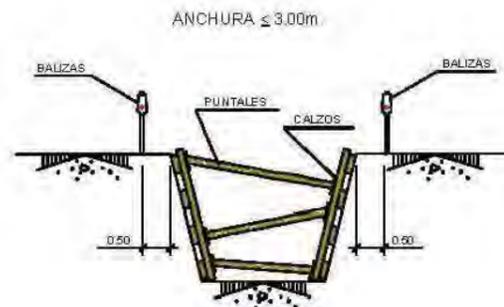
ACOPIOS



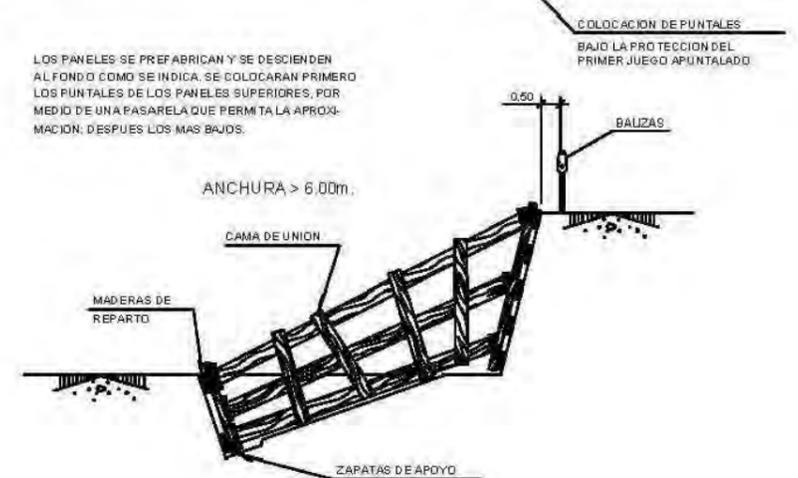
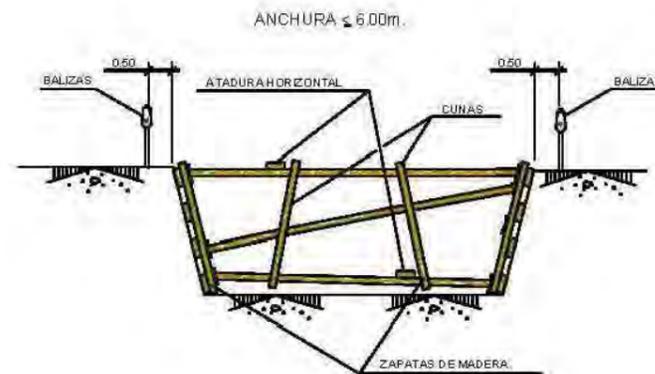
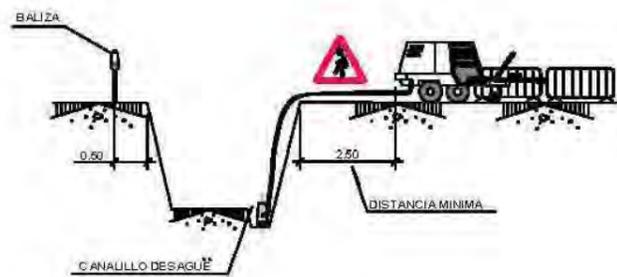
ELEMENTOS VIBRATORIOS



POSIBLES TIPOS DE ENTIBACIÓN



AGOTAMIENTO

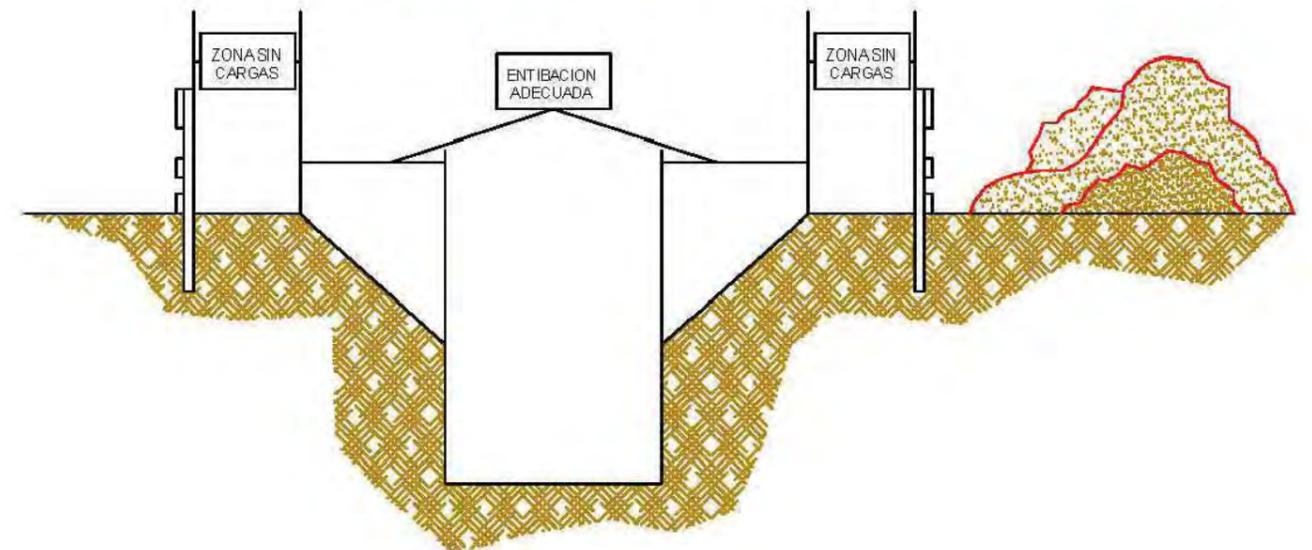
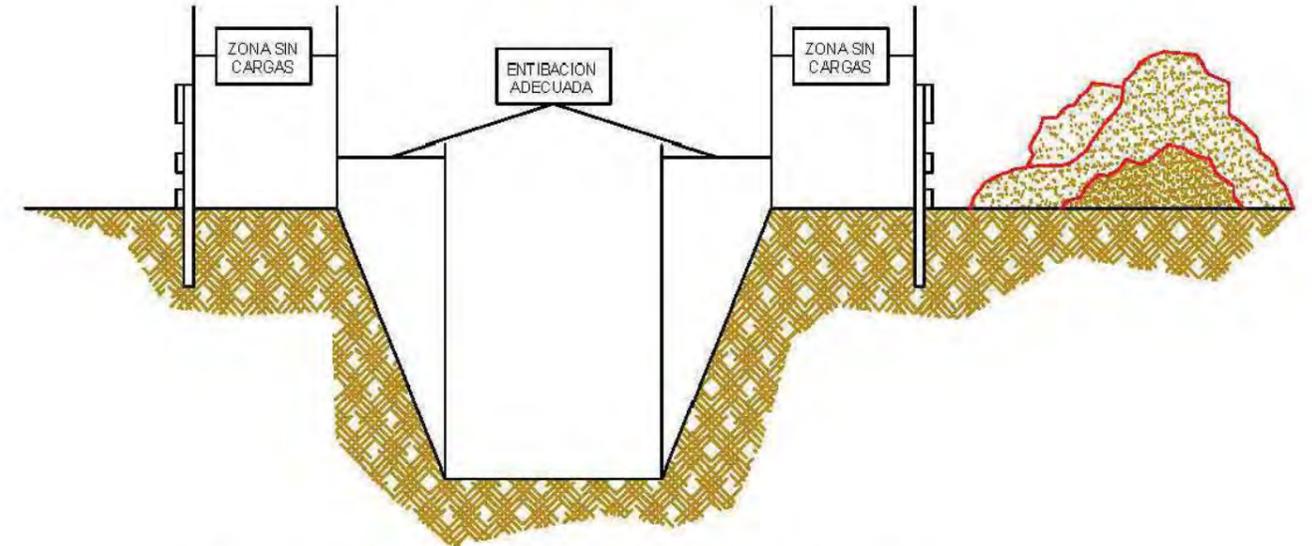
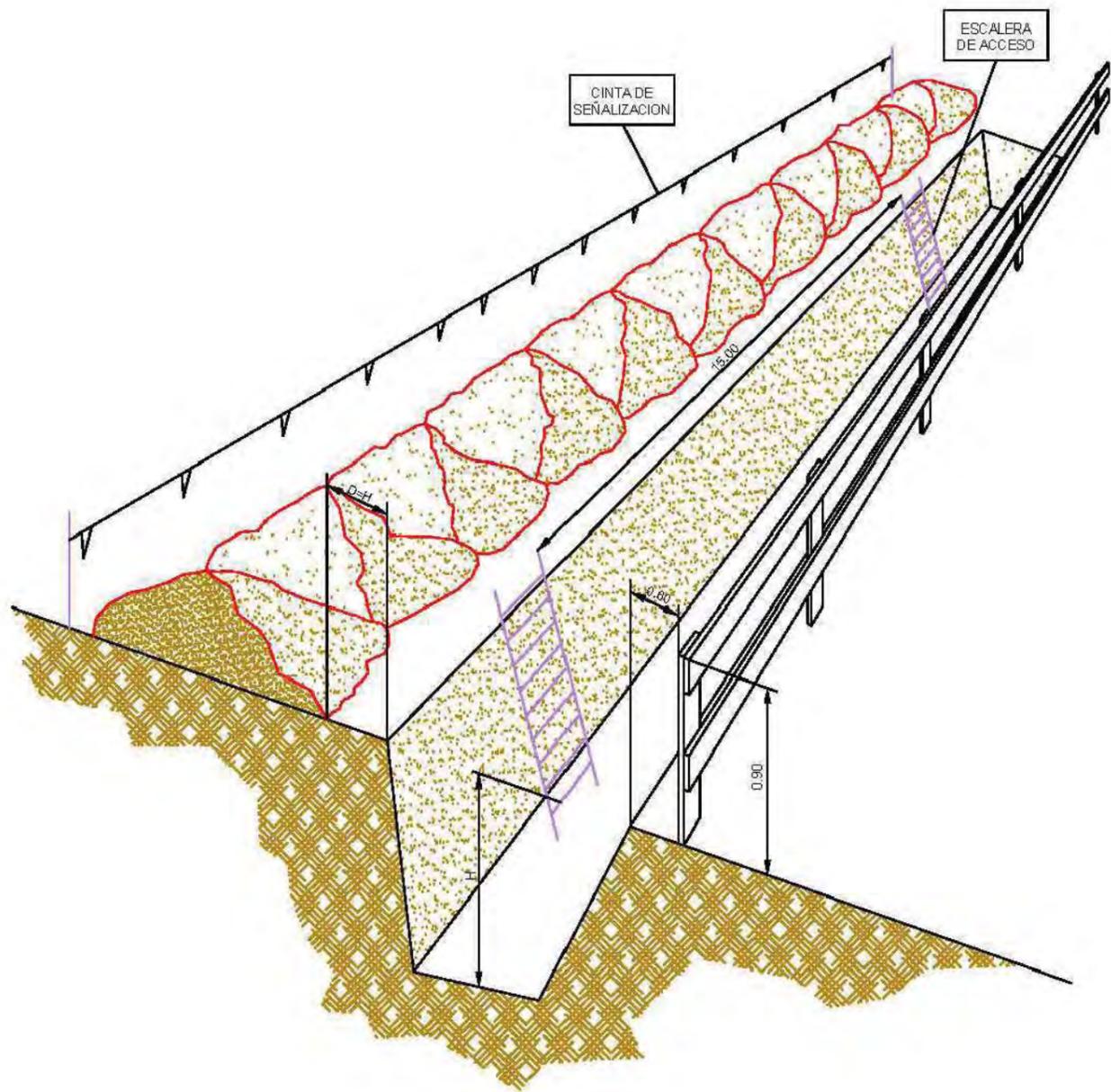
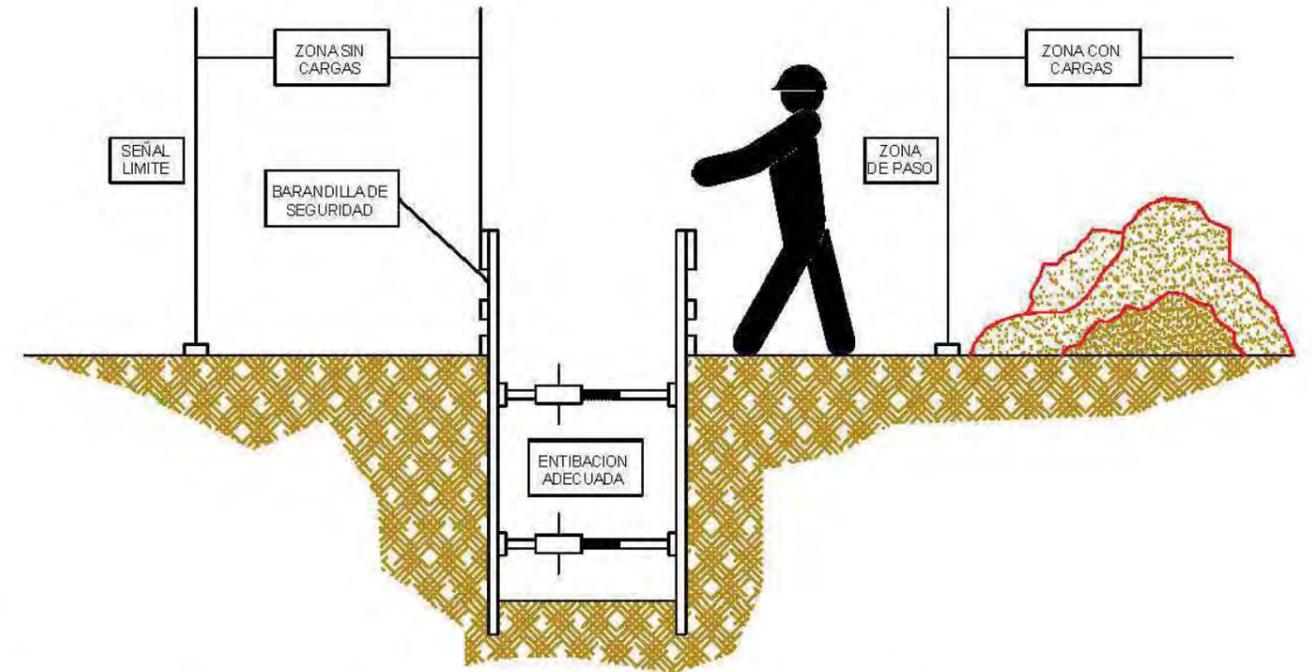
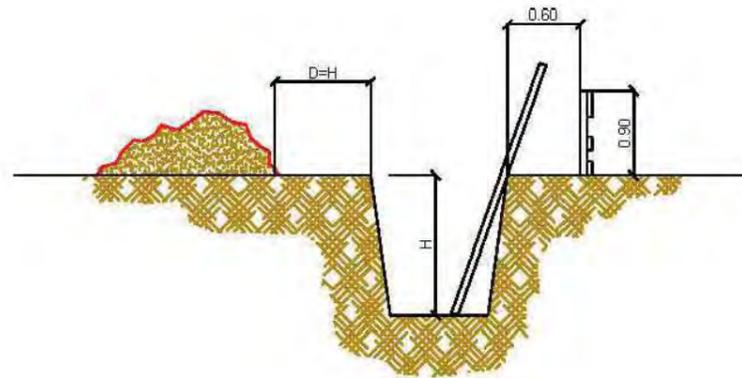


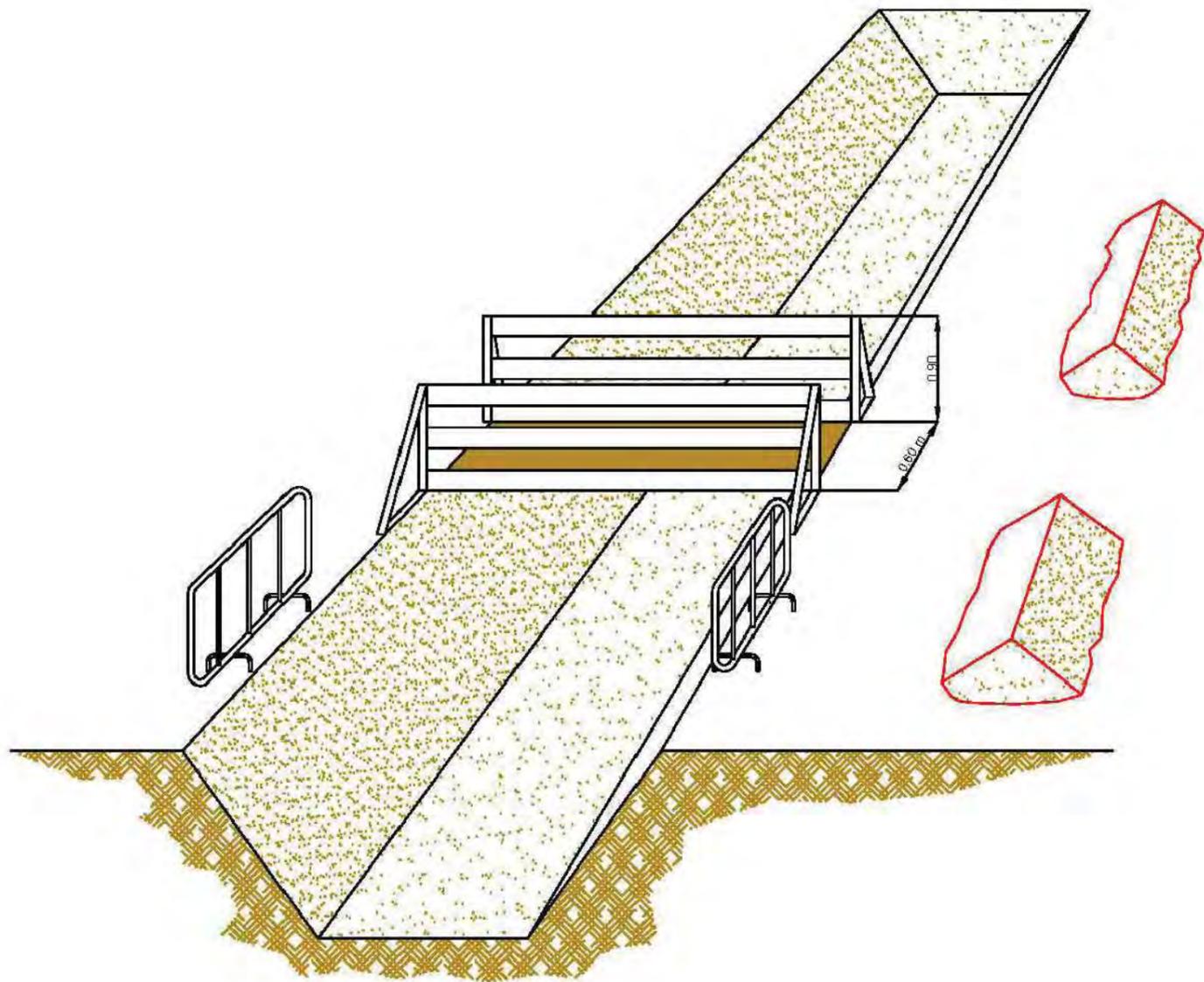
NOTA:

SE EN TIBARÁN LOS TALUDES QUE SEAN NECESARIOS, CONSIDERANDO LA EXISTENCIA DE AGUA.

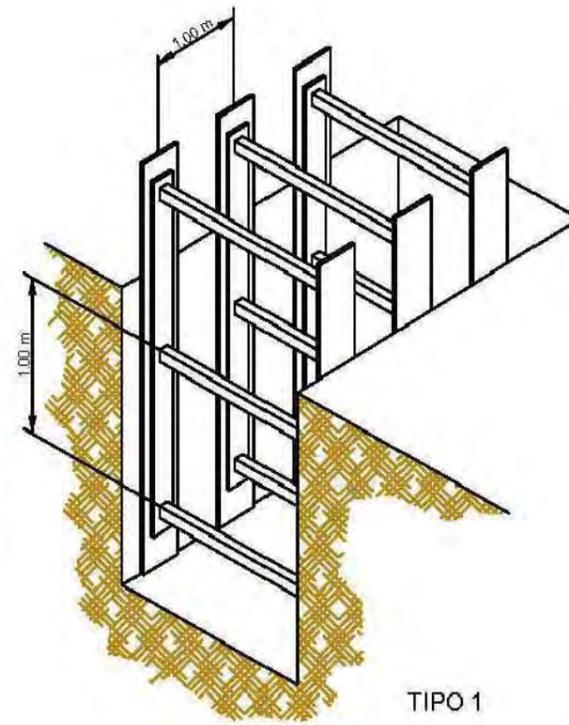
LOS PRECIOS DE ENTIBACIÓN Y AGOTAMIENTO, ESTÁN INCLUIDOS EN LAS UNIDADES DE OBRA CORRESPONDIENTES.

POR LOS POSIBLES DESPRENDIMIENTOS DE TIERRAS, SE EXTREMARÁN LAS PRECAUCIONES A LA RETIRADA DE LAS ENTIBACIONES.

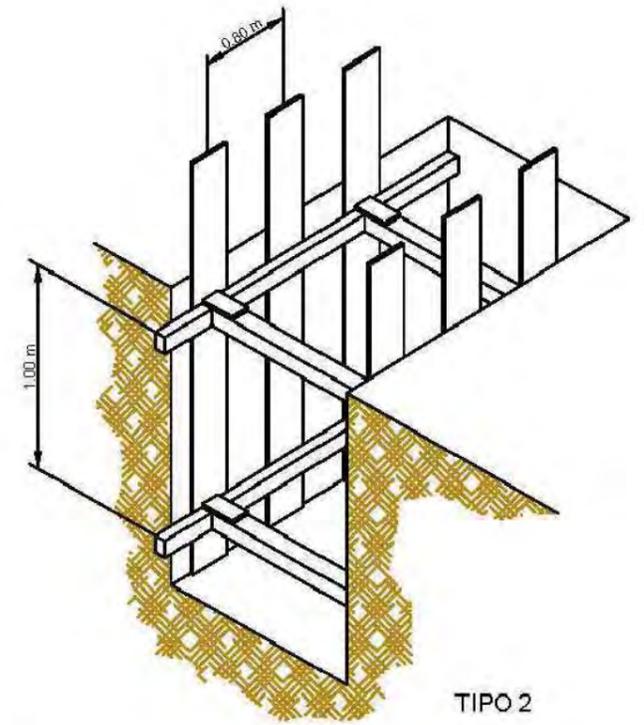




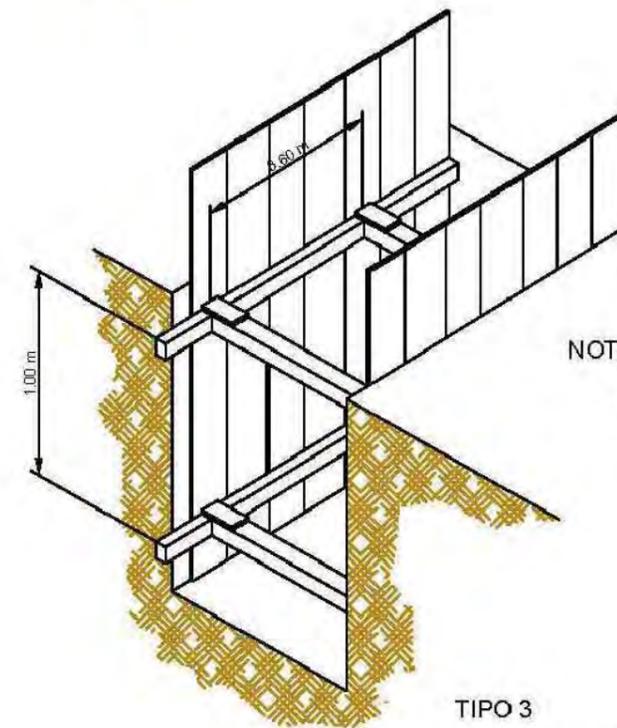
PASARELAS DE PASO
SOBRE ZANJAS



TIPO 1



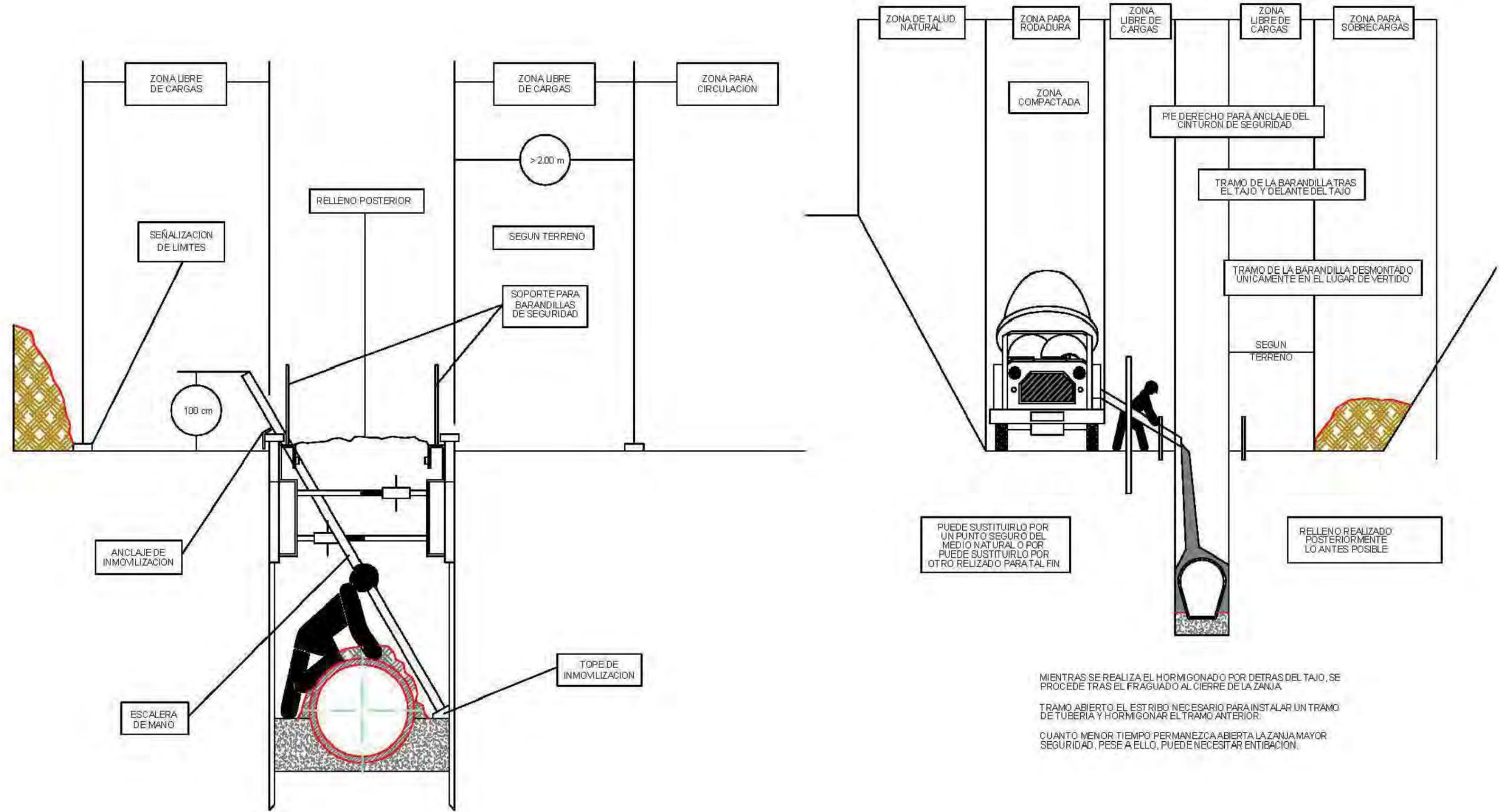
TIPO 2



TIPO 3

NOTA:
 TPO 1: ENTIBACION LIGERA
 TPO 2: ENTIBACION SEMICUJADA
 TPO 3: ENTIBACION CUJADA

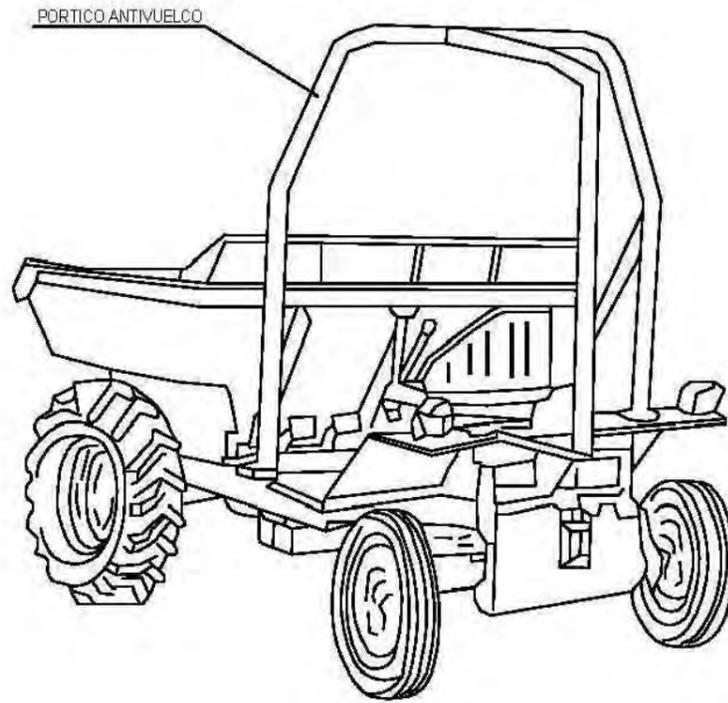
ENTIBACIONES DE MADERA
EN ZANJAS



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

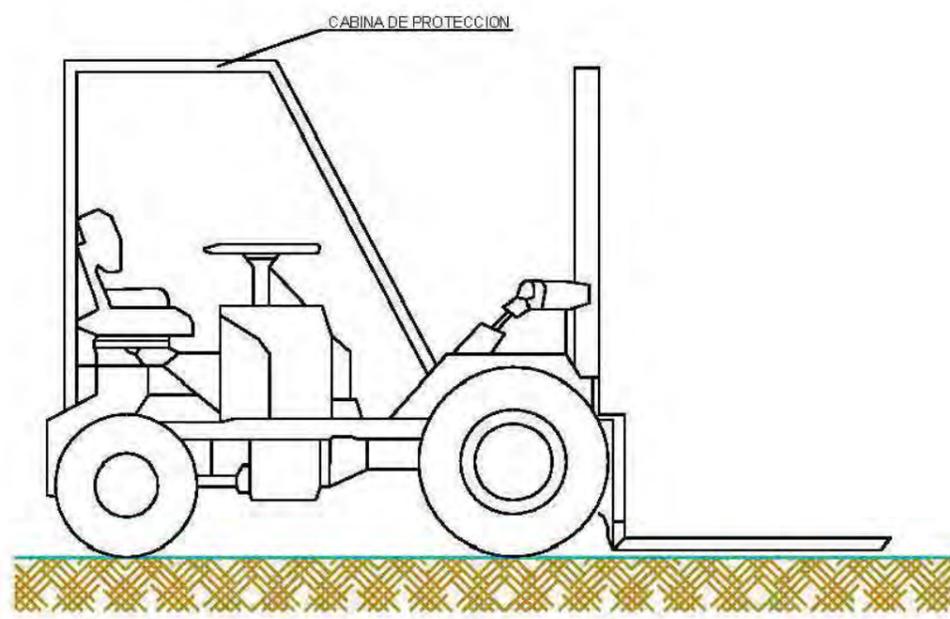
TRAMO ABIERTO EL ESTRIBO NECESARIO PARA INSTALAR UN TRAMO DE TUBERIA Y HORMIGONAR EL TRAMO ANTERIOR.

CUANTO MENOR TIEMPO PERMANEZCA ABIERTA LA ZANJA MAYOR SEGURIDAD. PESE A ELLO, PUEDE NECESITAR ENTIBACION.



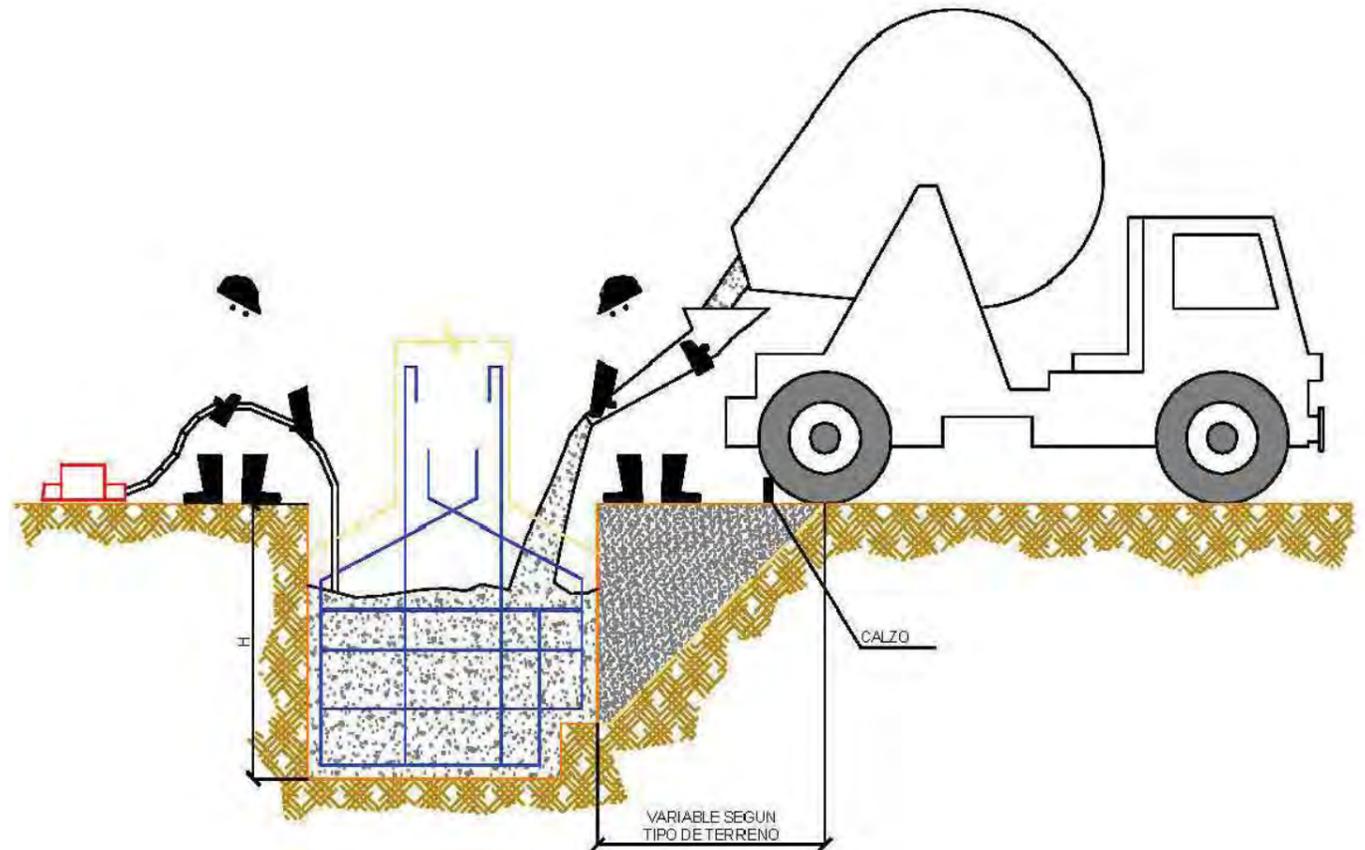
ESTOS VEHICULOS QUE NO TENGAN CABINAS CUBIERTAS PARA EL CONDUCTOR DEBERAN SER PROVISTOS DE PORTICOS DE SEGURIDAD PARA CASO DE VUELCO.

MINIDUMPER ANTIVOLQUETE.

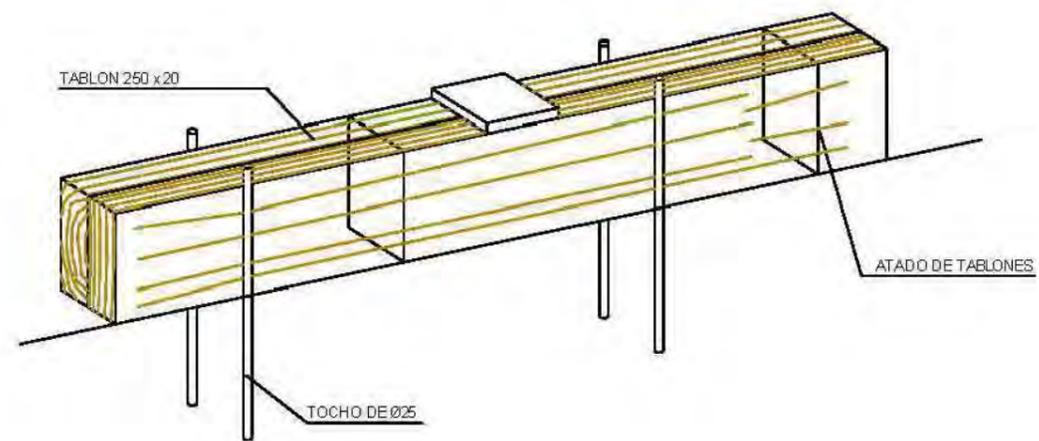


ESTOS VEHICULOS QUE NO TENGAN CABINAS CUBIERTAS PARA EL CONDUCTOR DEBERAN SER PROVISTOS DE PORTICOS DE SEGURIDAD PARA CASO DE VUELCO.

CARRETILLA PORTAPALETES.



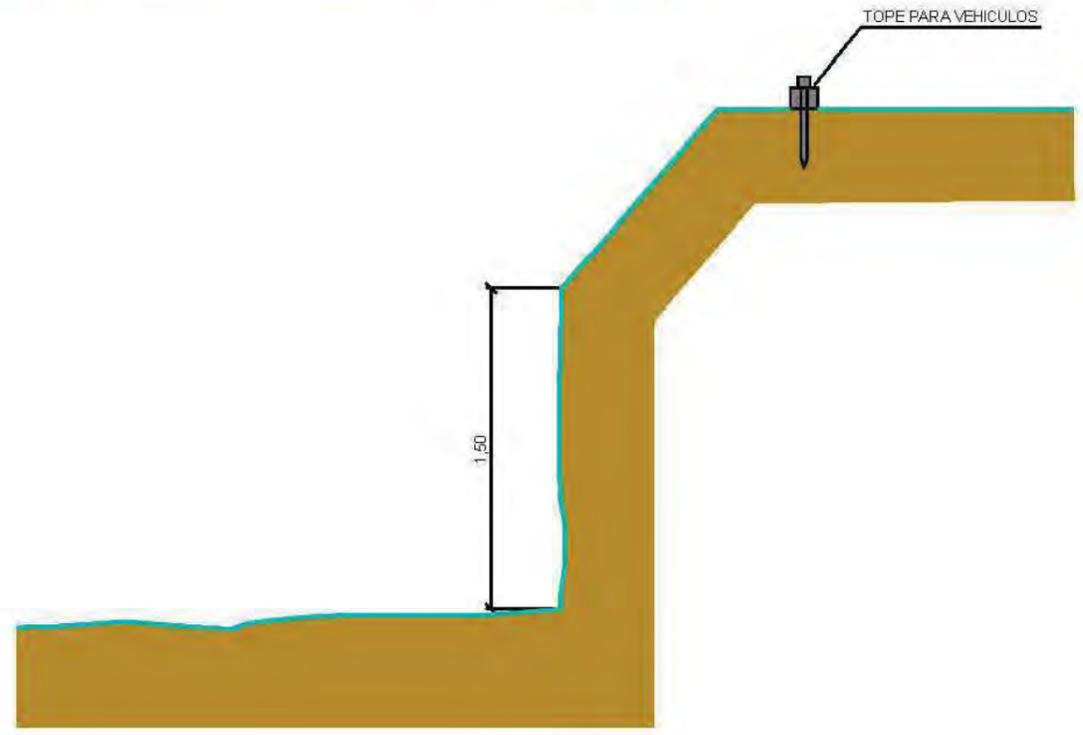
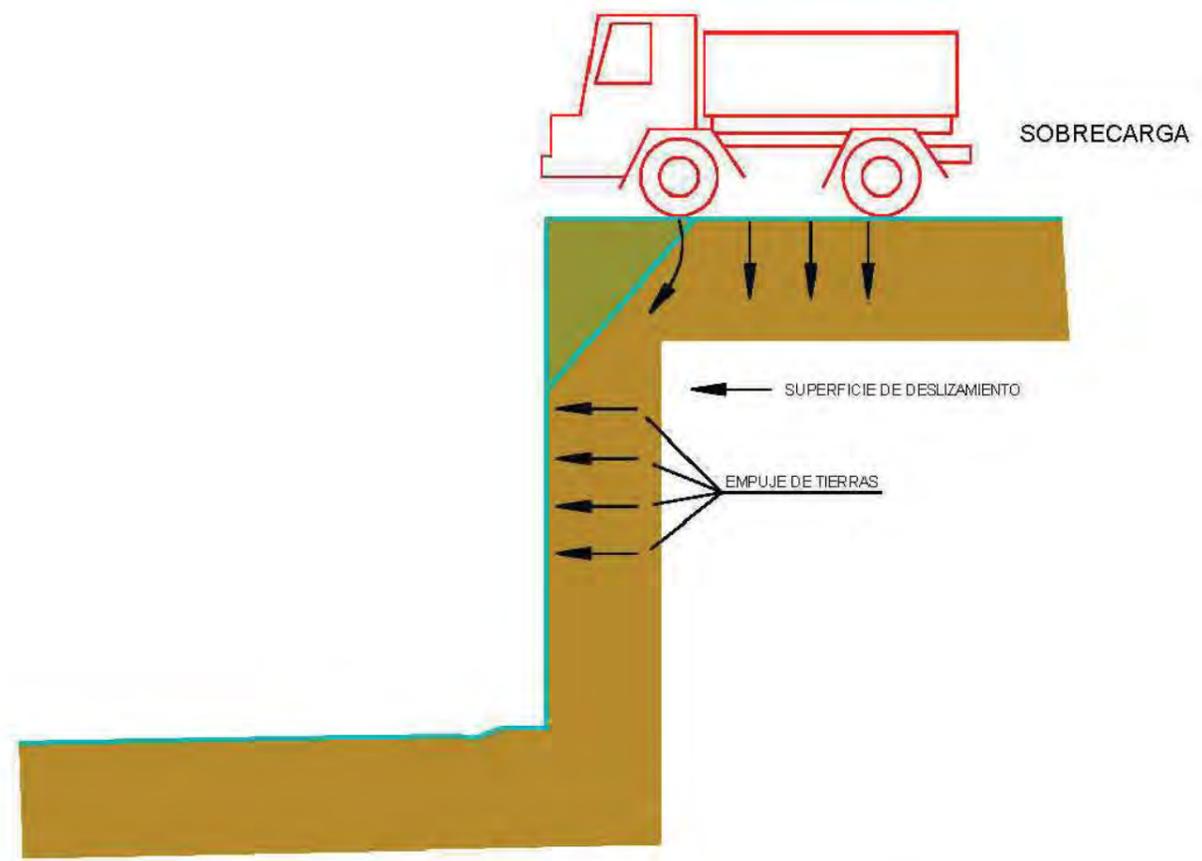
CONJUNTO



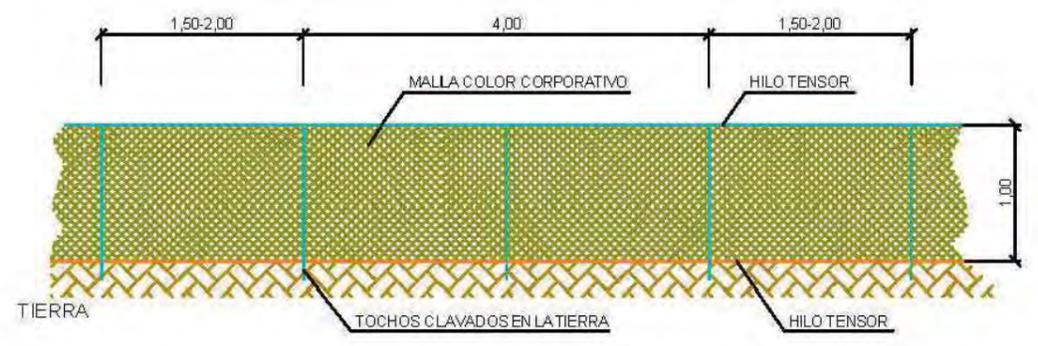
DETALLE DE CALZO

HORMIGONADO POR VERTIDO DIRECTO EN ZANJAS O CIMIENTOS.

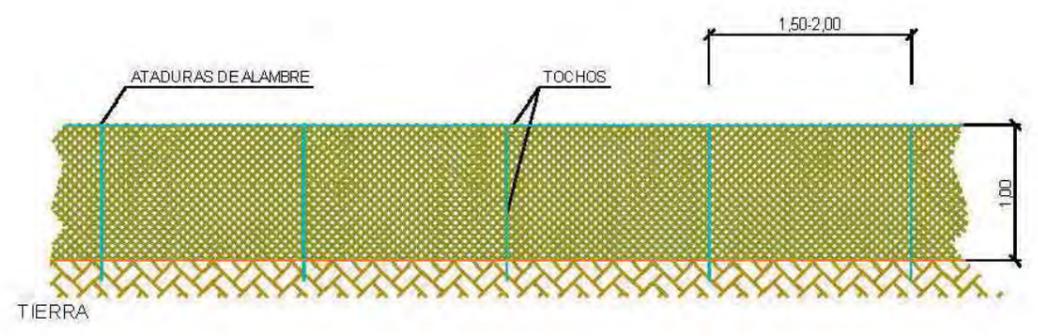
Y:\2_PRIERTOS\CASTASOS_MA_27_CONILETE\1_MEMORIA Y ANEXOS\ANEXO_15_SEGURIDAD Y SALUD\PLANOS SEGURIDAD Y SALUD\COSTAS\CONIL_AN_PL_SEGURIDAD_SALUD



DESMOCHADO DE TALUDES



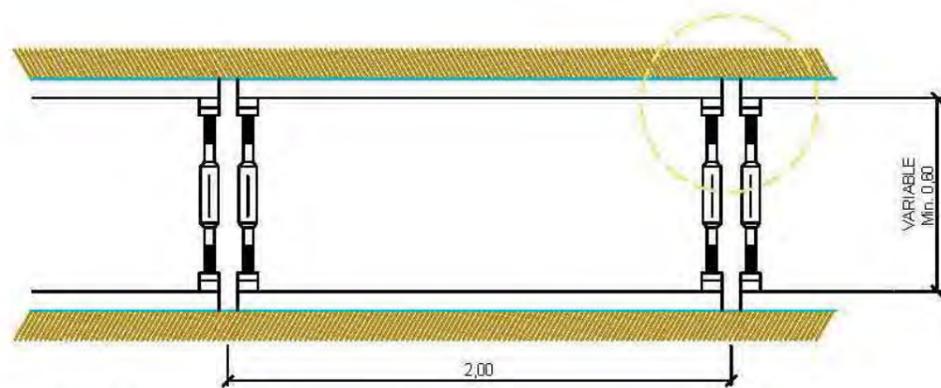
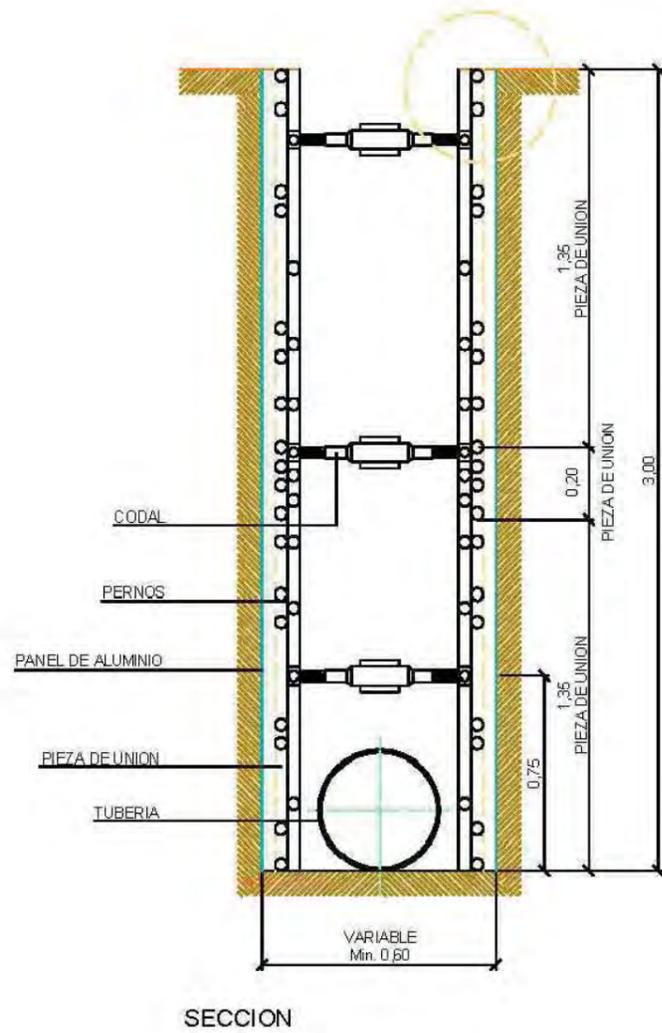
MALLA DE SEÑALIZACION BICOLOR
SUJETAS A TOCHOS VERTICALES (Ø 10-12)



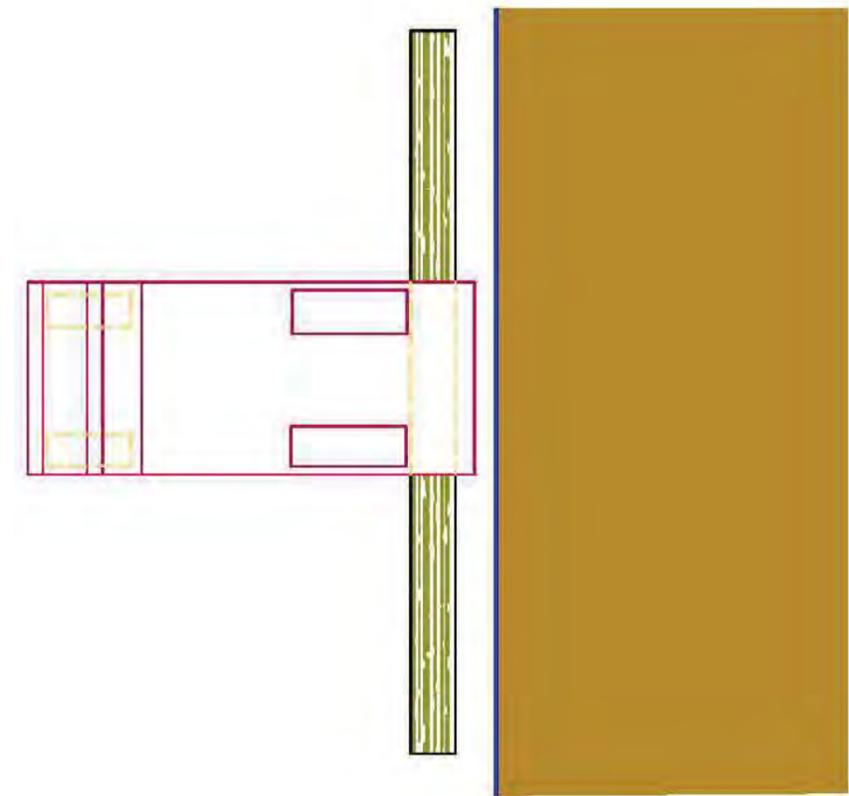
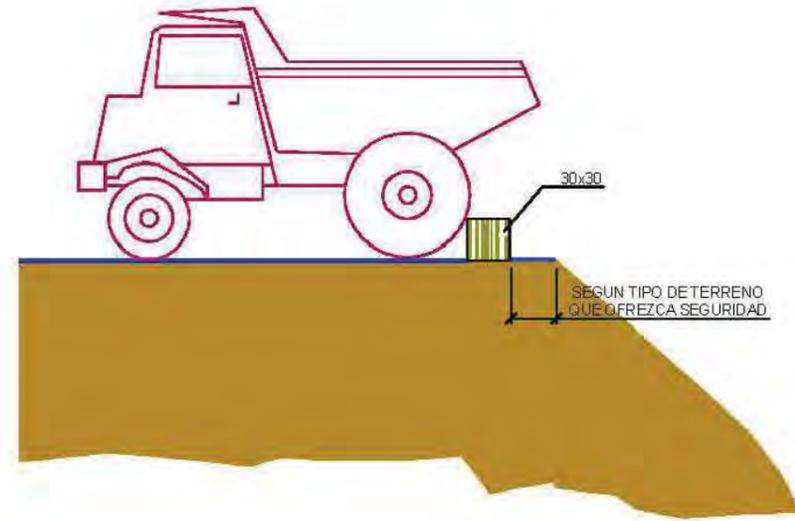
MALLA DE SEÑALIZACION BICOLOR
SUJETAS A TOCHOS VERTICALES Y HORIZONTALES (Ø 10-12)

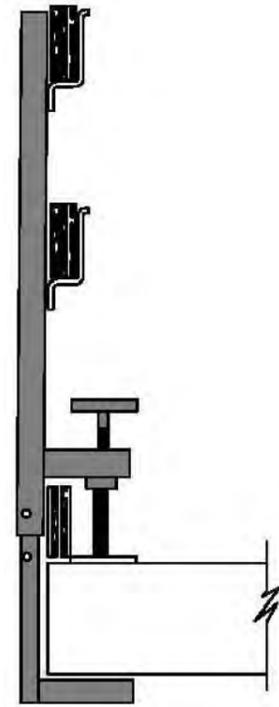
MALLA DE POLIPROPILENO MONOFILAMENTO CON HILO TENSOR
SUPERIOR E INFERIOR DE 1,00 m. DE ALTURA.

**RED DE SEÑALIZACION Y PROTECCION
EN BORDE DE EXCAVACION**

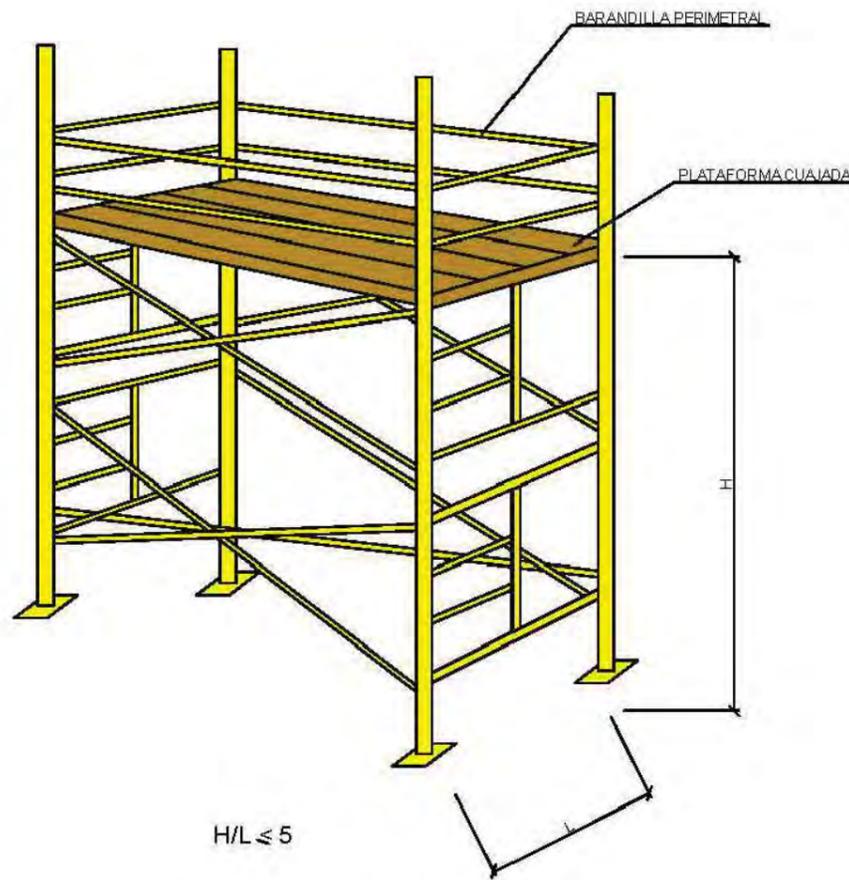
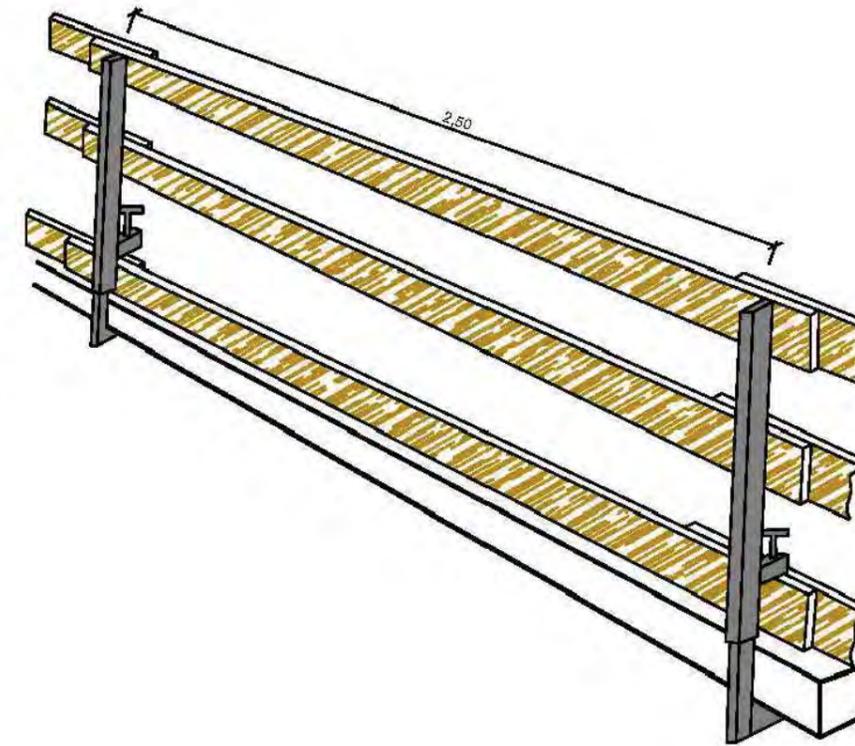


NOTA:
 - BLINDAJE DE ALUMINIO LIGERO.
 - PROFUNDIDAD HASTA 3,00 m.

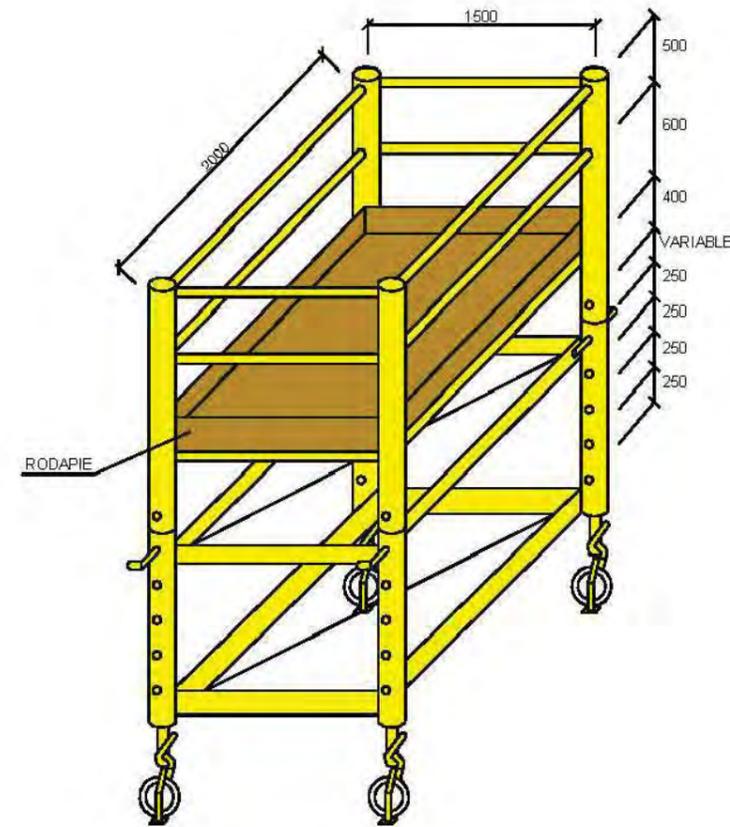




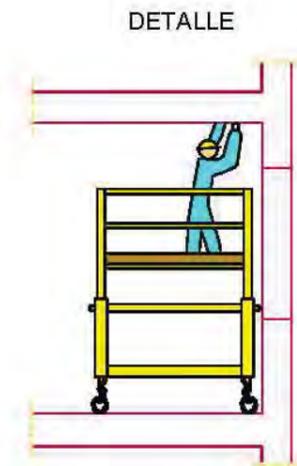
BARANDILLA TIPO SARGENTO:
CON BARANDILLA DE MADERA.

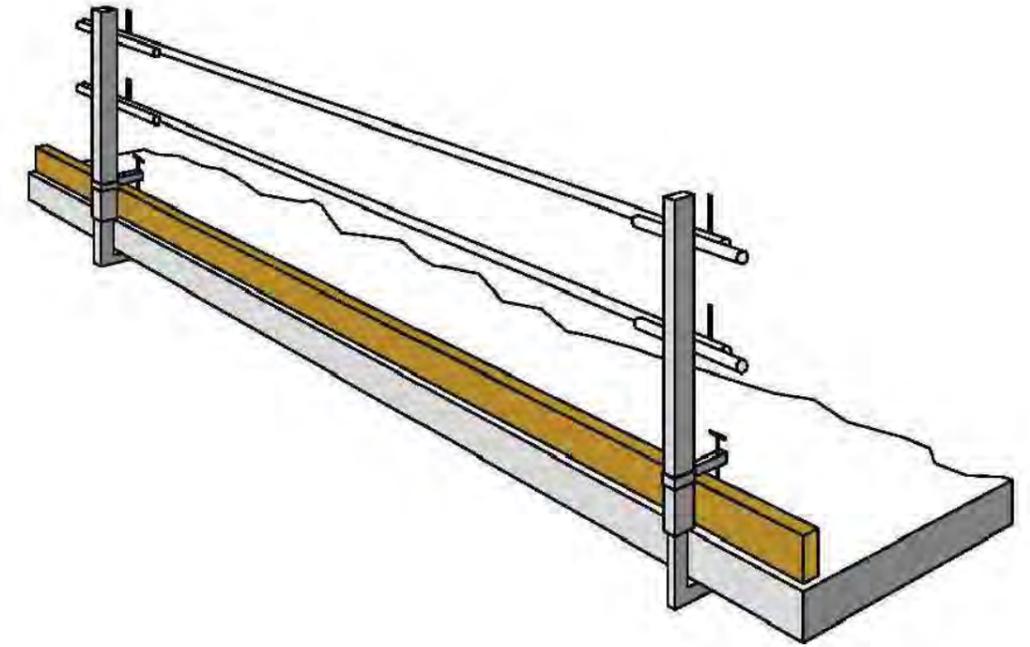
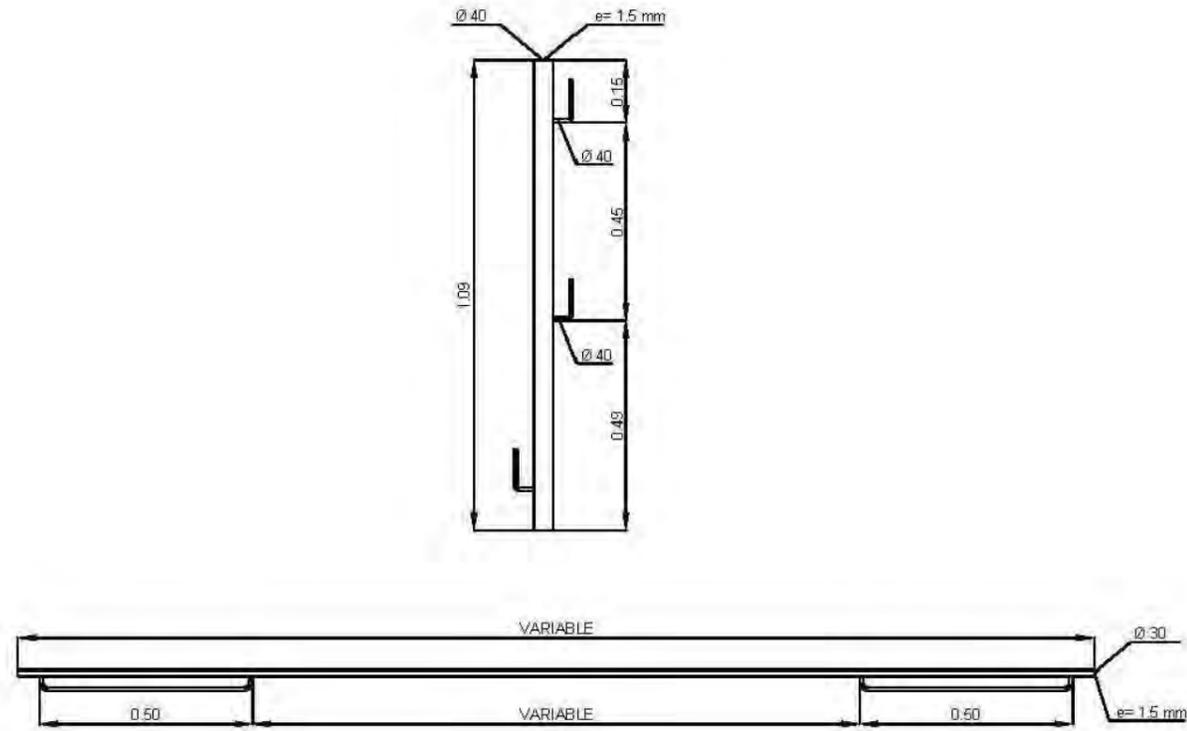


TORRES TUBULARES FIJAS

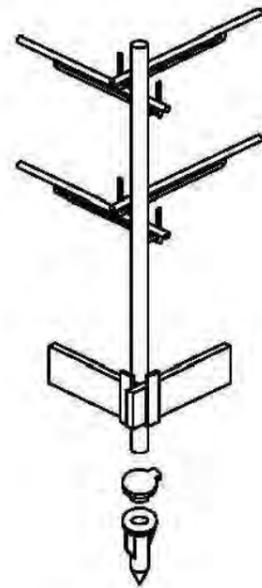


PLATAFORMA DE TRABAJO REGULABLE EN
ALTURA PARA INTERIOR DE FORJADOS

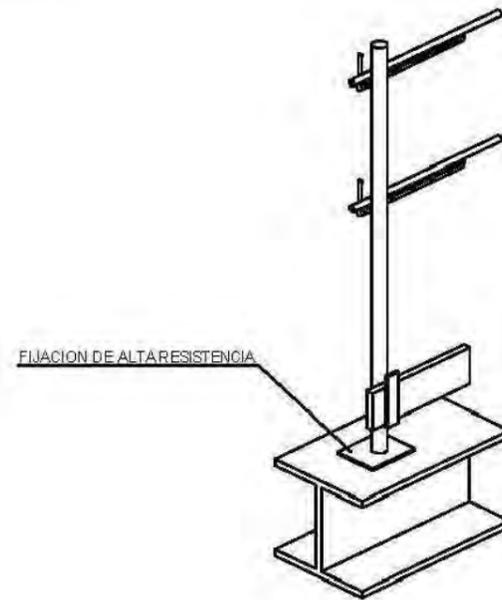




SOLUCIONES

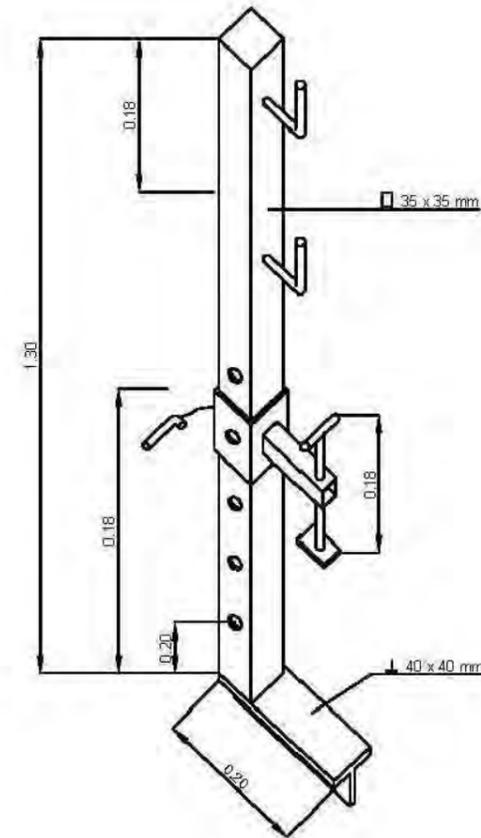


ESQUINAS

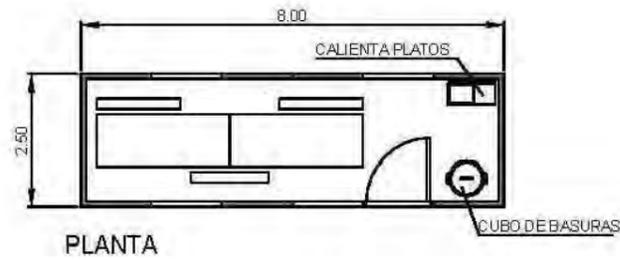


EN ESTRUCTURA METALICA

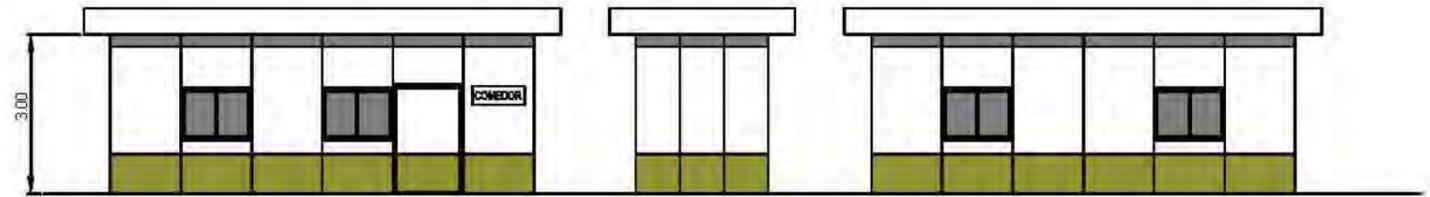
BARANDILLAS TIPO BALAUSTRAS: SOLUCIONES.



BARANDILLAS TIPO SARGENTO: CON BARANDILLA METALICA.



PLANTA

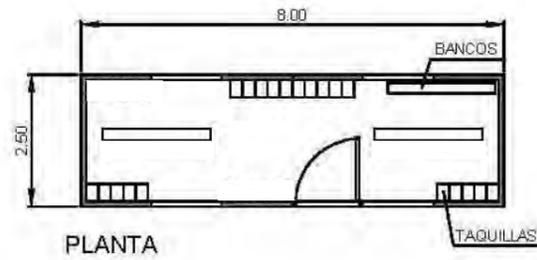


ALZADO PRINCIPAL

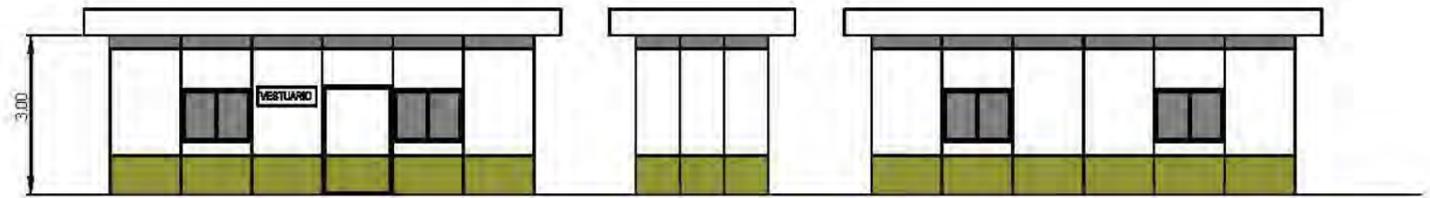
PERFIL

ALZADO POSTERIOR

**COMEDOR
SIN ESCALA**



PLANTA



ALZADO PRINCIPAL

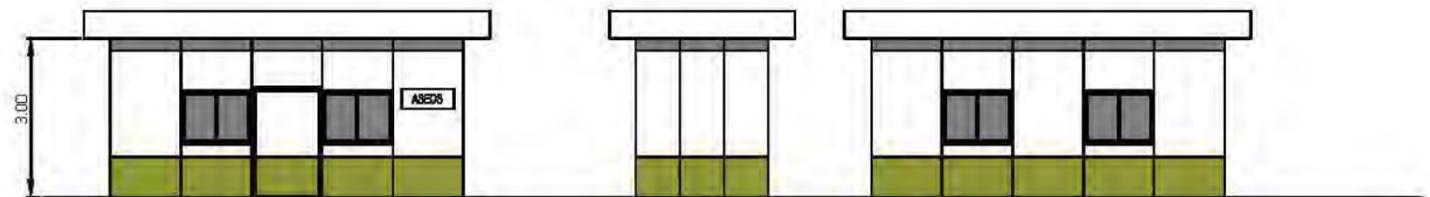
PERFIL

ALZADO POSTERIOR

**VESTUARIO
SIN ESCALA**



PLANTA

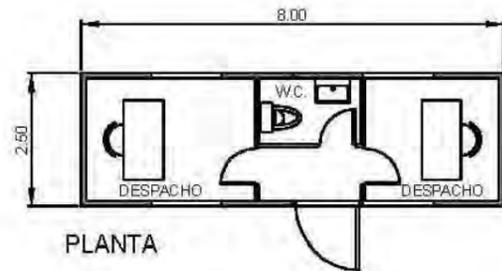


ALZADO PRINCIPAL

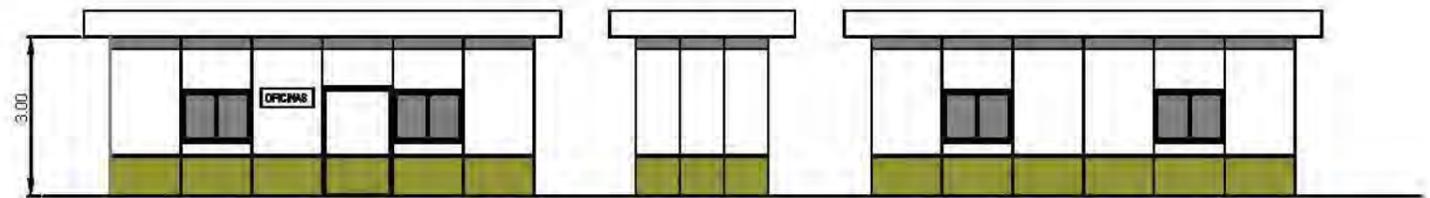
PERFIL

ALZADO POSTERIOR

**ASEOS
SIN ESCALA**



PLANTA



ALZADO PRINCIPAL

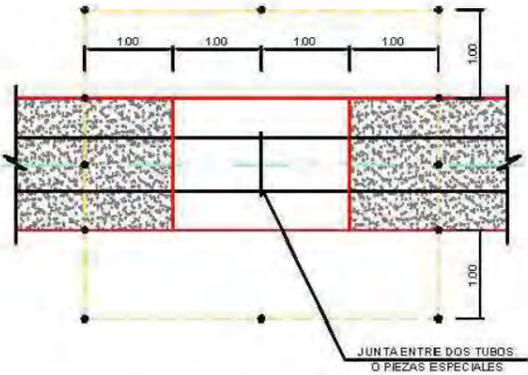
PERFIL

ALZADO POSTERIOR

**OFICINAS
SIN ESCALA**

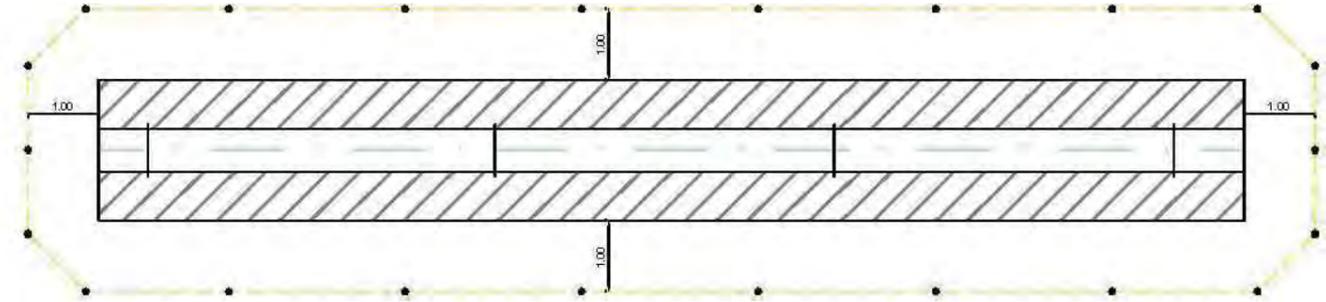
DETALLE 1

SEÑALIZACIÓN ZANJAS ABIERTAS



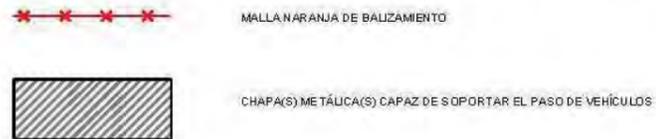
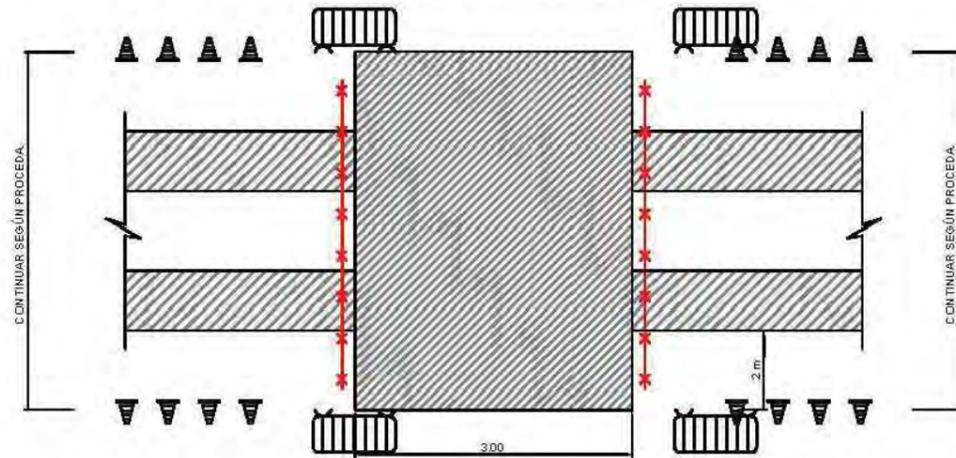
DETALLE 2

CERRAMIENTO PROVISIONAL EN PASEOS PEATONALES

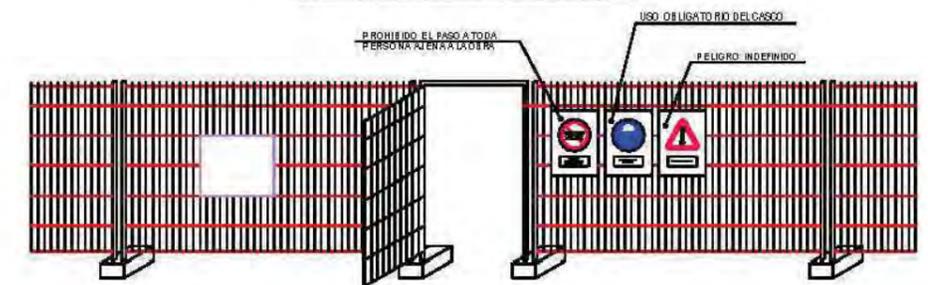


DETALLE 3

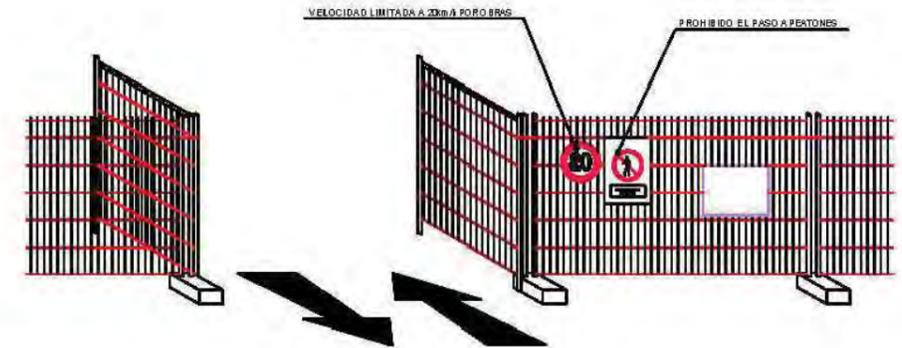
PASARELA DE ACCESO PROVISIONAL



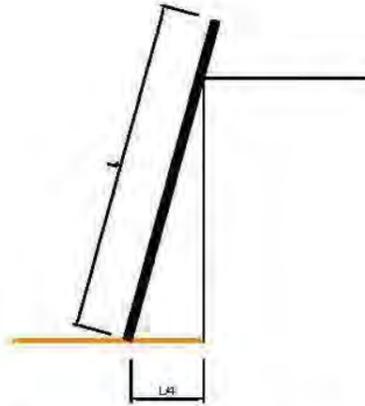
CERRAMIENTO PERIMETRAL CON 2.00 m DE ALTURA



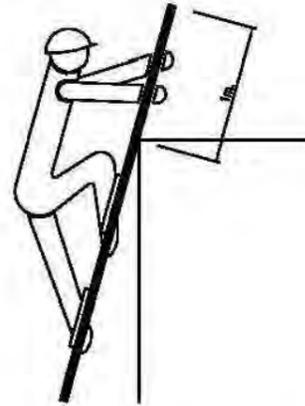
VELOCIDAD LIMITADA A 20km/h POR OBRAS



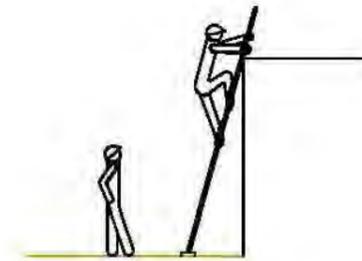
ESCALERAS DE MANO



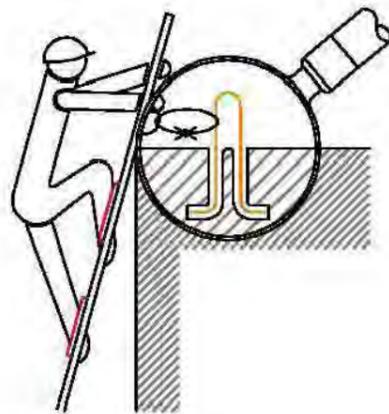
INCLINACION RECOMENDADA



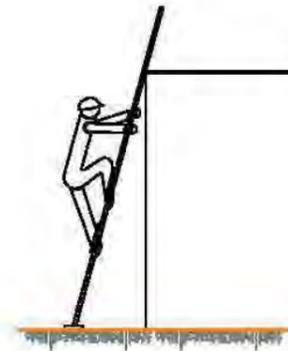
SOBREPASAR 1m. LA COTA MAXIMA



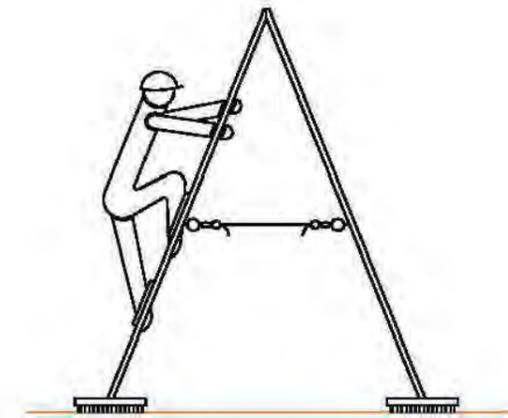
UN SOLO USUARIO A LA VEZ



FORMA DE ARRIOSTRAMIENTO



USAR ZAPATAS ANTIDESLIZANTES



LAS ESCALERAS DE TIJERAS DEBEN DISPONER DE CUERDA O CADENA Y DE ZAPATAS ANTIDESLIZANTES



Distancia: 38 Km
 Hospital General "San Carlos",
 Calle Juan Sebastián Elcano, 2D,
 11100 San Fernando, Cádiz
 Telf.: 956 20 20 98

Distancia: 7 Km
 Centro Médico San Sebastián,
 Calle Entorno de Doñana, 2,
 11140 Conil de la Frontera
 Telf.: 956 44 23 84

ZONA DE ACTUACIÓN

<p>GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA</p>	<p>DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR DEMARCAÇÃO DE COSTAS EN ANDALUCÍA - ATLÁNTICO - CÁDIZ</p>	CONSULTORA:	INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:	ESCALA:	TÍTULO:	CLAVE:	Nº PLANO:	DESIGNACIÓN DEL PLANO:	FECHA:
		<p>ACCL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS</p>	<p>D. PATRICIO POULET BREA</p>	<p>D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES</p>	<p>1:50.000 0 500 1.000m FORMATO ORIGINAL LINE A-3</p>	<p>PROYECTO DE PASARELA SOBRE EL ARROYO CONILETE.- TT.MM. DE CONIL Y VEJER. - (CÁDIZ)</p>	11-0909	2	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD VÍAS DE EVACUACIÓN, CENTROS DE SALUD Y HOSPITALES	ABRIL
								Hoja 1 de 1	FICHERO DIGITAL: CONI_AN_PL_SEGURIDAD_SALUD_2	2019

DOCUMENTO N 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PPTP SYS

1	DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN	2
2	OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS	3
3	CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.....	3
3.1	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	3
3.2	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	7
4	SERVICIOS DE PREVENCIÓN	8
5	VIGILANTE DE SEGURIDAD Y COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD.....	8
6	INSTALACIONES MÉDICAS.....	8
7	INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES	9
8	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	9

1 DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

La obra, objeto del Estudio de Seguridad y Salud, estará regulada a lo largo de su ejecución por los textos que a continuación se citan, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas.

El cuerpo legal y normativo de obligado cumplimiento está constituido por diversas normas de muy variados condición y rango, actualmente condicionadas por la situación de vigencias que deriva de la Ley 31/1.995, de Prevención de Riesgos Laborales, excepto en lo que se refiere a los reglamentos dictados en desarrollo directo de dicha Ley que, obviamente, están plenamente vigentes y condicionan o derogan, a su vez, otros textos normativos precedentes.

Con todo, el marco normativo vigente, propio de Prevención de Riesgos Laborales se concreta del modo siguiente:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95).
- Se modifica el art. 26, por Ley 39/1999, de 5 de noviembre.
 - Se modifican los arts. 45, 47, 48 y 49, por Ley 50/1998, de 30 de diciembre.
 - Se adaptan los capítulos IV y V a la Administración del Estado, por instrucción de 26 de febrero de 1996.
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97).
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98).
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97).
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97).

- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97).
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (O.M. 9-3-71) (BOE 16-3-71).
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción (O.M. 20-5-52) (BOE 16-6-52).
- Homologación de medios de protección personal de los trabajadores (O.M. 17-5-74) (BOE 29-5-74).
- Modelo de Libro de Incidencias (O.M. 20 de septiembre de 1986, B.O.E. 13 de octubre de 1986).

Junto a las anteriores, que constituyen el marco legal actual, tras la promulgación de la Ley de Prevención, debe considerarse un amplio conjunto de normas de prevención laboral que, si bien de forma desigual y a veces dudosa, permanecen vigentes en alguna parte de sus respectivos textos. Entre ellas, cabe citar las siguientes:

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9-3-71) (BOE 16-3-71).
- SE DEROGA:
- lo indicado de los arts. 138 y 139, por Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo (Ref. BOE-A-2003-6934).
 - el capítulo VI del Título II, por Real Decreto 614/2001, de 8 de junio (Ref. BOE-A-2001-11881).
 - los capítulos VIII a XII, por Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio (Ref. BOE-A-1997-17824).
 - el capítulo XIII del título II, por Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo (Ref. BOE-A-1997-12735).
 - lo indicado de los arts. 138 y 139, por Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo (Ref. BOE-A-1997-11145).
 - lo indicado de los arts. 138 y 139, por Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo (Ref. BOE-A-1997-11144).
 - con la Excepción indicada, los capítulos I a V y VII del Título II, por Real Decreto 486/1997, de 14 de abril (Ref. BOE-A-1997-8669).

- o los Títulos I y III, por la Ley 31/1995, de 8 de noviembre (Ref. BOE-A-1995-24292).
- o el art. 31.9, por Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre (Ref. BOE-A-1989-25805).

2 OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

En cumplimiento de la legislación aplicable y, de manera específica, de lo establecido en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en el Real Decreto 39/1997, de los Servicios de Prevención, y en el Real Decreto 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, corresponde a la Dirección General de Carreteras, en virtud de la delegación de funciones efectuada por el Secretario de Estado de Infraestructuras en los Jefes de las demarcaciones territoriales, la designación del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como la aprobación del Plan de Seguridad y Salud propuesto por el contratista de la obra, con el preceptivo informe y propuesta del coordinador, así como remitir el Aviso Previo a la Autoridad laboral competente.

En cuanto al contratista de la obra, viene éste obligado a redactar y presentar, con anterioridad al comienzo de los trabajos, el Plan de Seguridad y Salud de la obra, en aplicación y desarrollo del presente Estudio y de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del citado Real Decreto 1627/1997. El Plan de Seguridad y Salud contendrá, como mínimo, una breve descripción de la obra y la relación de sus principales unidades y actividades a desarrollar, así como el programa de los trabajos con indicación de los trabajadores concurrentes en cada fase y la evaluación de los riesgos esperables en la obra. Además, específicamente, el Plan expresará resumidamente las medidas preventivas previstas en el presente Estudio que el contratista admita como válidas y suficientes para evitar o proteger los riesgos evaluados y presentará las alternativas a aquéllas que considere conveniente modificar, justificándolas técnicamente.

Finalmente, el plan contemplará la valoración económica de tales alternativas o expresará la validez del Presupuesto del presente estudio de Seguridad y Salud. El plan presentado por el contratista no reiterará obligatoriamente los contenidos ya incluidos en este Estudio, aunque sí deberá hacer referencia concreta a los mismos y desarrollarlos específicamente, de modo que aquellos serán directamente aplicables a la obra, excepto en aquellas alternativas preventivas definidas y con los contenidos desarrollados en el Plan, una vez aprobado éste reglamentariamente.

Las normas y medidas preventivas contenidas en este Estudio y en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, constituyen las obligaciones que el contratista viene obligado a cumplir durante la ejecución de la obra, sin perjuicio de los principios y normas legales y reglamentarias que le obligan como empresario.

En particular, corresponde al contratista cumplir y hacer cumplir el Plan de Seguridad y Salud de la obra, así como la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y la coordinación de actividades preventivas entre las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, en los términos previstos en el artículo 24 de la Ley de Prevención, informando y vigilando su cumplimiento por parte de los subcontratistas y de los trabajadores autónomos sobre los riesgos y medidas a adoptar, emitiendo las instrucciones internas que

estime necesarias para velar por sus responsabilidades en la obra, incluidas las de carácter solidario, establecidas en el artículo 42.2 de la mencionada Ley.

Los subcontratistas y trabajadores autónomos, sin perjuicio de las obligaciones legales y reglamentarias que les afectan, vendrán obligados a cumplir cuantas medidas establecidas en este Estudio o en el Plan de Seguridad y Salud les afecten, a proveer y velar por el empleo de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas o sistemas preventivos que deban aportar, en función de las normas aplicables y, en su caso, de las estipulaciones contractuales que se incluyan en el Plan de Seguridad y Salud o en documentos jurídicos particulares.

En cualquier caso, las empresas contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos presentes en la obra estarán obligados a atender cuantas indicaciones y requerimientos les formule el coordinador de seguridad y salud, en relación con la función que a éste corresponde de seguimiento del Plan de Seguridad y Salud de la obra y, de manera particular, aquellos que se refieran a incumplimientos de dicho Plan y a supuestos de riesgos graves e inminentes en el curso de ejecución de la obra.

3 CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

3.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

Todos los equipos de protección personal utilizados en la obra tendrán fijado un periodo de vida útil, a cuyo término el equipo habrá de desecharse obligatoriamente. Si antes de finalizar tal periodo, algún equipo sufriera un trato límite (como en supuestos de un accidente, caída o golpeo del equipo, etc.) o experimente un envejecimiento o deterioro más rápido del previsible, cualquiera que sea su causa, será igualmente desechado y sustituido, al igual que cuando haya adquirido mayor holgura que las tolerancias establecidas por el fabricante.

Un equipo de protección individual nunca será permitido en su empleo si se detecta que representa o introduce un riesgo por su mera utilización.

El contratista adoptará las medidas necesarias para que aquellos equipos de trabajo sometidos a influencias susceptibles de ocasionar deterioros que puedan generar situaciones peligrosas estén sujetos a comprobaciones y pruebas periódicas.

Igualmente, de deberán realizar comprobaciones adicionales de tales equipos cada vez que se produzcan accidentes, transformaciones, falta prolongada de uso o cualquier otro acontecimiento excepcional que puedan tener consecuencias perjudiciales para la seguridad.

Los resultados de las comprobaciones deberán documentarse y estar a disposición de la autoridad laboral. Dichos resultados deberán conservarse durante toda la vida útil de los equipos.

Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las normas contenidas en los Reales Decretos 1407/1992 y 773/1997, ya mencionados. Adicionalmente, en cuanto no se vean modificadas por lo anteriores, se considerarán aplicables las Normas Técnicas Reglamentarias M.T. de homologación de los equipos, en aplicación de la O.M. de 17-05-1.974 (B.O.E. 29-05-74).

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes equipos de protección individual y a su utilización, definidas en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

Protección de la cabeza

Será obligatorio el empleo de casco protector en todo lugar de la zona de obras donde exista riesgo de que hombre y objetos puedan caer desde un nivel a otro.

El casco protector se compondrá de:

- Casco propiamente dicho
- Barboquejo y/o atalaje
- Accesorios varios Protección de los oídos

Será obligatorio el empleo de cascos anti-ruido, en todo lugar de la zona de obras donde trabajadores y/o terceras personas estén sometidos a la acción de fuentes de emisión ruidosa, durante períodos de tiempo superiores a los máximos admitidos por las Recomendaciones ISO y OSHA.

Se admitirá el empleo de tapones protectores en las mismas circunstancias y siempre y cuando el nivel de protección aportado no sea inferior al exigido por las citadas recomendaciones.

Los cascos anti-ruido estarán formados por dos orejeras rígidas unidas entre sí por una lámina o unas varillas de acero que permitan la sustentación del conjunto por detrás de la cabeza. Las orejeras estarán provistas, del lado del pabellón auditivo, de una pieza elástica que sirve de junta de estanqueidad y que las haga más confortables.

Los tapones protectores estarán constituidos por dos tapones auriculares que se adapten a la cavidad del oído externo y protejan el sistema auditivo de los efectos de los niveles sonoros externos.

Protección de ojos

Será obligatoria la utilización de gafas protectoras en todo lugar de la zona de obra en la que trabajadores y/o terceras personas estén expuestos a cualquiera de los siguientes riesgos:

- Penetración o impacto de partículas sólidas en el ojo
- Existencia de polvo más o menos fino, en el aire
- Contacto con líquidos o vapores corrosivos
- Explosión o radiaciones visibles demasiado intensas
- Exposición a radiaciones invisibles (infrarrojo y ultravioleta)

Para la protección frente a polvo e impactos se utilizarán gafas de cazoleta con protecciones laterales, cuyos cristales sean ópticamente neutros y perfectamente transparentes. Si existiese riesgo de impacto con partículas gruesas, o suficientemente intenso como para producir la rotura de los cristales, se emplearán gafas especiales de seguridad con rejilla metálica protectora.

Para proteger los ojos frente a líquidos y vapores corrosivos se utilizarán gafas estancas o con protección perimetral completa, dotadas de sistemas de aireación adecuados y pantallas ejecutadas con un material plástico antiempañable.

Protección de las vías respiratorias

Será obligatoria la utilización de equipos de protección personal de las vías respiratorias en todo lugar de la zona de obras en la que trabajadores y/o terceras personas estén expuestos al riesgo de inhalación de polvo o vapores y/o gases irritantes o tóxicos, y siempre y cuando sea imposible o desaconsejable la implantación de sistemas de protección colectiva.

Los dispositivos de protección de las vías respiratorias estarán diseñados específicamente para resguardar el sistema respiratorio del individuo de los efectos de polvo, humos, vapores y gases tóxicos o nocivos, etc., y podrán utilizar alguno de los procedimientos siguientes:

- Filtración físico-química del aire inhalado.
- Aislamiento de las vías respiratorias respecto del aire ambiente Sistemas filtrantes para estos equipos de protección:
- Protección frente al polvo: Se emplearán mascarillas antipolvo en las zonas de trabajo donde la atmósfera esté cargada de polvo. Constarán de una mascarilla propiamente dicha, ya sea completa o buconasal, equipada con un dispositivo filtrante de tipo mecánico que retenga las partículas agresivas. Se tendrá presente que su vida estará limitada por la propia duración del filtro, cuyos poros se colmatarán después de un período de utilización más o menos largo. El usuario se dará cuenta de ello por un aumento de la dificultad en la respiración. Al ser este fenómeno progresivo, se repondrá la mascarilla cuando el grado de colmatación del filtro sea tal que haga imposible mantener el ritmo normal de respiración.
- Protección frente a humos, vapores y gases: Se emplearán mascarillas antigás en las zonas de trabajo donde la atmósfera esté contaminada por humos, vapores y/o gases irritantes o tóxicos. Constarán de una mascarilla completa, equipada con un dispositivo filtrante de carácter químico que retenga o neutralice las sustancias nocivas presentes en el aire ambiente. Se observarán, con toda exactitud, las instrucciones dadas por el fabricante en lo que se refiere al empleo, mantenimiento y vida útil de la mascarilla.

La elección de un equipo de protección personal del sistema respiratorio deberá hacerse tomando en consideración las dos premisas siguientes:

- Diseñar una protección separada para cada riesgo, y no reunir en un mismo dispositivo elementos de protección contra varios riesgos diferentes, salvo que estos riesgos se presenten simultáneamente en la misma zona de trabajo.
- A igualdad de eficacia, dar preferencia a los aparatos más sencillos y más fáciles de conservar y mantener.

Protección del cuerpo

- Ropa de trabajo: Todos los trabajadores deberán estar equipados con ropas adecuadas que aseguren una protección eficaz contra las agresiones exteriores (intemperie, radiaciones, agentes parásitos, productos químicos, etc.). El mono o buzo de trabajo deberá ser amplio y podrá ajustarse a la cintura mediante un cinturón de hebilla o de anillas. Asimismo, deberá estar dotado de aberturas de aireación y de puños ajustables.
- Protección frente a polvo y gases: Los trabajadores que realicen su labor en una atmósfera cargada de polvo, o en presencia de contaminantes físico-químicos que produzcan efectos nocivos en la piel, deberán ser equipados con ropa especial estanca y/o ropas con aire a presión.

Protección de las manos

Será obligatoria la utilización de protecciones personales para las manos en todo lugar de la zona de obras en el que los trabajadores y/o terceras personas estén expuestas al riesgo de accidente mecánico y/o contacto manual con agentes agresivos de naturaleza físico-química.

Protección individual contra las agresiones lentas (dermatosis):

Se emplearán cremas, barreras o películas siliconadas y/o guantes adecuados para combatir las *dermatosis profesionales*. Estos últimos, constituyen el medio más eficaz de protección, utilizándose aquellas solamente en los casos en que, excepcionalmente, fuera imposible o desaconsejable el empleo de guantes.

Protección individual contra las agresiones rápidas:

Para proteger las manos frente a agresiones rápida (golpes, cortes, arañazos, pinchazos, quemaduras, descargas eléctricas, etc.) se emplearán, según los casos diferentes prendas, tales como antes, manoplas, mandiles, etc. Su diseño deberá ser adecuado a la naturaleza de cada trabajo a realizar, por lo que deben ser confortables (tanto el material como la forma) y eficaces.

Las manoplas se utilizarán única y exclusivamente para el manejo de grandes piezas. Cuando sea necesaria una buena aprehensión de las piezas, será indispensable que la forma de guante permita la oposición del dedo pulgar.

La naturaleza material de estas prendas de protección deberá ser adecuada a los riesgos inherentes a cada tipo de trabajo. En función de esto, se procurará utilizar los siguientes tipos de guantes y manoplas:

- De caucho, especialmente indicados en trabajos que conlleven riesgo eléctrico.
- De neopreno, resistentes a la abrasión y a los agentes químicos de carácter agresivo.
- De algodón o punto, en trabajos ligeros y/o que exijan manipular chapas delgadas.
- De cuero, para trabajos de manipulación en general.
- De material plástico, para protegerse de agentes químicos nocivos y/o procesos abrasivos.
- De amianto, especialmente indicados en trabajos que conlleven riesgo de sufrir quemaduras.
- De malla metálica, para trabajos de manipulación de piezas cortantes.

- De lona, especialmente, indicados en trabajos de manipulación de objetos sin grandes asperezas, pero que puedan producir arañazos, como es el caso de maderas fácilmente astillables.

Protección de los pies

Será obligatorio el empleo de calzado de seguridad en todo lugar de la zona de obras en la que trabajadores y/o terceras personas estén expuestos a riesgos de perforación aplastamiento de los pies.

El calzado de seguridad llevará incorporados, obligatoriamente, los siguientes elementos:

- Una suela especial que posea propiedades antideslizantes
- Una puntera reforzada que proteja los dedos del pie

Además de éstos, y en función del riesgo específico inherente a cada tipo de trabajo, estarán dotados, eventualmente, de alguno o algunos de los siguientes elementos:

- Una plantilla imperforable
- Un elemento de protección especial para los tobillos
- Protección contra el riesgo de aplastamientos

Se realizará integrando en el calzado una puntera de acero que pueda absorber el choque de un objeto sin deformarse y, por lo tanto, sin poner en peligro la integridad física de los dedos del pie.

Las punteras de seguridad deberán ser capaces de soportar una carga estática del orden de dos (2) toneladas y no se deformarán mucho bajo el efecto del choque de un objeto de veinte (20) kg. de peso, dejado caer desde una altura de un (1) metro.

Así mismo, deberán tener una protección horizontal redondeada, para evitar que los dedos puedan resultar seccionados. El espacio libre en el interior de la puntera no será inferior a 15 cm. en el momento del choque, ni a 20 mm. después de producirse el choque.

La protección contra el riesgo de perforaciones se realizará incorporando al calzado una plantilla protectora ligera, y por lo tanto delgada, de acero inoxidable.

Su resistencia deberá ser tal que un objeto de ciento veinte (120) kg. de peso, animado de una velocidad de setenta y cinco (75) milímetros por minuto, no producirá la perforación de la plantilla al incidir sobre la misma.

El calzado de seguridad deberá reunir las siguientes características:

- Solidez, o lo que es lo mismo, resistencia adecuada a las condiciones particulares de cada uno.
- Flexibilidad
- Ligereza
- Confort
- Diseño estético

Protecciones diversas

1. Protección contra vibraciones mecánicas

Será obligatoria la utilización de cinturones antivibratorios por parte de los operarios sometidos a los efectos de movimientos vibratorios de frecuencia inferior a los 100 Hz.

En cualquier caso, deberán utilizar siempre cinturones antivibratorios los conductores de maquinaria y los operarios que trabajen con martillos neumáticos.

2. Protección frente al riesgo de hidrocución

Será obligatoria la utilización de chalecos salvavidas en todo lugar de la zona de obras en donde trabajadores y/o terceras personas que estén expuestas al riesgo de caídas al agua del mar, ríos, arroyos, pantanos, lagos o depósitos naturales o artificiales, o corrientes superficiales de menor entidad en situaciones excepcionales (desbordamientos, inundaciones, avenidas extraordinarias, etc.).

Disposiciones legales vigentes en materia de equipos de protección personal

El procedimiento de homologación de los equipos de protección personal de los trabajadores se regula en virtud de lo dispuesto en la O.M. del Ministerio de trabajo de 7 de mayo de 1974, publicada en el B.O.E. del día 29 del mismo mes (corrección de errores en B.O.E. del día 15-6-74).

Posteriormente, se publicaron una serie de Normas Técnicas reglamentarias para os diversos medios de protección personal a homologar, las cuales serán de aplicación en todo momento y lugar, relativos a la ejecución de las obras definidas n el presente estudio.

A continuación se resumen las principales disposiciones legales vigentes en materia e equipos de protección personal:

1. Norma Técnica Reglamentaria MT-1, sobre cascos de seguridad no metálicos. Resolución de 14/12/74, B.O.E del 14/12/74.
2. Norma Técnica Reglamentaria MT-2, sobre protectores auditivos. Resolución de 28/7/75. B.O.E. del 1/9/75.
3. Norma Técnica Reglamentaria MT-3, sobre pantallas para soldados. Resolución de 28/7/75. B.O.E. del 2/9/75.
4. Norma Técnica Reglamentaria MT-4, sobre guantes aislantes de la electricidad. Resolución de 28/7/75. B.O.E. del 3/9/75.
5. Norma Técnica Reglamentaria MT-5, sobre calzado de seguridad contra riesgos mecánicos. Resolución de 28/7/75. B.O.E. del 4/9/75.
6. Norma Técnica Reglamentaria MT-6, sobre banquetas aislantes de maniobra. Resolución de 28/7/75. B.O.E. de 15/9/75, rectificado. en B.O.E. de 12/3/78, pág. 5049.
7. Norma Técnica Reglamentaria MT-7, sobre equipos de protección personal de vías respiratorias: normas comunes y adaptadas faciales. Resolución de 28/7/75. B.O.E. del 6/9/75.
8. Norma Técnica Reglamentaria MT-8, sobre equipos de protección personal de vías respiratorias: filtros mecánicos. Resolución de 28/7/75. B.O.E. del 8/9/75.
9. Norma Técnica Reglamentaria MT-9, sobre equipos de protección personal de vías respiratorias: mascarillas autofiltrantes. Resolución de 28/7/75. B.O.E. del 9/9/75.

10. Norma Técnica Reglamentaria MT-10, sobre equipos de protección personal de vías respiratorias: filtros químicos y mixtos contra amoniaco. Resolución de 28/7/75. B.O.E. del 10/9/75.
11. Norma Técnica Reglamentaria MT-11, sobre guantes de protección contra agresivos químicos. Resolución de 6/5/77. B.O.E de 4/7/77, pág. 15743, rectificado en B.O.E. del 26/9/77. Pág. 21457.
12. Norma Técnica Reglamentaria MT-12, sobre filtros químicos y mixtos contra monóxido de carbono. Resolución de 6/5/77, B.O.E. del 13/7/77, pág. 15743, rectificado en B.O.E. del 26/9/77, pág. 21457.
13. Norma Técnica Reglamentaria MT-13, sobre cinturones de seguridad. Resolución 8/6/77. B.O.E. del 2/9/77, pág. 19709, rectificado en B.O.E. del 26/9/77, pág. 21457.
14. Norma Técnica Reglamentaria MT-14, sobre filtros químicos y mixtos contra el cloro. Resolución de 20/3/78. B.O.E. del 21/4/78, pág. 9314.
15. Norma Técnica Reglamentaria MT-15, sobre filtros químicos y mixtos contra anhídrido sulfuroso (SO₂). Resolución de 12/5/78. B.O.E. del 21/6/78, pág. 14660, rectificado en B.O.E. del 6/7/78, pág. 16607.
16. Norma Técnica Reglamentaria MT-16, sobre gafas de montura tipo universal para protecciones contra impactos. Resolución de 14/6/78. B.O.E. del 17/8/78, pág. 10213.
17. Norma Técnica Reglamentaria MT-17, sobre oculares de protección contra impactos. Resolución de 28/6/78. B.O.E. del 9/9/78, pág. 21112, rectificado en B.O.E. del 28/9/78, pág. 22584.
18. Norma Técnica Reglamentaria MT-18, sobre oculares filtrantes para pantallas de soldadores. Resolución de 19/1/79. B.O.E. del 7/2/79, pág. 3191, rectificado en B.O.E. del 24/2/79, pág. 4954.
19. Norma Técnica Reglamentaria MT-19, sobre cubrefiltros y antecristales para pantallas de soldador. Resolución de 24/5/79. B.O.E. del 21/6/79, PÁG. 13854.
20. Nueva Norma Técnica Reglamentaria Mt-5, sobre calzado de seguridad contra riesgos mecánicos. B.O.E. del 2/4/50, pág. 7239.
21. Norma Técnica Reglamentaria MT-20, sobre equipos de protección personal de vías respiratorias: semiautónomos de aire fresco con manguera de aspiración. Resolución de 17/12/80, B.O.E. del 5/1/81, pág. 194.
22. Norma Técnica Reglamentaria MT-21, sobre cinturones de Seguridad. Cinturones de suspensión. Resolución de 21/2/81, B.O.E. del 16/3/81, pág. 5766, rectificado en B.O.E. del 1/5/81, pág. 9284.
23. Norma Técnica Reglamentaria MT-22, sobre cinturones de seguridad. Cinturones de caída. Resolución de 23/2/81, B.O.E. del 16/3/81, pág. 5864, rectificado en B.O.E. del 1/5/81, pág. 9284.
24. Norma Técnica Reglamentaria Mt-23, sobre filtros químicos y mixtos contra ácido sulfhídrico (SH₂). Resolución de 18/3/81, B.O.E. del 3/4/81, pág. 7205.
25. Norma Técnica Reglamentaria MT-24, sobre protección personal de vías respiratorias: semiautónomos de aire fresco con manguera de presión. Resolución de 22/7/81, B.O.E. del 3/8/81, pág. 17708, rectificado en el B.O.E. del 25/6/82, pág. 17522.
26. Norma Técnica Reglamentaria MT-245, sobre pantallas de protección frente a riesgos de perforación. Resolución de 30/9/81. B.O.E. del 13/10/81, pág. 23950.

27. Norma Técnica Reglamentaria MT-26, sobre aislamiento de seguridad de las herramientas manuales utilizadas en trabajos eléctricos en instalaciones de baja tensión. Resolución de 30/9/81. B.O.E. del 10/10/81, pág. 23808.
28. Norma Técnica Reglamentaria MT-27, sobre bota impermeable al agua y la humedad. Resolución de 3/12/81. B.O.E. del 22/12/81, pág. 19964.
29. Modificación de la Norma Técnica Reglamentaria MT-15, sobre filtros químicos y mixtos contra anhídrido sulfuroso (SO₂). Resolución de 19/11/82. B.O.E. del 4/12/82, pág. 33466.
30. Modificación de la Norma Técnica Reglamentaria MT-14, sobre filtros químicos y mixtos contra el cloro. Resolución de 19/11/82. B.O.E. del 4/12/82, pág. 33467.
31. Norma Técnica Reglamentaria MT-28, sobre dispositivos personales utilizados en las operaciones de elevación y descenso. Dispositivos anticaídas. Resolución de 25/11/82. B.O.E. del 14/12/82, pág. 34193.
32. Modificación del apartado 1.2. de la Norma Técnica Reglamentaria MT-5 sobre "calzado de seguridad contra riesgos mecánicos", aprobada por Resolución de 31/1/80. Resolución de 17/10/83, de la Dirección General de Trabajo. B.O.E. del 21/10/83, pág. 28571.

3.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

En la Memoria de este estudio se contemplan numerosas definiciones técnicas de los sistemas y protecciones colectivas que está previsto aplicar en la obra, en sus diferentes actividades o unidades de obra. Dichas definiciones tienen el carácter de prescripciones técnicas mínimas, por lo que no se considera necesaria ni útil su repetición aquí, sin perjuicio de la remisión de este Pliego a las normas reglamentarias aplicables en cada caso y a la concreción que se estima precisa en las prescripciones técnicas mínimas de algunas de las protecciones que serán abundantemente utilizables en el curso de la obra.

Así, las vallas autónomas de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm. y estarán pintadas en blanco o en amarillo o naranja luminosos, manteniendo su pintura en correcto estado de conservación y no presentando indicios de óxido ni elementos doblados o rotos en ningún momento.

Las redes perimetrales de seguridad con pescantes de tipo horca serán de poliamida con cuerda de seguridad con diámetro no menor de 10 mm. y con cuerda de unión de módulos de red con diámetro de 3 mm. o mayor.

Las barandillas de pasarelas y plataformas de trabajo tendrán suficiente resistencia, por sí mismas y por su sistema de fijación y anclaje, para garantizar la retención de los trabajadores, incluso en hipótesis de impacto por desplazamiento o desplome violento. La resistencia global de referencia de las barandillas queda cifrada en 150 Kg./m, como mínimo.

Los cables de sujeción de cinturones y arneses de seguridad y sus anclajes tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos derivados de la caída de un trabajador al vacío, con una fuerza de inercia calculada en función de la longitud de cuerda utilizada. Estarán, en todo caso, anclados en puntos fijos de la obra ya construida (esperas de armadura, argollas empotradas, pernos, etc.) o de estructuras auxiliares, como pórticos que pueda ser preciso disponer al efecto.

Las escaleras de mano estarán siempre provistas de zapatas antideslizantes y presentarán la suficiente estabilidad. Nunca se utilizarán escaleras unidas entre sí en obra, ni dispuestas sobre superficies irregulares o inestables, como tablas, ladrillos u otros materiales sueltos.

Los topes de desplazamiento de vehículos se podrán realizar con un par de tabloncillos embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquella que garantice una tensión máxima de 24 V., de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del interruptor diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado o sustituirlo, cuando la desconexión no se produce.

Todo cuadro eléctrico general, totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte omnipolar, capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los cuadros de distribución deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados. Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m. sobre el suelo y estarán adecuadamente señalizados. Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el Contratista de la obra con una empresa acreditada para esta actividad.

En cuanto a la señalización de la obra, es preciso distinguir en la que se refiere a la deseada información o demanda de atención por parte de los trabajadores y aquella que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra. En el primer caso son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, ya citado en este Pliego, en tanto que la señalización y el balizamiento del tráfico, en su caso, vienen regulados por la Norma

8.3IC de la Dirección General de Carreteras, como corresponde a su contenido y aplicación técnica. Esta distinción no excluye la posible complementación de la señalización de tráfico durante la obra cuando la misma se haga exigible para la seguridad de los trabajadores que trabajen en la inmediatez de dicho tráfico, en evitación de intromisiones accidentales de éste en las zonas de trabajo. Dichos complementos, cuando se estimen necesarios, deberán figurar en el plan de seguridad y salud de la obra.

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente tales condiciones, en las condiciones y plazos que en cada caso se fijen en el plan de seguridad y salud.

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes sistemas de protección colectiva y a su utilización, definidas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

4 SERVICIOS DE PREVENCIÓN

Servicio técnico de Seguridad y Salud

La empresa adjudicataria vendrá obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditados ante la Autoridad laboral competente, o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de un trabajador (con plantillas inferiores a los 50 trabajadores) o de dos trabajadores (para plantillas de 51 a 250 trabajadores), adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia del cumplimiento de sus obligaciones preventivas en la obra, plasmada en el Plan de Seguridad y Salud, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la construcción. Cuando la empresa contratista venga obligada a disponer de un servicio técnico de prevención, estará obligada, asimismo, a designar un técnico de dicho servicio para su actuación específica en la obra. Este técnico deberá poseer la preceptiva acreditación superior o, en su caso, de grado medio a que se refiere el mencionado Real Decreto 39/1997, así como titulación académica y desempeño profesional previo adecuado y aceptado por el coordinador en materia de seguridad y salud, a propuesta expresa del jefe de obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Servicio Médico

Los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El Plan de Seguridad y Salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

5 VIGILANTE DE SEGURIDAD Y COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

Se nombrará Vigilante de Seguridad de acuerdo con lo previsto en la Ordenanza General de Seguridad y Salud.

Obligatoriamente se constituirá el Comité cuando el número de trabajadores supere el previsto en la Ordenanza Laboral de Construcción o, en su caso, lo que disponga el Convenio Colectivo Provincial, y cuyas obligaciones y forma de actuaciones serán las que señala la Orden General de Seguridad e Higiene en el Trabajo en su artículo 8. Se hace específica incidencia en las siguientes:

- Reunión obligatoria; al menos una vez al mes.
- Se encargará del control y vigilancia de las normas de seguridad y salud estipuladas con arreglo al presente estudio.
- Como consecuencia inmediata de lo anteriormente expuesto, comunicará sin dilación al Jefe de Obra, las anomalías observadas en la materia que nos ocupa.
- Caso de producirse un accidente en la obra; estudiará sus causas, notificándolo a la empresa. Respecto al Vigilante de Seguridad se establece lo siguiente:
- Será el miembro del Comité de Seguridad que, delegado por el mismo, vigile de forma permanente el cumplimiento de las medidas de seguridad tomadas en la obra.
- Informará al Comité de las anomalías observadas; y será la persona encargada de hacer cumplir la normativa de seguridad estipulada en la obra; siempre y cuando cuente con facultades apropiadas.
- La categoría del vigilante, será cuando menos de oficial y tendrá dos años de antigüedad en la empresa, siendo por lo tanto trabajador fijo de plantilla.

6 INSTALACIONES MÉDICAS

Con independencia de que la empresa adjudicataria de las obras deberá disponer de un Servicio Técnico de asesoramiento en materia de Seguridad e Higiene y Salud Laboral, y de un Servicio Médico de empresa, propio o mancomunado, deberá instalar obligatoriamente los elementos de medicina preventiva y primeros auxilios que se indican en este capítulo.

Existirá un botiquín para primeros auxilios en cada uno de los tajos de la obra, el cual contendrá material necesario para efectuar las primeras curas en caso de accidente.

Cada botiquín estará dotado, con carácter imprescindible, de los siguientes elementos:

- Agua oxigenada.

- Alcohol.
- Yodo.
- Mercurio-cromo.
- Analgésicos.
- Vendas (2 tamaños).
- Esparadrapo y tiritas.
- Tijeras.
- Pinzas.

El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido, manteniéndose siempre en perfectas condiciones de seguridad e higiene. A tales efectos, se nombrará un responsable cuyo cometido será el de mantener los botiquines en perfecto estado de uso.

Además de todo lo anterior, existirá un botiquín principal, junto al resto de las instalaciones de higiene y bienestar (vestuarios, comedores, aseos, etc.). Dispondrá de los útiles y elementos sanitarios anteriormente citados.

7 INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas a disponer en la obra quedarán definidos en el Plan de Seguridad y Salud, de acuerdo con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 15 a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1997, citado. En cualquier caso, se dispondrá de un inodoro cada 25 trabajadores, utilizable por éstos y situado a menos de 50 metros de los lugares de trabajo; de un lavabo por cada 10 trabajadores y de una taquilla o lugar adecuado para dejar la ropa y efectos personales por trabajador. Se dispondrá asimismo en la obra de agua potable en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de utilización por parte de los trabajadores.

Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en un local de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar. Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en la obra.

Todas las instalaciones y servicios a disponer en la obra vendrán definidos concretamente en el Plan de Seguridad y Salud y en lo previsto en el presente estudio, debiendo contar, en todo caso, con la conservación y limpieza precisos para su adecuada utilización por parte de los trabajadores, para lo que el jefe de obra designará personal específico en tales funciones.

8 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Contratista adjudicatario de la obra está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente Estudio de Seguridad y Salud en función de su propio sistema de ejecución de la obra. Dicho plan, incluirá, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que

proponga el contratista, con la correspondiente justificación técnica. Dichas medidas no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio.

En el caso de planes de Seguridad y Salud elaborados en aplicación del estudio de seguridad y salud, las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total.

El plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de las obras, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de las mismas, y deberá contener, en todo caso, las siguientes Actuaciones Preventivas en Supuestos de Emergencia y/o Riesgo Grave e Inminente.

Medidas de emergencia

1. La Empresa Adjudicataria analizará las posibles situaciones de emergencia y adoptará las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente su correcto funcionamiento. El citado personal deberá poseer la formación necesaria, ser suficiente en número y disponer del material adecuado, en función del tamaño y actividad de los centros de trabajo.
2. Para aplicación de las medidas adoptadas, la Empresa Adjudicataria deberá organizar las relaciones que sean necesarias con servicios externos a la empresa, en particular en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios, de forma que quede garantizada la rapidez y eficacia de las mismas.

Riesgo grave e inminente

1. Cuando los trabajadores estén o puedan estar expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, la Empresa Adjudicataria estará obligada a:
 - a) Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas o que, en su caso, deban adoptarse en materia de protección.
 - b) Adoptar las medidas y dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y, si fuera necesario, abandonar de inmediato el lugar de trabajo. En este supuesto no podrá exigirse a los trabajadores que reanuden su actividad mientras persiste el peligro, salvo excepción debidamente justificada por razones de seguridad y determinada reglamentariamente.
2. El trabajador tendrá derecho a interrumpir su actividad y abandonar el lugar de trabajo, en caso necesario, cuando considere que una actividad entraña un riesgo grave e inminente para su vida o salud.
3. Cuando en el supuesto a que se refiere el apartado 1, la Empresa Adjudicataria no adopte o no permita la adopción de las medidas para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores, los representantes legales de éstos podrán acordar por mayoría de sus miembros, la paralización de la actividad de los trabajadores afectados por dicho

riesgo. Tal acuerdo será comunicado de inmediato a la Administración y a la Autoridad Laboral, la cual, en el plazo de veinticuatro horas, anulará o ratificará la paralización acordada. El acuerdo a que se refiere el párrafo anterior podrá ser adoptado por decisión mayoritaria de los Delegados de Prevención cuando no resulte posible reunir con la urgencia requerida al órgano de representación del personal.

4. Los trabajadores o sus representantes no podrán sufrir perjuicio derivado de la adopción de las medidas a que se refieren los apartados anteriores, a menos que hubieran obrado de mala fe o cometido negligencia grave.

Cádiz, abril de 2019

El Ingeniero Autor del Proyecto



Fdo: D. Alejandro Castillo Linares

El Ingeniero Director del Proyecto



Fdo. D Patricio Poulet Brea

DOCUMENTO Nº4. PRESUPUESTO

4.1. MEDICIONES

Mediciones Generales

Código	Ud	Descripción	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Parcial	Total
Capítulo: 01 PROTECCIONES COLECTIVAS									
S03CB190	ud	VALLA EXTENSIBLE REFLECTANTE Valla extensible reflectante hasta 3 m. en colores rojo y blanco, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.							
SUMA TOTAL PARTIDA 01.001								2,00	
S03CB010	m.	BARANDILLA GUARDACUERPOS, MADERA Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.							
SUMA TOTAL PARTIDA 01.002								10,00	
S02S080	ud	PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.							
SUMA TOTAL PARTIDA 01.003								2,00	
S02S030	ud	SEÑAL CIRCULAR I/SOPORTE Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.							
SUMA TOTAL PARTIDA 01.004								2,00	
S02S010	ud	SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.							
SUMA TOTAL PARTIDA 01.005								2,00	

Mediciones Generales

Código	Ud	Descripción	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Parcial	Total
Capítulo: 02 PROTECCIONES INDIVIDUALES									
S03IA010	ud	CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.							
SUMA TOTAL PARTIDA 02.001								10,00	
S03IA130	ud	JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC. Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.							
SUMA TOTAL PARTIDA 02.002								10,00	
S03IA070	ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.							
SUMA TOTAL PARTIDA 02.003								10,00	
S03IA090	ud	GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.							
SUMA TOTAL PARTIDA 02.004								10,00	
S03IC090	ud	MONO DE TRABAJO Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.							
SUMA TOTAL PARTIDA 02.005								10,00	
S03IM040	ud	PAR GUANTES DE USO GENERAL Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.							
SUMA TOTAL PARTIDA 02.006								10,00	
S03IP030	ud	PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.							
SUMA TOTAL PARTIDA 02.007								10,00	

Mediciones Generales

Código	Ud	Descripción	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Parcial	Total
Capítulo: 03		EXTINCIÓN DE INCENDIOS							
S03CF030	ud	EXTINTOR CO2 5 kg. Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.							
SUMA TOTAL PARTIDA 03.001							1,00		
S03IM090	ud	PAR GUANTES EXTINCIÓN INCENDIOS Par de guantes para extinción de incendios, de fibra Nomex aluminizado, (amortizables en 2 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.							
SUMA TOTAL PARTIDA 03.002							1,00		

Mediciones Generales

Código	Ud	Descripción	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Parcial	Total
Capítulo: 04		MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS							
S01M110	ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.							
SUMA TOTAL PARTIDA 04.001							1,00		
S01M120	ud	REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.							
SUMA TOTAL PARTIDA 04.002							1,00		
S01W060	ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO II Reconocimiento médico básico II anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 12 parámetros.							
SUMA TOTAL PARTIDA 04.003							10,00		

Mediciones Generales

Código	Ud	Descripción	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Parcial	Total	
Capítulo: 05		INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR								
S01C080	ms	ALQUILER CASETA ASEO 14,10 m2. Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 6,00x2,30x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha y pileta de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.								
SUMA TOTAL PARTIDA 05.001							5,00			
S01M010	ud	PERCHA PARA DUCHA O ASEO Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.								
SUMA TOTAL PARTIDA 05.002							10,00			
S01M030	ud	ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS Espejo para vestuarios y aseos, colocado.								
SUMA TOTAL PARTIDA 05.003							1,00			
S01M070	ud	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).								
SUMA TOTAL PARTIDA 05.004							10,00			
S01M090	ud	BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).								
SUMA TOTAL PARTIDA 05.005							2,00			

Mediciones Generales

Código	Ud	Descripción	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Parcial	Total
Capítulo: 06		FOR. Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO							
S04W020	ud	COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.							
SUMA TOTAL PARTIDA 06.001							5,00		
S04W050	ud	COSTO MENSUAL FORMAC.SEG.Y SAL. Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.							
SUMA TOTAL PARTIDA 06.002							5,00		

4.2. CUADROS DE PRECIOS

4.2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Cuadro de Precios Nº 1

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
001	S01C080	ms	ALQUILER CASETA ASEO 14,10 m2. Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 6,00x2,30x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha y pileta de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	77,37
002	S01M010	ud	PERCHA PARA DUCHA O ASEO Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de SEIS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	6,36
003	S01M030	ud	ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS Espejo para vestuarios y aseos, colocado. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de QUINCE EUROS	15,00
004	S01M070	ud	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos). Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de QUINCE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	15,69
005	S01M090	ud	BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos). Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de VEINTE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	20,36

Cuadro de Precios Nº 1

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
006	S01M110	ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	38,78
007	S01M120	ud	REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de VEINTISEIS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	26,40
008	S01W060	ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO II Reconocimiento médico básico II anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 12 parámetros. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	43,91
009	S02S010	ud	SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de VEINTICUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	24,59
010	S02S030	ud	SEÑAL CIRCULAR I/SOPORTE Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de VEINTIOCHO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	28,68
011	S02S080	ud	PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CUATRO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	4,63

Cuadro de Precios Nº 1

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
012	S03CB010	m.	BARANDILLA GUARDACUERPOS, MADERA Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de SEIS EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	6,93
013	S03CB190	ud	VALLA EXTENSIBLE REFLECTANTE Valla extensible reflectante hasta 3 m. en colores rojo y blanco, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CATORCE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	14,72
014	S03CF030	ud	EXTINTOR CO2 5 kg. Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	89,45
015	S03IA010	ud	CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de UN EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	1,52
016	S03IA070	ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CERO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	0,86
017	S03IA090	ud	GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CERO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	0,54

Cuadro de Precios Nº 1

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
018	S03IA130	ud	JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC. Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de UN EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS	1,29
019	S03IC090	ud	MONO DE TRABAJO Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de OCHO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	8,88
020	S03IM040	ud	PAR GUANTES DE USO GENERAL Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de UN EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS	1,30
021	S03IM090	ud	PAR GUANTES EXTINCIÓN INCENDIOS Par de guantes para extinción de incendios, de fibra Nomex aluminizado, (amortizables en 2 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CINCO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	5,96
022	S03IP030	ud	PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de SIETE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	7,78
023	S04W020	ud	COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de NOVENTA Y UN EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS	91,80

Cuadro de Precios Nº 1

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
024	S04W050	ud	COSTO MENSUAL FORMAC.SEG.Y SAL.	129,60

Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CIENTO VEINTINUEVE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS

Cádiz, abril de 2019

El Ingeniero Autor del Proyecto



Fdo: D. Alejandro Castillo Linares

El Ingeniero Director del Proyecto



Fdo. D Patricio Poulet Brea

4.2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Cuadro de Precios Nº2

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
----	--------	----	-------------	---------

001 **S01C080** **ms ALQUILER CASETA ASEO 14,10 m2.**
 Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 6,00x2,30x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha y pileta de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

Mano de obra	1,25
Materiales	70,39
Suma la partida	71,64
C. indirectos - 8 %	5,73
Total partida	77,37

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

002 **S01M010** **ud PERCHA PARA DUCHA O ASEO**
 Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.

Mano de obra	1,47
Materiales	4,42
Suma la partida	5,89
C. indirectos - 8 %	0,47
Total partida	6,36

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de SEIS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

003 **S01M030** **ud ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS**
 Espejo para vestuarios y aseos, colocado.

Mano de obra	1,47
Materiales	12,42
Suma la partida	13,89
C. indirectos - 8 %	1,11
Total partida	15,00

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de QUINCE EUROS

Cuadro de Precios Nº2

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
----	--------	----	-------------	---------

004 **S01M070** **ud TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL**
 Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).

Mano de obra	1,47
Materiales	13,06
Suma la partida	14,53
C. indirectos - 8 %	1,16
Total partida	15,69

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de QUINCE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

005 **S01M090** **ud BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS**
 Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).

Mano de obra	1,47
Materiales	17,38
Suma la partida	18,85
C. indirectos - 8 %	1,51
Total partida	20,36

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de VEINTE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

006 **S01M110** **ud BOTIQUÍN DE URGENCIA**
 Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.

Mano de obra	1,47
Materiales	34,44
Suma la partida	35,91
C. indirectos - 8 %	2,87
Total partida	38,78

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

007 **S01M120** **ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN**
 Reposición de material de botiquín de urgencia.

Materiales	24,44
Suma la partida	24,44
C. indirectos - 8 %	1,96
Total partida	26,40

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de VEINTISEIS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº2

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
----	--------	----	-------------	---------

008 **S01W060** **ud RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO II**
 Reconocimiento médico básico II anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 12 parámetros.

Materiales	40,66
Suma la partida	40,66
C. indirectos - 8 %	3,25
Total partida	43,91

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

009 **S02S010** **ud SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE**
 Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.

Mano de obra	2,26
Materiales	20,51
Suma la partida	22,77
C. indirectos - 8 %	1,82
Total partida	24,59

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de VEINTICUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

010 **S02S030** **ud SEÑAL CIRCULAR I/SOPORTE**
 Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.

Mano de obra	2,95
Materiales	23,61
Suma la partida	26,56
C. indirectos - 8 %	2,12
Total partida	28,68

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de VEINTIOCHO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº2

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
----	--------	----	-------------	---------

011 **S02S080** **ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO**
 Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.

Mano de obra	2,21
Materiales	2,08
Suma la partida	4,29
C. indirectos - 8 %	0,34
Total partida	4,63

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CUATRO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

012 **S03CB010** **m. BARANDILLA GUARDACUERPOS, MADERA**
 Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.

Mano de obra	4,56
Materiales	1,86
Suma la partida	6,42
C. indirectos - 8 %	0,51
Total partida	6,93

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de SEIS EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

013 **S03CB190** **ud VALLA EXTENSIBLE REFLECTANTE**
 Valla extensible reflectante hasta 3 m. en colores rojo y blanco, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.

Mano de obra	1,47
Materiales	12,16
Suma la partida	13,63
C. indirectos - 8 %	1,09
Total partida	14,72

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CATORCE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº2

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
----	--------	----	-------------	---------

014 **S03CF030** **ud EXTINTOR CO2 5 kg.**
 Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.

Mano de obra	1,47
Materiales	81,35
Suma la partida	82,82
C. indirectos - 8 %	6,63
Total partida	89,45

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

015 **S03IA010** **ud CASCO DE SEGURIDAD**
 Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

Materiales	1,41
Suma la partida	1,41
C. indirectos - 8 %	0,11
Total partida	1,52

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de UN EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

016 **S03IA070** **ud GAFAS CONTRA IMPACTOS**
 Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

Materiales	0,80
Suma la partida	0,80
C. indirectos - 8 %	0,06
Total partida	0,86

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CERO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

017 **S03IA090** **ud GAFAS ANTIPOLVO**
 Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

Materiales	0,50
Suma la partida	0,50
C. indirectos - 8 %	0,04
Total partida	0,54

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CERO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº2

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
----	--------	----	-------------	---------

018 **S03IA130** **ud JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC.**
 Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

Materiales	1,19
Suma la partida	1,19
C. indirectos - 8 %	0,10
Total partida	1,29

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de UN EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS

019 **S03IC090** **ud MONO DE TRABAJO**
 Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

Materiales	8,22
Suma la partida	8,22
C. indirectos - 8 %	0,66
Total partida	8,88

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de OCHO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

020 **S03IM040** **ud PAR GUANTES DE USO GENERAL**
 Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

Materiales	1,20
Suma la partida	1,20
C. indirectos - 8 %	0,10
Total partida	1,30

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de UN EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS

021 **S03IM090** **ud PAR GUANTES EXTINCIÓN INCENDIOS**
 Par de guantes para extinción de incendios, de fibra Nomex aluminizado, (amortizables en 2 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

Materiales	5,52
Suma la partida	5,52
C. indirectos - 8 %	0,44
Total partida	5,96

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CINCO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº2

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
----	--------	----	-------------	---------

022 **S03IP030** **ud PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL.**
 Par de botas de seguridad con puntera metálica para re-
 fuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación,
 (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

Materiales	7,20
Suma la partida	7,20
C. indirectos - 8 %	0,58
Total partida	7,78

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de SIETE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

023 **S04W020** **ud COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD**
 Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo,
 considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico
 cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría
 de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.

Materiales	85,00
Suma la partida	85,00
C. indirectos - 8 %	6,80
Total partida	91,80

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de NOVENTA Y UN EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS

024 **S04W050** **ud COSTO MENSUAL FORMAC.SEG.Y SAL.**
 Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo,
 considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.

Materiales	120,00
Suma la partida	120,00
C. indirectos - 8 %	9,60
Total partida	129,60

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CIENTO VEINTINUEVE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS

Cádiz, abril de 2019

El Ingeniero Autor del Proyecto



Fdo: D. Alejandro Castillo Linares

Pasarela sobre el Arroyo Conilete

El Ingeniero Director del Proyecto



Fdo. D Patricio Poulet Brea

4.3. PRESUPUESTOS

4.3.1. PRESUPUESTOS PARCIALES

Presupuesto por Capítulos

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
Capítulo: 01		PROTECCIONES COLECTIVAS				
S03CB190	2,00	ud	VALLA EXTENSIBLE REFLECTANTE Valla extensible reflectante hasta 3 m. en colores rojo y blanco, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	14,72	29,44	
S03CB010	10,00	m.	BARANDILLA GUARDACUERPOS, MADERA Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	6,93	69,30	
S02S080	2,00	ud	PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	4,63	9,26	
S02S030	2,00	ud	SEÑAL CIRCULAR I/SOPORTE Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	28,68	57,36	
S02S010	2,00	ud	SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	24,59	49,18	
Total Capítulo 01					214,54	

Presupuesto por Capítulos

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
Capítulo: 02		PROTECCIONES INDIVIDUALES				
S03IA010	10,00	ud	CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	1,52	15,20	
S03IA130	10,00	ud	JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC. Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	1,29	12,90	
S03IA070	10,00	ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	0,86	8,60	
S03IA090	10,00	ud	GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	0,54	5,40	
S03IC090	10,00	ud	MONO DE TRABAJO Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	8,88	88,80	
S03IM040	10,00	ud	PAR GUANTES DE USO GENERAL Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	1,30	13,00	
S03IP030	10,00	ud	PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	7,78	77,80	
Total Capítulo 02					221,70	

Presupuesto por Capítulos

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
Capítulo: 03		EXTINCIÓN DE INCENDIOS				
S03CF030	1,00	ud	EXTINTOR CO2 5 kg. Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	89,45	89,45	
S03IM090	1,00	ud	PAR GUANTES EXTINCIÓN INCENDIOS Par de guantes para extinción de incendios, de fibra Nomex aluminizado, (amortizables en 2 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	5,96	5,96	
Total Capítulo 03					95,41	

Presupuesto por Capítulos

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
Capítulo: 04		MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS				
S01M110	1,00	ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	38,78	38,78	
S01M120	1,00	ud	REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.	26,40	26,40	
S01W060	10,00	ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO II Reconocimiento médico básico II anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 12 parámetros.	43,91	439,10	
Total Capítulo 04					504,28	

Presupuesto por Capítulos

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
Capítulo: 05 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR						
S01C080	5,00	ms	ALQUILER CASETA ASEO 14,10 m2. Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 6,00x2,30x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha y pileta de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	77,37	386,85	
S01M010	10,00	ud	PERCHA PARA DUCHA O ASEO Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	6,36	63,60	
S01M030	1,00	ud	ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	15,00	15,00	
S01M070	10,00	ud	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	15,69	156,90	
S01M090	2,00	ud	BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	20,36	40,72	
Total Capítulo 05					663,07	

Presupuesto por Capítulos

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
Capítulo: 06 FOR. Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO						
S04W020	5,00	ud	COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	91,80	459,00	
S04W050	5,00	ud	COSTO MENSUAL FORMAC.SEG.Y SAL. Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	129,60	648,00	
Total Capítulo 06					1.107,00	
Total Presupuesto					2.806,00	

Cádiz, abril de 2019

El Ingeniero Autor del Proyecto



Fdo: D. Alejandro Castillo Linares

El Ingeniero Director del Proyecto



Fdo. D Patricio Poulet Brea

4.3.2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Descripción	Importe
01 Protecciones colectivas	214,54
02 Protecciones individuales	221,70
03 Extinción de incendios	95,41
04 Medicina preventiva y primeros auxilios	504,28
05 Instalaciones de higiene y bienestar	663,07
06 For. Y reuniones de obligado cumplimiento	1.107,00

Presupuesto de Ejecución Material 2.806,00 €

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de:
DOS MIL OCHOCIENTOS SEIS EUROS

Cádiz, abril de 2019

El Ingeniero Autor del Proyecto



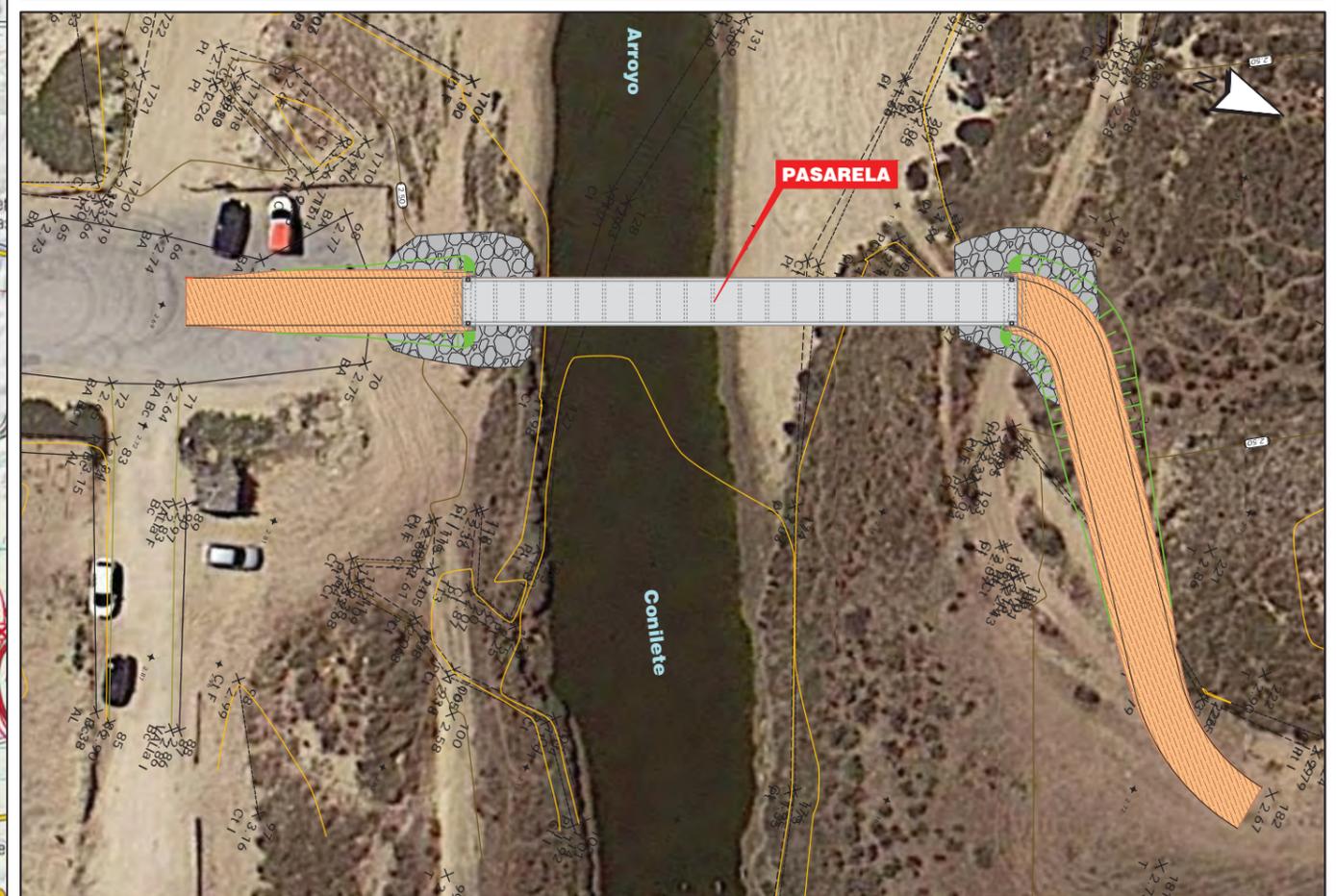
Fdo: D. Alejandro Castillo Linares

El Ingeniero Director del Proyecto



Fdo. D Patricio Poulet Brea

DOCUMENTO N° 2. PLANOS



ÍNDICE DE PLANOS		
Nº	TÍTULO	Nº HOJAS
1	Plano de Situación e Índice	1
2	Planta General	1
3	Planta, Longitudinal y Secciones Tipo	1
4	Transversales	1
5	Estructura	26
6	Integración Ambiental	2



DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
 DEMARCACIÓN DE COSTAS EN ANDALUCÍA - ATLÁNTICO - CÁDIZ

CONSULTORA:



INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:
 D. PATRICIO PUILLET BREA

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
 D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES

ESCALA

S/E

FORMATO ORIGINAL LINE A-3

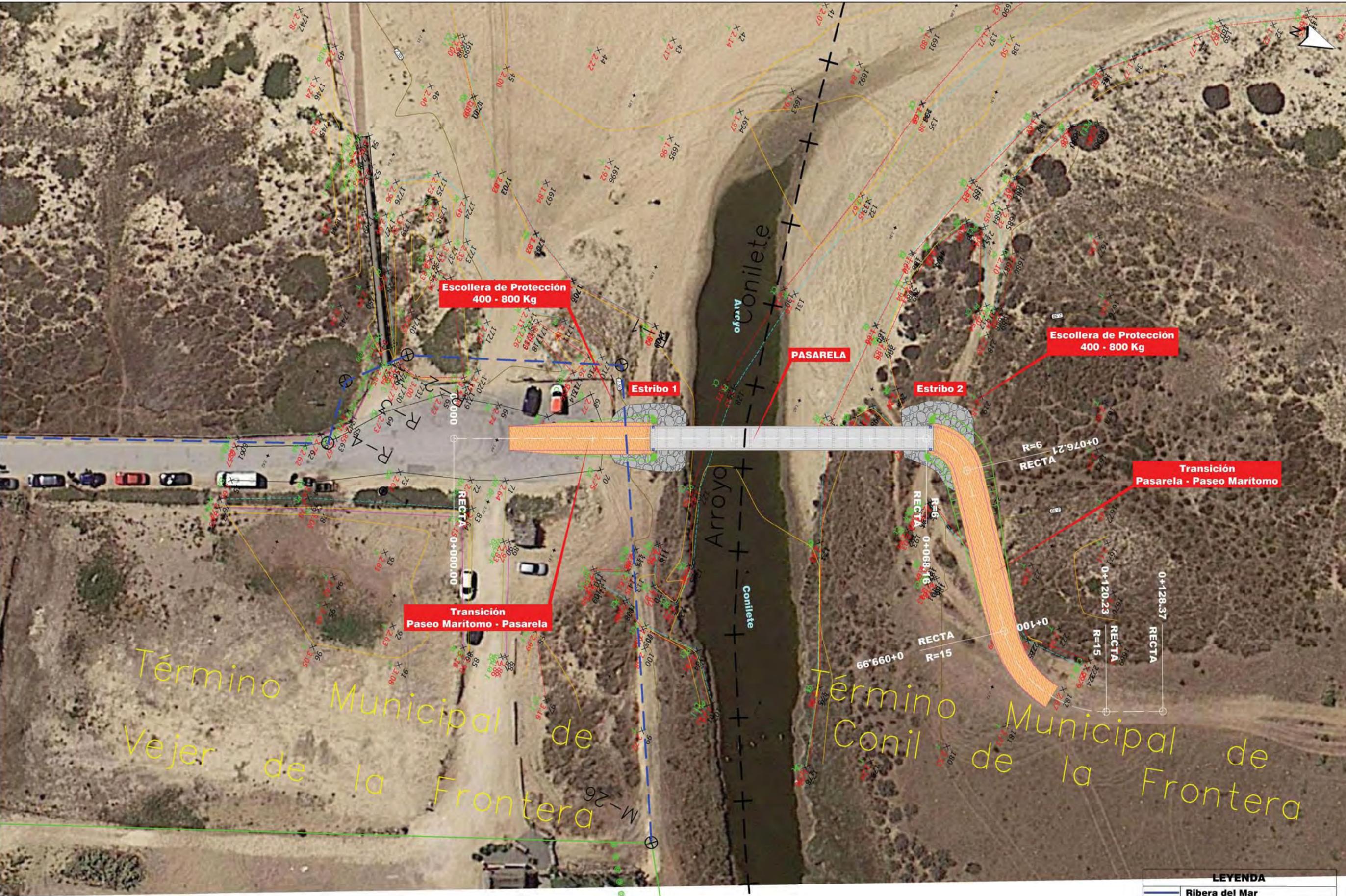
TÍTULO
**PROYECTO DE PASARELA SOBRE EL ARROYO CONILETE.-
 TT.MM. DE CONIL Y VEJER. - (CÁDIZ)**

CLAVE
 11-0909

Nº PLANO
 1
 Hoja 1 de 1

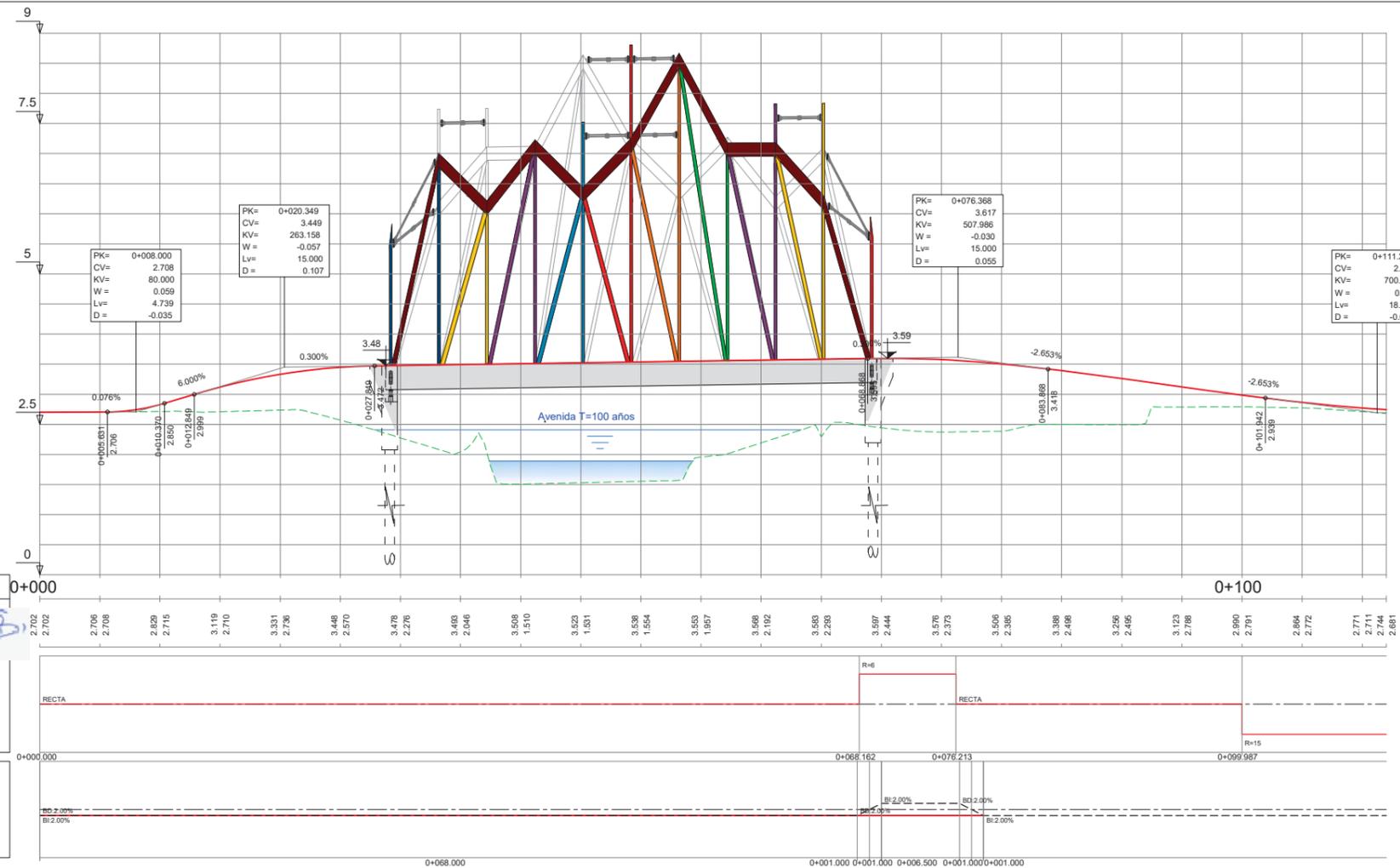
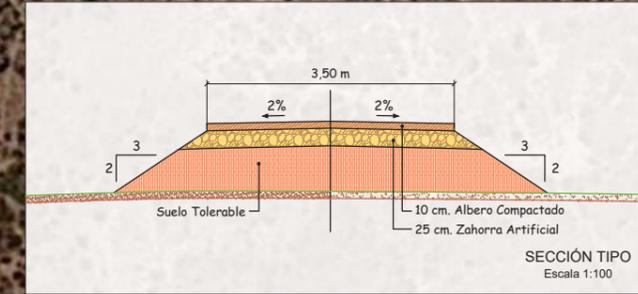
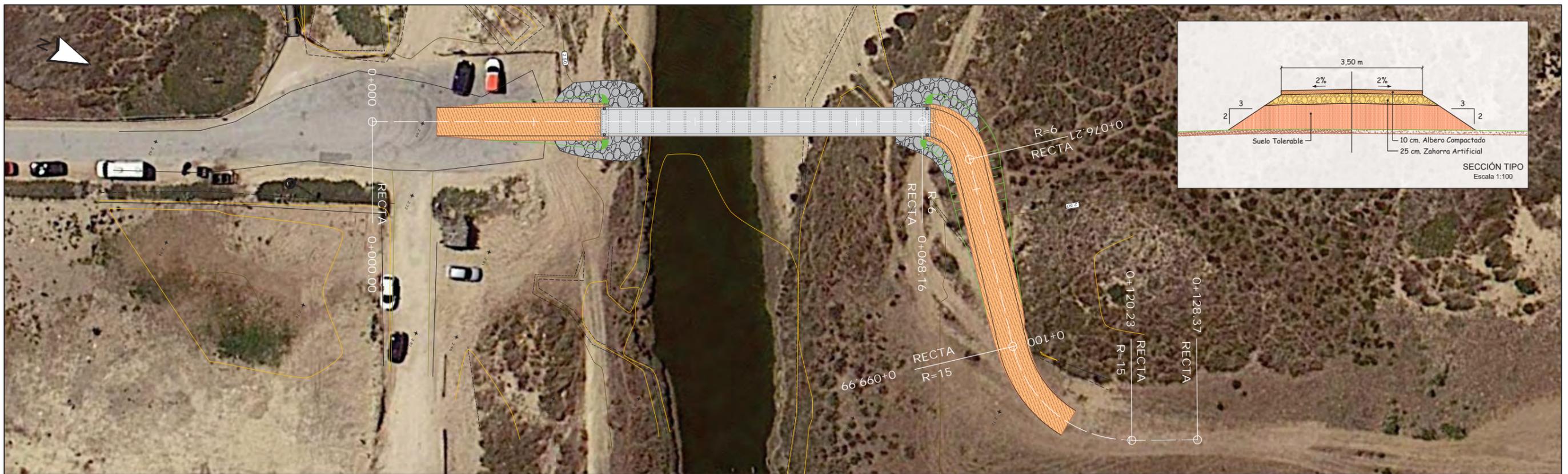
DESIGNACIÓN DEL PLANO
 SITUACIÓN E ÍNDICE
 FICHERO DIGITAL: CONI_PC_PL_SITUACION_INDICE

FECHA
 ABRIL
 2019

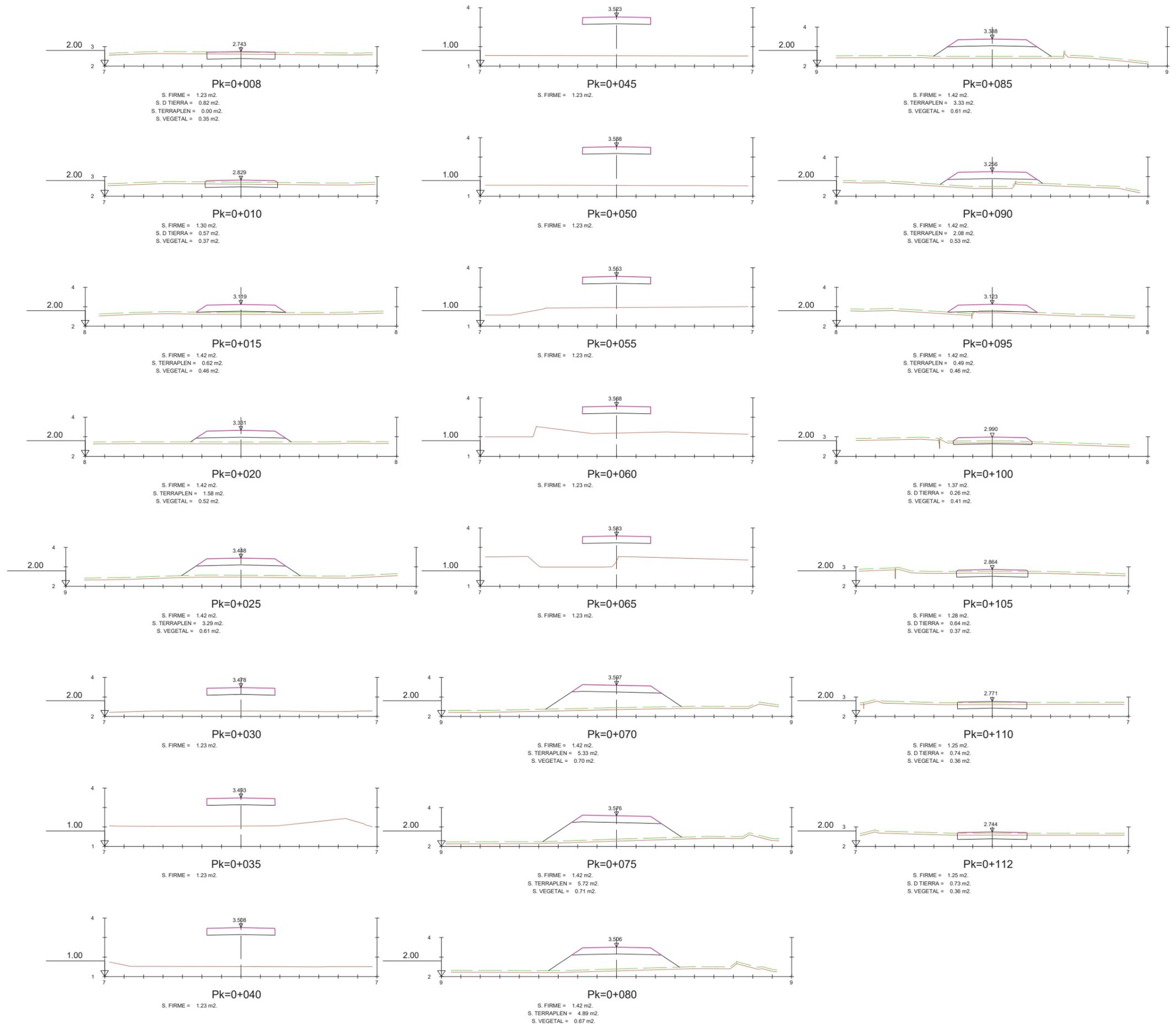


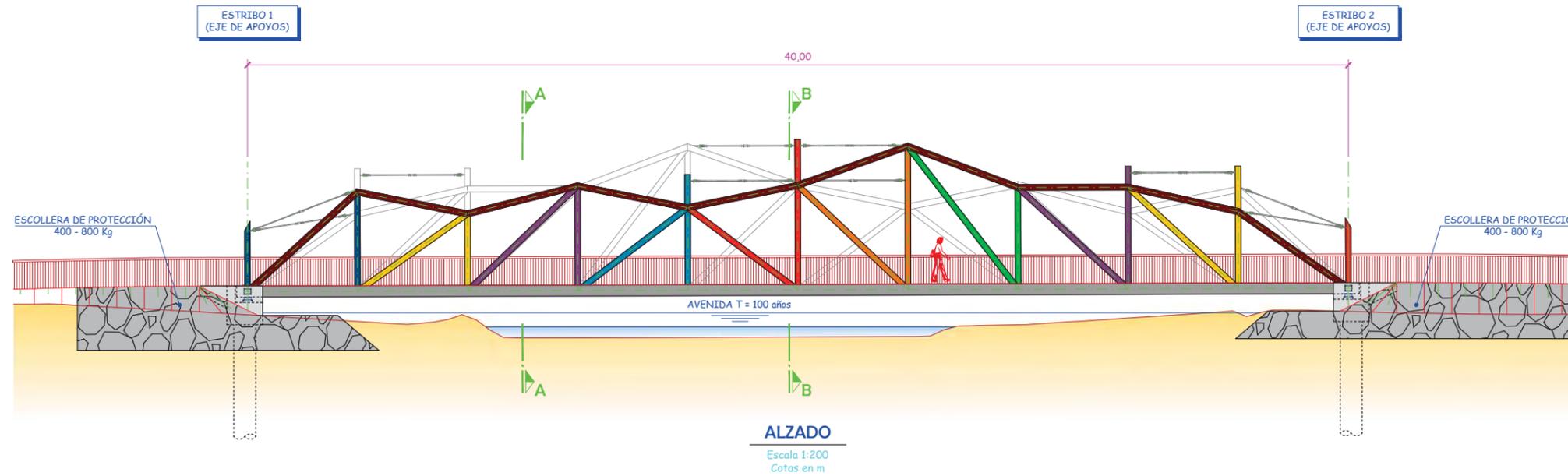
LEYENDA	
	Ribera del Mar
	Dominio Público Marítimo Terrestre

 GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR DEMARCADOR DE COSTAS EN ANDALUCÍA - ATLÁNTICO - CÁDIZ	CONSULTORA:	INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:	ESCALA:	TÍTULO:	CLAVE:	Nº PLANO:	DESIGNACIÓN DEL PLANO:	FECHA:	
		 A.C.L.	 I.B.	 A. J. CASTRO	1:500 0 10 20 m	PROYECTO DE PASARELA SOBRE EL ARROYO CONILETE.- TT.MM. DE CONIL Y VEJER. - (CÁDIZ)	11-0909	2	PLANTA GENERAL	ABRIL	
									Hoja 1 de 1	FICHERO DIGITAL CONIL_PC_PLANTA_GENERAL_RECOVER.	2019

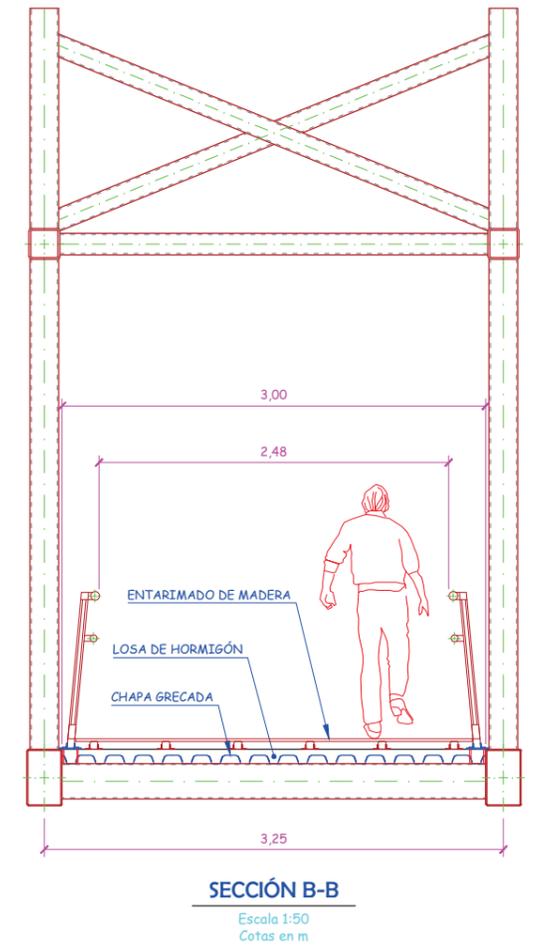
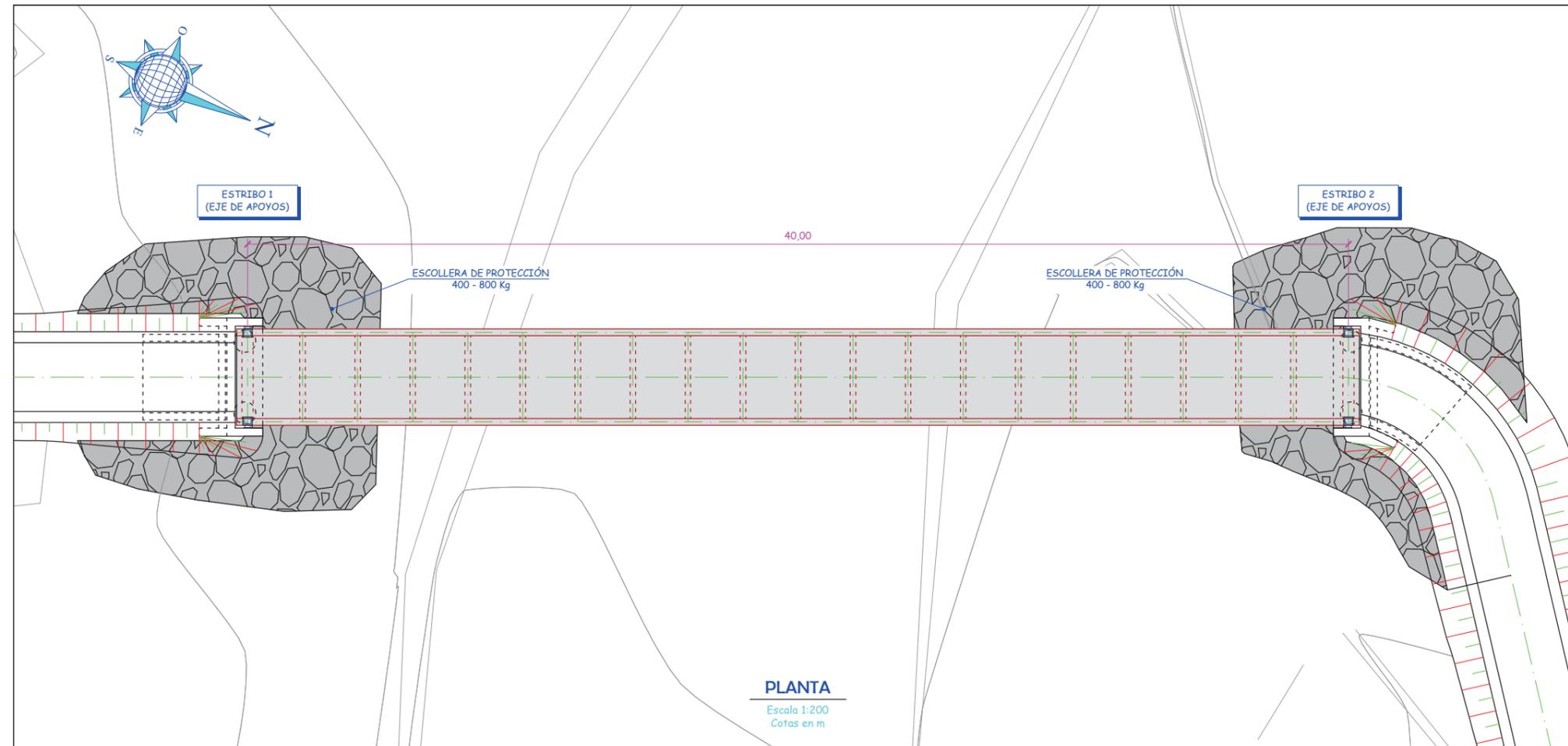
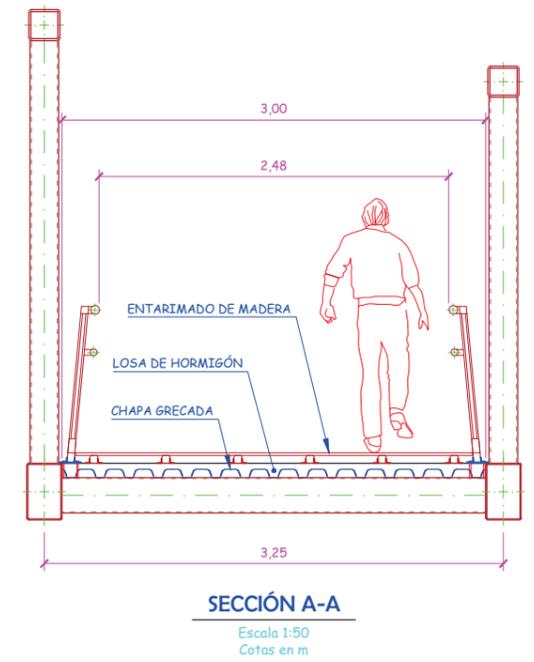


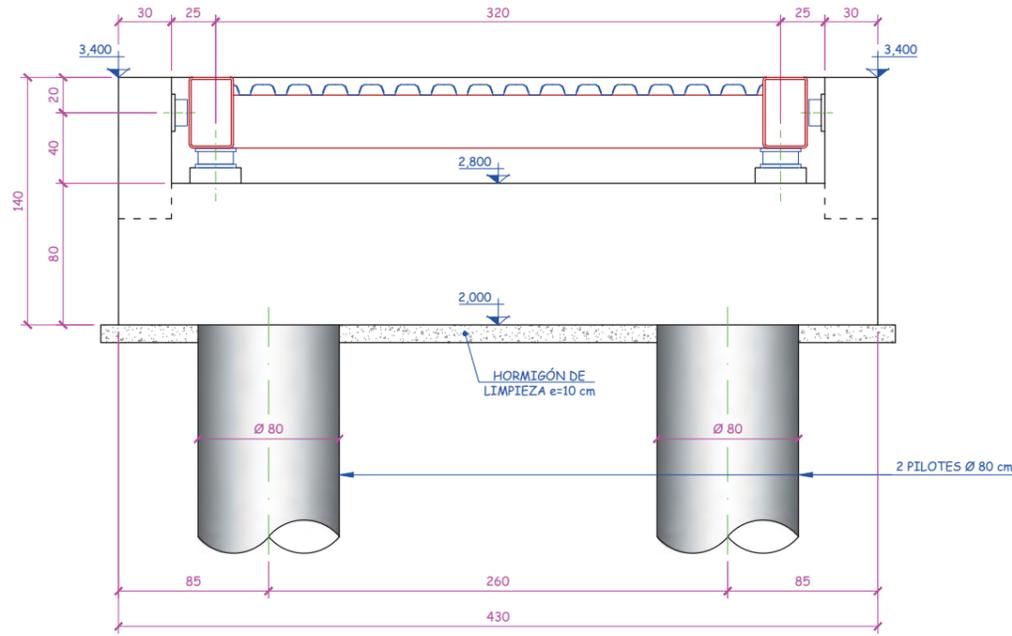
P.K.	0+000	0+100
COTAS	2.702, 2.708, 2.708, 2.829, 2.715, 3.119, 2.710, 3.331, 2.736, 3.448, 2.570, 3.478, 2.276, 3.483, 2.046, 3.508, 1.510, 3.523, 1.531, 3.538, 1.554, 3.553, 1.957, 3.568, 2.192, 3.583, 2.233, 3.597, 2.444, 3.576, 2.373, 3.506, 2.385, 3.388, 2.488, 3.256, 2.465, 3.123, 2.788, 2.990, 2.791, 2.864, 2.772, 2.771, 2.744, 2.681	
DIAGRAMA DE CURVATURAS	RECTA	RECTA
DIAGRAMA DE PERALTES	BI2.00%	BI2.00%



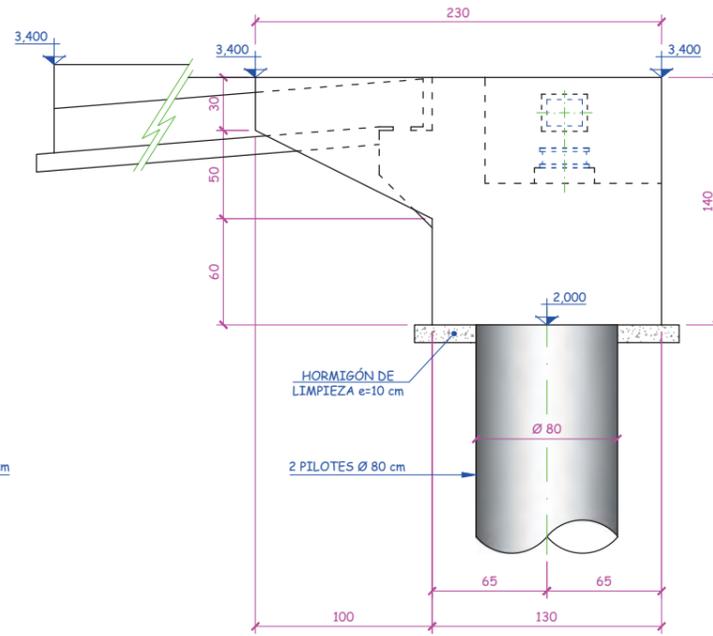


NOTA
CARA SUPERIOR DE ENTARIMADO DE MADERA COINCIDENTE CON RASANTE DE LOS PLANOS DE TRAZADO

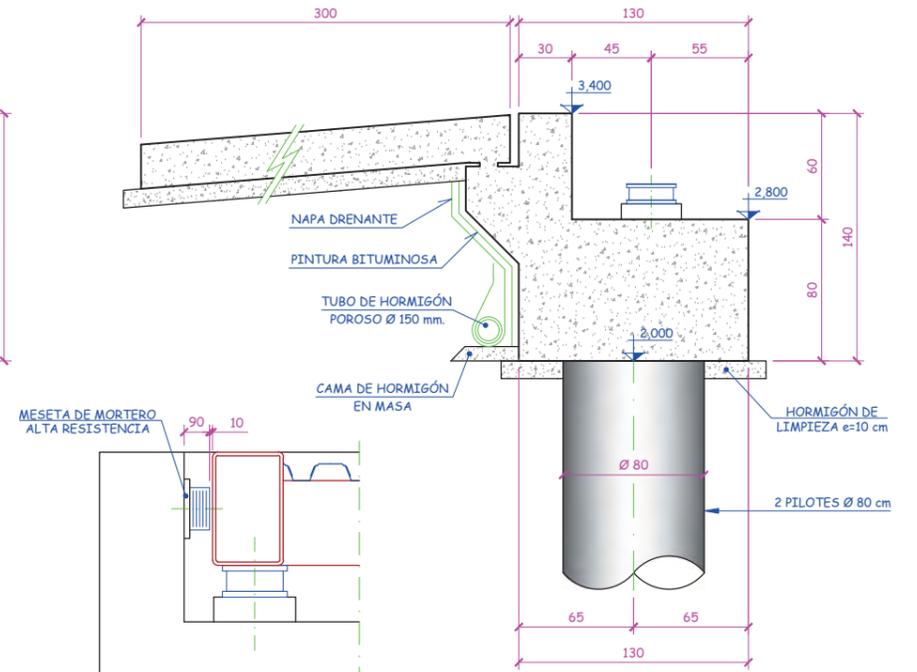




ALZADO
Escala 1:40
Cotas en cm



VISTA POR "α"
Escala 1:40
Cotas en cm



DETALLE TOPE LATERAL
Escala 1:25
Cotas en mm

SECCIÓN A-A
Escala 1:40
Cotas en cm

NOTA SOBRE PILOTES

- AXIL MÁXIMO COMPRESIÓN CARACTERÍSTICA = 721 kN
- LONGITUD MÍNIMA DE PILOTES = 18,80 m
- EMPOTRAMIENTO MÍNIMO EN MARGAS DEL TERCIARIO = 3,20 m

COORDENADAS DE REPLANTEO EN PLANTA DEL ENCEPADO

PUNTO	X	Y
Z1	223447.442	4015445.682
Z2	223443.508	4015443.944
Z3	223442.983	4015445.133
Z4	223446.917	4015446.871

COORDENADAS DE REPLANTEO EN PLANTA DE LOS PILOTES

PUNTO	X	Y
P1	223446.402	4015445.933
P2	223444.023	4015444.882

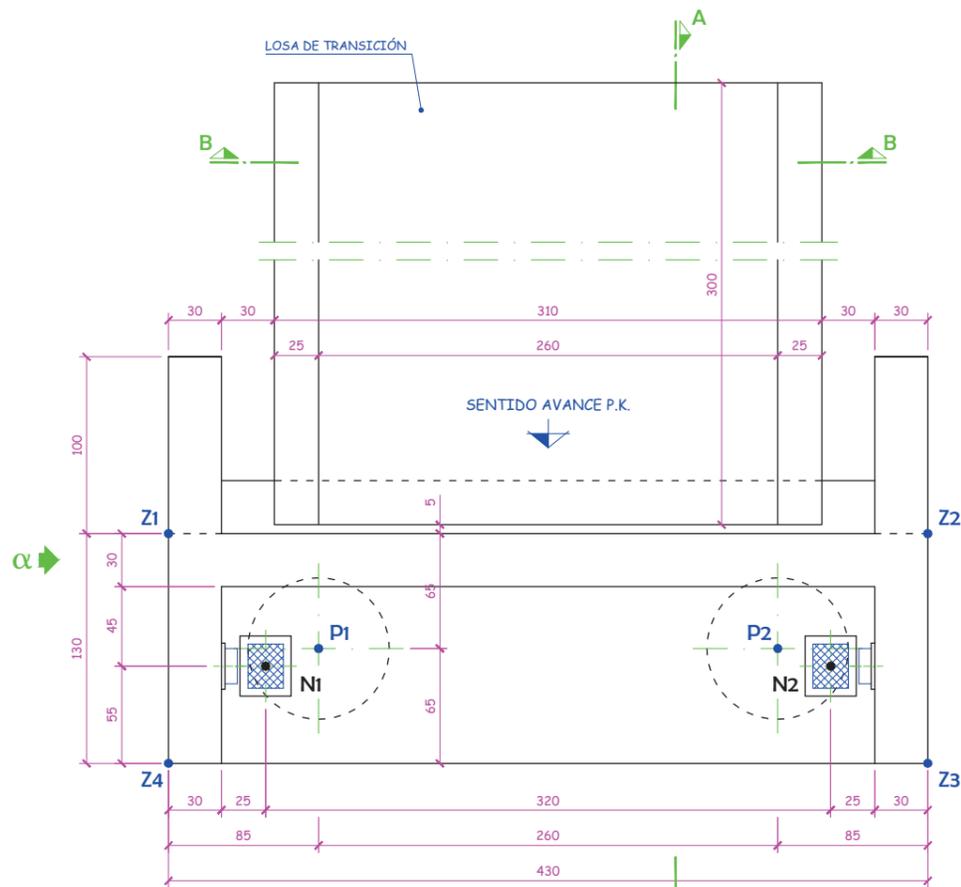
COORDENADAS DE REPLANTEO EN PLANTA LOS APARATOS DE APOYO

PUNTO	X	Y
N1	223446.636	4015446.145
N2	223443.708	4015444.852

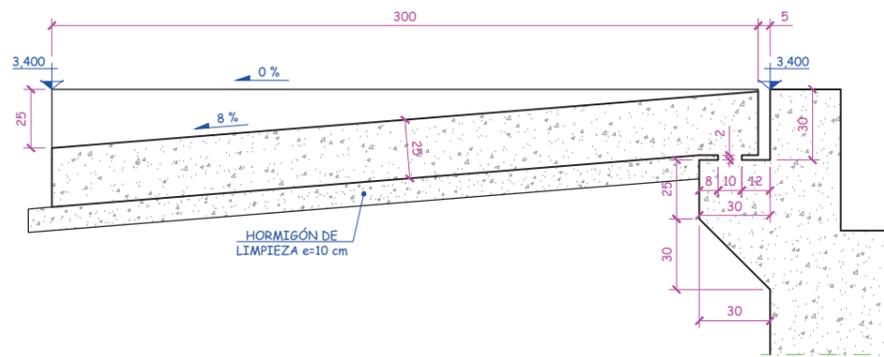
CUADRO DE MATERIALES EHE

MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES
HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN	HL-150	NO ESTRUCTURAL	
HORMIGÓN EN LOSA DE PASARELA	HA-30/B/20/IIIa	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$
HORMIGÓN EN CARGADERO DE ESTRIBOS	HA-30/B/20/IIIa	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$
HORMIGÓN EN PILOTES	HA-30/B/20/IIIa + Qb	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$
ACERO PASIVO	B 500 5b	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$
ACERO ESTRUCTURAL EN PERFILES Y CHAPAS	S 275 J2	NORMAL	$\gamma_s = 1.05$
ACERO ESTRUCTURAL EN OREJETAS	S 355 J2	NORMAL	$\gamma_s = 1.05$
ACERO ESTRUCTURAL EN TIRANTES	E600-S INOXIDABLE (600/800)	NORMAL	$\gamma_s = 1.10$
ACERO EN CHAPA BRACADA	S 350 6D	NORMAL	$\gamma_s = 1.10$
EJECUCIÓN		INTENSO	SEGÚN IAP-11

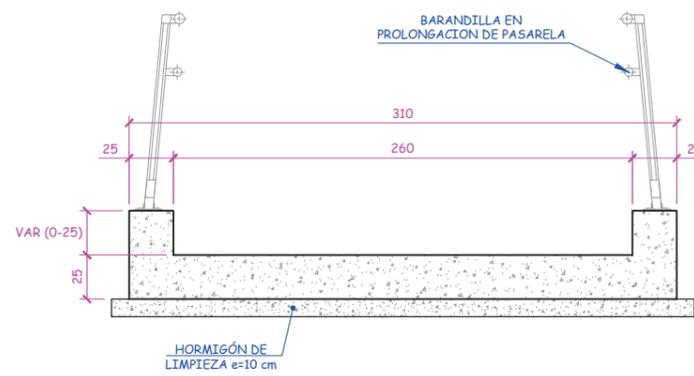
MATERIALES	RECUBRIMIENTO (mm)	RELACIÓN a/c MÁXIMA	CONTENIDO MÍNIMO CEMENTO (Kg/m ³)	TIPO CEMENTO
HORMIGÓN EN LOSA DE PASARELA	35	0.50	300	CEM III/A, III/B ó II/B-S
HORMIGÓN EN CARGADERO ESTRIBOS	35	0.50	300	CEM III/A, III/B ó II/B-S
HORMIGÓN EN PILOTES	60	0.50	350	CEM III/A, III/B ó II/B-S SR-MR



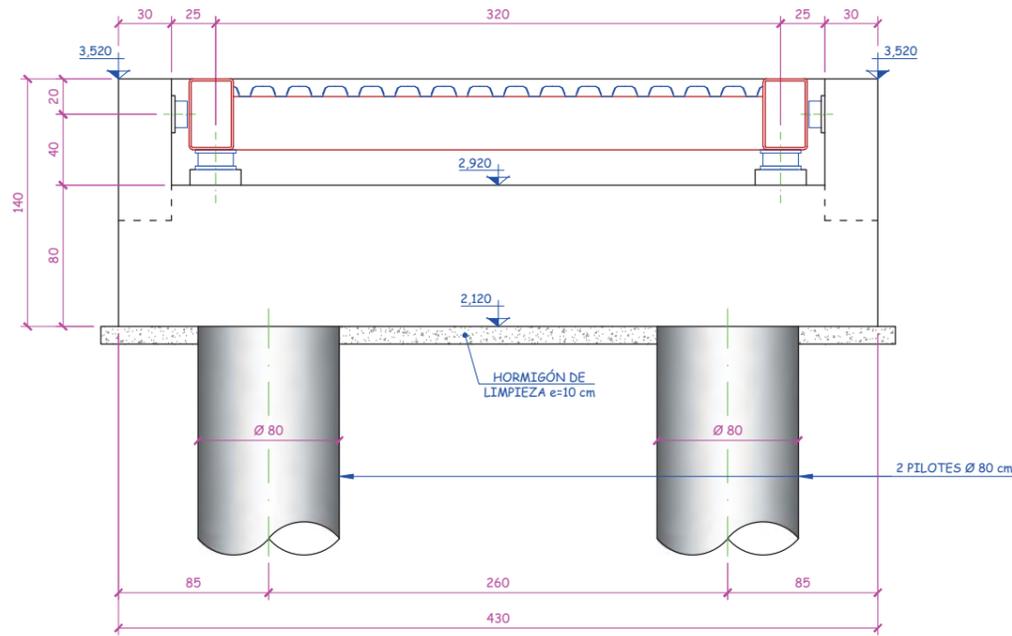
PLANTA
Escala 1:40
Cotas en cm



DETALLE DE LOSA DE TRANSICIÓN
Escala 1:30
Cotas en cm



SECCIÓN B-B
Escala 1:40
Cotas en cm

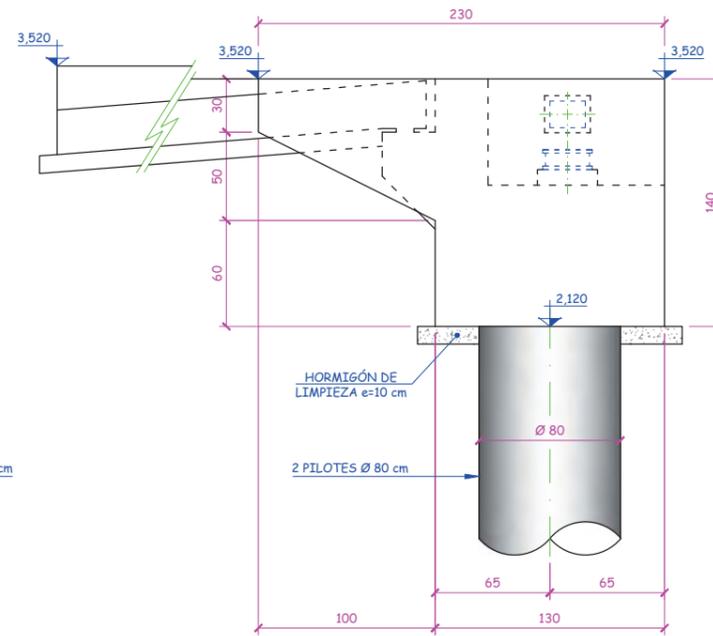


ALZADO

Escala 1:40
Cotas en cm

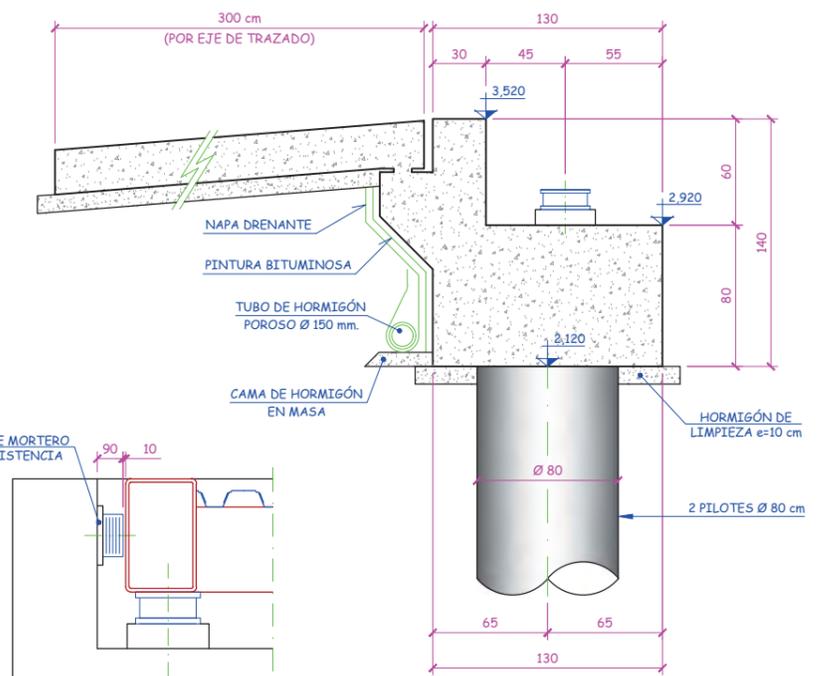
NOTA SOBRE PILOTES

- AXIL MÁXIMO COMPRESIÓN CARACTERÍSTICA = 721 kN
- LONGITUD MÍNIMA DE PILOTES = 18,80 m
- EMPOTRAMIENTO MÍNIMO EN MARGAS DEL TERCIARIO = 3,20 m



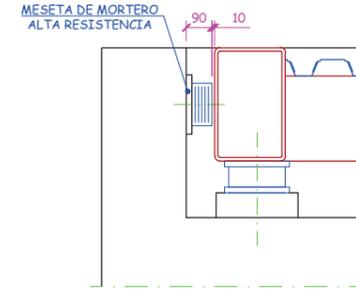
VISTA POR "α"

Escala 1:40
Cotas en cm



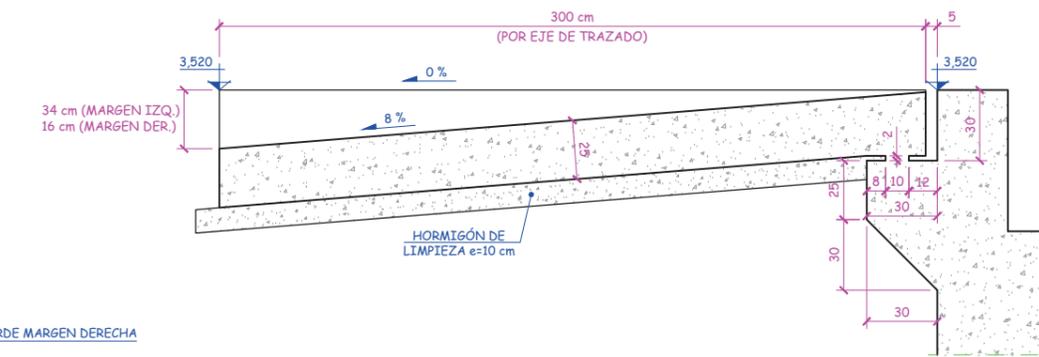
SECCIÓN A-A

Escala 1:40
Cotas en cm



DETALLE TOPE LATERAL

Escala 1:25
Cotas en mm



DETALLE DE LOSA DE TRANSICIÓN

Escala 1:30
Cotas en cm

COORDENADAS DE REPLANTEO EN PLANTA DEL ENCEPADO

PUNTO	X	Y
Z1	223426.741	4015481.906
Z2	223430.674	4015483.643
Z3	223431.199	4015482.454
Z4	223427.266	4015480.717

COORDENADAS DE REPLANTEO EN PLANTA DE LOS PILOTES

PUNTO	X	Y
P1	223427.781	4015481.655
P2	223430.159	4015482.705

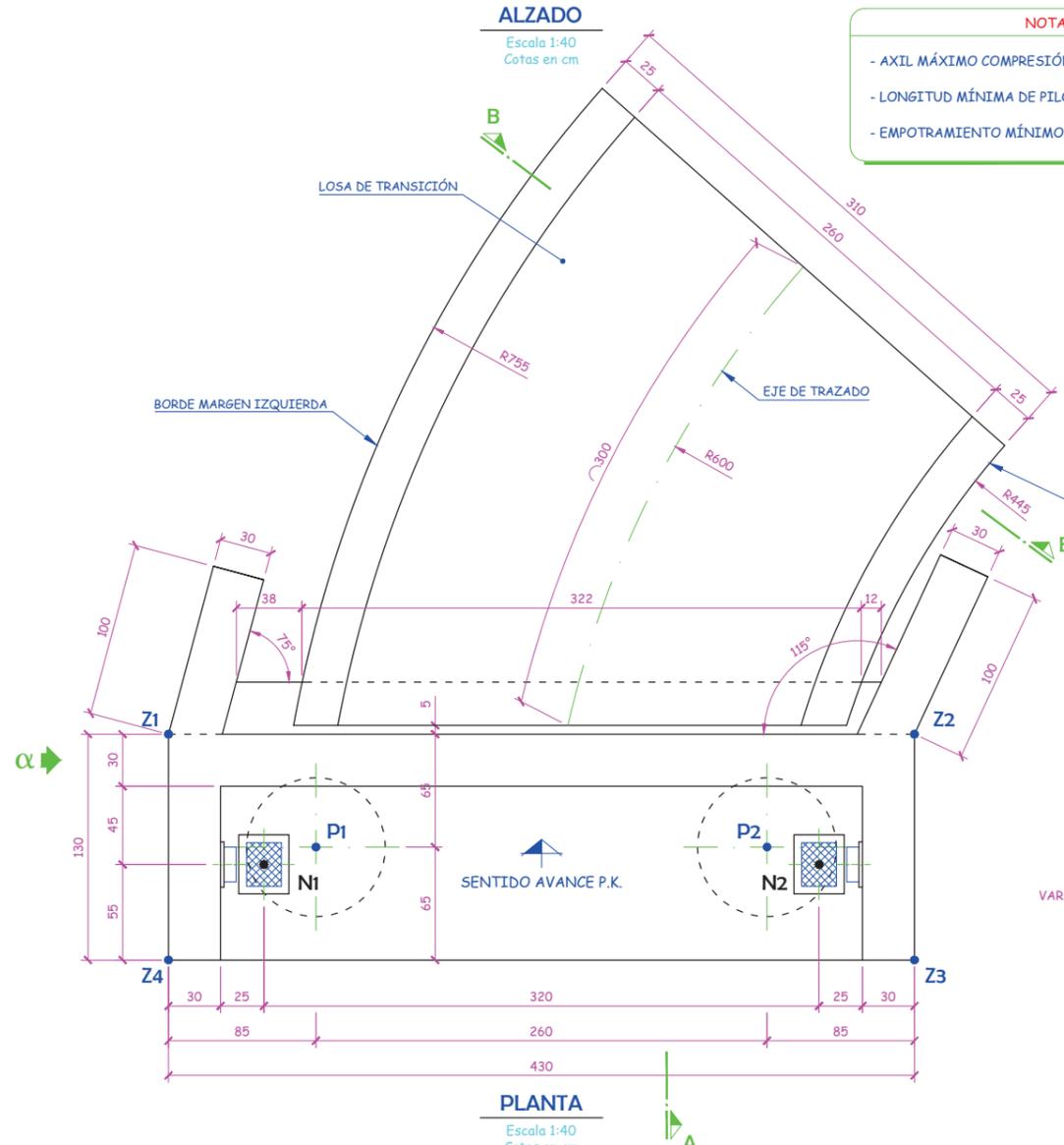
COORDENADAS DE REPLANTEO EN PLANTA LOS APARATOS DE APOYO

PUNTO	X	Y
NI	223427.547	4015481.442
N2	223430.474	4015482.735

CUADRO DE MATERIALES EHE

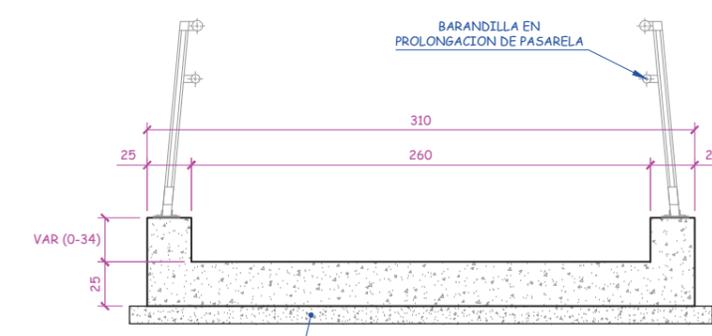
MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES
HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN	HL-150		NO ESTRUCTURAL
HORMIGÓN EN LOSA DE PASARELA	HA-30/B/20/IIIa	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$
HORMIGÓN EN CARGADERO DE ESTRIBOS	HA-30/B/20/IIIa	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$
HORMIGÓN EN PILOTES	HA-30/B/20/IIIa + Qb	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$
ACERO PASIVO	B 500 SD	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$
ACERO ESTRUCTURAL EN PERFILES Y CHAPAS	S 275 J2	NORMAL	$\gamma_s = 1.05$
ACERO ESTRUCTURAL EN OREJETAS	S 355 J2	NORMAL	$\gamma_s = 1.05$
ACERO ESTRUCTURAL EN TIRANTES	E600-S INOXIDABLE (600/800)	NORMAL	$\gamma_s = 1.10$
ACERO EN CHAPA GRECADA	S 350 6D	NORMAL	$\gamma_s = 1.10$
EJECUCIÓN		INTENSO	SEGÚN IAP-11

MATERIALES	RECUBRIMIENTO (mm)	RELACIÓN a/c MÁXIMA	CONTENIDO MÍNIMO CEMENTO (Kg/m ³)	TIPO CEMENTO
HORMIGÓN EN LOSA DE PASARELA	35	0.50	300	CEM III/A, III/B ó II/B-S
HORMIGÓN EN CARGADERO ESTRIBOS	35	0.50	300	CEM III/A, III/B ó II/B-S
HORMIGÓN EN PILOTES	60	0.50	350	CEM III/A, III/B ó II/B-S SR-MR



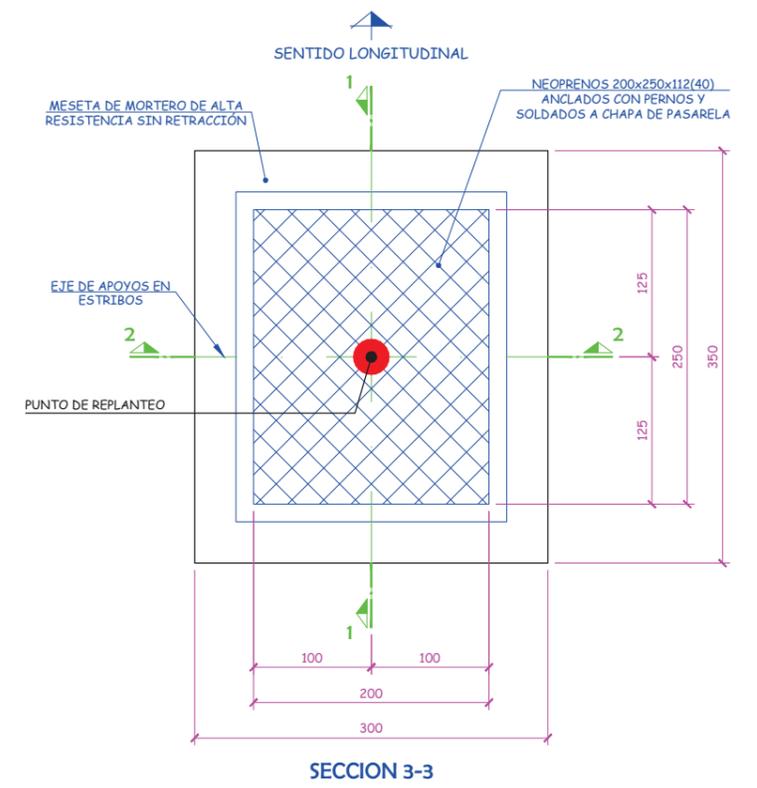
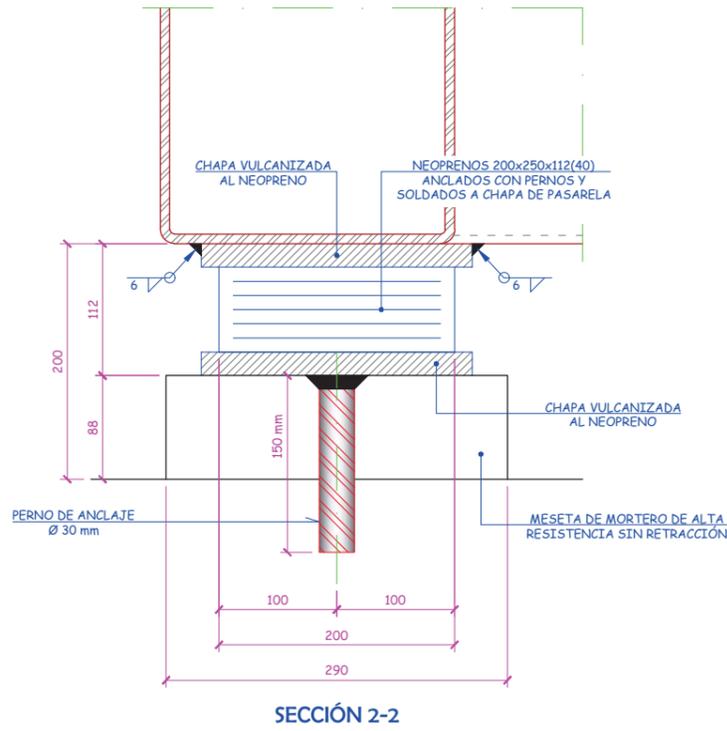
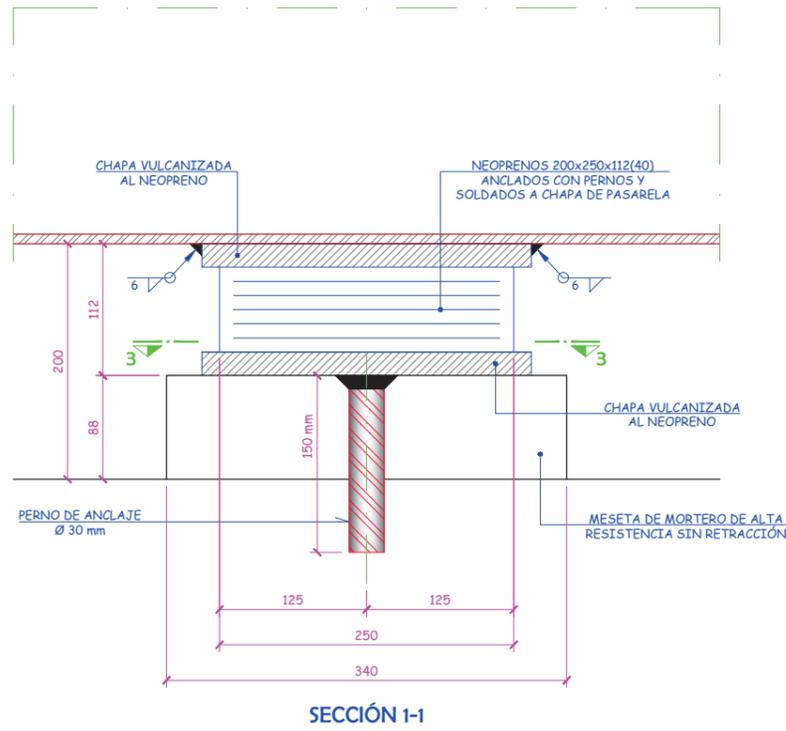
PLANTA

Escala 1:40
Cotas en cm

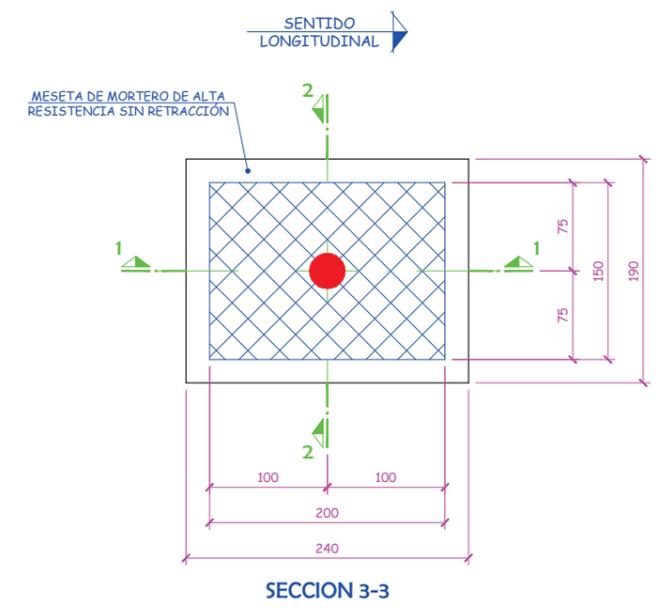
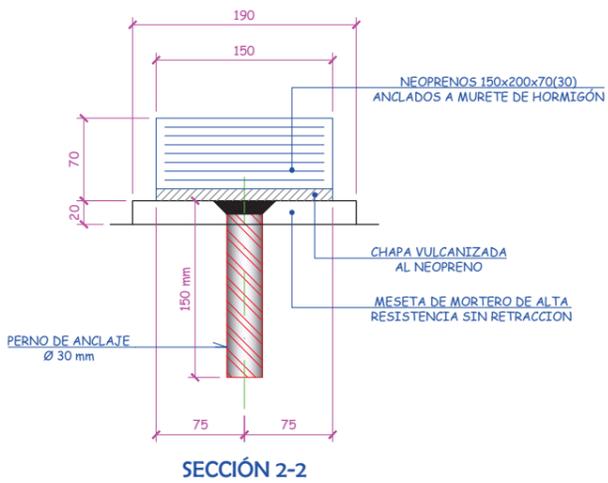
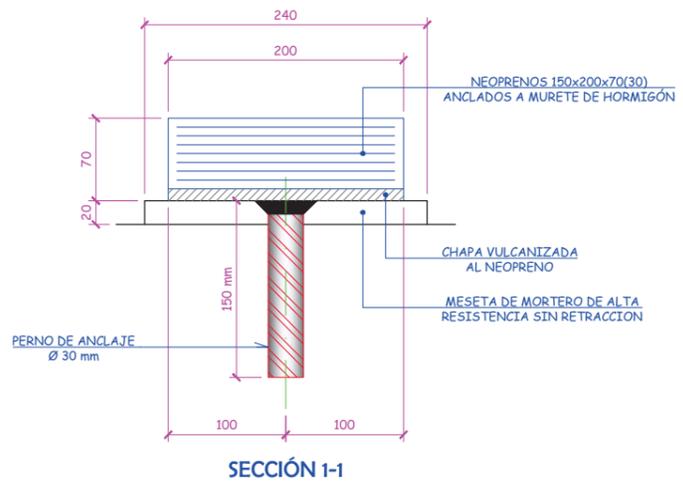


SECCIÓN B-B

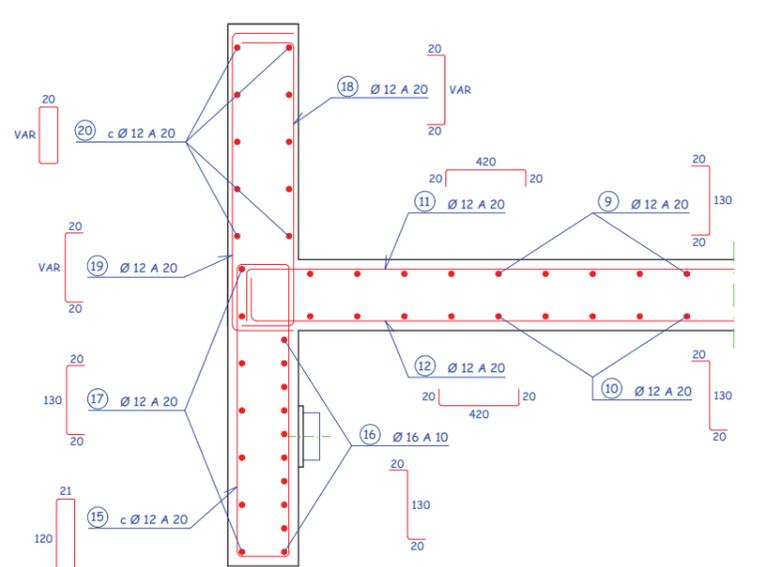
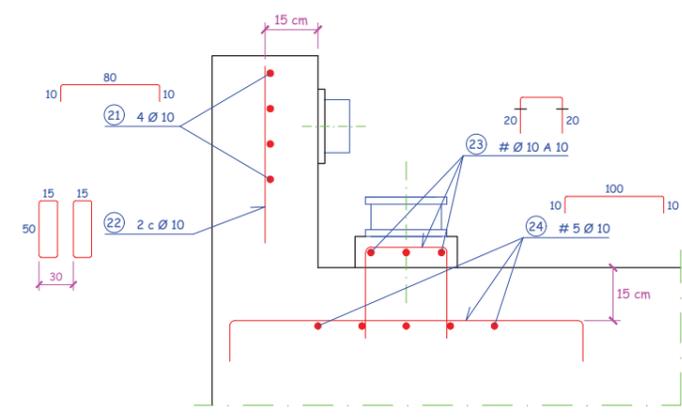
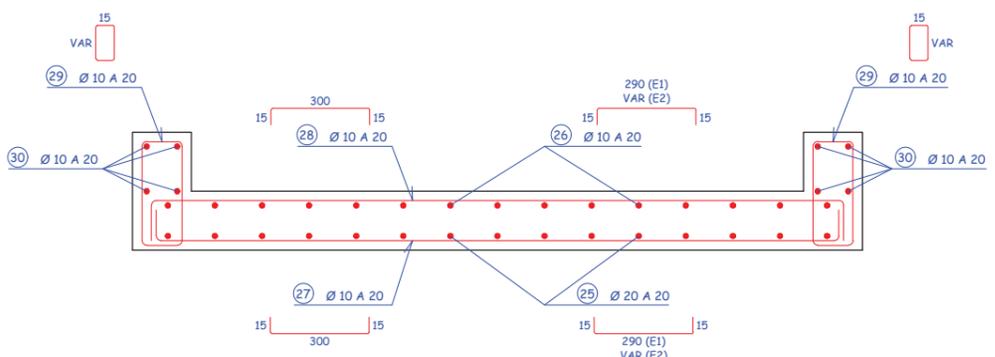
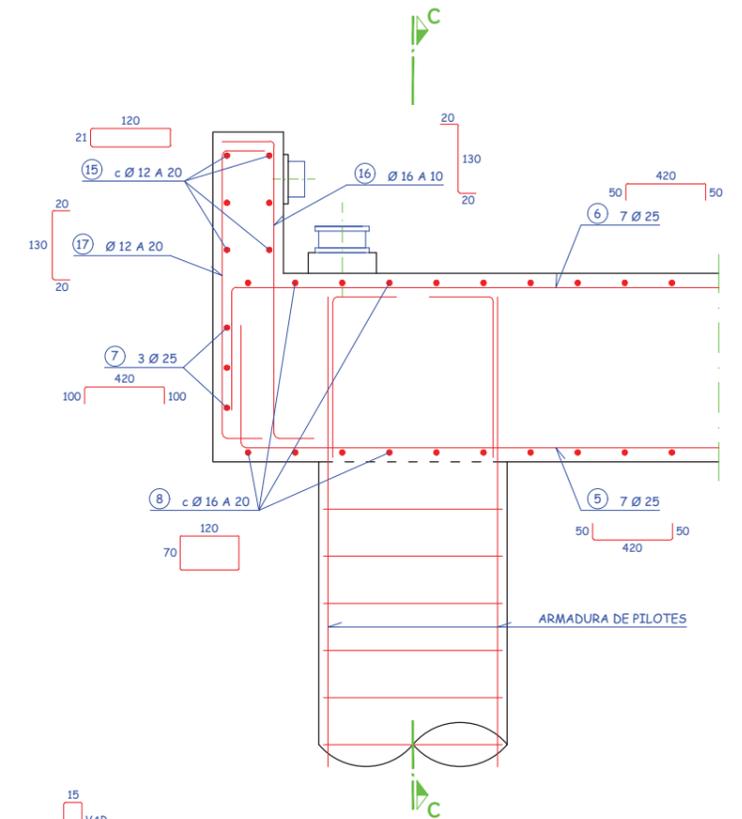
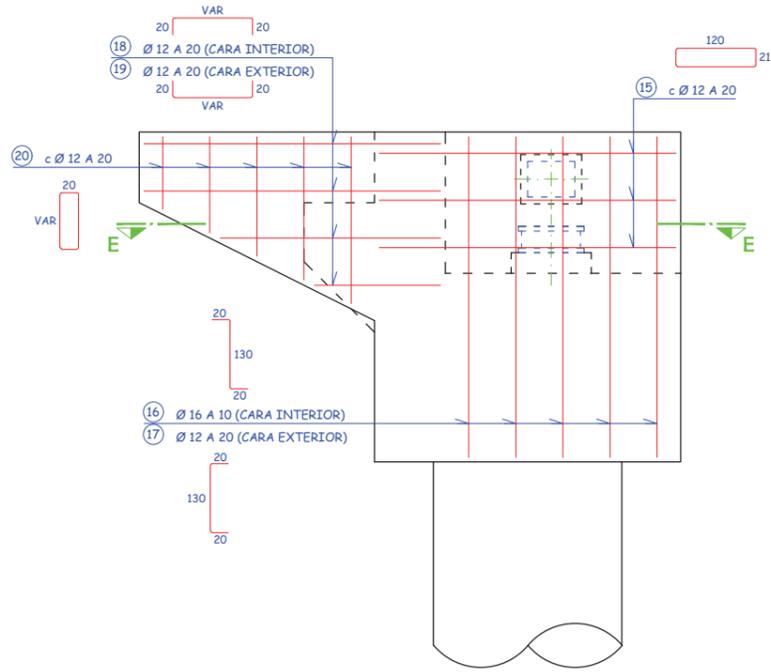
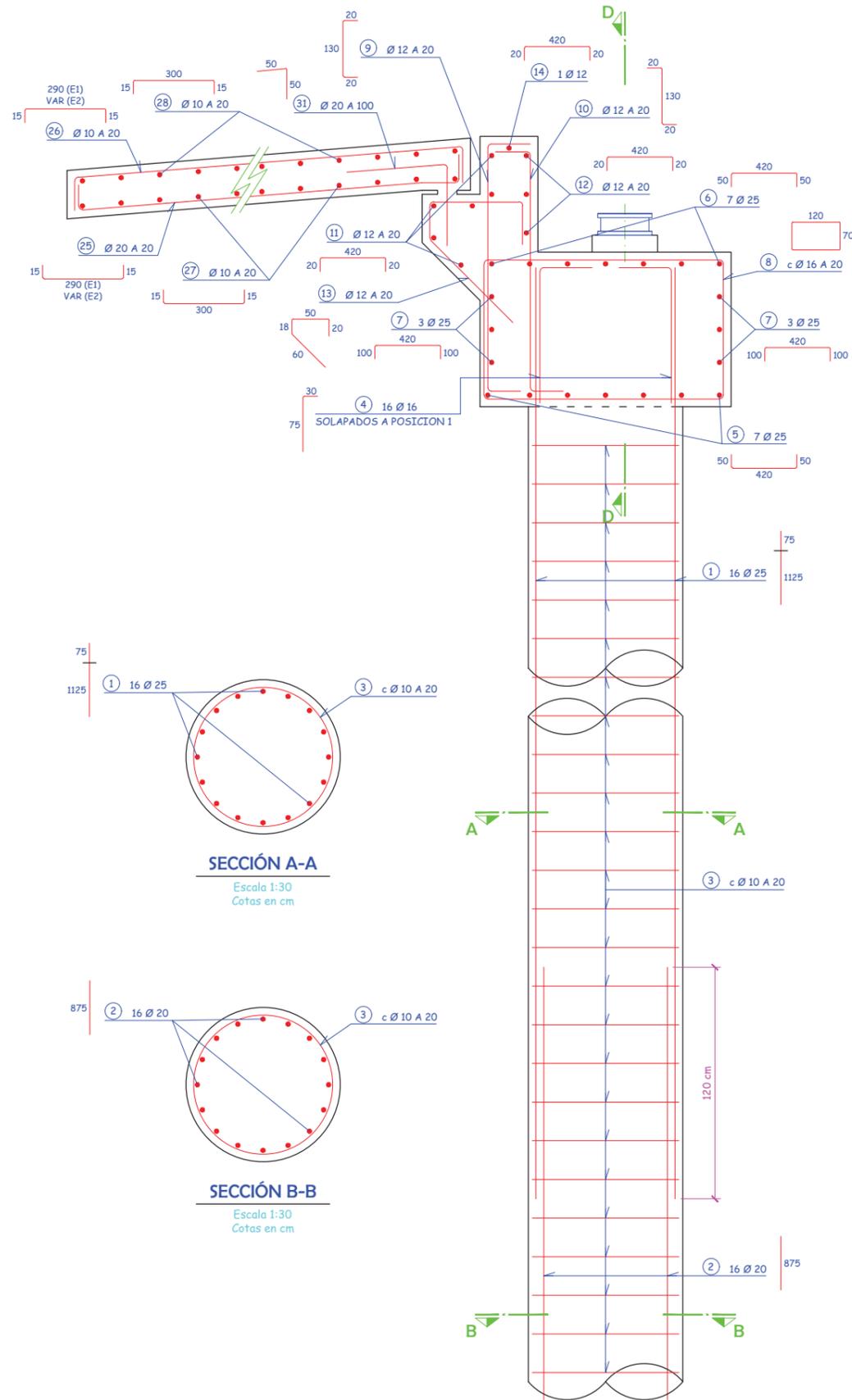
Escala 1:40
Cotas en cm

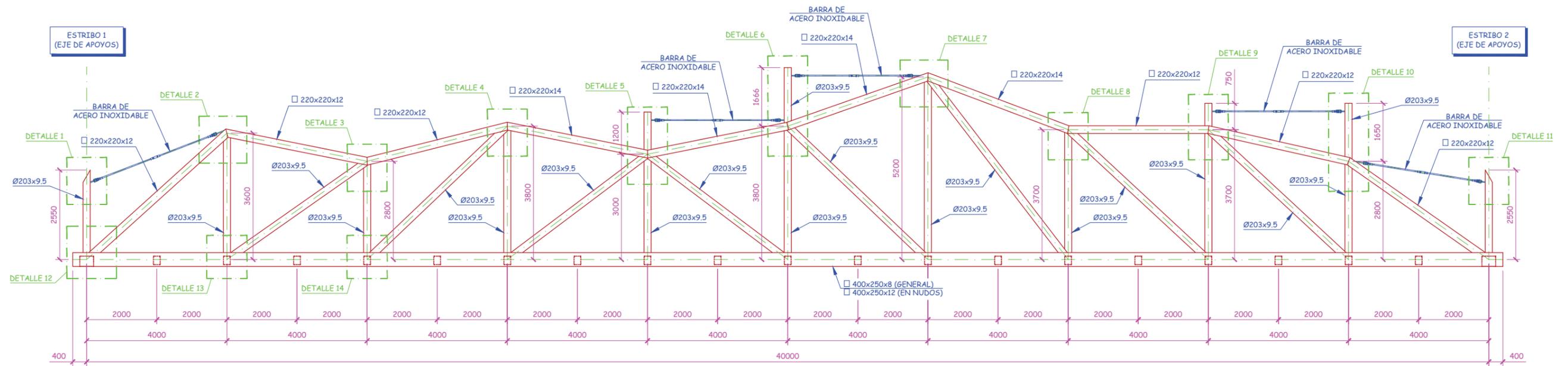


DEFINICIÓN APARATOS DE APOYO VERTICALES
NEOPRENOS ANCLADOS Y SOLDADOS A CHAPA DE PASARELA
 Escala 1:6
 Cotas en mm



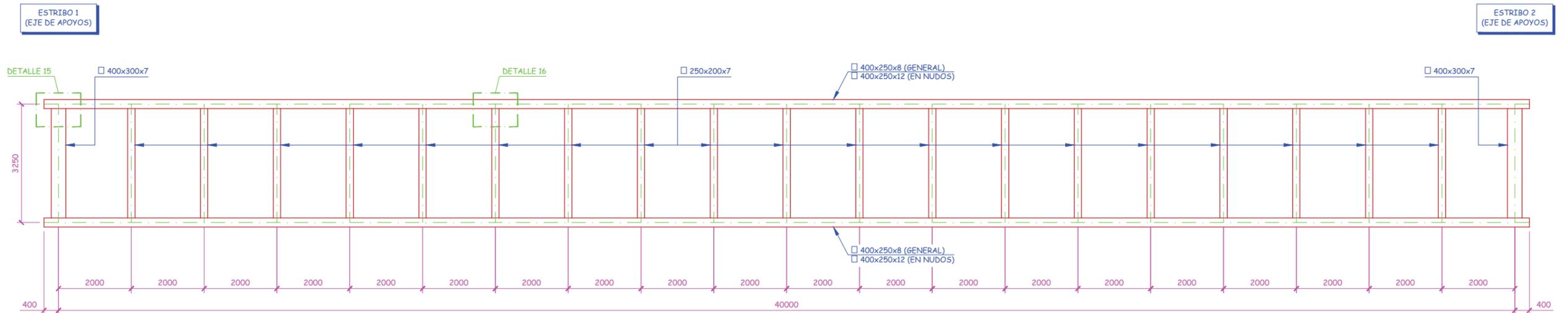
DEFINICIÓN NEOPRENO DE TOPES LATERALES
ANCLADOS A MURO DE HORMIGÓN
 Escala 1:6
 Cotas en mm





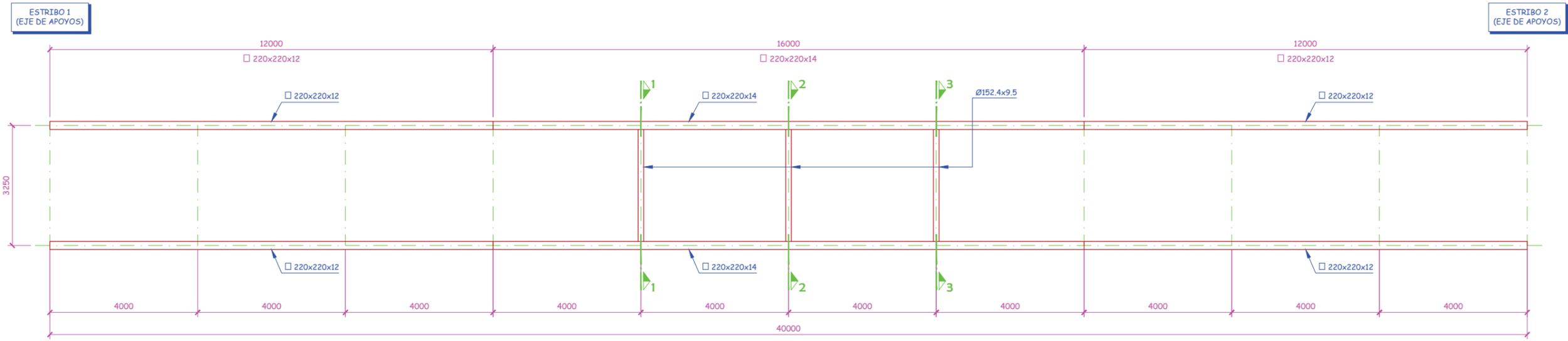
ALZADO

Escala 1:120
Cotas en mm



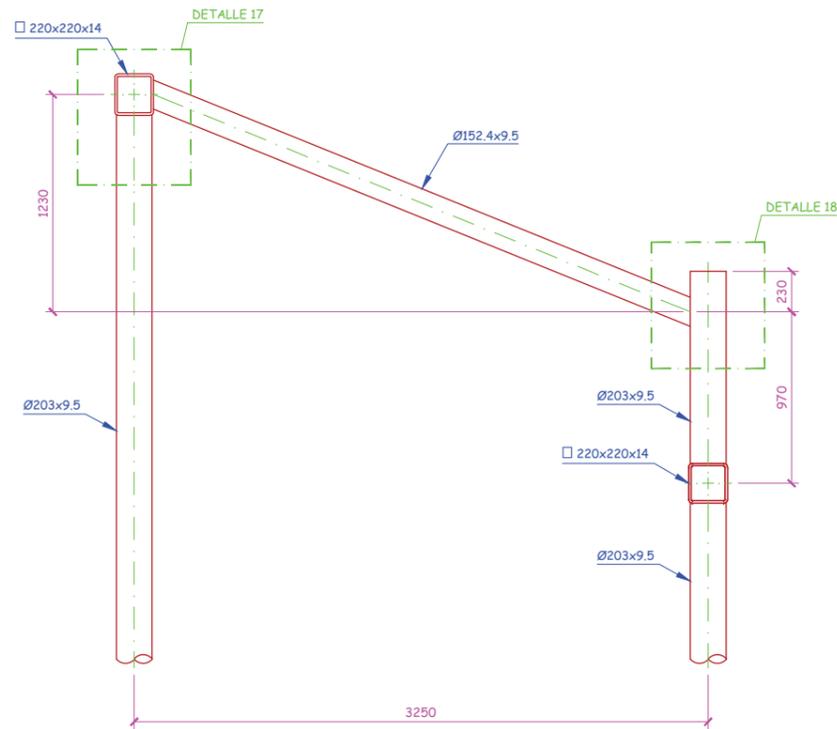
PLANTA INFERIOR

Escala 1:120
Cotas en mm



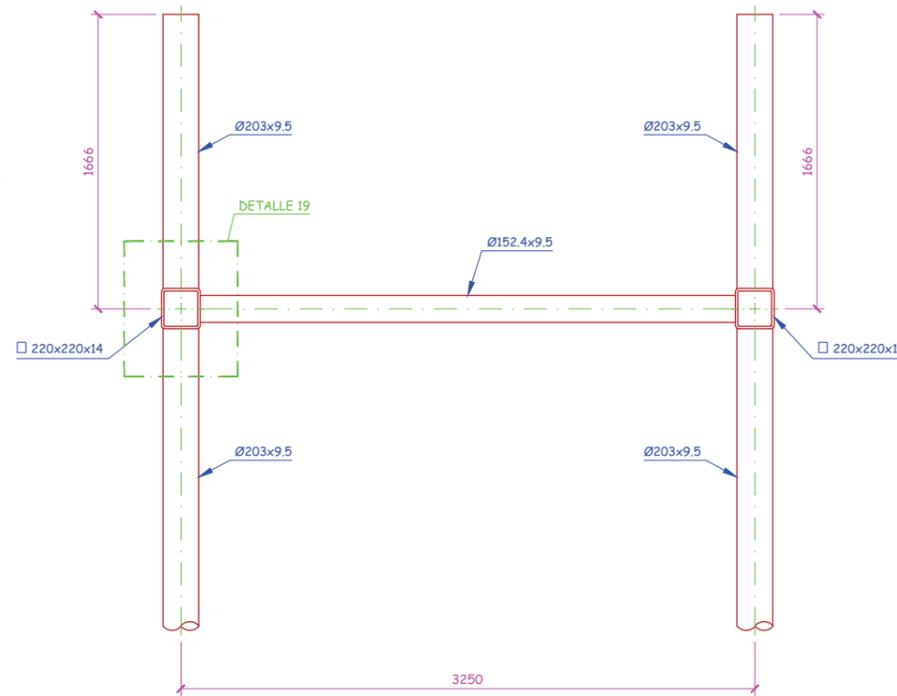
PLANTA SUPERIOR

Escala 1:120
Cotas en mm



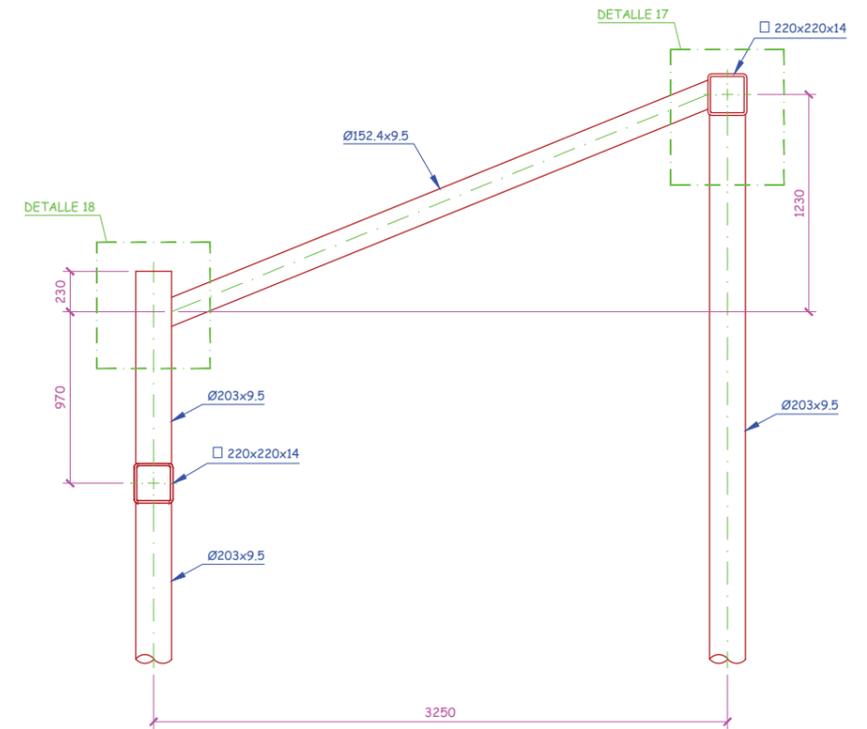
SECCIÓN 1-1

Escala 1:40
Cotas en mm



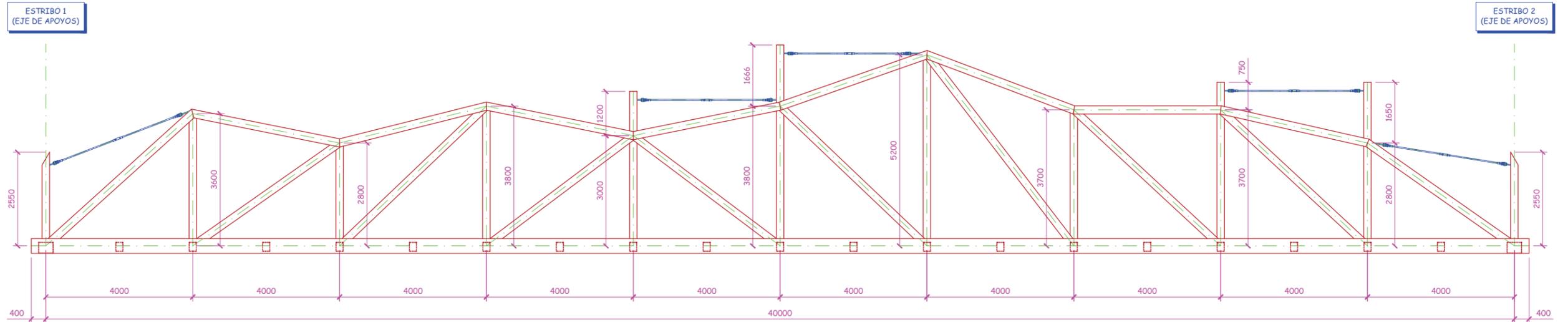
SECCIÓN 2-2

Escala 1:40
Cotas en mm



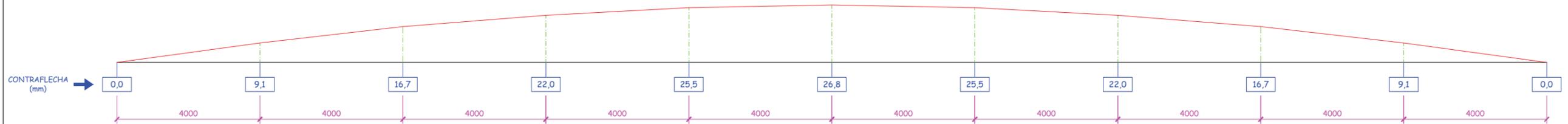
SECCIÓN 3-3

Escala 1:40
Cotas en mm



ALZADO PARA RASANTE TEÓRICA (SIN CONTRAFLECHA)

Escala 1:120
Cotas en mm



CONTRAFLECHA CONSTRUCTIVA EN PASARELA

Escala Horizontal = 1:120
Escala Vertical = 1:2
Cotas en mm

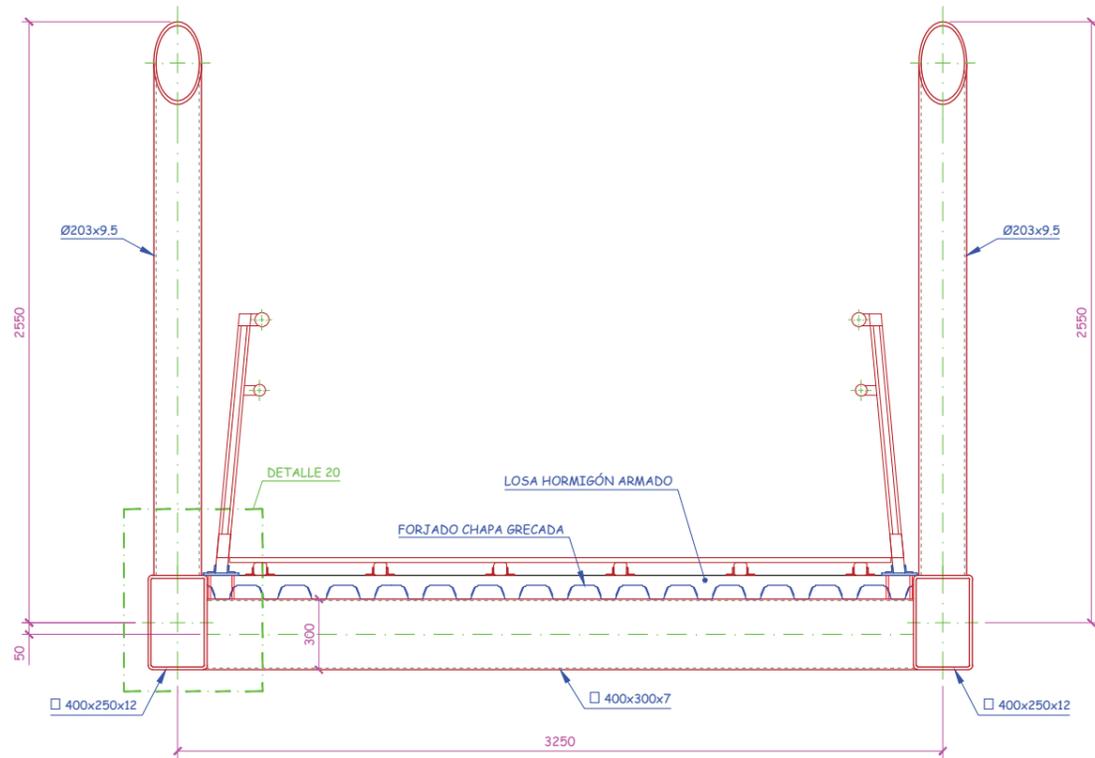
NOTA

LAS CONTRAFLECHAS INDICADAS EN PLANO SERÁN LAS QUE DEBERÁN GARANTIZARSE EN CADA NUDO EN TALLER RESPECTO A LA RASANTE TEÓRICA PARA QUE UNA VEZ FLECTE LA PASARELA COLOCADA SE OBTENGA LA RASANTE TEÓRICA INDICADA EN PLANOS DE GEOMETRÍA.

LA RASANTE ESQUEMÁTICA SE HA REPRESENTADO POR SIMPLIFICACIÓN COMO HORIZONTAL, EN LUGAR DE DEFINIR LA REAL SON SUS PENDIENTE.

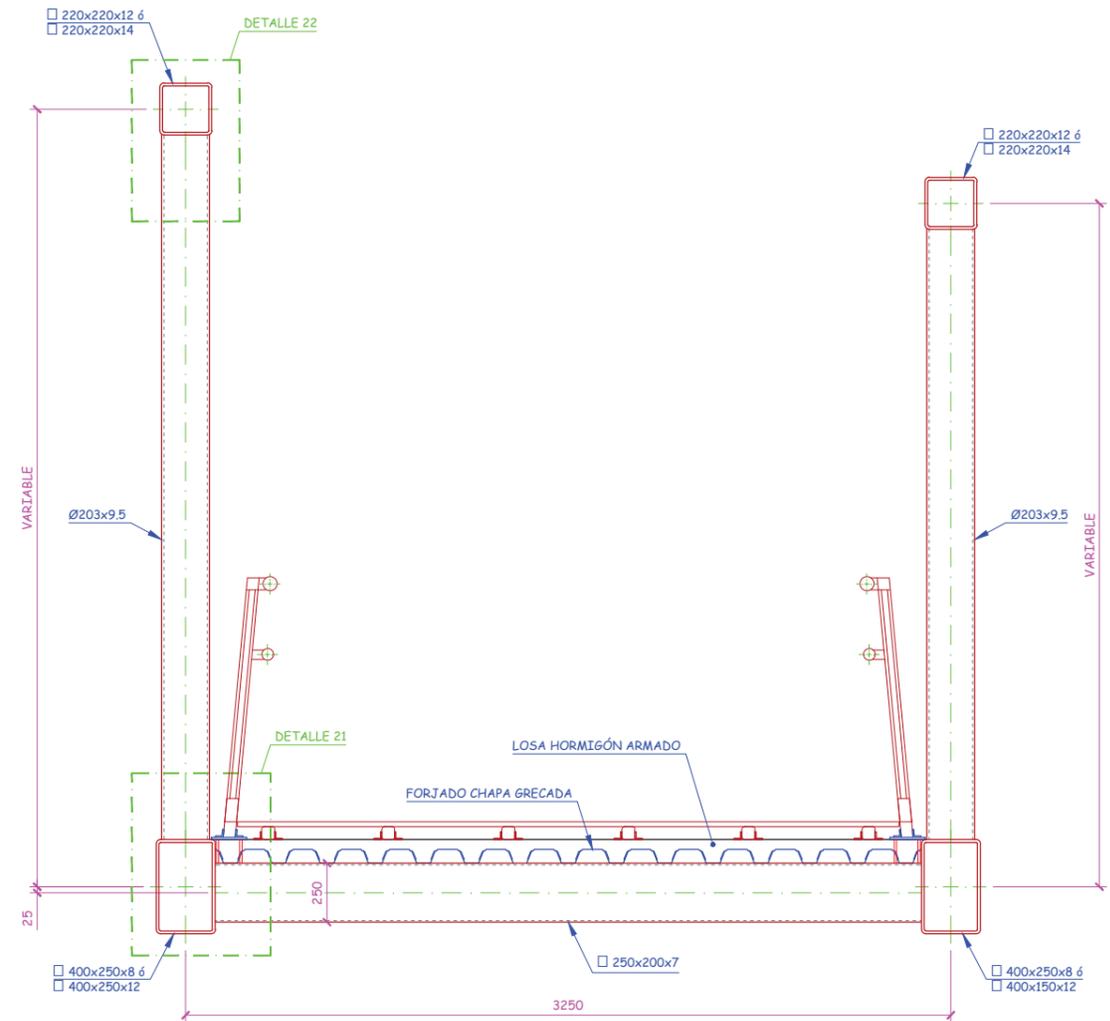
PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

1. EJECUCIÓN DE LOS ESTRIBOS PILOTADOS.
2. COLOCACIÓN DE PASARELA METÁLICA MEDIANTE GRÚAS. EN ESTA FASE, SE PUEDE DISPONER YA COLOCADO ANTES DEL IZADO EL FORJADO DE CHAPA GRECADA.
3. FERRALLADO Y HORMIGONADO DE LA LOSA, DEJANDO EMBEBIDAS LAS PLACAS PARA FIJACIÓN DE POSTES DE BARANDILLA.
4. COLOCACIÓN Y TESADO DE BARRAS-TIRANTE, A 10 KN Y 50 KN, SEGÚN DEFINICIÓN EN PLANOS.
5. ACABADOS: ENTARIMADO DE MADERA, BARANDILLA, PRUEBA DE CARGA, ETC.



SECCION TRANSVERSAL POR EJE DE APOYOS EN ESTRIBOS

Escala 1:30
Cotas en mm



SECCION TRANSVERSAL TIPO

Escala 1:30
Cotas en mm

SISTEMA DE PROTECCION ANTICORROSIVA

.- PREPARACION DE LA SUPERFICIE

TODA LA SUPERFICIE METALICA SERA CHORREADA HASTA UN GRADO Sa 2 1/2

.- PINTURA DE SUPERFICIE

- CAPA DE IMPRIMACION EPOXI RICA EN ZINC, TIPO EPOXIMER RICO EN ZINC H, DE LA CASA HISPANAMER (N/Ref.786-608) O SIMILAR

ESPESOR DE PELICULA SECA 80 micras. ESTA IMPRIMACION DEBERA CUMPLIR LA NORMA UNE 48277

- UNA CAPA DE EPOXI INTERMEDIA CAPA GRUESA, TIPO EPOXIMER H.B., DE LA CASA HISPANAMER (N/Ref.807-0616) O SIMILAR, COLOR GRIS RAL 7035

ESPESOR DE CAPA: 160 micras
ESTA PINTURA DEBERA CUMPLIR LA NORMA UNE-48295

- DOS CAPAS DE POLIURETANO ALIFATICO ACRILICO, TIPO VITROSIN A.C.R. ESPECIAL, LÍNEA 782, DE LA CASA HISPANAMER O SIMILAR. COLOR SEGUN DEFINICION EN PLANOS.

ESPESOR DE PELICULA SECA POR CAPA: 50 micras
DEBERA CUMPLIR LA NORMA UNE 48274

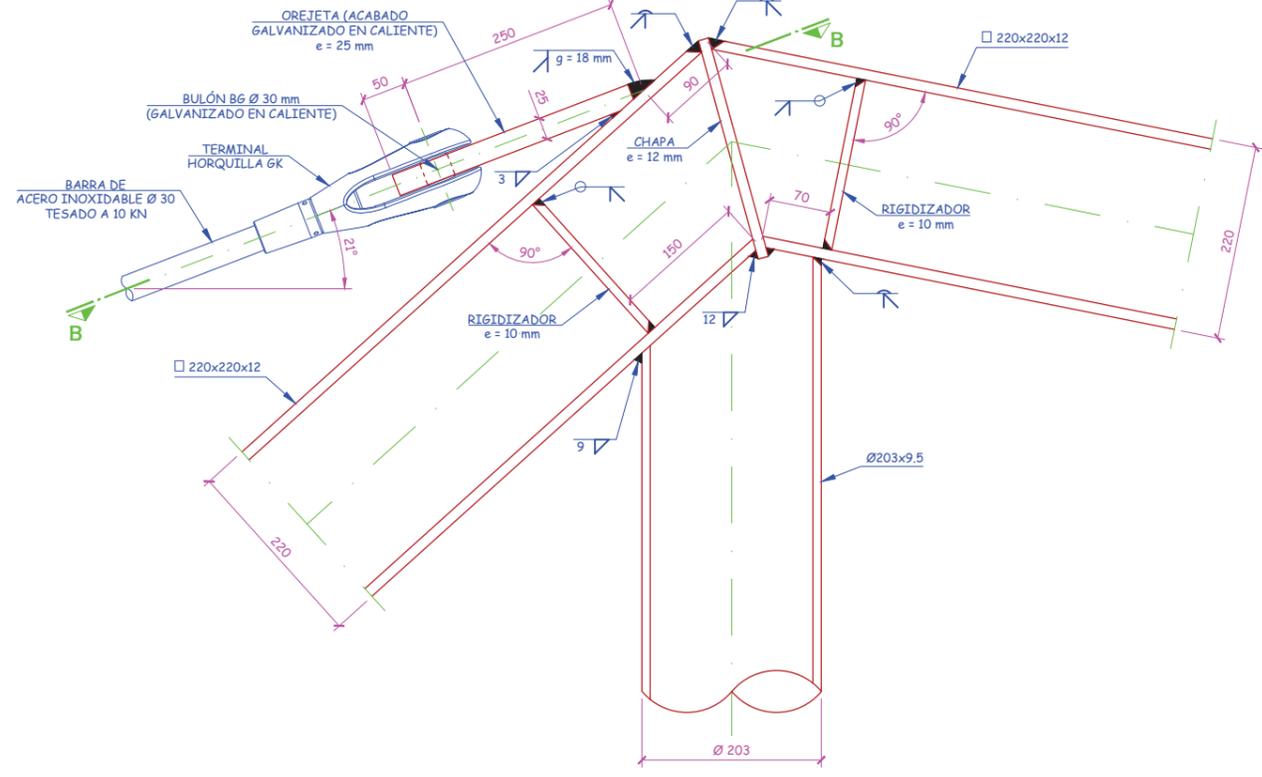
ESPESOR TOTAL DEL SISTEMA: 340 micras

GARANTIA EXIGIDA AL SISTEMA DE PINTURA: 15 AÑOS

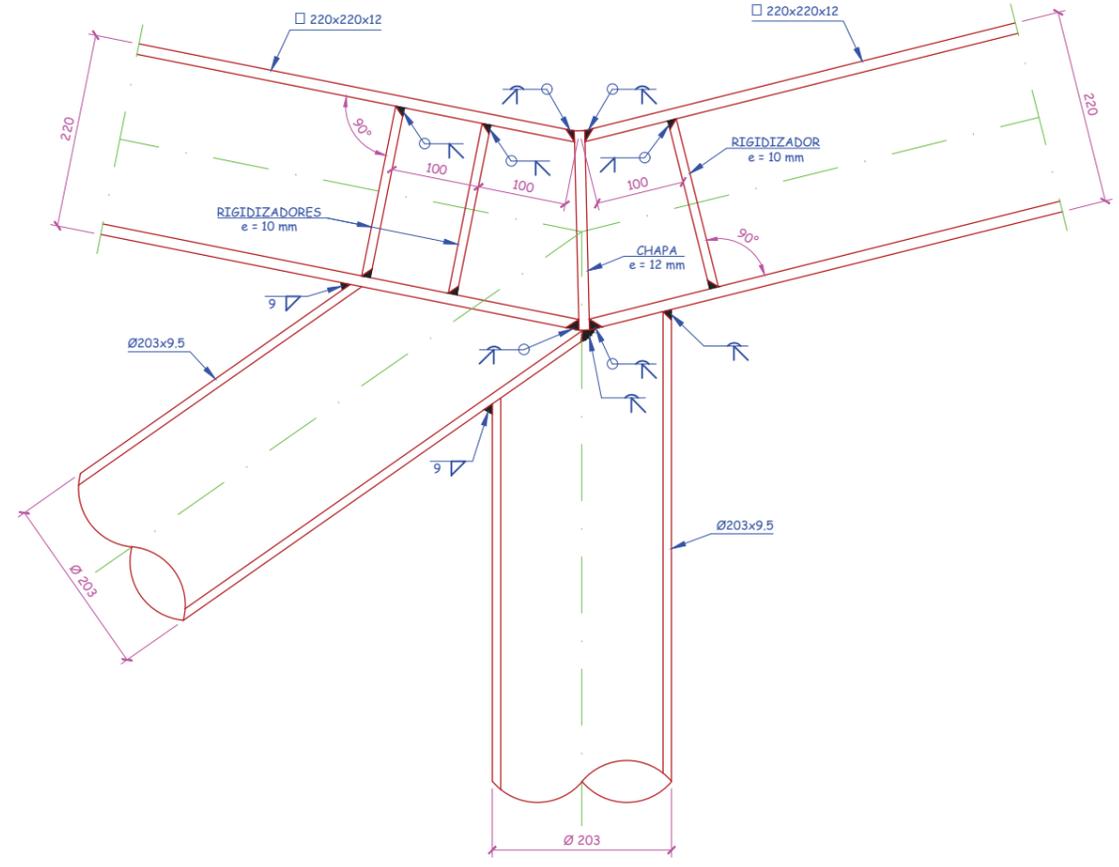
CUADRO DE MATERIALES EHE

MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES
HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN	HL-150	NO ESTRUCTURAL	
HORMIGÓN EN LOSA DE PASARELA	HA-30/B/20/IIIa	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$
HORMIGÓN EN CARGADERO DE ESTRIBOS	HA-30/B/20/IIIa	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$
HORMIGÓN EN PILOTES	HA-30/B/20/IIIa + Qb	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$
ACERO PASIVO	B 500 5D	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$
ACERO ESTRUCTURAL EN PERFILES Y CHAPAS	S 275 J2	NORMAL	$\gamma_s = 1.05$
ACERO ESTRUCTURAL EN OREJETAS	S 355 J2	NORMAL	$\gamma_s = 1.05$
ACERO ESTRUCTURAL EN TIRANTES	E600-S INOXIDABLE (600/800)	NORMAL	$\gamma_s = 1.10$
ACERO EN CHAPA GRECADA	S 350 6D	NORMAL	$\gamma_s = 1.10$
EJECUCIÓN		INTENSO	SEGÚN IAP-11

MATERIALES	RECUBRIMIENTO (mm)	RELACIÓN a/c MÁXIMA	CONTENIDO MÍNIMO CEMENTO (Kg/m ³)	TIPO CEMENTO
HORMIGÓN EN LOSA DE PASARELA	35	0.50	300	CEM III/A, III/B ó II/B-S
HORMIGÓN EN CARGADERO ESTRIBOS	35	0.50	300	CEM III/A, III/B ó II/B-S
HORMIGÓN EN PILOTES	60	0.50	350	CEM III/A, III/B ó II/B-S SR-MR



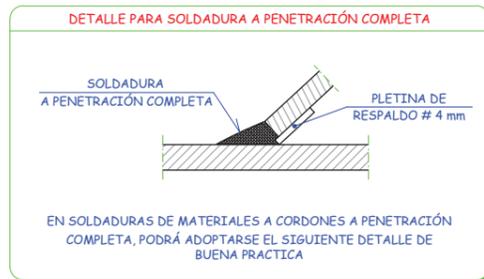
DETALLE 2
Escala 1:8
Cotas en mm



DETALLE 3
Escala 1:8
Cotas en mm

LEYENDA SOLDADURAS

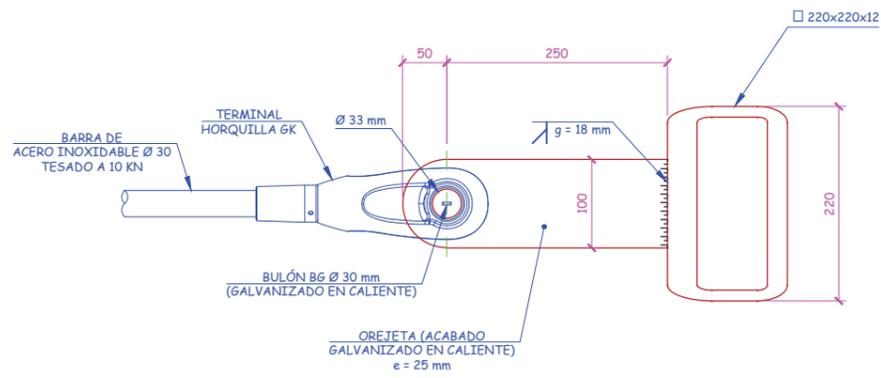
- SOLDADURA EN ÁNGULO GARGANTA "a"
- SOLDADURA A PENETRACIÓN COMPLETA "V"
- SOLDADURA A PENETRACIÓN COMPLETA "K"
- SOLDADURA CON RESPALDO
- SOLDADURA EN TODO EL PERÍMETRO



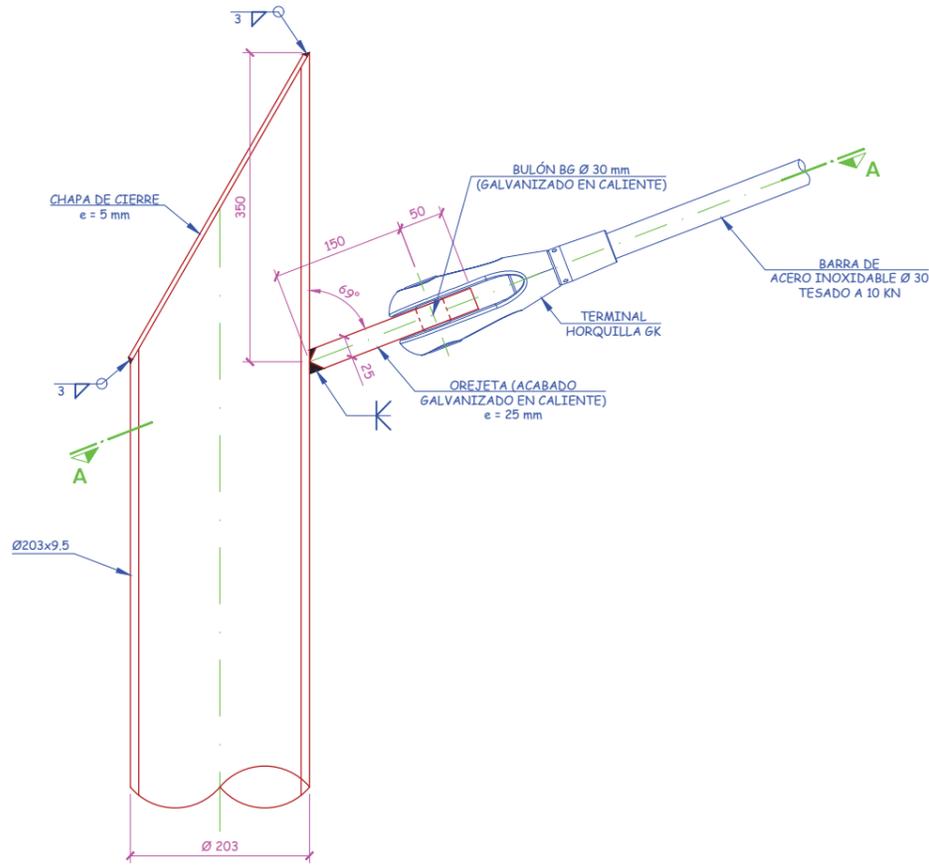
CUADRO DE MATERIALES EHE

MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES
HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN	HL-150		NO ESTRUCTURAL
HORMIGÓN EN LOSA DE PASARELA	HA-30/B/20/IIIa	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$
HORMIGÓN EN CARGADERO DE ESTIBOS	HA-30/B/20/IIIa	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$
HORMIGÓN EN PILOTES	HA-30/B/20/IIIa + Qb	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$
ACERO PASIVO	B 500 SD	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$
ACERO ESTRUCTURAL EN PERFILES Y CHAPAS	S 275 J2	NORMAL	$\gamma_s = 1.05$
ACERO ESTRUCTURAL EN OREJETAS	S 355 J2	NORMAL	$\gamma_s = 1.05$
ACERO ESTRUCTURAL EN TIRANTES	E600-S INOXIDABLE (600/800)	NORMAL	$\gamma_s = 1.10$
ACERO EN CHAPA GRECADA	S 350 6D	NORMAL	$\gamma_s = 1.10$
EJECUCIÓN		INTENSO	SEGÚN IAP-11

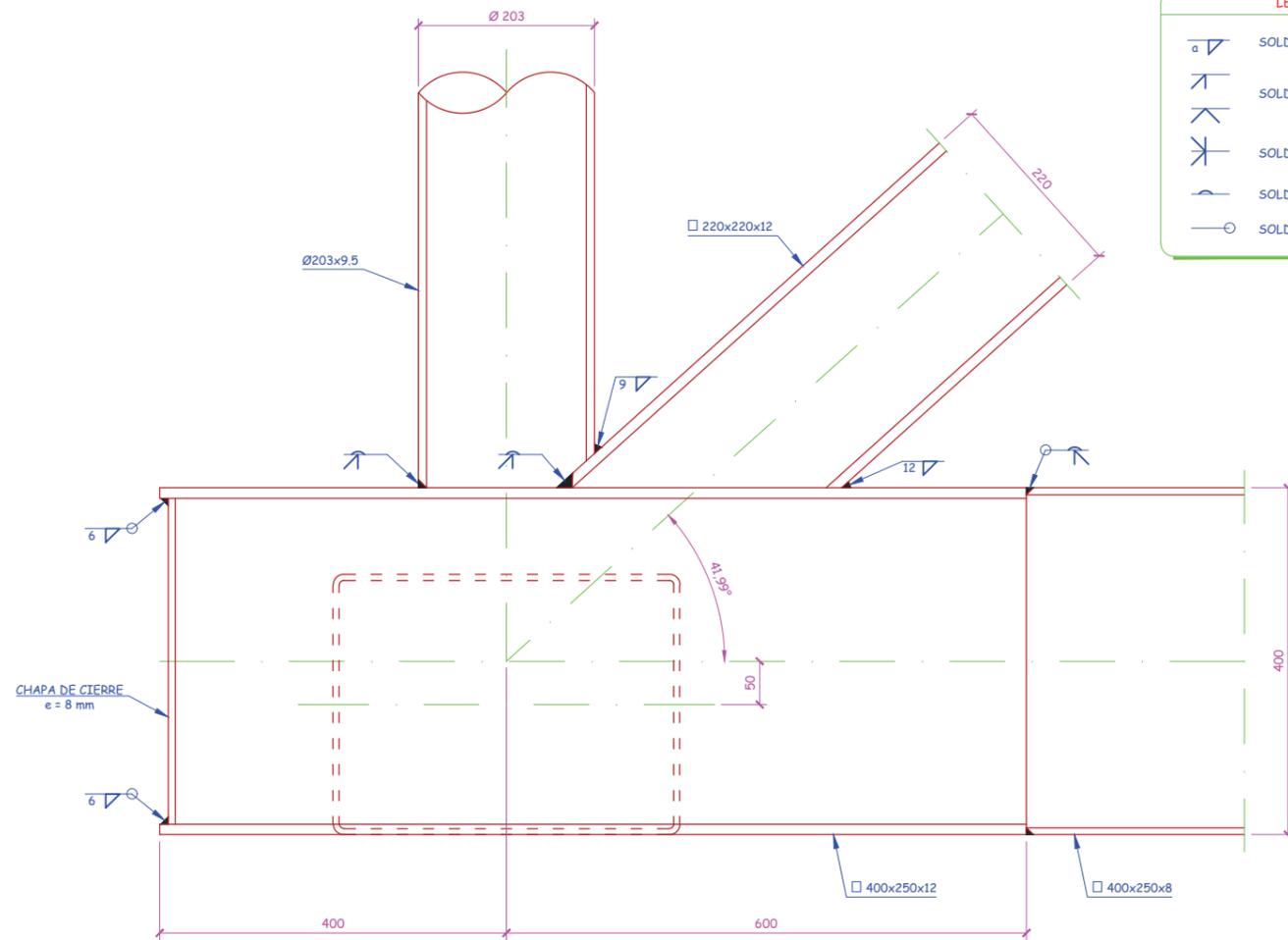
MATERIALES	RECUBRIMIENTO (mm)	RELACIÓN a/c MÁXIMA	CONTENIDO MÍNIMO CEMENTO (kg/m ³)	TIPO CEMENTO
HORMIGÓN EN LOSA DE PASARELA	35	0.50	300	CEM III/A, III/B ó II/B-S
HORMIGÓN EN CARGADERO ESTIBOS	35	0.50	300	CEM III/A, III/B ó II/B-S
HORMIGÓN EN PILOTES	60	0.50	350	CEM III/A, III/B ó II/B-S SR-MR



SECCIÓN B-B
Escala 1:8
Cotas en mm



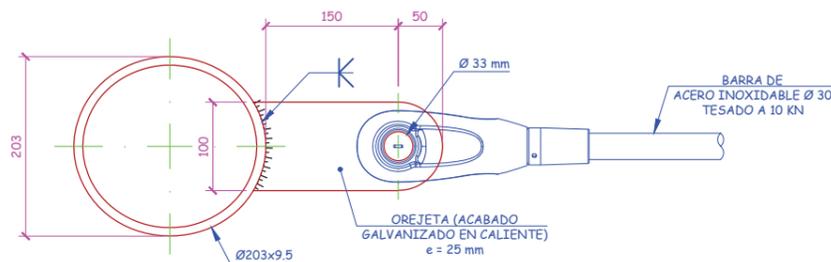
DETALLE 1
Escala 1:8
Cotas en mm



DETALLE 12
Escala 1:8
Cotas en mm

LEYENDA SOLDADURAS

- SOLDADURA EN ÁNGULO GARGANTA "a"
- SOLDADURA A PENETRACIÓN COMPLETA "V"
- SOLDADURA A PENETRACIÓN COMPLETA "K"
- SOLDADURA CON RESPALDO
- SOLDADURA EN TODO EL PERÍMETRO



SECCIÓN A-A
Escala 1:8
Cotas en mm

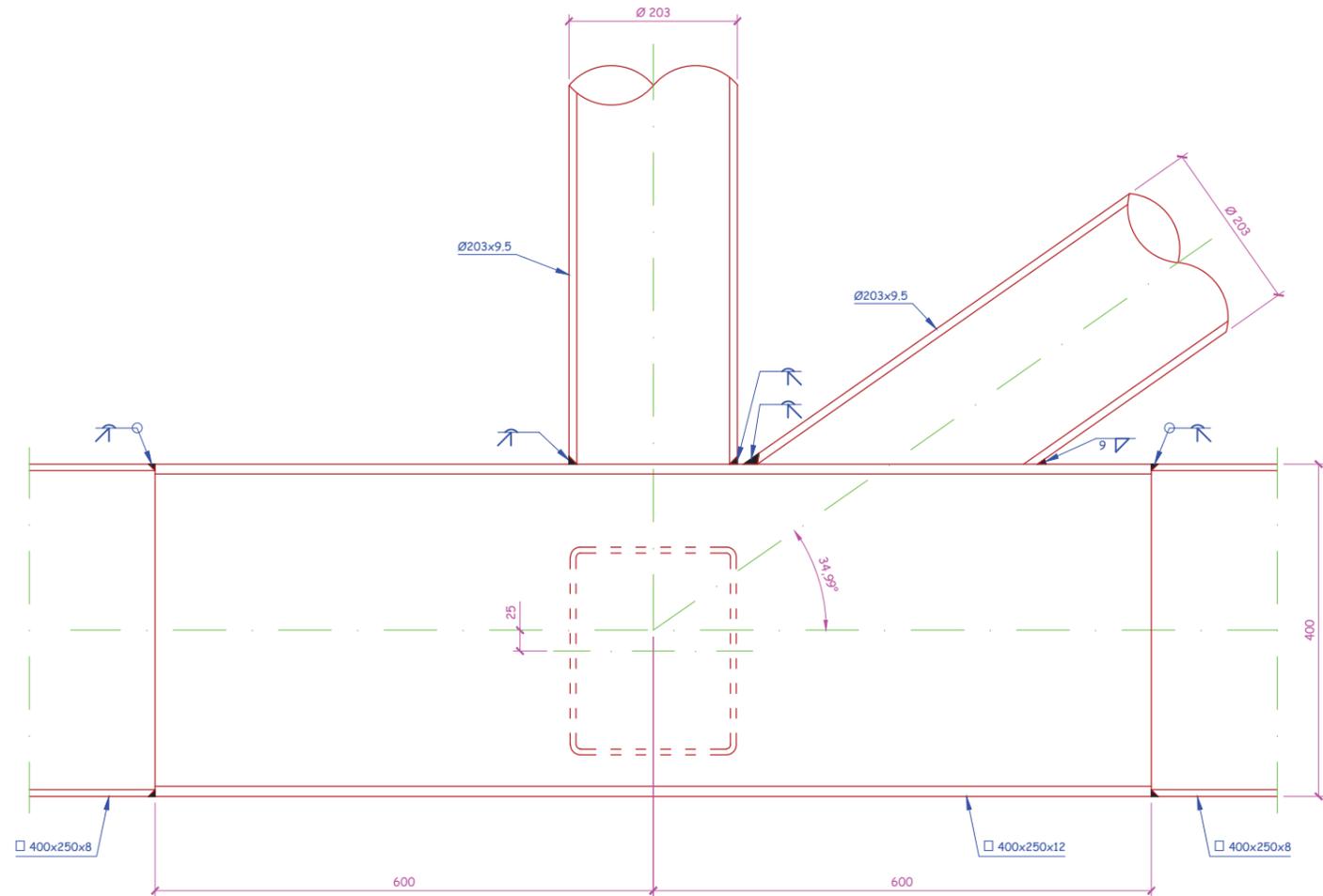
NOTA IMPORTANTE
EL ESPESOR DE LOS PERFILES LAMINADOS 400*250 DEL CORDÓN INFERIOR EN LOS NUDOS SERÁ DE 12 mm, EN UNA LONGITUD DE 1200 mm (600 mm A CADA LADO DEL EJE DEL NUDO)



CUADRO DE MATERIALES EHE

MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES
HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN	HL-150	NO ESTRUCTURAL	
HORMIGÓN EN LOSA DE PASARELA	HA-30/B/20/IIIa	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$
HORMIGÓN EN CARGADERO DE ESTRIBOS	HA-30/B/20/IIIa	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$
HORMIGÓN EN PILOTES	HA-30/B/20/IIIa + Qb	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$
ACERO PASIVO	B 500 SD	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$
ACERO ESTRUCTURAL EN PERFILES Y CHAPAS	S 275 J2	NORMAL	$\gamma_s = 1.05$
ACERO ESTRUCTURAL EN OREJETAS	S 355 J2	NORMAL	$\gamma_s = 1.05$
ACERO ESTRUCTURAL EN TIRANTES	E600-S INOXIDABLE (600/800)	NORMAL	$\gamma_s = 1.10$
ACERO EN CHAPA GRECADA	S 350 6D	NORMAL	$\gamma_s = 1.10$
EJECUCIÓN		INTENSO	SEGÚN IAP-11

MATERIALES	RECUBRIMIENTO (mm)	RELACIÓN a/c MÁXIMA	CONTENIDO MÍNIMO CEMENTO (Kg/m ³)	TIPO CEMENTO
HORMIGÓN EN LOSA DE PASARELA	35	0.50	300	CEM III/A, III/B ó II/B-S
HORMIGÓN EN CARGADERO ESTRIBOS	35	0.50	300	CEM III/A, III/B ó II/B-S
HORMIGÓN EN PILOTES	60	0.50	350	CEM III/A, III/B ó II/B-S SR-MR



DETALLE 13
Escala 1:8
Cotas en mm

LEYENDA SOLDADURAS

- SOLDADURA EN ÁNGULO GARGANTA "a"
- SOLDADURA A PENETRACIÓN COMPLETA "V"
- SOLDADURA A PENETRACIÓN COMPLETA "K"
- SOLDADURA CON RESPALDO
- SOLDADURA EN TODO EL PERÍMETRO

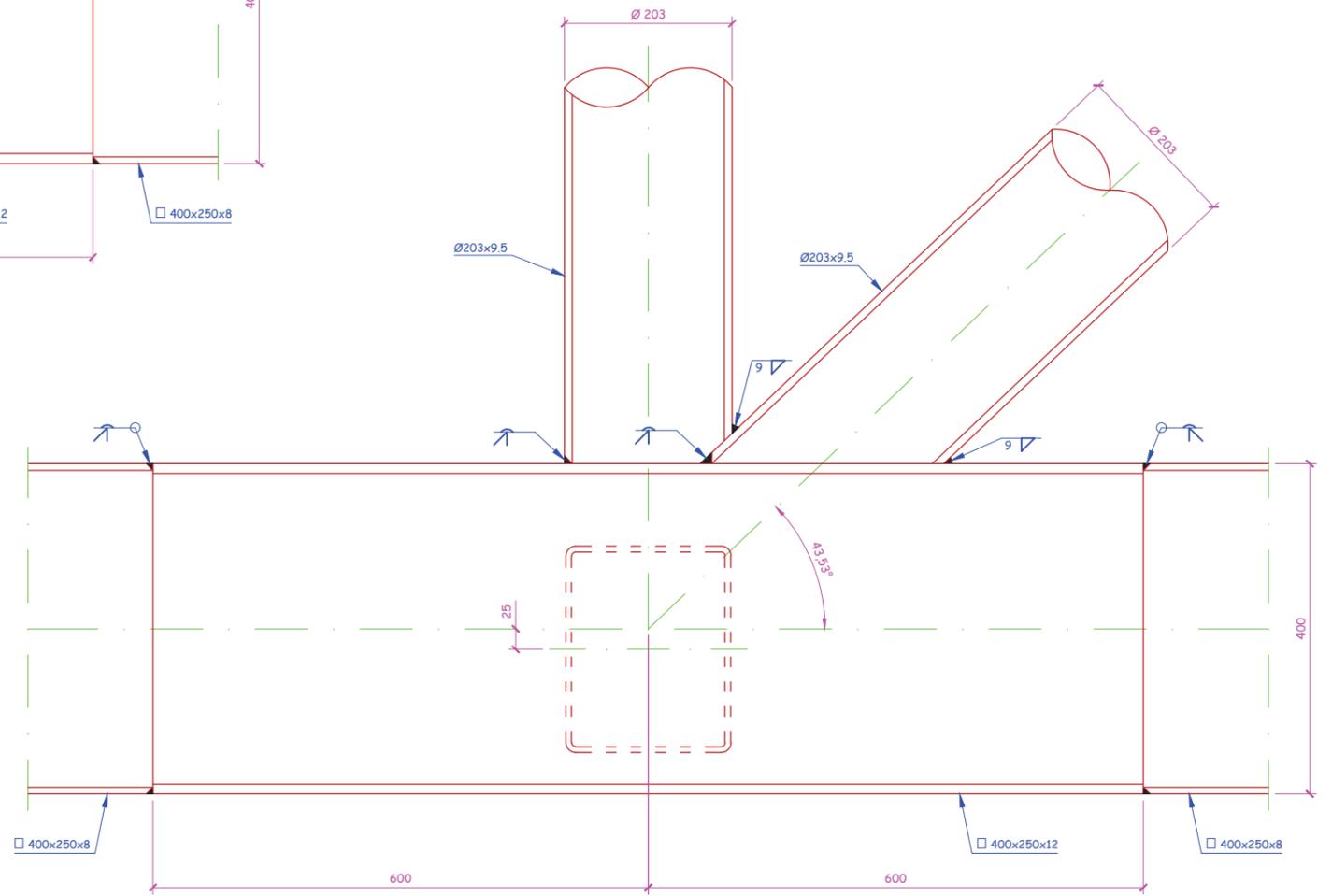
DETALLE PARA SOLDADURA A PENETRACIÓN COMPLETA

SOLDADURA A PENETRACIÓN COMPLETA
PLETINA DE RESPALDO # 4 mm

EN SOLDADURAS DE MATERIALES A CORDONES A PENETRACIÓN COMPLETA, PODRÁ ADOPTARSE EL SIGUIENTE DETALLE DE BUENA PRACTICA

NOTA IMPORTANTE

EL ESPESOR DE LOS PERFILES LAMINADOS 400*250 DEL CORDÓN INFERIOR EN LOS NUDOS SERÁ DE 12 mm, EN UNA LONGITUD DE 1200 mm (600 mm A CADA LADO DEL EJE DEL NUDO)

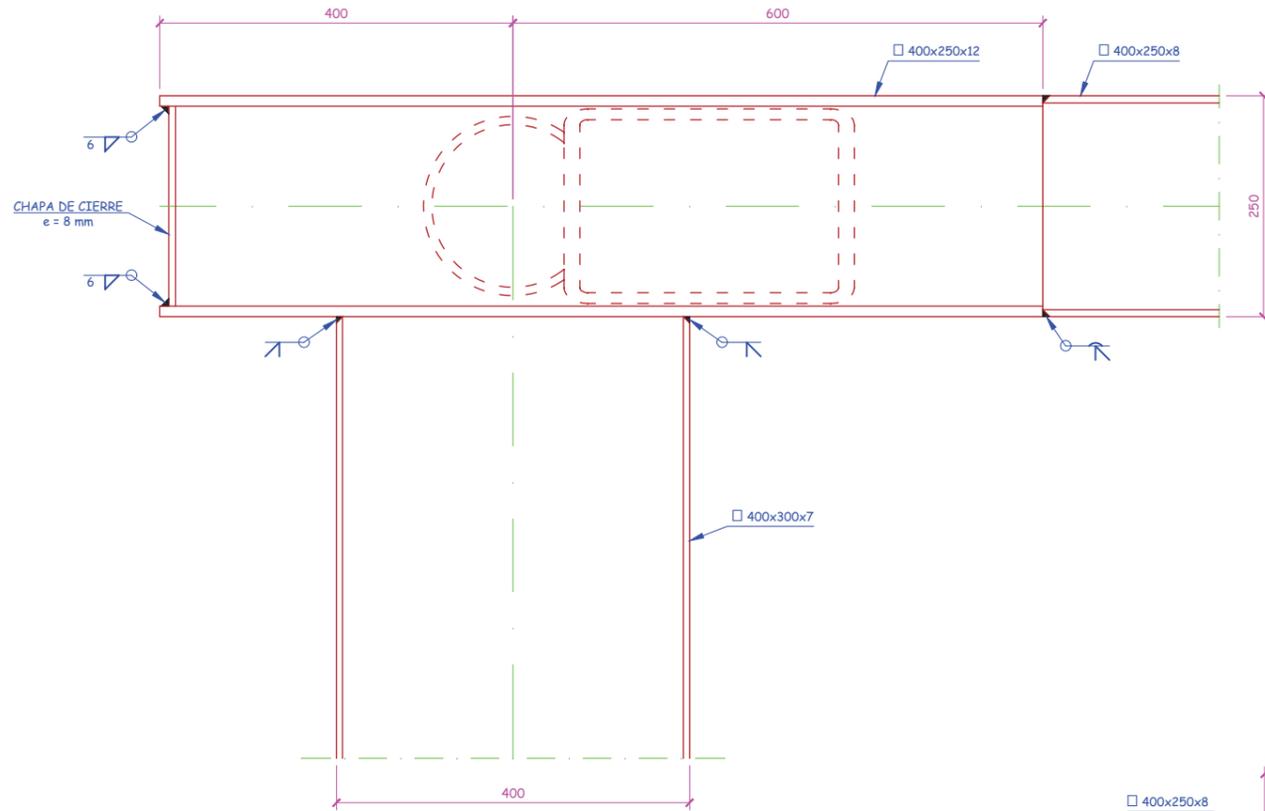


DETALLE 14
Escala 1:8
Cotas en mm

CUADRO DE MATERIALES EHE

MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES
HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN	HL-150	NO ESTRUCTURAL	
HORMIGÓN EN LOSA DE PASARELA	HA-30/B/20/IIIa	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$
HORMIGÓN EN CARGADERO DE ESTRIBOS	HA-30/B/20/IIIa	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$
HORMIGÓN EN PILOTES	HA-30/B/20/IIIa + Qb	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$
ACERO PASIVO	B 500 Sd	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$
ACERO ESTRUCTURAL EN PERFILES Y CHAPAS	S 275 J2	NORMAL	$\gamma_s = 1.05$
ACERO ESTRUCTURAL EN OREJETAS	S 355 J2	NORMAL	$\gamma_s = 1.05$
ACERO ESTRUCTURAL EN TIRANTES	E600-S INOXIDABLE (600/800)	NORMAL	$\gamma_s = 1.10$
ACERO EN CHAPA BRACADA	S 350 Gd	NORMAL	$\gamma_s = 1.10$
EJECUCIÓN		INTENSO	SEGÚN IAP-11

MATERIALES	RECUBRIMIENTO (mm)	RELACIÓN a/c MÁXIMA	CONTENIDO MÍNIMO CEMENTO (Kg/m^3)	TIPO CEMENTO
HORMIGÓN EN LOSA DE PASARELA	35	0.50	300	CEM III/A, III/B ó II/B-S
HORMIGÓN EN CARGADERO ESTRIBOS	35	0.50	300	CEM III/A, III/B ó II/B-S
HORMIGÓN EN PILOTES	60	0.50	350	CEM III/A, III/B ó II/B-S SR-MR



DETALLE 15

Escala 1:8
Cotas en mm

LEYENDA SOLDADURAS

- SOLDADURA EN ÁNGULO GARGANTA "a"
- SOLDADURA A PENETRACIÓN COMPLETA "V"
- SOLDADURA A PENETRACIÓN COMPLETA "K"
- SOLDADURA CON RESPALDO
- SOLDADURA EN TODO EL PERÍMETRO

DETALLE PARA SOLDADURA A PENETRACIÓN COMPLETA

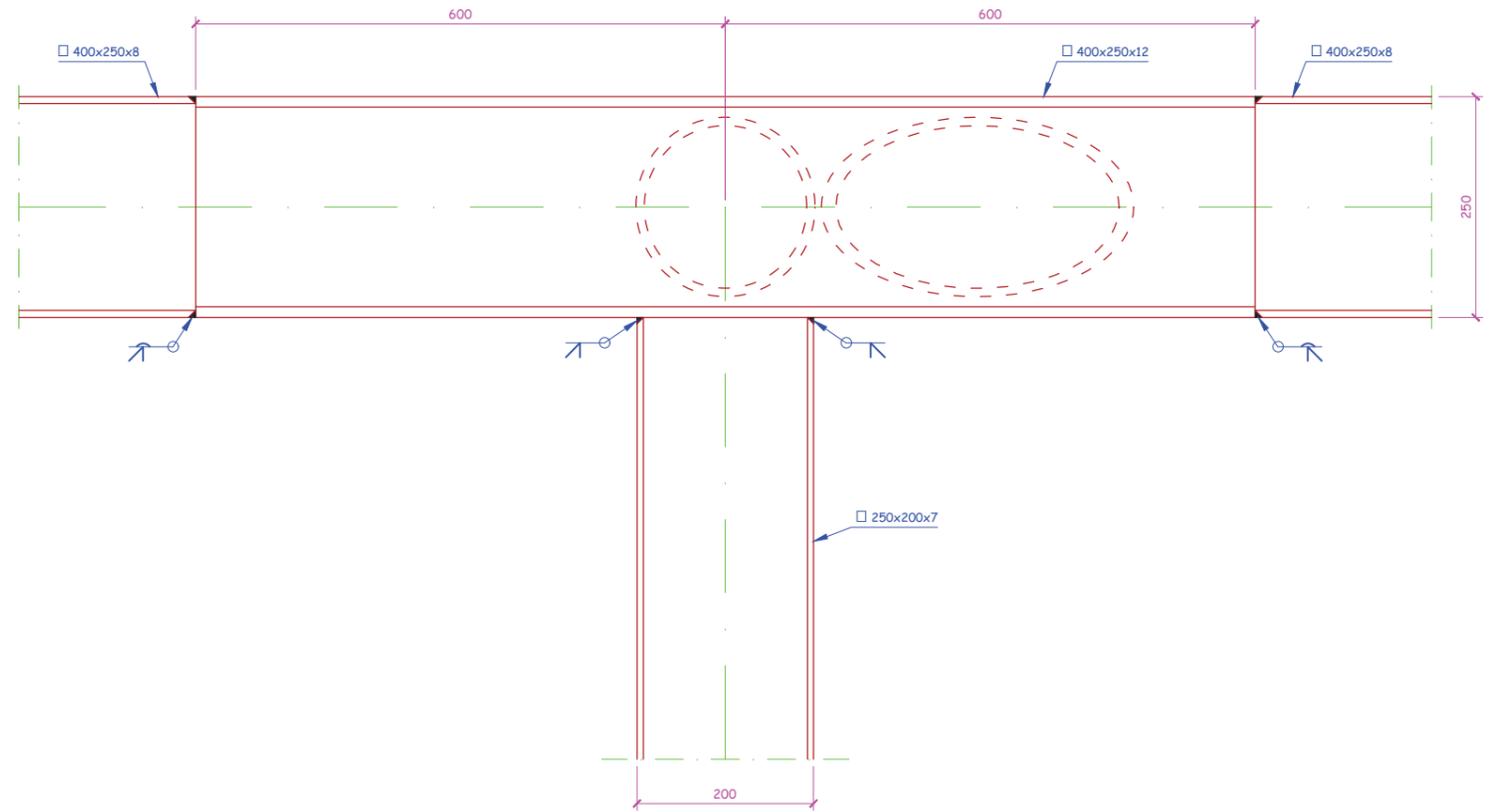
SOLDADURA A PENETRACIÓN COMPLETA

PLETINA DE RESPALDO # 4 mm

EN SOLDADURAS DE MATERIALES A CORDONES A PENETRACIÓN COMPLETA, PODRÁ ADOPTARSE EL SIGUIENTE DETALLE DE BUENA PRACTICA

NOTA IMPORTANTE

EL ESPESOR DE LOS PERFILES LAMINADOS 400*250 DEL CORDÓN INFERIOR EN LOS NUDOS SERÁ DE 12 mm, EN UNA LONGITUD DE 1200 mm (600 mm A CADA LADO DEL EJE DEL NUDO)



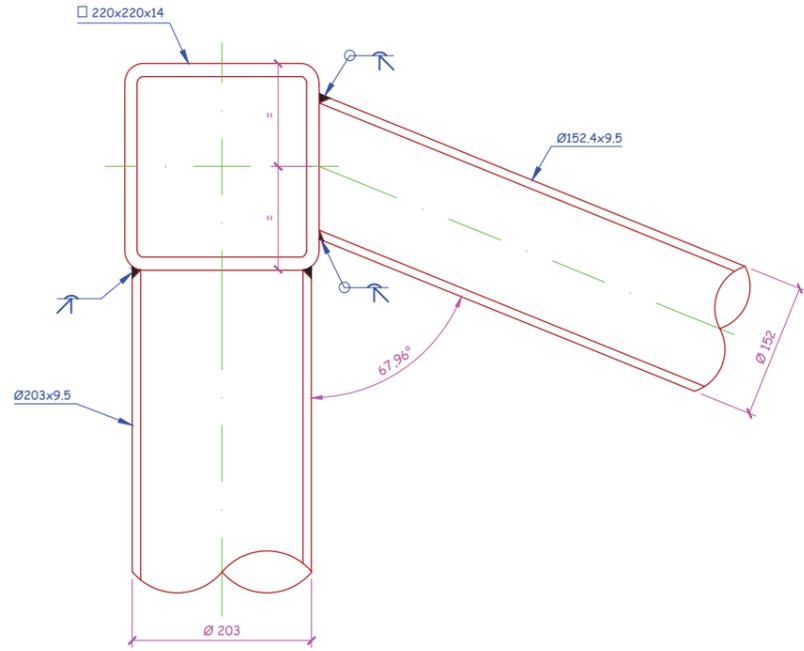
DETALLE 16

Escala 1:8
Cotas en mm

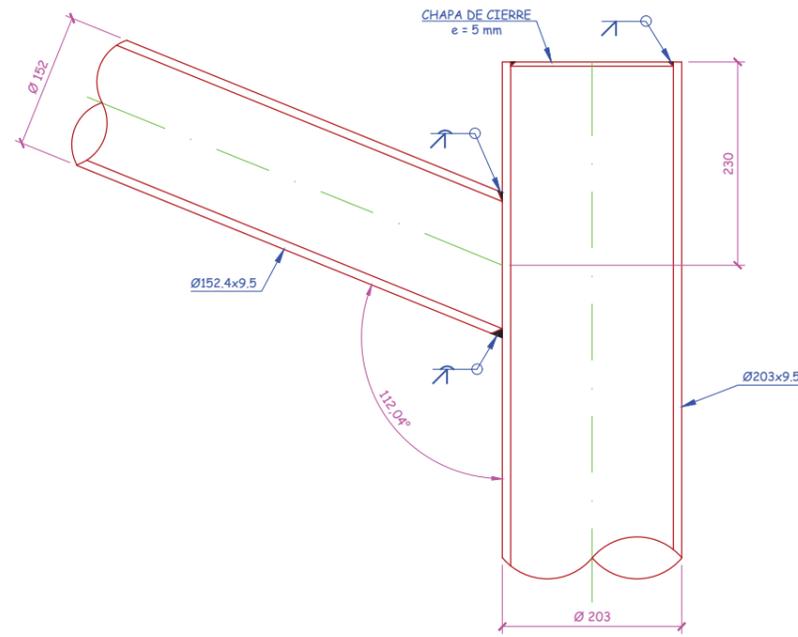
CUADRO DE MATERIALES EHE

MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES
HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN	HL-150	NO ESTRUCTURAL	
HORMIGÓN EN LOSA DE PASARELA	HA-30/B/20/IIIa	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$
HORMIGÓN EN CARGADERO DE ESTRIBOS	HA-30/B/20/IIIa	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$
HORMIGÓN EN PILOTES	HA-30/B/20/IIIa + Qb	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$
ACERO PASIVO	B 500 Sd	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$
ACERO ESTRUCTURAL EN PERFILES Y CHAPAS	S 275 J2	NORMAL	$\gamma_s = 1.05$
ACERO ESTRUCTURAL EN OREJETAS	S 355 J2	NORMAL	$\gamma_s = 1.05$
ACERO ESTRUCTURAL EN TIRANTES	E600-S INOXIDABLE (600/800)	NORMAL	$\gamma_s = 1.10$
ACERO EN CHAPA GRECADA	S 350 Gd	NORMAL	$\gamma_s = 1.10$
EJECUCIÓN		INTENSO	SEGÚN IAP-11

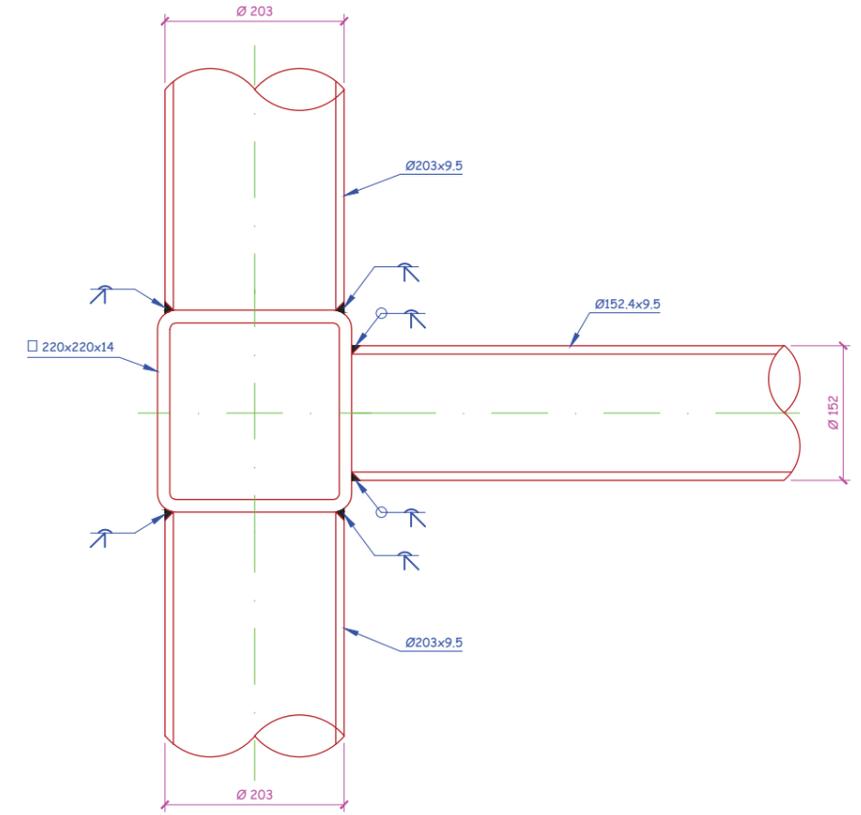
MATERIALES	RECUBRIMIENTO (mm)	RELACIÓN a/c MÁXIMA	CONTENIDO MÍNIMO CEMENTO (Kg/m ³)	TIPO CEMENTO
HORMIGÓN EN LOSA DE PASARELA	35	0.50	300	CEM III/A, III/B ó II/B-S
HORMIGÓN EN CARGADERO ESTRIBOS	35	0.50	300	CEM III/A, III/B ó II/B-S
HORMIGÓN EN PILOTES	60	0.50	350	CEM III/A, III/B ó II/B-S SR-MR



DETALLE 17
Escala 1:8
Cotas en mm

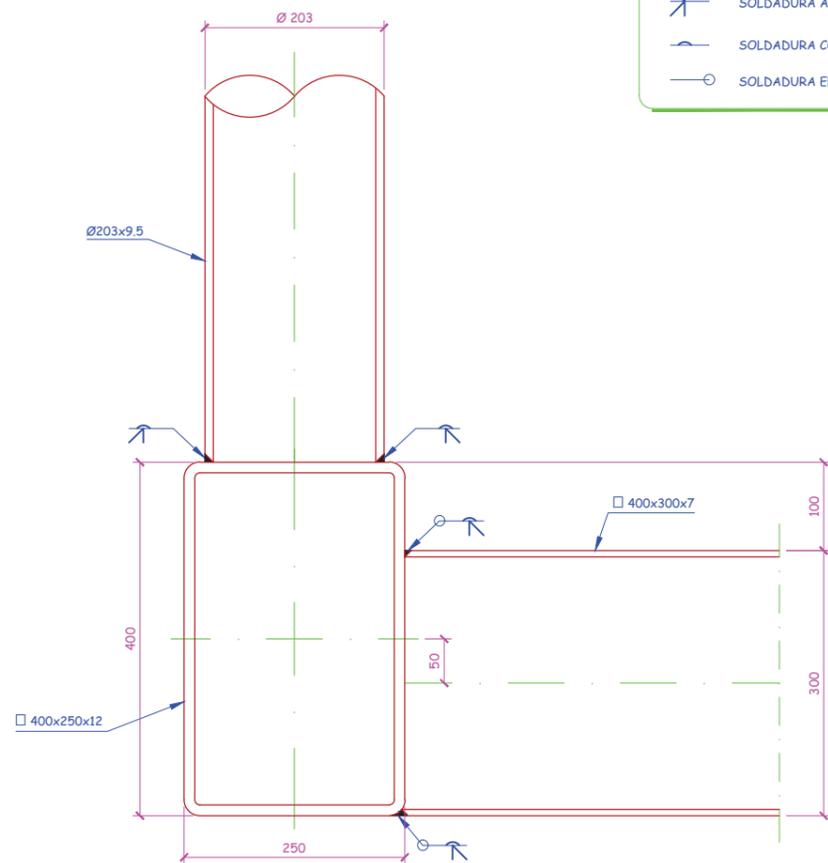


DETALLE 18
Escala 1:8
Cotas en mm

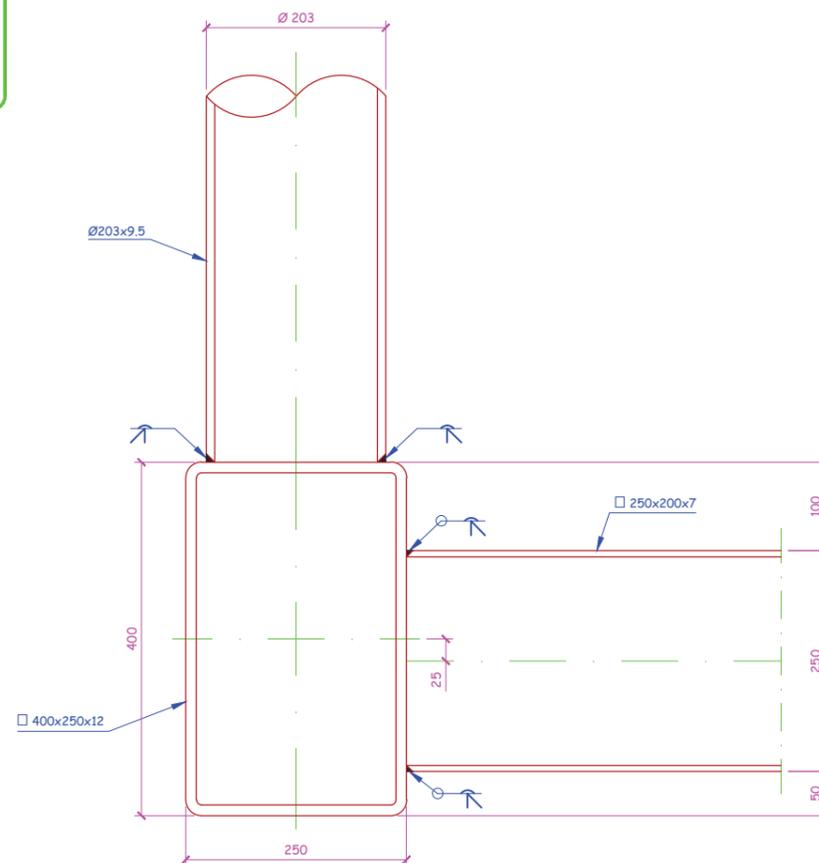


DETALLE 19
Escala 1:8
Cotas en mm

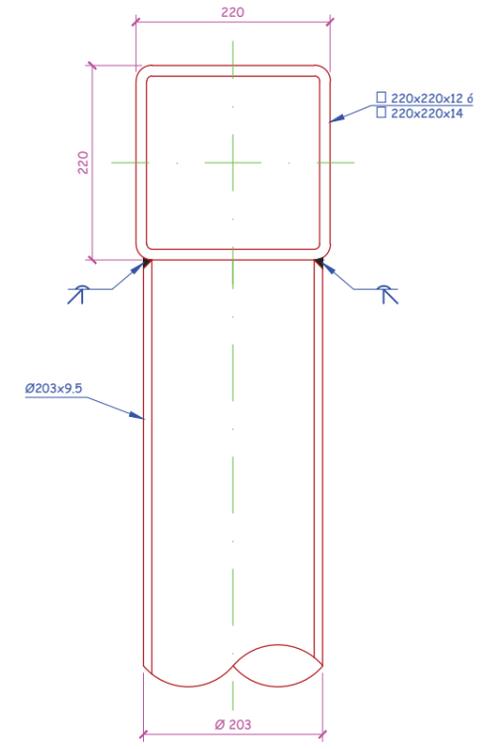
LEYENDA SOLDADURAS	
	SOLDADURA EN ÁNGULO GARGANTA "a"
	SOLDADURA A PENETRACIÓN COMPLETA "V"
	SOLDADURA A PENETRACIÓN COMPLETA "K"
	SOLDADURA CON RESPALDO
	SOLDADURA EN TODO EL PERÍMETRO



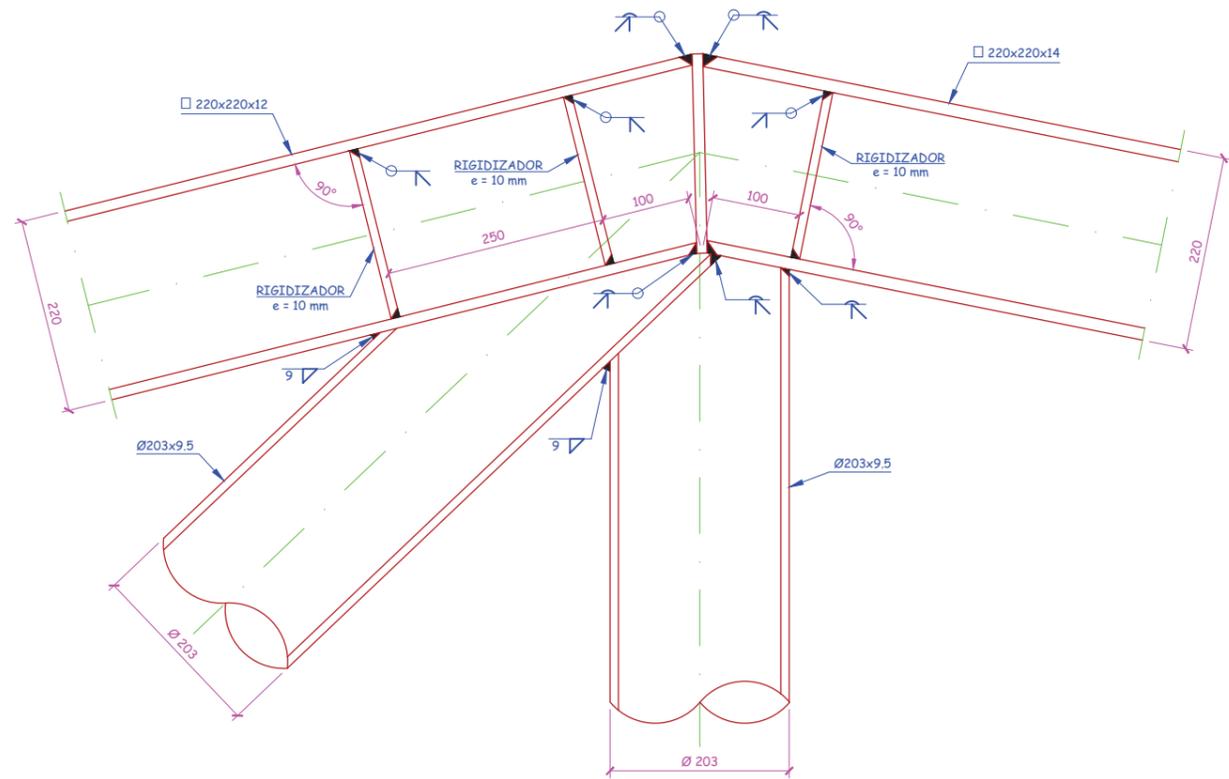
DETALLE 20
Escala 1:8
Cotas en mm



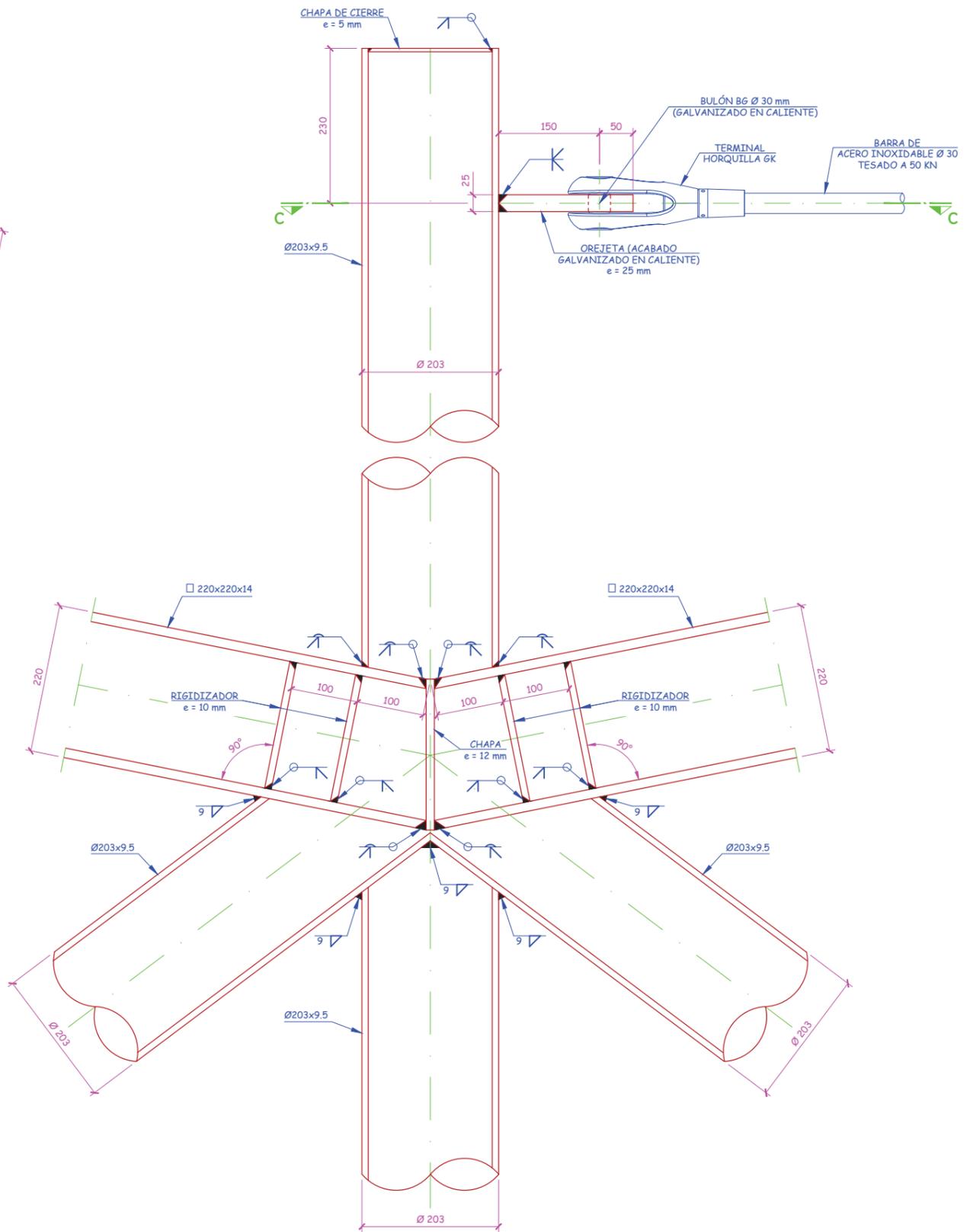
DETALLE 21
Escala 1:8
Cotas en mm



DETALLE 22
Escala 1:8
Cotas en mm



DETALLE 4
Escala 1:8
Cotas en mm

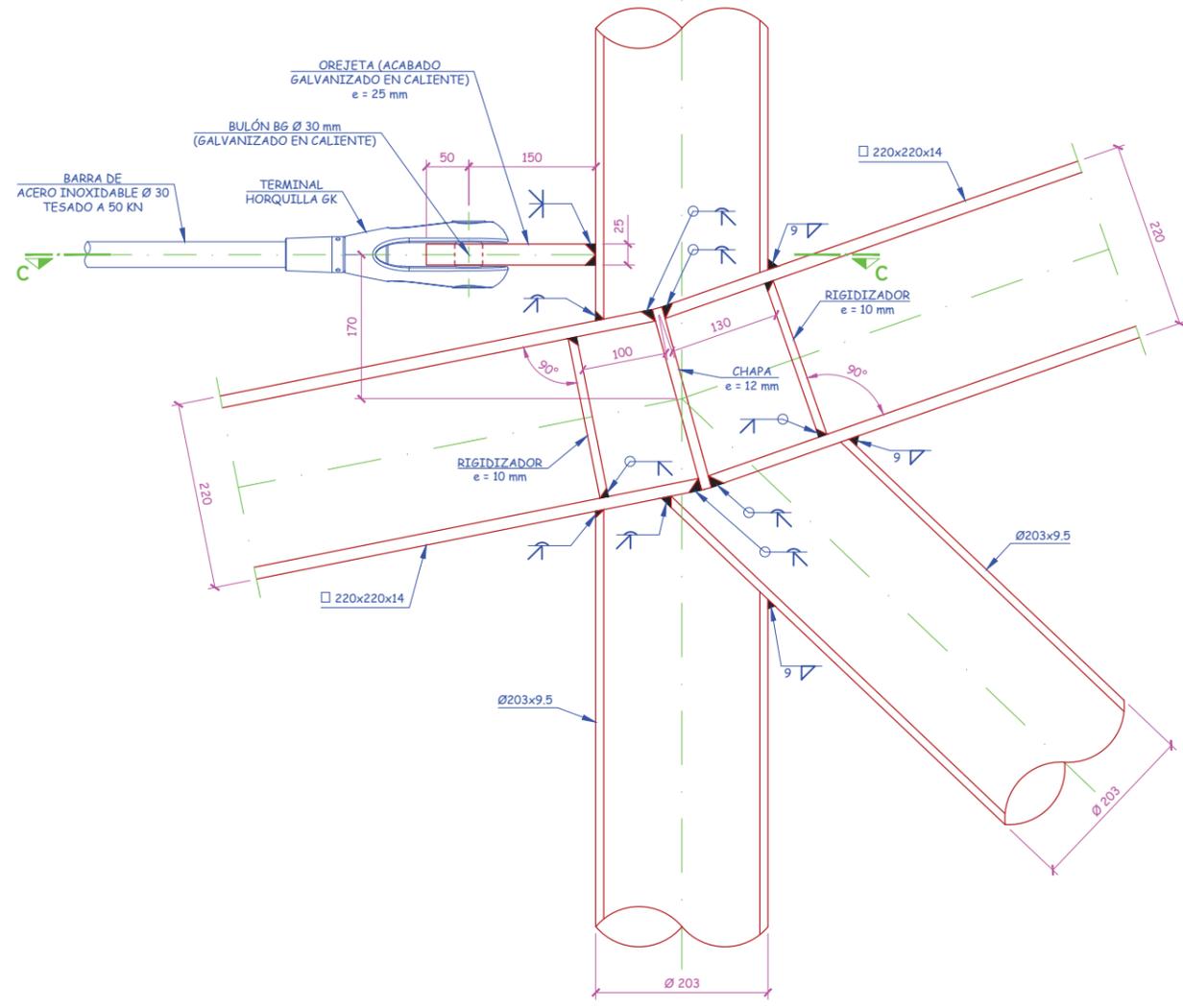
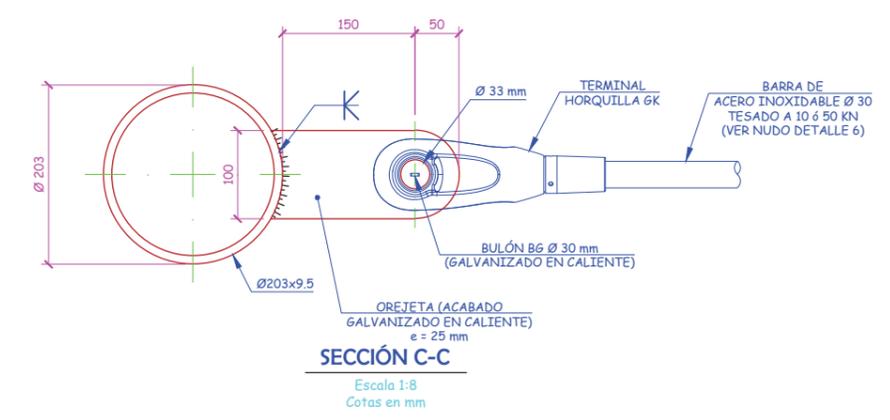
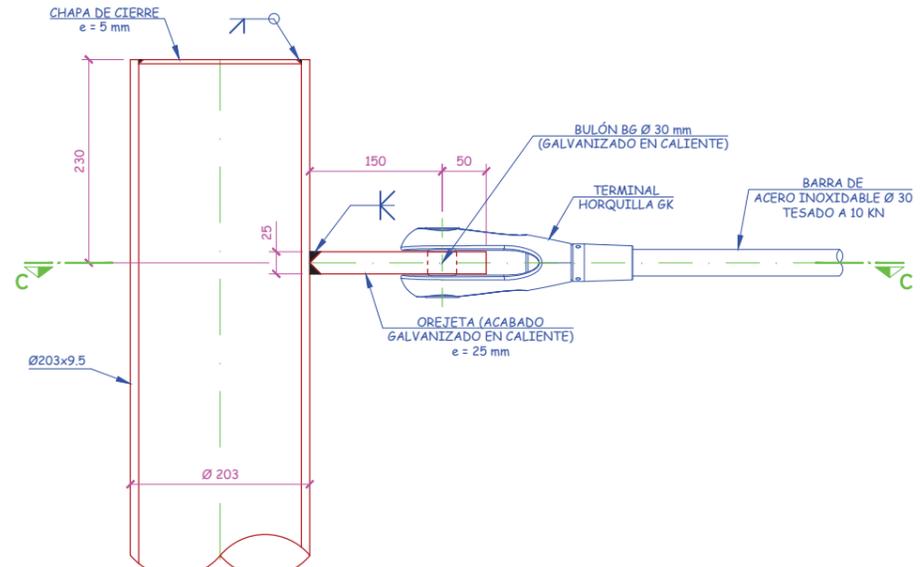


DETALLE 5
Escala 1:8
Cotas en mm

CUADRO DE MATERIALES EHE

MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES
HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN	HL-150	NO ESTRUCTURAL	
HORMIGÓN EN LOSA DE PASARELA	HA-30/B/20/IIIa	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$
HORMIGÓN EN CARGADERO DE ESTRIBOS	HA-30/B/20/IIIa	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$
HORMIGÓN EN PILOTES	HA-30/B/20/IIIa + Qb	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$
ACERO PASIVO	B 500 SD	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$
ACERO ESTRUCTURAL EN PERFILES Y CHAPAS	S 275 J2	NORMAL	$\gamma_s = 1.05$
ACERO ESTRUCTURAL EN OREJETAS	S 355 J2	NORMAL	$\gamma_s = 1.05$
ACERO ESTRUCTURAL EN TIRANTES	E600-S INOXIDABLE (600/800)	NORMAL	$\gamma_s = 1.10$
ACERO EN CHAPA GRECADA	S 350 6D	NORMAL	$\gamma_s = 1.10$
EJECUCIÓN		INTENSO	SEGÚN IAP-11

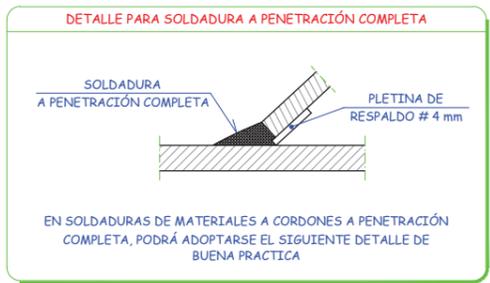
MATERIALES	RECUBRIMIENTO (mm)	RELACIÓN a/c MÁXIMA	CONTENIDO MÍNIMO CEMENTO (kg/m ³)	TIPO CEMENTO
HORMIGÓN EN LOSA DE PASARELA	35	0.50	300	CEM III/A, III/B ó II/B-S
HORMIGÓN EN CARGADERO ESTRIBOS	35	0.50	300	CEM III/A, III/B ó II/B-S
HORMIGÓN EN PILOTES	60	0.50	350	CEM III/A, III/B ó II/B-S SR-MR



DETALLE 6
Escala 1:8
Cotas en mm

LEYENDA SOLDADURAS

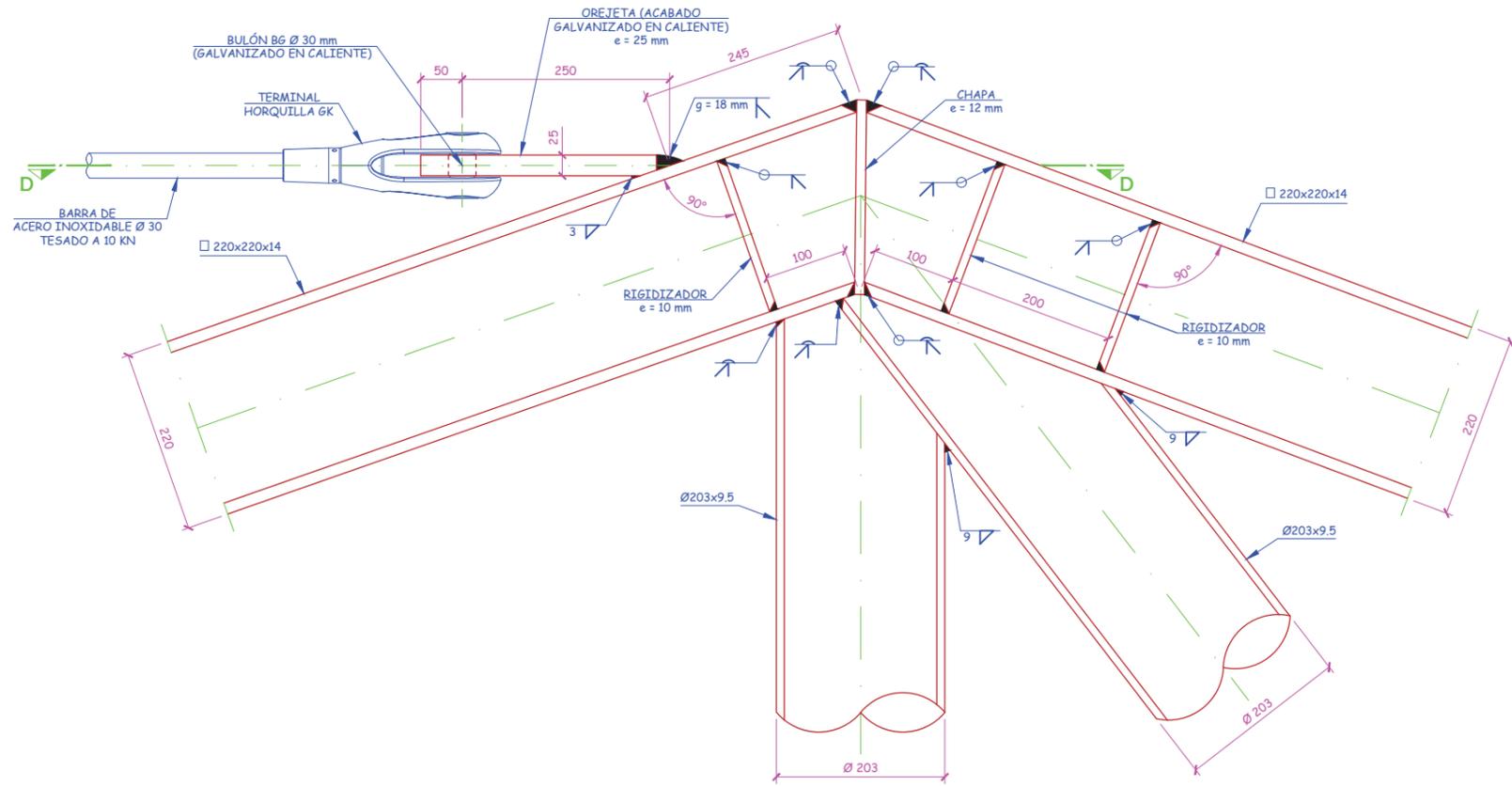
- SOLDADURA EN ÁNGULO GARGANTA "a"
- SOLDADURA A PENETRACIÓN COMPLETA "V"
- SOLDADURA A PENETRACIÓN COMPLETA "K"
- SOLDADURA CON RESPALDO
- SOLDADURA EN TODO EL PERÍMETRO



CUADRO DE MATERIALES EHE

MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES
HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN	HL-150	NO ESTRUCTURAL	
HORMIGÓN EN LOSA DE PASARELA	HA-30/B/20/IIIa	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$
HORMIGÓN EN CARGADERO DE ESTRIBOS	HA-30/B/20/IIIa	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$
HORMIGÓN EN PILOTES	HA-30/B/20/IIIa + Qb	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$
ACERO PASIVO	B 500 SD	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$
ACERO ESTRUCTURAL EN PERFILES Y CHAPAS	S 275 J2	NORMAL	$\gamma_s = 1.05$
ACERO ESTRUCTURAL EN OREJETAS	S 355 J2	NORMAL	$\gamma_s = 1.05$
ACERO ESTRUCTURAL EN TIRANTES	E600-S INOXIDABLE (600/800)	NORMAL	$\gamma_s = 1.10$
ACERO EN CHAPA GRECADA	S 350 6D	NORMAL	$\gamma_s = 1.10$
EJECUCIÓN		INTENSO	SEGÚN IAP-11

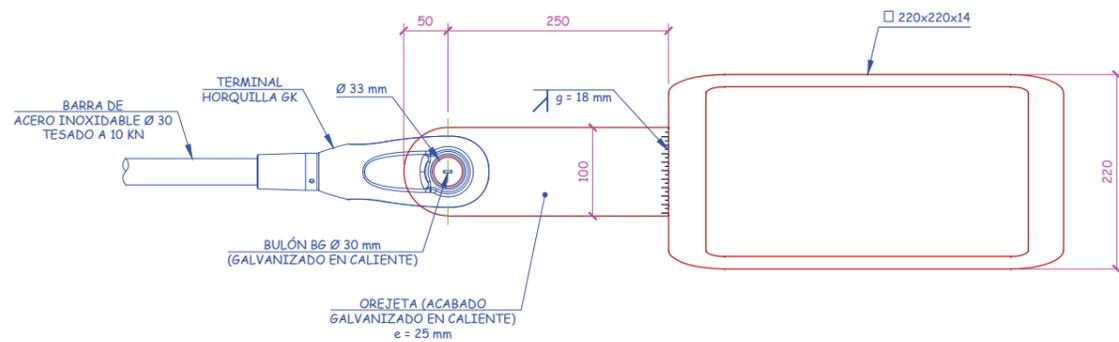
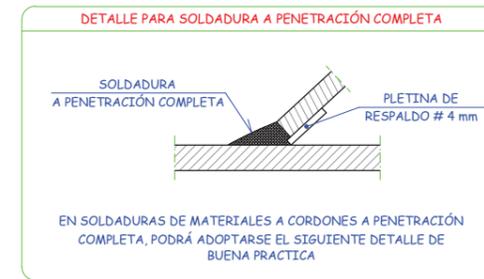
MATERIALES	RECUBRIMIENTO (mm)	RELACIÓN a/c MÁXIMA	CONTENIDO MÍNIMO CEMENTO (kg/m ³)	TIPO CEMENTO
HORMIGÓN EN LOSA DE PASARELA	35	0.50	300	CEM III/A, III/B ó II/B-S
HORMIGÓN EN CARGADERO ESTRIBOS	35	0.50	300	CEM III/A, III/B ó II/B-S
HORMIGÓN EN PILOTES	60	0.50	350	CEM III/A, III/B ó II/B-S SR-MR



DETALLE 7
Escala 1:8
Cotas en mm

LEYENDA SOLDADURAS

	SOLDADURA EN ÁNGULO GARGANTA "a"
	SOLDADURA A PENETRACIÓN COMPLETA "V"
	SOLDADURA A PENETRACIÓN COMPLETA "K"
	SOLDADURA CON RESPALDO
	SOLDADURA EN TODO EL PERÍMETRO

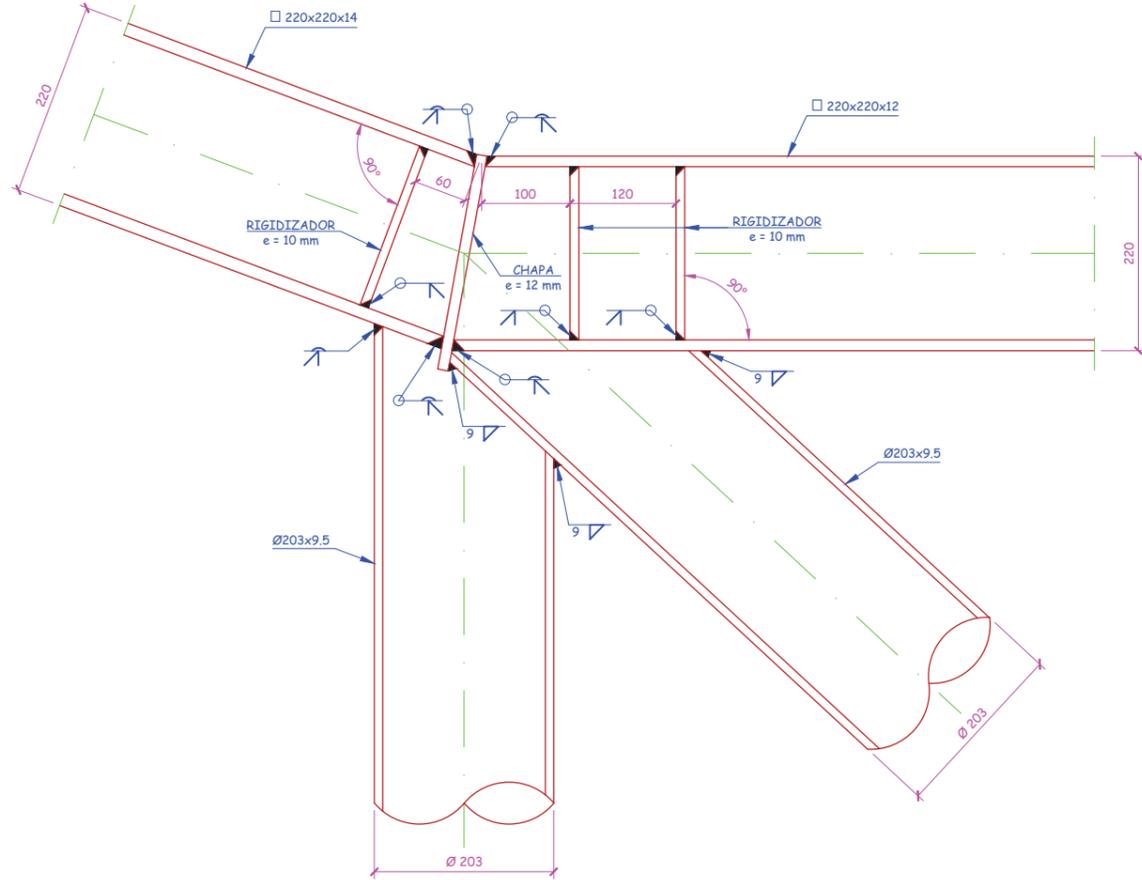


SECCIÓN D-D
Escala 1:8
Cotas en mm

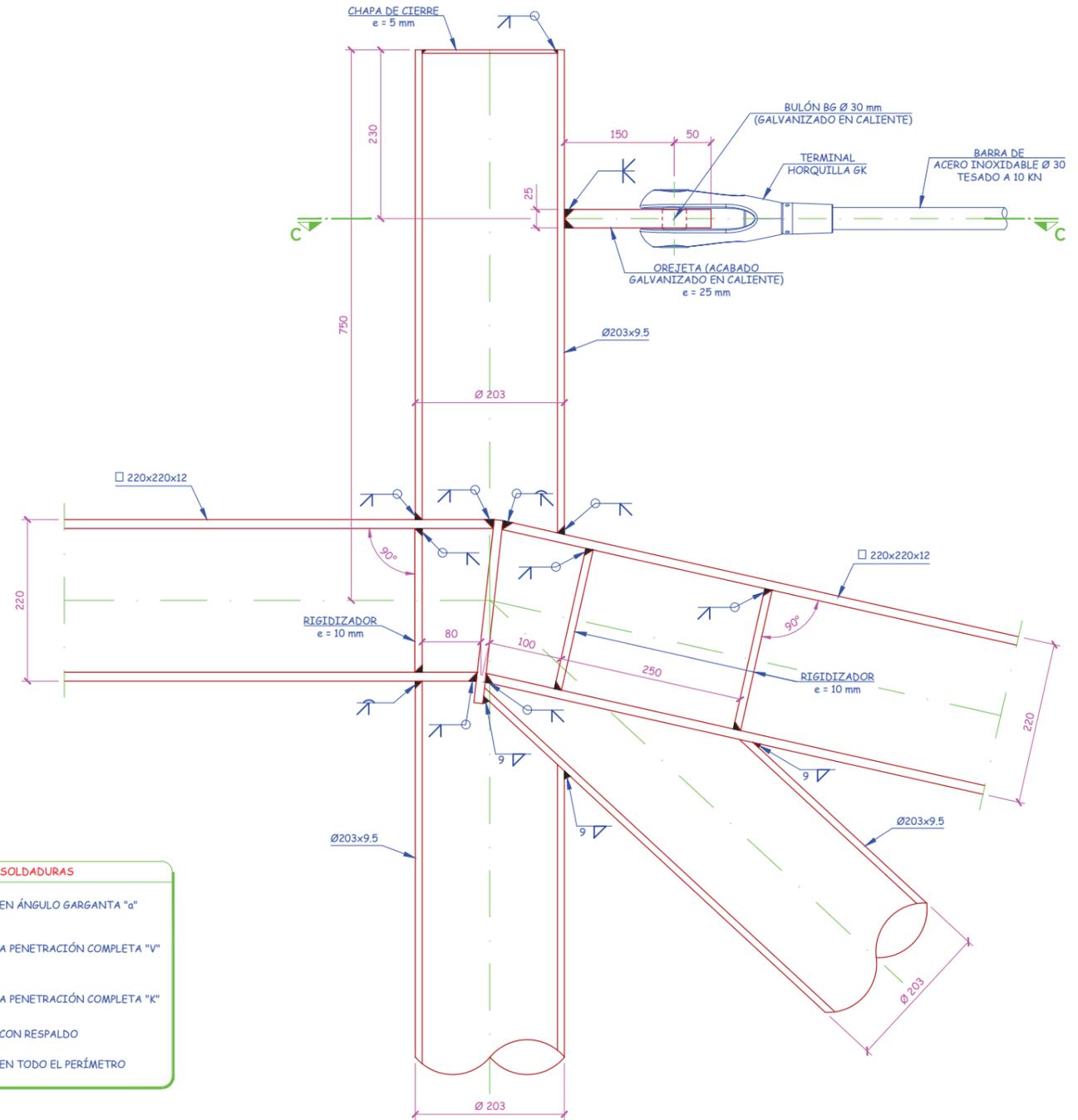
CUADRO DE MATERIALES EHE

MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES
HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN	HL-150		NO ESTRUCTURAL
HORMIGÓN EN LOSA DE PASARELA	HA-30/B/20/IIIa	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$
HORMIGÓN EN CARGADERO DE ESTRIBOS	HA-30/B/20/IIIa	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$
HORMIGÓN EN PILOTES	HA-30/B/20/IIIa + Qb	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$
ACERO PASIVO	B 500 SD	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$
ACERO ESTRUCTURAL EN PERFILES Y CHAPAS	S 275 J2	NORMAL	$\gamma_s = 1.05$
ACERO ESTRUCTURAL EN OREJETAS	S 355 J2	NORMAL	$\gamma_s = 1.05$
ACERO ESTRUCTURAL EN TIRANTES	E600-S INOXIDABLE (600/800)	NORMAL	$\gamma_s = 1.10$
ACERO EN CHAPA GRECADA	S 350 6D	NORMAL	$\gamma_s = 1.10$
EJECUCIÓN		INTENSO	SEGÚN IAP-11

MATERIALES	RECUBRIMIENTO (mm)	RELACIÓN a/c MÁXIMA	CONTENIDO MÍNIMO CEMENTO (Kg/m³)	TIPO CEMENTO
HORMIGÓN EN LOSA DE PASARELA	35	0.50	300	CEM III/A, III/B ó II/B-S
HORMIGÓN EN CARGADERO ESTRIBOS	35	0.50	300	CEM III/A, III/B ó II/B-S
HORMIGÓN EN PILOTES	60	0.50	350	CEM III/A, III/B ó II/B-S SR-MR



DETALLE 8
Escala 1:8
Cotas en mm



DETALLE 9
Escala 1:8
Cotas en mm

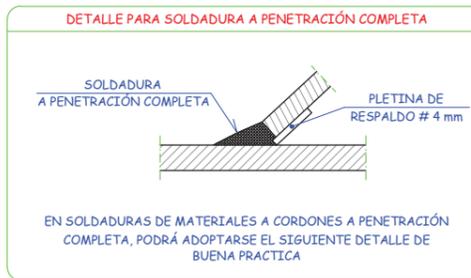
CUADRO DE MATERIALES EHE

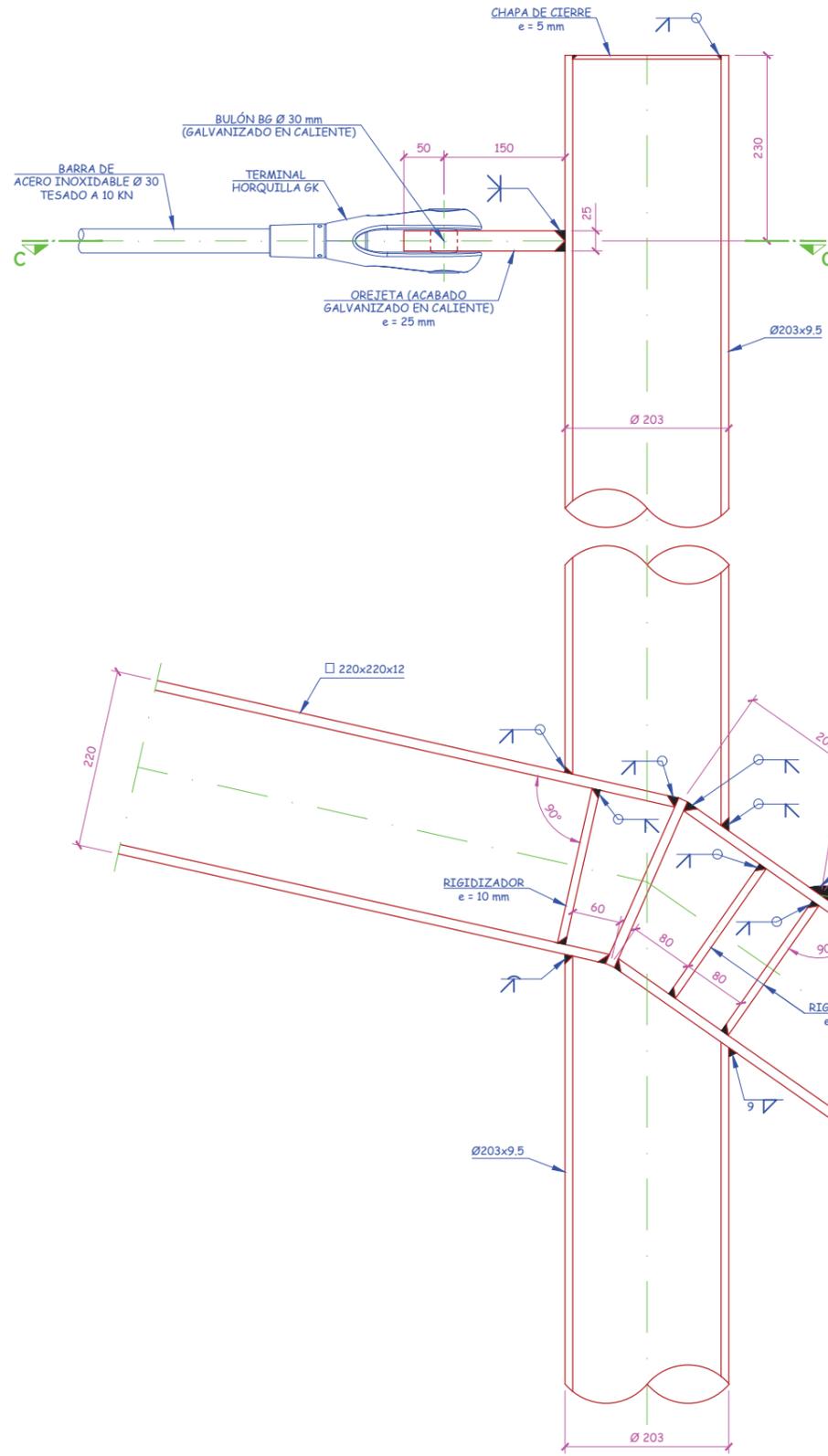
MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES
HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN	HL-150	NO ESTRUCTURAL	
HORMIGÓN EN LOSA DE PASARELA	HA-30/B/20/IIIa	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$
HORMIGÓN EN CARGADERO DE ESTRIBOS	HA-30/B/20/IIIa	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$
HORMIGÓN EN PILOTES	HA-30/B/20/IIIa + Qb	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$
ACERO PASIVO	B 500 SD	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$
ACERO ESTRUCTURAL EN PERFILES Y CHAPAS	S 275 J2	NORMAL	$\gamma_s = 1.05$
ACERO ESTRUCTURAL EN OREJETAS	S 355 J2	NORMAL	$\gamma_s = 1.05$
ACERO ESTRUCTURAL EN TIRANTES	E600-S INOXIDABLE (600/800)	NORMAL	$\gamma_s = 1.10$
ACERO EN CHAPA GRECADA	S 350 6D	NORMAL	$\gamma_s = 1.10$
EJECUCIÓN		INTENSO	SEGÚN IAP-11

MATERIALES	RECUBRIMIENTO (mm)	RELACIÓN a/c MÁXIMA	CONTENIDO MÍNIMO CEMENTO (Kg/m ³)	TIPO CEMENTO
HORMIGÓN EN LOSA DE PASARELA	35	0.50	300	CEM III/A, III/B ó II/B-S
HORMIGÓN EN CARGADERO ESTRIBOS	35	0.50	300	CEM III/A, III/B ó II/B-S
HORMIGÓN EN PILOTES	60	0.50	350	CEM III/A, III/B ó II/B-S SR-MR

LEYENDA SOLDADURAS

- SOLDADURA EN ÁNGULO GARGANTA "a"
- SOLDADURA A PENETRACIÓN COMPLETA "V"
- SOLDADURA A PENETRACIÓN COMPLETA "K"
- SOLDADURA CON RESPALDO
- SOLDADURA EN TODO EL PERÍMETRO

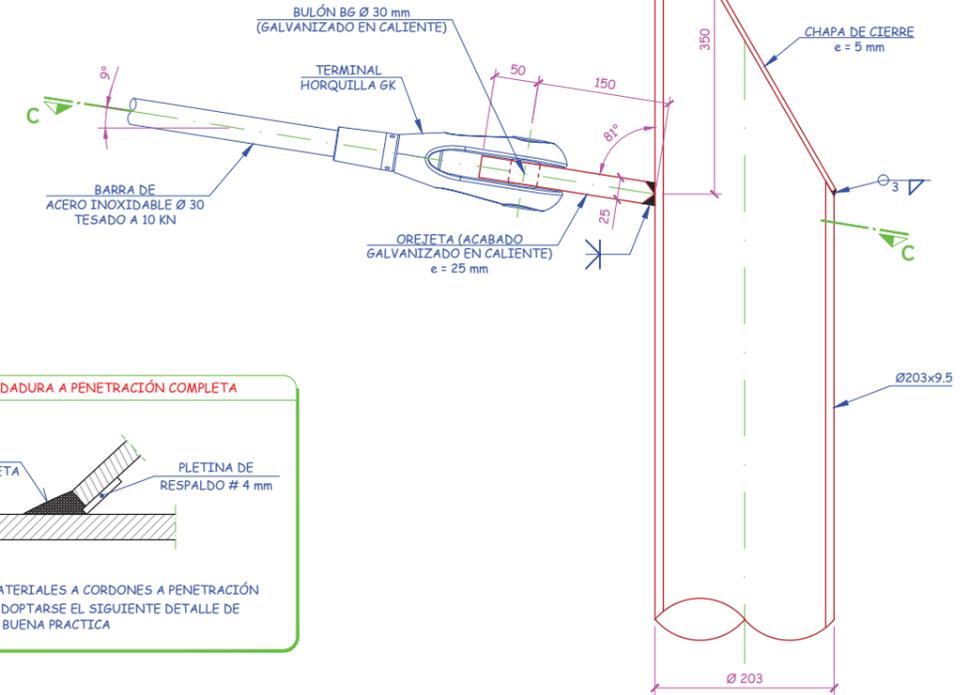




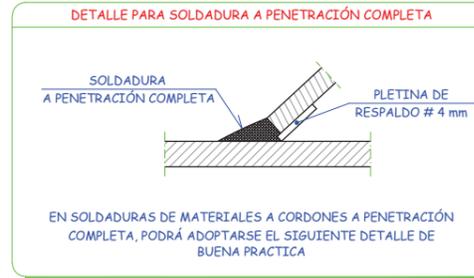
DETALLE 10
Escala 1:8
Cotas en mm

LEYENDA SOLDADURAS

	SOLDADURA EN ÁNGULO GARGANTA "a"
	SOLDADURA A PENETRACIÓN COMPLETA "V"
	SOLDADURA A PENETRACIÓN COMPLETA "K"
	SOLDADURA CON RESPALDO
	SOLDADURA EN TODO EL PERÍMETRO



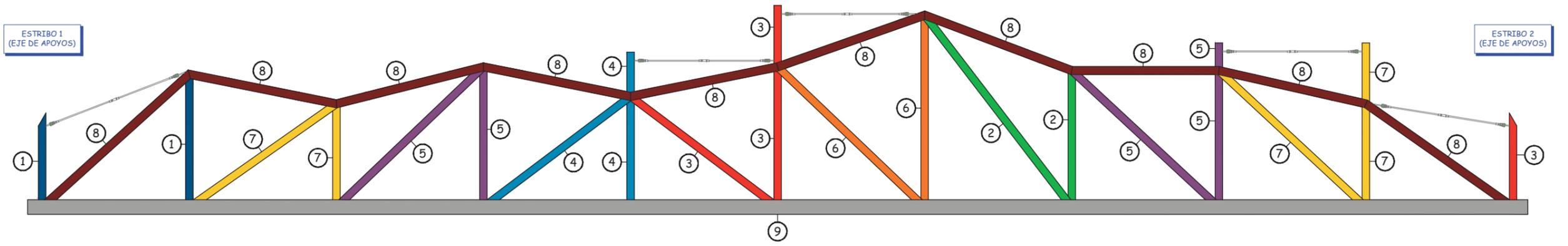
DETALLE 11
Escala 1:8
Cotas en mm



CUADRO DE MATERIALES EHE

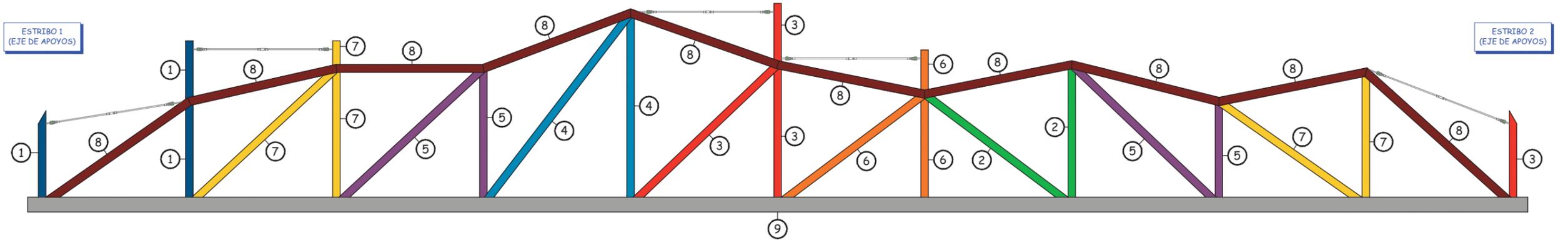
MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES
HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN	HL-150		NO ESTRUCTURAL
HORMIGÓN EN LOSA DE PASARELA	HA-30/B/20/IIIa	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$
HORMIGÓN EN CARGADERO DE ESTRIBOS	HA-30/B/20/IIIa	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$
HORMIGÓN EN PILOTES	HA-30/B/20/IIIa + Qb	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$
ACERO PASIVO	B 500 SD	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$
ACERO ESTRUCTURAL EN PERFILES Y CHAPAS	S 275 J2	NORMAL	$\gamma_s = 1.05$
ACERO ESTRUCTURAL EN OREJETAS	S 355 J2	NORMAL	$\gamma_s = 1.05$
ACERO ESTRUCTURAL EN TIRANTES	E600-S INOXIDABLE (600/800)	NORMAL	$\gamma_s = 1.10$
ACERO EN CHAPA GRECADA	S 350 6D	NORMAL	$\gamma_s = 1.10$
EJECUCIÓN		INTENSO	SEGÚN IAP-II

MATERIALES	RECUBRIMIENTO (mm)	RELACIÓN a/c MÁXIMA	CONTENIDO MÍNIMO CEMENTO (Kg/m ³)	TIPO CEMENTO
HORMIGÓN EN LOSA DE PASARELA	35	0.50	300	CEM III/A, III/B ó II/B-S
HORMIGÓN EN CARGADERO ESTRIBOS	35	0.50	300	CEM III/A, III/B ó II/B-S
HORMIGÓN EN PILOTES	60	0.50	350	CEM III/A, III/B ó II/B-S SR-MR



ALZADO MARGEN DERECHA

Escala 1:120
Cotas en mm



ALZADO MARGEN IZQUIERDA

Escala 1:120
Cotas en mm

SISTEMA DE PROTECCION ANTICORROSIVA

- PREPARACION DE LA SUPERFICIE
TODA LA SUPERFICIE METALICA SERA CHORREADA HASTA UN GRADO Sa 2 1/2

- PINTURA DE SUPERFICIE

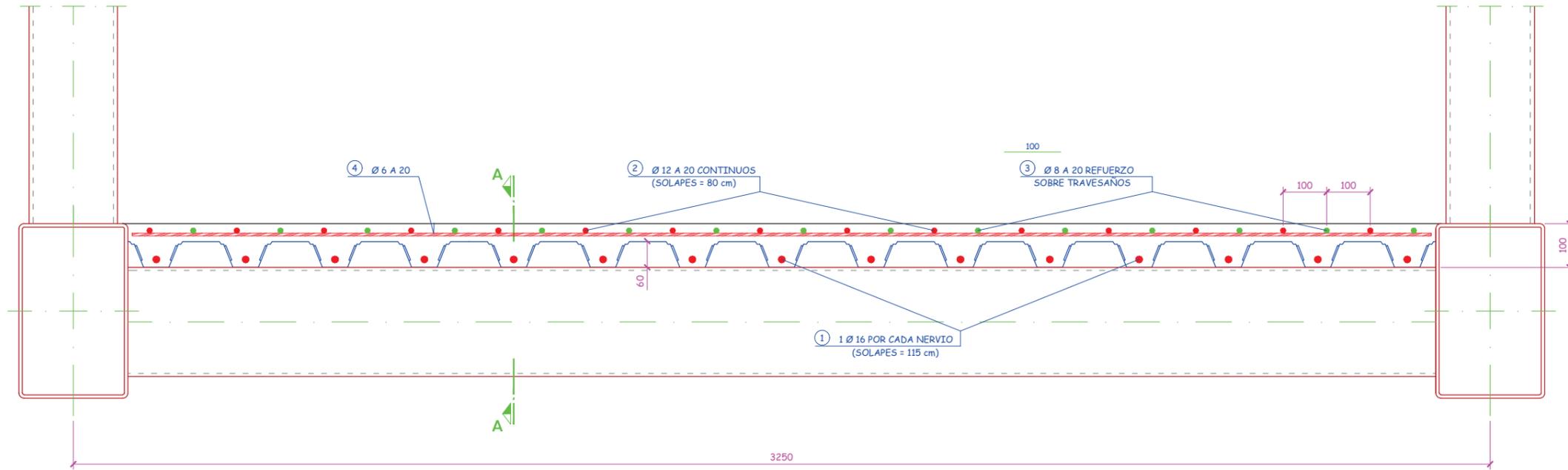
- CAPA DE IMPRIMACION EPOXI RICA EN ZINC, TIPO EPOXIMER RICO EN ZINC H, DE LA CASA HISPANAMER (N/Ref.786-608) O SIMILAR
ESPESOR DE PELICULA SECA 80 micras. ESTA IMPRIMACION DEBERA CUMPLIR LA NORMA UNE 48277
- UNA CAPA DE EPOXI INTERMEDIA CAPA GRUESA, TIPO EPOXIMER H.B., DE LA CASA HISPANAMER (N/Ref.807-0616) O SIMILAR, COLOR GRIS RAL 7035
ESPESOR DE CAPA: 160 micras
ESTA PINTURA DEBERA CUMPLIR LA NORMA UNE-48295
- DOS CAPAS DE POLIURETANO ALIFATICO AGRILICO, TIPO VITROSIN A.C.R. ESPECIAL, LÍNEA 782, DE LA CASA HISPANAMER O SIMILAR, COLOR SEGUN DEFINICION EN PLANOS.
ESPESOR DE PELICULA SECA POR CAPA: 50 micras
DEBERA CUMPLIR LA NORMA UNE 48274

ESPESOR TOTAL DEL SISTEMA: 340 micras

GARANTIA EXIGIDA AL SISTEMA DE PINTURA: 15 AÑOS

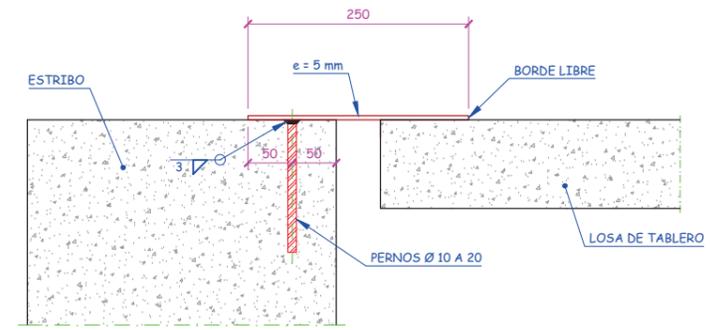
PALETA DE COLORES

①		RAL 5005	⑥		RAL 2003
②		RAL 6038	⑦		RAL 1018
③		RAL 3024	⑧		RAL 3011
④		RAL 5015	⑨		RAL 9006
⑤		RAL 4008			



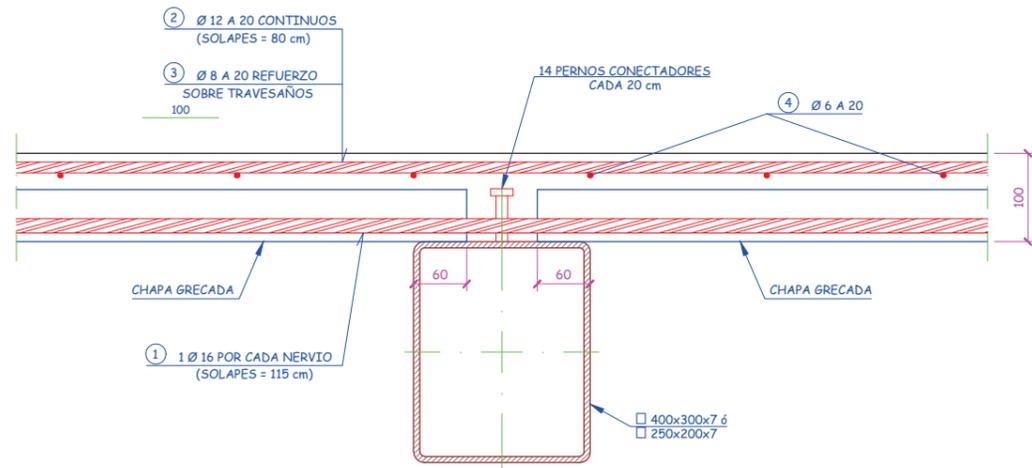
SECCIÓN TRANSVERSAL LOSA

Escala 1:12
Cotas en mm



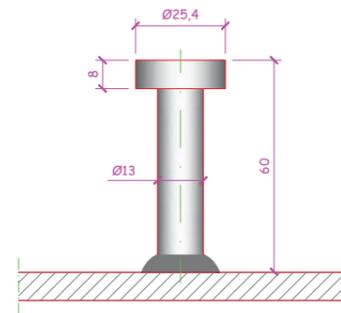
DETALLE DE JUNTA ESTRIBO - TABLERO

Escala 1:8
Cotas en mm



SECCIÓN A-A

Escala 1:8
Cotas en mm



DETALLE PERNOS CONECTORES

Escala 1:2
Cotas en mm

CUADRO DE MATERIALES EHE

MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES
HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN	HL-150	NO ESTRUCTURAL	
HORMIGÓN EN LOSA DE PASARELA	HA-30/B/20/IIIa	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$
HORMIGÓN EN CARGADERO DE ESTRIBOS	HA-30/B/20/IIIa	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$
HORMIGÓN EN PILOTES	HA-30/B/20/IIIa + Qb	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$
ACERO PASIVO	B 500 SD	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$
ACERO ESTRUCTURAL EN PERFILES Y CHAPAS	S 275 J2	NORMAL	$\gamma_s = 1.05$
ACERO ESTRUCTURAL EN OREJETAS	S 355 J2	NORMAL	$\gamma_s = 1.05$
ACERO ESTRUCTURAL EN TIRANTES	E600-S INOXIDABLE (600/800)	NORMAL	$\gamma_s = 1.10$
ACERO EN CHAPA GRECADA	S 350 6D	NORMAL	$\gamma_s = 1.10$
EJECUCIÓN		INTENSO	SEGÚN IAP-11

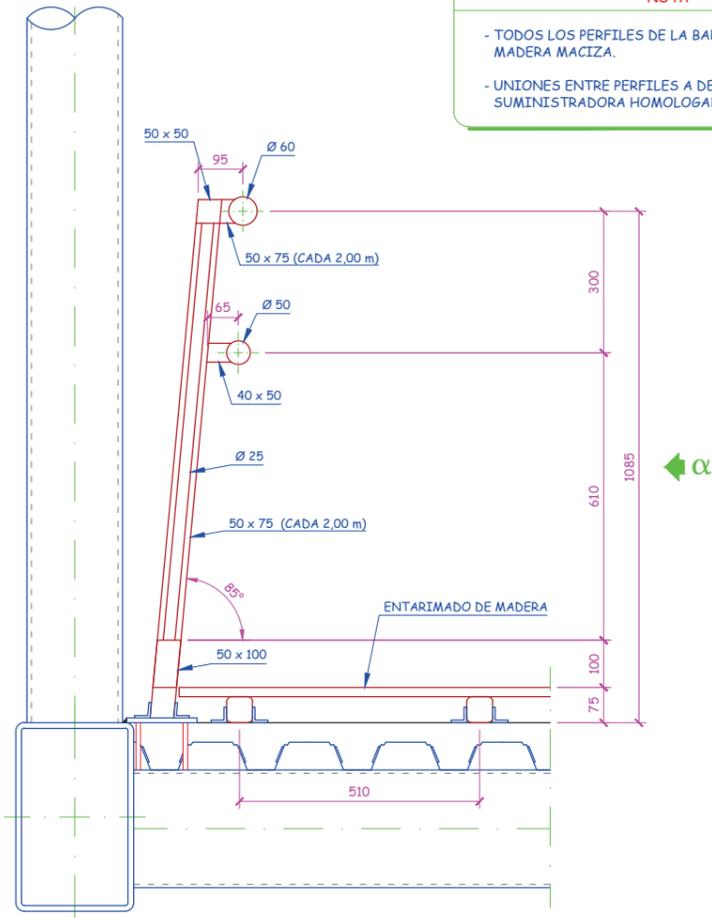
MATERIALES	RECUBRIMIENTO (mm)	RELACIÓN a/c MÁXIMA	CONTENIDO MÍNIMO CEMENTO (kg/m ³)	TIPO CEMENTO
HORMIGÓN EN LOSA DE PASARELA	35	0.50	300	CEM III/A, III/B ó II/B-S
HORMIGÓN EN CARGADERO ESTRIBOS	35	0.50	300	CEM III/A, III/B ó II/B-S
HORMIGÓN EN PILOTES	60	0.50	350	CEM III/A, III/B ó II/B-S SR-MR

NOTA SOBRE CHAPA GRECADA

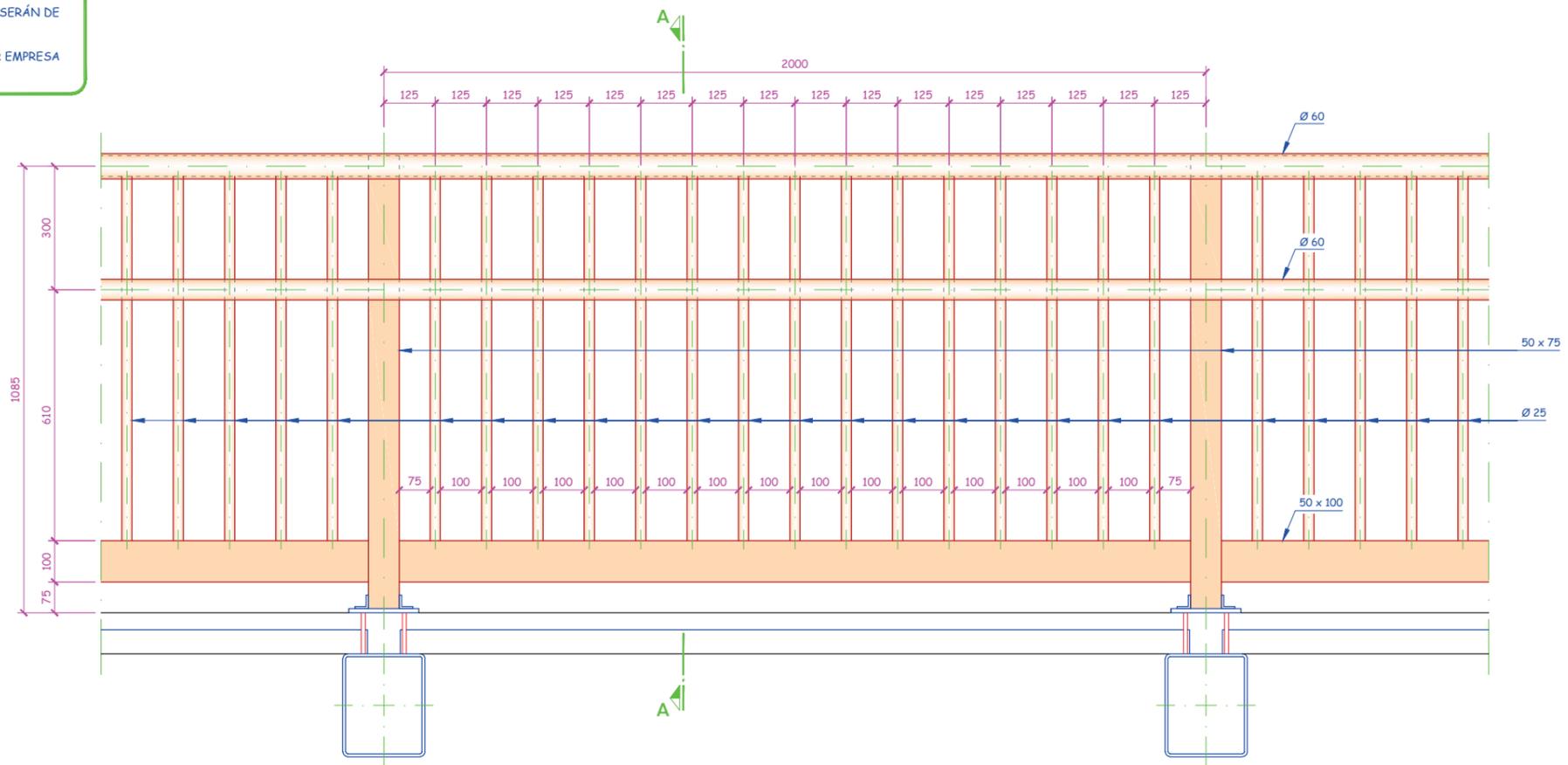
- CHAPA GRECADA TIPO EUROCOL 60 DE 0,75 MM DE ESPESOR ó SIMILAR.
- ACERO DE CHAPA CON LÍMITE ELÁSTICO $F_{yk} > 320$ Mpa.
- LONGITUD MÍNIMA DE APOYO SOBRE LOS TRAVESAÑOS = 60 MM.

NOTA

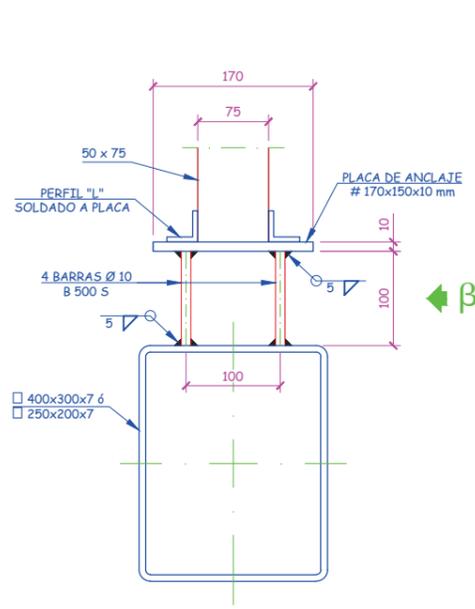
- TODOS LOS PERFILES DE LA BARANDILLA SERÁN DE MADERA MACIZA.
- UNIONES ENTRE PERFILES A DEFINIR POR EMPRESA SUMINISTRADORA HOMOLOGADA.



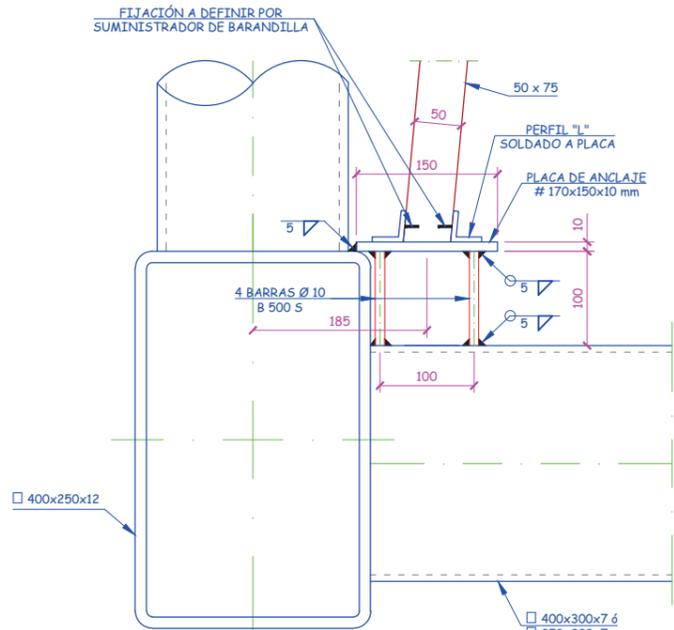
SECCIÓN A-A
Escala 1:15
Cotas en mm



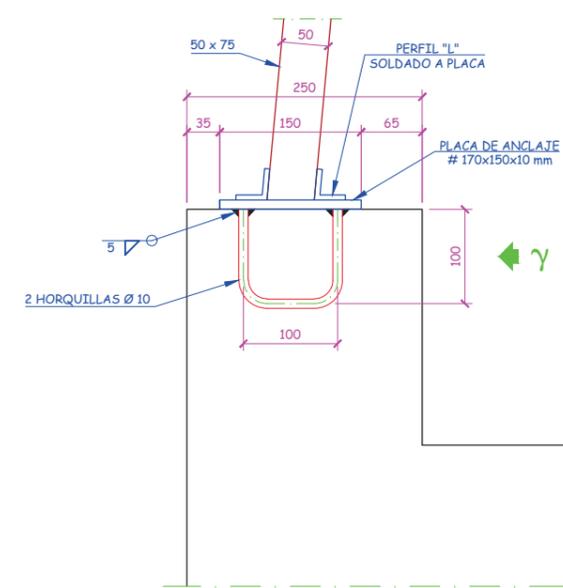
VISTA POR "α"
Escala 1:15
Cotas en mm



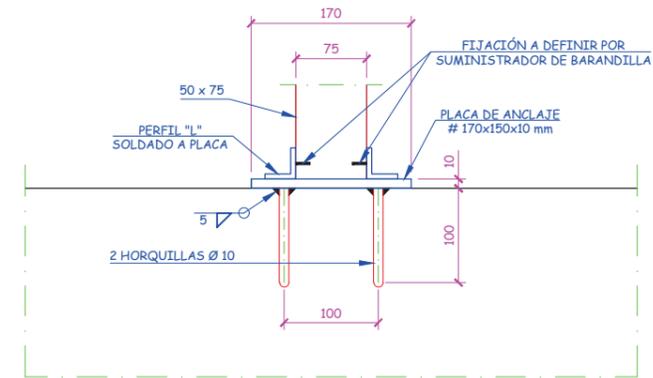
DETALLE ANCLAJE EN PASARELA
Escala 1:7,5
Cotas en mm



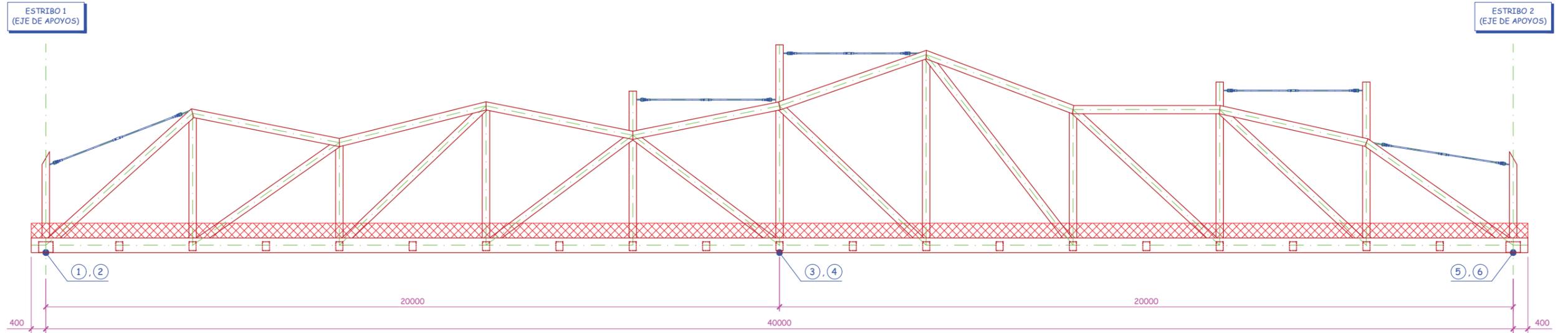
VISTA POR "β"
Escala 1:7,5
Cotas en mm



DETALLE ANCLAJE EN LOSA DE TRANSICIÓN
Escala 1:7,5
Cotas en mm



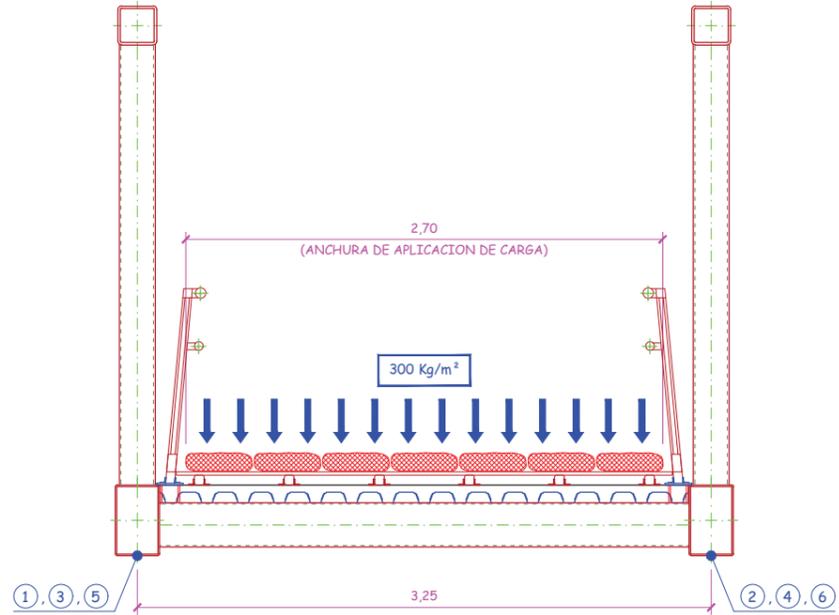
VISTA POR "γ"
Escala 1:7,5
Cotas en mm



ZONA DE APLICACIÓN DE CARGA

ALZADO ESQUEMÁTICO

Escala 1:120
Cotas en m



SECCIÓN TRANSVERSAL

Escala 1:40
Cotas en m

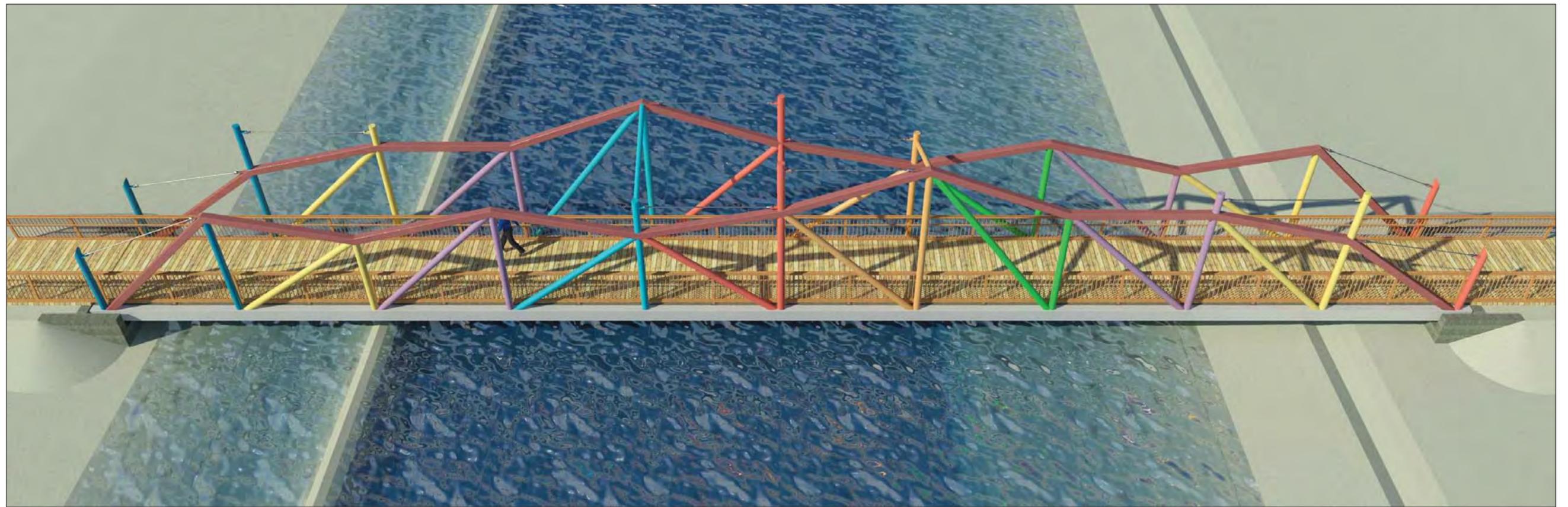
LECTURAS DE LA HIPÓTESIS DE CARGA ESTÁTICA

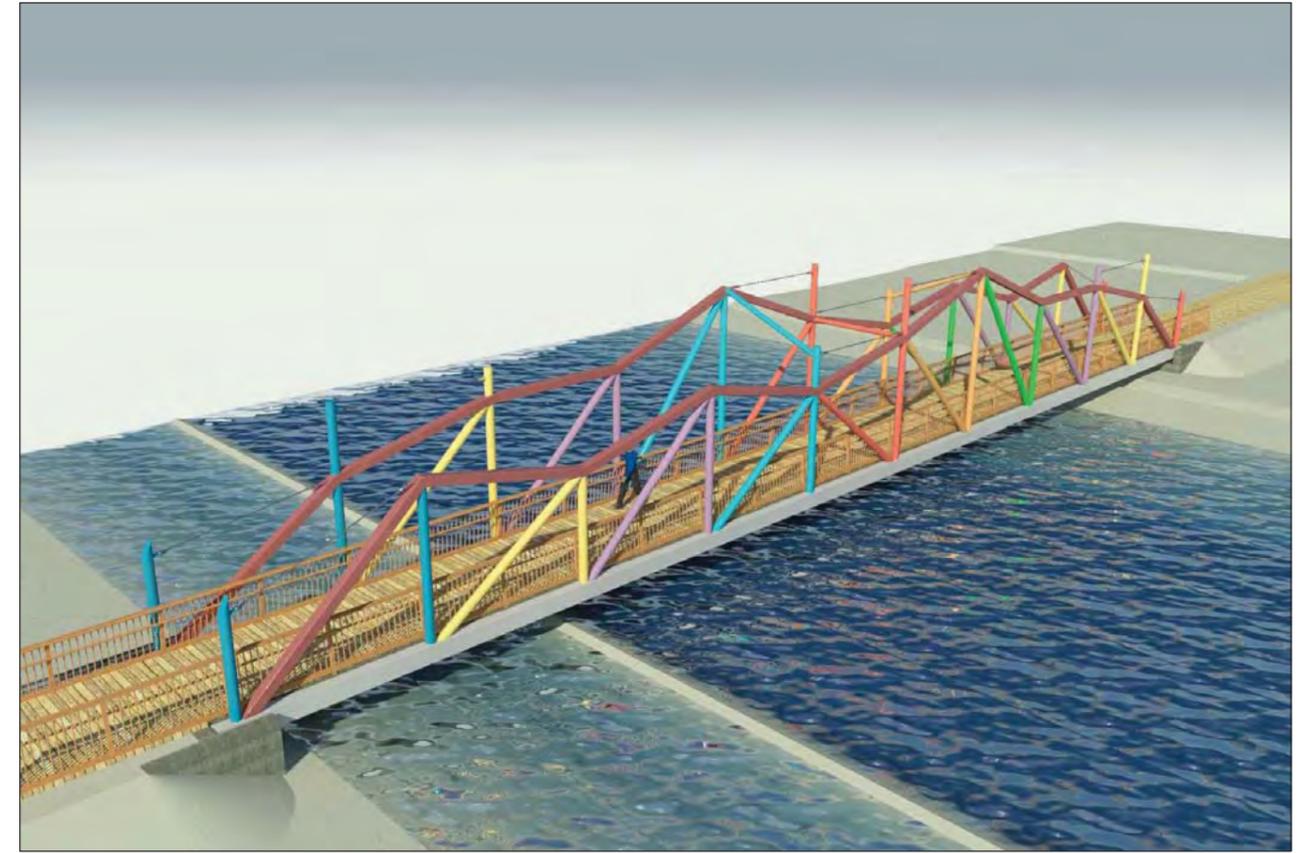
PUNTO DE CONTROL	LECTURA TEÓRICA (mm)	LECTURA REAL (mm)
1	0,00	
2	0,00	
3	13,50	
4	13,50	
5	0,00	
6	0,00	



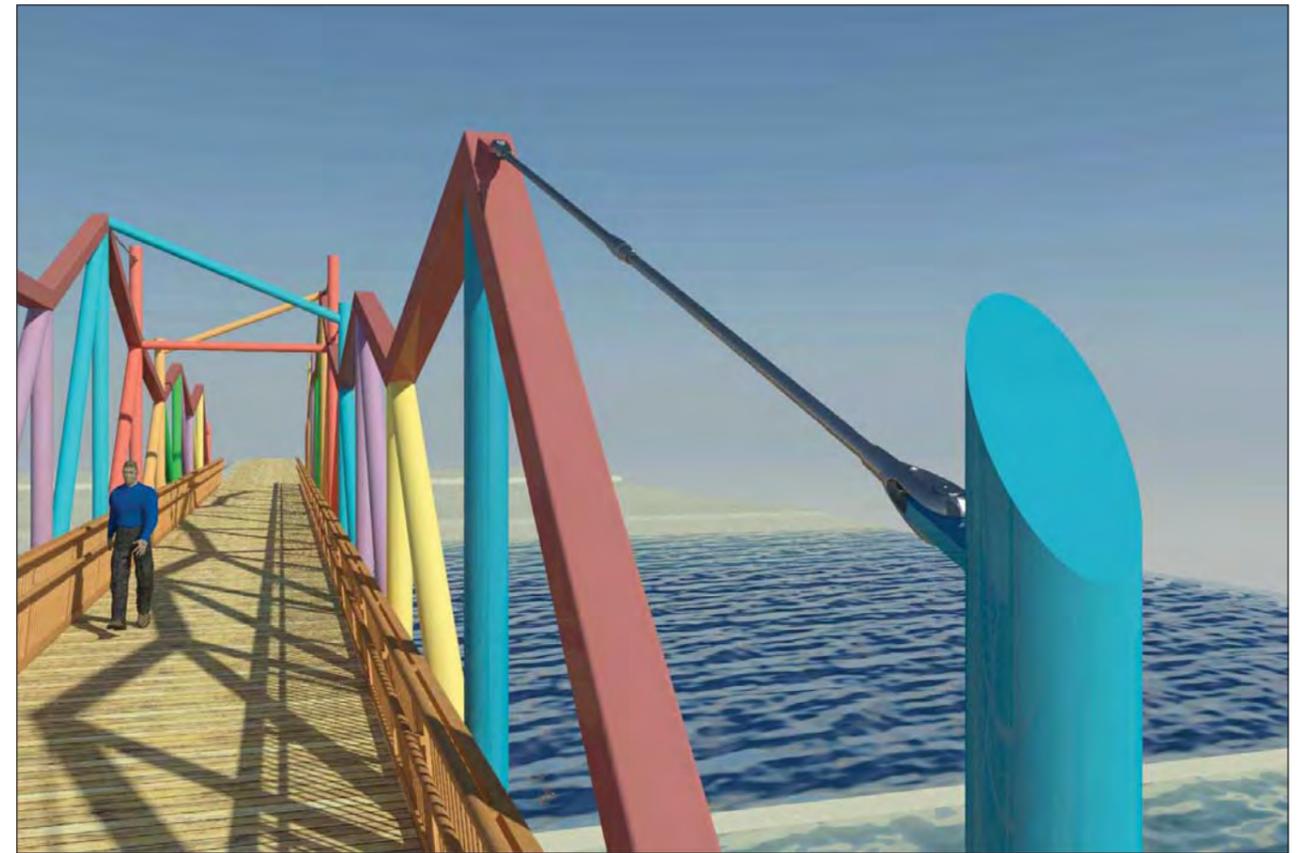
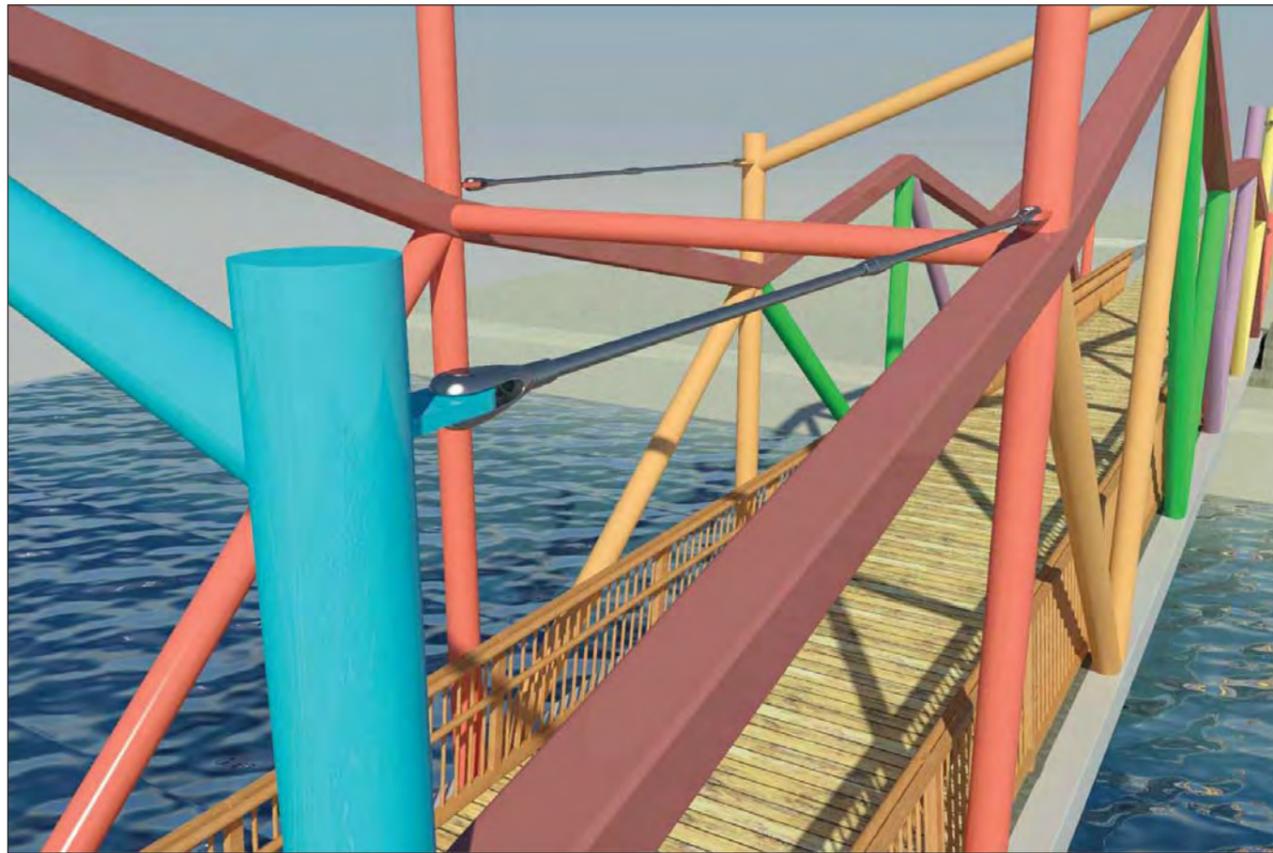
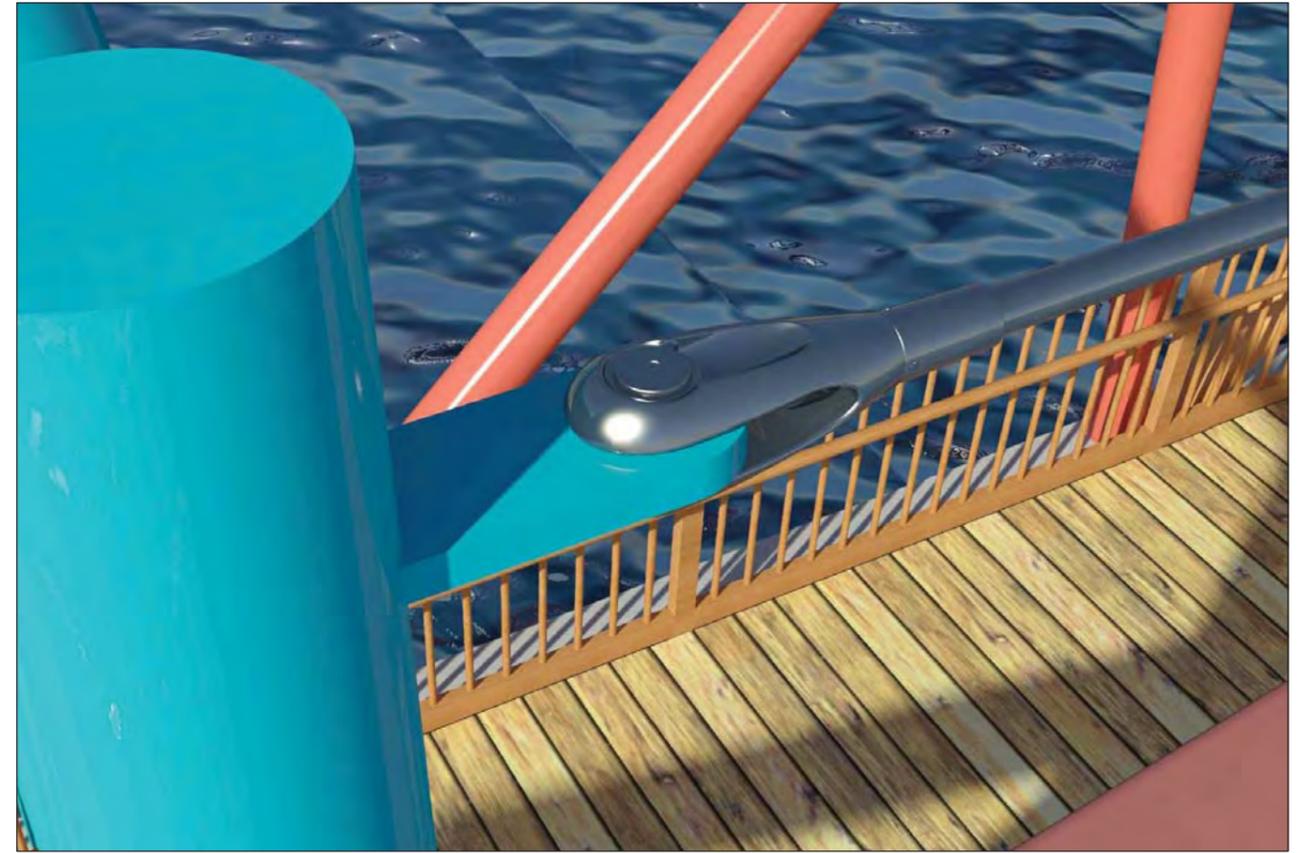
NOTA IMPORTANTE

PARA LA MATERIALIZACIÓN DE LA PRUEBA DE CARGA SE DISPONDRÁN SOBRE LA SUPERFICIE SUPERIOR DEL TABLERO PALES, SACOS DE ARENA O RECIPIENTES CON AGUA QUE INTRODUZCAN UNA CARGA DE 300 Kg/m² SOBRE UNA ANCHURA DE 2,70 m, APLICADOS EN LA ZONA DEFINIDA EN EL PLANO.





 GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR DEMARCACIÓN DE COSTAS EN ANDALUCÍA - ATLÁNTICO - CÁDIZ	CONSULTORA:	 DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS	INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:	 D. PATRICIO POULET BREA	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:	 D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES	ESCALA	SIN ESCALA	TÍTULO	PROYECTO DE PASARELA SOBRE EL ARROYO CONILETE.- TT.MM. DE CONIL Y VEJER. - (CÁDIZ)	CLAVE	11-0909	DESIGNACIÓN DEL PLANO	ESTRUCTURA PERSPECTIVAS (II)	FECHA	ABRIL
		Nº PLANO	5	FICHERO DIGITAL: 08_PERSPECTIVAS	2019												



<p>GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA</p>	<p>DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR DEMARCAIÓN DE COSTAS EN ANDALUCÍA - ATLÁNTICO - CÁDIZ</p>	CONSULTORA:	INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:	ESCALA	TÍTULO	CLAVE	Nº PLANO	DESIGNACIÓN DEL PLANO	FECHA
		<p>ACCL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS</p>	<p>D. PATRICIO POULLET BREA</p>	<p>D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES</p>	SIN ESCALA <p>FORMATO ORIGINAL LINE A-3</p>	<p>PROYECTO DE PASARELA SOBRE EL ARROYO CONILETE.- TT.MM. DE CONIL Y VEJER. - (CÁDIZ)</p>	11-0909	5	ESTRUCTURA PERSPECTIVAS (III)	ABRIL
								Hoja 26 de 26	FICHERO DIGITAL: 08_PERSPECTIVAS	2019



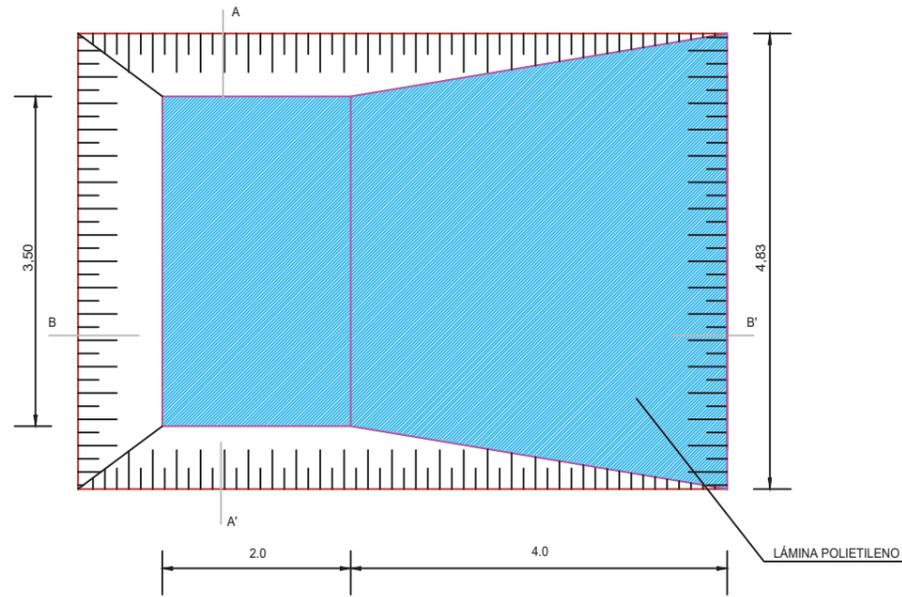
 TRATAMIENTO INSTALACIONES AUXILIARES TEMPORALES
 TRATAMIENTO TALUDES
 JALONAMIENTO TEMPORAL DE OBRA



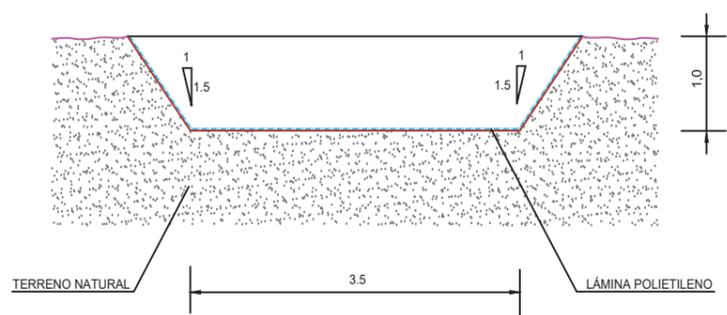
INSTALACIONES AUXILIARES TEMPORALES

FOSA PARA LA LIMPIEZA DE LAS CANALETAS DE LAS CUBAS DE HORMIGÓN

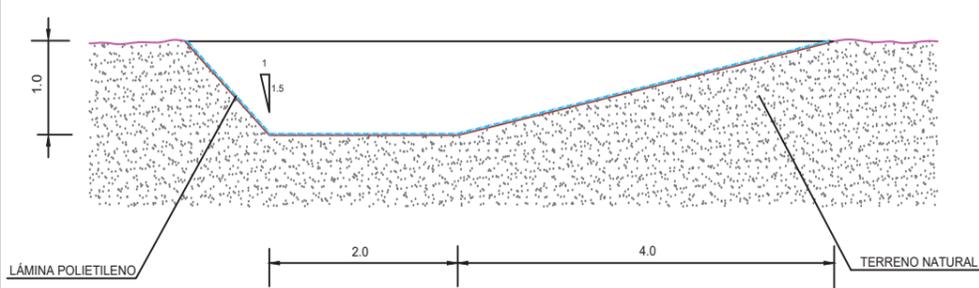
PLANTA
E=1:75



SECCIÓN A - A'
E=1:75

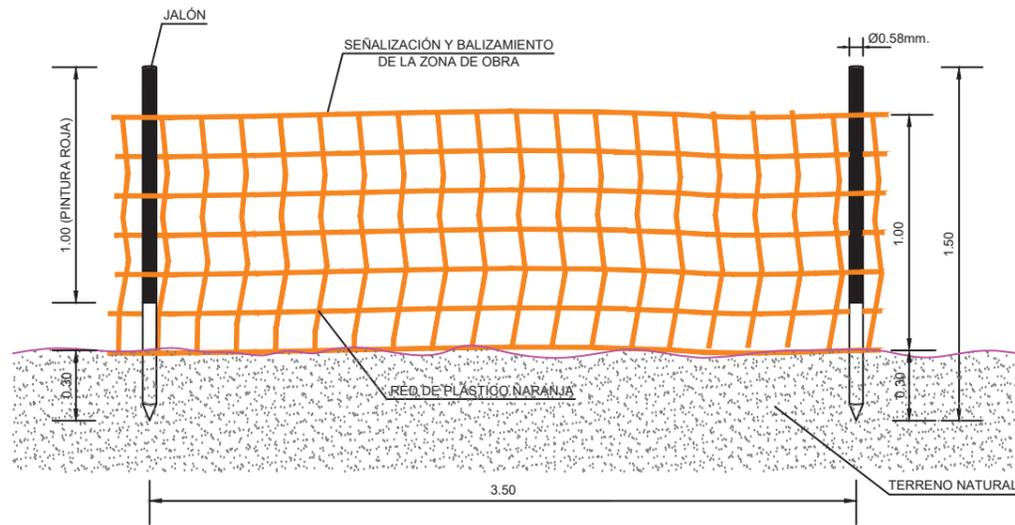


SECCIÓN B - B'
E=1:75



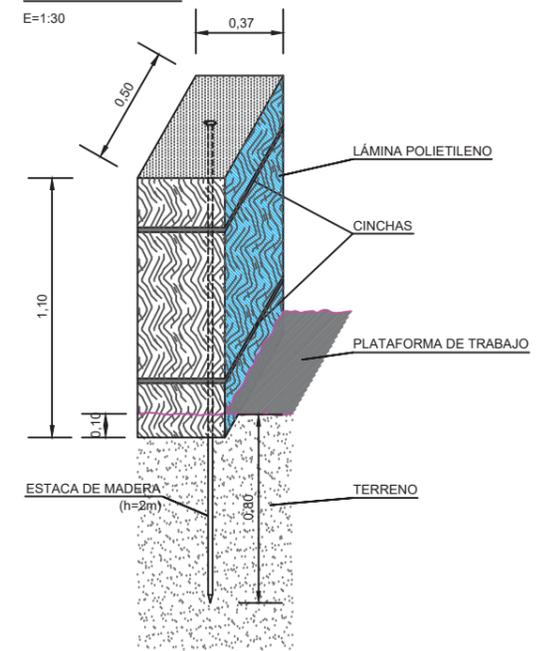
JALONAMIENTO TEMPORAL DE LA OBRA

E=1:30



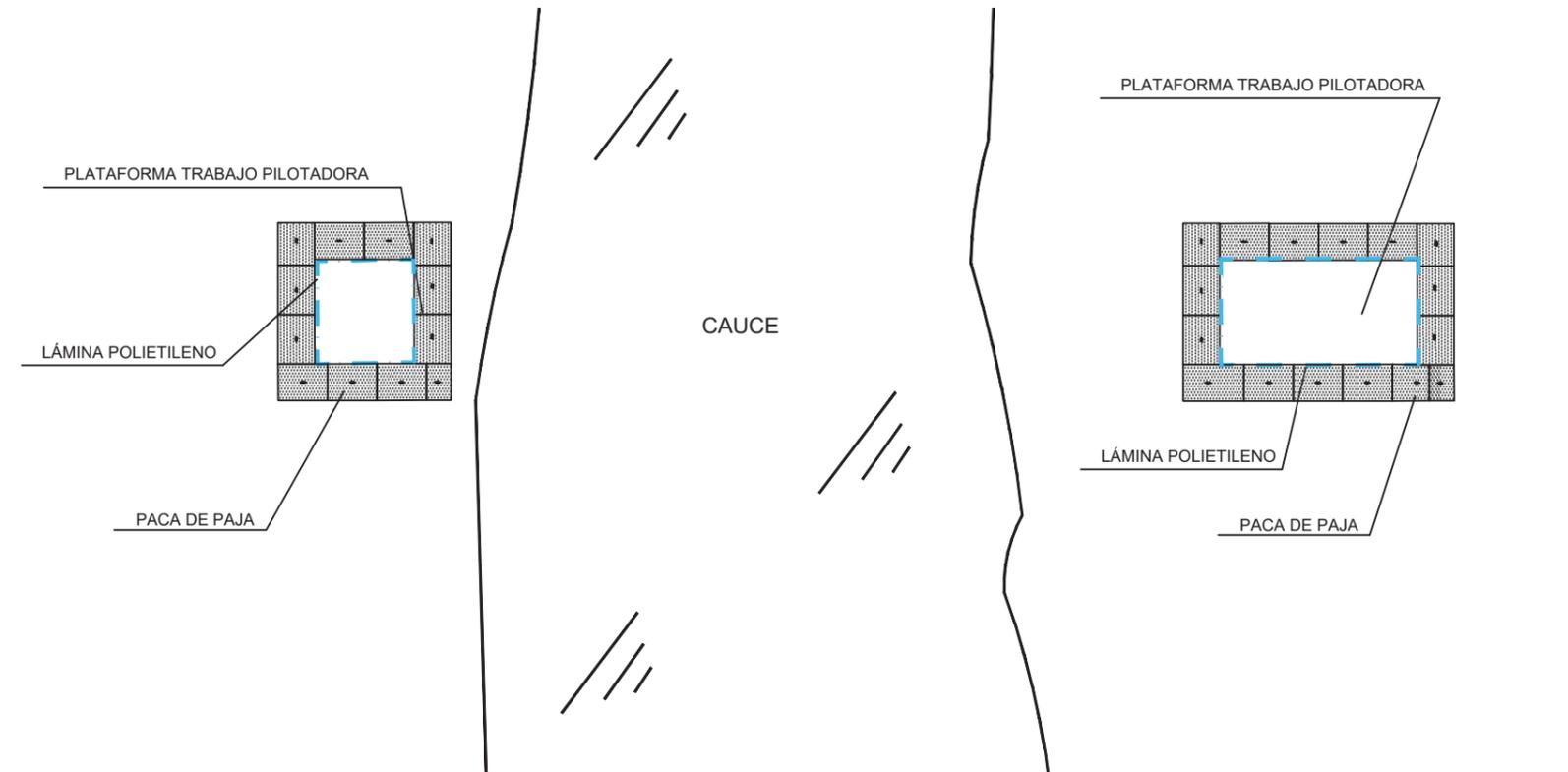
BARRERA DE RETENCIÓN

E=1:30



PLANTA - BARRERA DE RETENCIÓN

SIN ESCALA



DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

CAPÍTULO 1. ALCANCE DEL PLIEGO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	3
ART 1.1 OBJETO DEL PLIEGO.....	3
ART 1.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN	3
ART 1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	3
ART 1.4 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS	4
ART 1.5 COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE DICHS DOCUMENTOS	4
ART 1.6 DISPOSICIONES APLICABLES.....	4
ART 1.7 PERSONAL TÉCNICO RESPONSABLE DEL CONTRATISTA.....	4
ART 1.8 DISPOSICIONES TÉCNICAS A TENER EN CUENTA	4
CAPÍTULO 2. CONDICIONES QUE HAN DE SATISFACER LOS MATERIALES	8
ART 2.1 PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES.....	8
ART 2.2 UTILIZACIÓN DE MATERIALES QUE APAREZCAN COMO CONSECUENCIA DE LAS OBRAS ..	8
ART 2.3 ENSAYOS	8
ART 2.4 CANTERAS	9
ART 2.5 TRANSPORTE Y ACOPIO.....	9
ART 2.6 AGUA.....	9
ART 2.7 RELLENOS	9
ART 2.8 TERRAPLENES.....	9
ART 2.9 ZAHORRA ARTIFICIAL	10
ART 2.10 ALBERO COMPACTADO.....	10
ART 2.11 ESCOLLERA DE PROTECCIÓN DE 400/800 KG	10
ART 2.12 MATERIALES PARA MEDIOS AUXILIARES Y ENCOFRADOS.....	10
ART 2.13 ÁRIDOS PARA HORMIGONES.....	11
ART 2.14 CEMENTO	11
ART 2.15 ADITIVOS DE HORMIGONES	11
ART 2.16 HORMIGONES	12
ART 2.17 MORTEROS DE CEMENTO	14
ART 2.18 ACERO PASIVO B 500 SD.....	14
ART 2.19 ACERO ESTRUCTURAL EN PERFILES Y CHAPAS Y OREJETAS.....	15
ART 2.20 ACERO EN CHAPA GRECADA	16
ART 2.21 APARATOS DE APOYO	16
ART 2.22 ENTARIMADO DE MADERA	17
ART 2.23 BARANDILLA.....	17
ART 2.24 PROTECCIÓN ANTICORROSIVA	17
ART 2.25 IMPERMEABILIZACIÓN DE LA LOSA.....	17
ART 2.26 JUNTA UNIÓN ESTRIBO-TABLERO	17
ART 2.27 NAPA DRENANTE.....	17
ART 2.28 PINTURA BITUMINOSA.....	17
ART 2.29 TUBO DE HORMIGÓN POROSO	18
ART 2.30 OTROS MATERIALES	18

ART 2.31 CASO DE QUE LOS MATERIALES NO SATISFAGAN LAS CONDICIONES INDICADAS.....	18
CAPÍTULO 3. DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	19
ART 3.1 PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES	19
ART 3.2 REPLANTEOS.....	19
ART 3.3 ACCESO A LAS OBRAS.....	19
ART 3.4 INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES.....	19
ART 3.5 CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS ACOPIOS A PIE DE OBRA	20
ART 3.6 INICIACIÓN DE LAS OBRAS Y ORDEN A SEGUIR EN LOS TRABAJOS	20
ART 3.7 EXCAVACIÓN.....	20
ART 3.8 RELLENOS	20
ART 3.9 TERRAPLENES	21
ART 3.10 ZAHORA ARTIFICIAL	24
ART 3.11 ALBERO COMPACTADO	25
ART 3.12 ESCOLLERA DE PROTECCIÓN DE 400/800 KG.....	25
ART 3.13 ENCOFRADOS Y MOLDES	25
ART 3.14 HORMIGONES	25
ART 3.15 PILOTES.....	26
ART 3.16 ESTRIBOS	26
ART 3.17 ESTRUCTURA METÁLICA.....	26
ART 3.18 CHAPA GRECADA	30
ART 3.19 APARATOS DE APOYO	30
ART 3.20 ENTARIMADO DE MADERA.....	30
ART 3.21 BARANDILLA	30
ART 3.22 PROTECCIÓN ANTICORROSIVA.....	30
ART 3.23 IMPERMEABILIZACIÓN DE LA LOSA	31
ART 3.24 JUNTA UNIÓN ESTRIBO-TABLERO.....	31
ART 3.25 NAPA DRENANTE	31
ART 3.26 PINTURA BITUMINOSA	31
ART 3.27 TUBO DE HORMIGÓN POROSO.....	31
ART 3.28 ENSAYO ULTRASÓNICO DE PILOTES “CROSS HOLE”	32
ART 3.29 PRUEBA DE CARGA	33
ART 3.30 CONSERVACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA.....	34
ART 3.31 COORDINACIÓN CON OTRAS OBRAS	35
ART 3.32 PARALIZACIÓN DE LAS OBRAS	35
ART 3.33 FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN DE LA OBRA	35
ART 3.34 TOLERANCIAS	35
ART 3.35 DEMOLICIONES Y REPOSICIONES	35
ART 3.36 EXCAVACIONES.....	35
ART 3.37 RETIRADA Y VERTIDO DE ESCOMBROS	36
ART 3.38 MODIFICACIONES DE OBRA.....	36
ART 3.39 OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO	36
ART 3.40 OBRAS NO AUTORIZADAS O DEFECTUOSAS	37

CAPÍTULO 4. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS	38	ART 5.9	INSPECCIÓN Y VIGILANCIA DE LAS OBRAS	51	
ART 4.1	CONDICIONES GENERALES DE MEDICIÓN	38	ART 5.10	PROPIEDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL.....	51
ART 4.2	PRECIOS UNITARIOS	38	ART 5.11	MEDIDAS DE SEGURIDAD	51
ART 4.3	PRECIO DE LAS UNIDADES DE OBRA NO PREVISTAS EN EL CONTRATO	39	ART 5.12	PRESCRIPCIONES PARTICULARES.....	51
ART 4.4	PARTIDAS ALZADAS	40	ART 5.13	MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS	51
ART 4.5	CONDICIONES GENERALES DE VALORACIÓN	40	ART 5.14	RETIRADA DE LAS INSTALACIONES	51
ART 4.6	CERTIFICACIONES Y ABONOS	40	ART 5.15	RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.....	51
ART 4.7	OBRAS NO AUTORIZADAS O DEFECTUOSAS.....	42	ART 5.16	PLAZO DE GARANTÍA	52
ART 4.8	OBRAS EN EXCESO	42			
ART 4.9	REPLANTEOS	42			
ART 4.10	EXCAVACIONES	42			
ART 4.11	RELLENOS	42			
ART 4.12	TERRAPLENES	43			
ART 4.13	ZAHORRA ARTIFICIAL	43			
ART 4.14	ALBERO COMPACTADO	43			
ART 4.15	ESCOLLERA DE PROTECCIÓN DE 400/800 KG	43			
ART 4.16	ENCOFRADOS	43			
ART 4.17	HORMIGONES	43			
ART 4.18	MORTEROS.....	44			
ART 4.19	PILOTES	44			
ART 4.20	ACEROS CORRUGADOS	44			
ART 4.21	ACERO ESTRUCTURAL EN PERFILES, CHAPAS Y OREJETAS.....	44			
ART 4.22	ACERO EN CHAPA GRECADA	44			
ART 4.23	APARATOS DE APOYO	44			
ART 4.24	ENTARIMADO DE MADERA	44			
ART 4.25	BARANDILLA.....	44			
ART 4.26	PROTECCIÓN ANTICORROSIVA	44			
ART 4.27	IMPERMEABILIZACIÓN DE LA LOSA.....	44			
ART 4.28	JUNTA UNIÓN ESTRIBO-TABLERO	45			
ART 4.29	NAPA DRENANTE.....	45			
ART 4.30	PINTURA BITUMINOSA.....	45			
ART 4.31	TUBO DE HORMIGÓN POROSO	45			
ART 4.32	ENSAYO ULTRASÓNICO DE PILOTES “CROSS HOLE”	45			
ART 4.33	PRUEBA DE CARGA	45			
ART 4.34	ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD	45			
CAPÍTULO 5. DISPOSICIONES GENERALES.....	46				
ART 5.1	CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES	46			
ART 5.2	COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO.....	46			
ART 5.3	FIJACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS PUNTOS DE REPLANTEO.....	46			
ART 5.4	PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS	46			
ART 5.5	PLAZO FINAL DE EJECUCIÓN.....	47			
ART 5.6	DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS	47			
ART 5.7	SEGURO A SUSCRIBIR POR EL CONTRATISTA.....	49			
ART 5.8	RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA	50			

CAPÍTULO 1. ALCANCE DEL PLIEGO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

ART 1.1 OBJETO DEL PLIEGO

El objeto del presente Pliego es regular la ejecución de las obras comprendidas en el proyecto denominado PROYECTO DE PASARELA SOBRE EL ARROYO CONILETE TT.MM. DE CONIL Y VEJER (CÁDIZ).

Este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares tiene por objeto, en primer lugar, estructurar la organización general de la obra; en segundo lugar, fijar las características de los materiales a emplear; así mismo, establecer las condiciones que debe cumplir el proceso de ejecución de la obra; y por último, organizar la manera de cómo deben realizarse las mediciones y el abono de las obras.

ART 1.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente pliego se aplicará a todas las obras necesarias para la construcción de las obras contempladas en el PROYECTO DE PASARELA SOBRE EL ARROYO CONILETE TT.MM. DE CONIL Y VEJER (CÁDIZ).

ART 1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Los tramos de transición "pasarela-paseo marítimo" se ejecutan con terraplén (talud 3H:2V, 3,5 metros de ancho en coronación y bombeo del 2%) hasta alcanzar las cotas de coronación de la cimentación de los estribos. El terraplén está constituido de Suelo Tolerable para la formación de la explanada, y en coronación el firme está constituido por una capa de zahorra artificial de 25 cm de espesor y por último una capa de 10 cm de albero compactado. Esta sección de terraplén conforma un firme flexible y adecuado para el uso peatonal.

La rasante de la pasarela se ha diseñado para un resguardo mínimo de 0,5 metros.

El tramo de transición "pasarela-paseo marítimo" del estribo 1 tiene alineación recta con pendiente del 6,000% y 21 metros de longitud, uniendo así la zona asfaltada del paseo marítimo de la playa de El Palmar y la futura estructura. En este tramo el arranque del terraplén se realiza en el P.K. 0+005,43 a fin de no interferir con la salida de vehículos de la venta existente en la margen derecha del arroyo aguas arriba de la futura pasarela. **La alineación del tramo de transición del estribo 2** está constituida por una alineación "curva (R=6m)-recta-curva (R=15 m)", con pendiente del -2,653 % y 43 metros de longitud total, hasta alcanzar el camino del paseo marítimo de la playa de Castilnovo.

Pasarela:

Habida cuenta de la anchura del cauce prevista para la avenida de período de retorno de 100 años, la estructura se diseña con una luz de cálculo entre apoyos de 40 m, con tipología de doble celosía de canto variable en ambos bordes, formada por perfiles metálicos tubulares rectangulares y circulares. La longitud total resultante de la estructura entre juntas de dilatación con el estribo es de 40.8 m.

La anchura de la pasarela es de 3,5 m (3,25 m a ejes de las celosías), de forma que se habilita una anchura mínima útil para la colocación de barandillas y paso de personas de 3,0 m. Se encuentra situada dentro de un tramo con pendiente ligeramente descendente, del 0,3%. La planta de la estructura es recta.

Tanto los cordones superior e inferior como las diagonales de la celosía se realizan con perfiles metálicos cerrados huecos. Para cordón longitudinal inferior se emplean perfiles de 400*250 mm, de 8 mm de espesor general, que se incrementa a 12 mm alrededor de los nudos. El cordón superior comprimido, que posee geometría asimétrica, se define mediante perfiles 220*220 mm con espesores de 14 y 12 mm, según el tramo. En cuanto a las diagonales y montantes verticales, se adoptan en este caso perfiles circulares de Ø203*9.5 mm. Se dispone además travesaños cada 2.0 m constituidos por perfiles rectangulares de 250*200*7 mm, coincidentes con los nudos del cordón inferior (cada 4 m) y a media distancia entre ellos. En la sección de apoyo sobre los estribos, la potencia del perfil transversal se incrementa hasta 300*400*7 mm. Todos los perfiles laminados son de calidad S275 J2.

La estructura metálica portante se completa con la disposición de unas barras atirantadas de acero inoxidable Ø30, dispuestas en diferentes partes de la estructura. La unión de las barras a los perfiles se realiza mediante unas orejetas, que poseen el hueco en el que se ubica el pasador forrado con goma.

El forjado es del tipo mixto con chapa colaborante, adecuado para estabilizar a vibraciones la pasarela. Tiene un canto total de 10 cm, y se apoya sobre los travesaños inferiores. Estos últimos disponen de pernos conectadores que hacen posible el funcionamiento conjunto de la losa de hormigón con el travesaño rectangular hueco.

Los estribos son tipo cargadero, cimentados mediante 1 fila de pilotes de 80 cm de diámetro y 18,8 m de longitud. El cargadero posee 0,8 m de canto y una anchura de 1,3 m. La longitud de cada estribo es de 4.3 m en dirección transversal a la pasarela, ya que disponen de topes transversales materializados mediante un murete de 30 cm de espesor con neopreno de 150*200*70 (30) mm anclado al mismo. Los estribos poseen además de losa de transición, con unión al estribo tipo articulada.

Los aparatos de apoyo de la pasarela son neoprenos anclados a los estribos y soldados al cordón inferior de la pasarela, de dimensiones 200*250*112 (40) mm.

El acabado superior de la pasarela se realiza con entarimado de madera, dispuesto sobre la losa del tablero, la colocación de las barandillas de borde y las juntas de dilatación entre tablero y murete de guarda de los estribos.

Como protección frente a las avenidas del Arroyo Conilete se dispondrá una escollera de protección de 400 a 800 Kg en ambas márgenes del cauce, alrededor de la zona de los estribos, así como de los taludes del terraplén de los tramos de transición "pasarela-paseo marítimo".

ART 1.4 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

Las obras quedan definidas por los siguientes documentos:

- ✓ La Memoria, que describe las obras y establece las hipótesis que se han tenido en cuenta en el diseño, así como los cálculos justificativos.
- ✓ Los Planos, que constituyen la documentación gráfica que define geoméricamente las obras a realizar.
- ✓ El Pliego de Prescripciones Técnicas, que establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza y características físicas.
- ✓ Los Cuadros de Precios, que indican los que se han de aplicar a las distintas unidades de obra.
- ✓ El Presupuesto, formado por la adición de las diferentes partidas que constituyen la obra, adicionadas por los porcentajes correspondientes a gastos generales, beneficio industrial e Impuesto sobre el Valor Añadido.

ART 1.5 COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS

En caso de contradicciones o incompatibilidades entre los documentos del presente Proyecto, se debe tener en cuenta lo siguiente:

El Documento nº 2 Planos, tiene prelación sobre los demás documentos del Proyecto en lo que a dimensionamiento se refiere, en caso de incompatibilidad o discrepancia entre ellos.

El Documento nº 3, Pliego de Prescripciones Técnicas, tiene prelación sobre los demás documentos en lo que se refiere a los materiales a emplear, ejecución, mediciones y abono de las obras.

El Cuadro de Precios nº 1, tiene prelación sobre cualquier otro documento en lo que se refiere a precios de la unidad de obra.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, omitido en los planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que tenga precio en el apartado Mediciones y Presupuesto.

En general, se estará a lo dispuesto por el Ingeniero Director de las obras en cuanto a la interpretación de estos Documentos y a la aplicación de normas y disposiciones de carácter general o específico.

ART 1.6 DISPOSICIONES APLICABLES

- ✓ En la ejecución de las obras regirán con carácter general y subsidiario cuantas normas técnicas estén vigentes en el momento de la licitación, aplicables a

las obras de la Administración Pública, tanto en lo referente a materiales como a la ejecución de los trabajos y sus pruebas.

ART 1.7 PERSONAL TÉCNICO RESPONSABLE DEL CONTRATISTA

- ✓ El Contratista designará un Técnico con titulación adecuada, que asumirá por parte de aquel la jefatura de los trabajos y que tendrá las facultades y responsabilidades que en el presente Pliego se asignen al Contratista, el cual podrá ser recusado por la Dirección Facultativa por motivos justificados o cuando la marcha general de los trabajos haga presumible un retraso en la terminación de las mismas.

ART 1.8 DISPOSICIONES TÉCNICAS A TENER EN CUENTA

- ✓ El presente Pliego de Prescripciones Técnicas se regirá en unión con las disposiciones de carácter general y particular que se indican a continuación y con cualquier otra de obligado cumplimiento o que a juicio del Ingeniero Director sea de aplicación a las obras objeto del presente Pliego, aunque no esté explícitamente mencionada.

a) DE CARÁCTER GENERAL.

- ✓ Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.
- ✓ Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/01, de 12 de octubre.
- ✓ Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado. (Decreto 3854/1970 de 31 de Diciembre, BOE 16/Febrero/1971).
- ✓ Estatuto de los Trabajadores. Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- ✓ Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- ✓ Ley 16/1985 de 25 de Junio (BOE del 29) del Patrimonio Histórico Español, desarrollada parcialmente por R.D. 111/1986 de 10 de Enero (BOE del 28). Ambas vigentes en lo que no modifica el RD 64/1994.
- ✓ REAL DECRETO 64/1994, de 21 de enero, por el que se modifica parcialmente el Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 13/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. (BOE nº 52 de 2 de marzo de 1994).

- ✓ Normas UNE.
- ✓ Normas de Ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo (NLT), del MOPT.
- ✓ Método de Ensayo del laboratorio Central del MOPT.
- ✓ Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción (Incluyendo modificaciones hasta RD 337/2010).
- ✓ RD 1109/2007, de 24 de agosto por el que se desarrolla la Ley 32/2006 de 18 de Octubre, Reguladora de Subcontratación.

b) Estructuras

- ✓ Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- ✓ Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- ✓ Instrucción sobre las Acciones a considerar en el proyecto de Puentes de Carretera (IAP-11), puesto que se trata de una pasarela sobre carretera.
- ✓ Norma de construcción Sismorresistente NCSP-07.
- ✓ Norma UNE EN 1337-3 para el cálculo de los apoyos elastoméricos.
- ✓ Eurocódigo 8, Parte2: Puentes. Comprobación de los apoyos elastoméricos en situación sísmica.
- ✓ Guía cimentaciones de obras de carretera, del Ministerio de Fomento.

c) SEGURIDAD Y SALUD

- ✓ Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. nº 269 de 10 de Noviembre de 1995).
- ✓ Ley 54/03, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- ✓ Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, 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 de altura.

- ✓ Real Decreto 171/04, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- ✓ Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo. BOE núm. 145, de 18 de junio.
- ✓ 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. (Incluyendo modificaciones hasta la Orden TIN/1071/2010)
- ✓ Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE de 31 de Enero. (Incluyendo modificaciones hasta RD 337/2010)
- ✓ Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.
- ✓ R.D. 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- ✓ REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- ✓ REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- ✓ Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo. BOE de 23 de Abril.
- ✓ Real Decreto 487/1997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. BOE de 23 de Abril.

- ✓ 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 y corrección de erratas.
- ✓ 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.
- ✓ R.D. 2.177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el R.D. 1.215/1997 de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- ✓ Real Decreto 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 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- ✓ Real Decreto 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 (Modificado por: R.D. 159/95, O.M. 16/5/94 y O.M. 20/2/97)
- ✓ Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- ✓ Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- ✓ Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- ✓ Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- ✓ Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- ✓ Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera (Real Decreto 863/85, 2-4-85) (B.O.E. 12-6-85).
- ✓ Real Decreto 150/1996, de 2 de febrero, por el que se modifica el artículo 109 del reglamento general de normas básicas de seguridad minera.

- ✓ R.D. 1.389/1997, de 5 de septiembre (B.O.E. de 7 de octubre), por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras.
- ✓ R.D. 230/1998, de 16 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.
- ✓ R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajos contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- ✓ R.D. 1.311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- ✓ OM de 16 de diciembre de 1987 por la que se establecen modelos para notificación de accidentes y dicta instrucciones para su cumplimiento y tramitación. BOE núm. 311 de 29 de diciembre.

d) LEGISLACIÓN AMBIENTAL:

d.1) Legislación estatal

- ✓ Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- ✓ Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- ✓ Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- ✓ Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.
- ✓ Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- ✓ Orden de 15 de Marzo de 1963 por la que se aprueba una Instrucción para aplicación del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.

d.2) Legislación autonómica (Andalucía)

- ✓ DECRETO-LEY 3/2015, de 3 de marzo, por el que se modifican las Leyes 7/2007, de 9 de julio, de gestión integrada de la calidad ambiental de Andalucía,

9/2010, de 30 de julio, de aguas de Andalucía, 8/1997, de 23 de diciembre, por la que se aprueban medidas en materia tributaria, presupuestaria, de empresas de la Junta de Andalucía y otras entidades, de recaudación, de contratación, de función pública y de fianzas de arrendamientos y suministros y se adoptan medidas excepcionales en materia de sanidad animal.

- ✓ DECRETO 169/2014, de 9 de diciembre, por el que se establece el procedimiento de la Evaluación del Impacto en la Salud de la Comunidad Autónoma de Andalucía
- ✓ DECRETO 5/2012, de 17 de enero, por el que se regula la autorización ambiental integrada y se modifica el Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada.
- ✓ DECRETO 356/2010, por el que se regula la Autorización Ambiental Unificada, la organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica la Ley 7/2007, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- ✓ LEY 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- ✓ DECRETO 297/1995, de 19 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Calificación Ambiental.

e) PRECIOS, PLAZOS, REVISIONES Y CLASIFICACIÓN DE CONTRATISTAS.

- ✓ Publicación periódica del Ministerio de Hacienda en el BOE de los índices de precios de mano de obra y de los materiales aplicados a las revisiones de precios de contratos celebrados por la Administración Pública correspondiente a los diferentes meses.

f) MEDICIONES Y PRESUPUESTOS.

- ✓ Comunicación nº 3/75, de julio, sobre cálculo, medición y valoración de obras de paso.
- ✓ Orden Circular 307/89 G, de 28 de agosto, sobre normalización de los documentos a entregar por Contratistas y Consultores en cuanto a certificaciones, mediciones y presupuestos.

g) OTRAS NORMAS DE APLICACIÓN.

- ✓ Instrucción 8.3-IC, sobre señalización, balizamiento y defensa de Obras (OM de 31 de agosto de 1987)

h) DISPOSICIONES FINALES.

Si de la aplicación conjunto de los Pliegos y Disposiciones anteriores surgiesen discrepancias para el cumplimiento de determinadas condiciones o conceptos inherentes a la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a las especificaciones del presente Proyecto de Construcción, al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y sólo en el caso de que aun así existiesen contradicciones, aceptará la interpretación de la Administración, siempre que no se modifiquen las bases económicas establecidas en el Contrato, en cuyo caso se estará a lo dispuesto en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas o normativa sustitutiva y/o complementaria que promulgue la Junta de Andalucía, en uso de sus competencias.

Cuando en algunas disposiciones se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

CAPÍTULO 2. CONDICIONES QUE HAN DE SATISFACER LOS MATERIALES

ART 2.1 PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

Todos los materiales que se empleen en las obras, figuren o no en este Pliego, reunirán las condiciones de calidad exigibles en la buena práctica de la construcción, y se ajustarán a las normas e instrucciones promulgadas por la Administración que versen sobre condiciones generales y homologación de materiales, sin perjuicio de las específicas que el presente Pliego establezca. La aceptación por la Dirección de una marca, fábrica o lugar de extracción de materiales, no exime al Contratista del cumplimiento de estas prescripciones. Cumplida esta premisa, así como las que expresamente se prescriben para cada material en los artículos de este Pliego, quedará a iniciativa del Contratista la elección del punto de origen de los materiales.

El Contratista deberá cumplir las prescripciones de las cláusulas del PCAG relativas a la recepción y retirada de materiales, y habrá de tener en cuenta que:

- ✓ No se procederá al empleo de ninguno de los materiales que integran las distintas unidades de obra sin que antes sean examinados en los términos y forma que prescriba la Dirección de Obra, o persona en quien delegue, y sean aceptados por la misma.
- ✓ Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo bajo la supervisión de la Dirección de Obra o Técnico en quien delegue.
- ✓ Dichos ensayos podrán realizarse en los laboratorios de obra, si los hubiere, o en los que designe la Dirección de Obra y de acuerdo con sus instrucciones.
- ✓ En caso de que el Contratista no estuviese conforme con los procedimientos seguidos para realizar los ensayos, se someterá la cuestión a un laboratorio designado de común acuerdo y en su defecto al Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción, dependiente del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, siendo obligatorio para ambas partes la aceptación de los resultados que en él se obtengan y las condiciones que formule dicho Laboratorio.
- ✓ La Dirección de Obra se reserva el derecho de controlar y comprobar antes de su empleo la calidad de los materiales deteriorables, tales como los conglomerantes hidráulicos.

Por consiguiente, podrá exigir al Contratista que, por cuenta de éste, entregue al laboratorio designado por la Dirección la cantidad suficiente de materiales para ser ensayados. Éste lo hará con la antelación necesaria, en evitación de retrasos que por este concepto pudieran producirse, que en tal caso se imputarán al Contratista.

- ✓ Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando a falta de prescripciones

formales del Pliego se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, la Dirección de Obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o cumplan con el objetivo al que se destinen.

- ✓ Todos estos exámenes previos no suponen la recepción de los materiales. Por tanto, la responsabilidad del Contratista en el cumplimiento de esta obligación no cesará mientras no sean recibidas las obras en las que se hayan empleado. Por consiguiente, la Dirección de Obra puede mandar retirar aquellos materiales que, aun estando colocados, presenten defectos no observados en los reconocimientos.
- ✓ Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la Obra por cuenta y riesgo del Contratista.

ART 2.2 UTILIZACIÓN DE MATERIALES QUE APAREZCAN COMO CONSECUENCIA DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo indicado en las cláusulas del PCAG. El Contratista podrá utilizar gratuitamente los materiales que aparezcan como consecuencia de las obras si cumplen las especificaciones de este Pliego, pero sólo para la ejecución de las obras objeto del Contrato, con la autorización previa de la Dirección de Obra y siguiendo las premisas que establecen las citadas cláusulas.

ART 2.3 ENSAYOS

En todos los casos en que la Dirección Facultativa lo juzgue necesario, se verificarán pruebas o ensayos de los materiales, previamente a su aprobación. Una vez fijadas la procedencia de los materiales, su calidad se comprobará mediante ensayos, cuyo tipo y frecuencia se especifica en los artículos correspondientes y podrán variarse por la Dirección Facultativa si lo juzga necesario, quien, en su caso, designará también el Laboratorio en el que se realizarán los ensayos.

Se utilizarán para los ensayos las normas que se fijan en los siguientes artículos de éste capítulo. Con carácter general, estas normas serán:

- Normas del Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo, del Centro de Estudios y Experimentación del M.O.P.
- Normas del Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo.
- Normas de la "American Society for Testing of Materials".

Por lo que se refiere a los ensayos de instalaciones mecánicas y eléctricas, se harán según Normas Nacionales o Internacionales, de acuerdo con la Dirección Facultativa.

En el caso de que el Contratista no estuviera conforme con el resultado de alguno de los ensayos realizados se someterá la cuestión al Laboratorio Central de Ensayo de Materiales de Construcción del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, cuyo dictamen será de aceptación obligada para ambas partes, corriendo los gastos de ensayo en este caso, por cuenta del Contratista.

ART 2.4 CANTERAS

Es de responsabilidad del Contratista, la elección de canteras para la obtención de los materiales necesarios para la ejecución de las obras (áridos para hormigones, rellenos, etc), siempre que reciba el visto bueno del Director de las Obras. No obstante, deberán tenerse en consideración los siguientes puntos:

- ✓ En ningún caso se considerará que la cantera o su explotación forma parte de la obra.
- ✓ El Contratista deberá satisfacer por su cuenta la compra de terrenos o la indemnización por ocupación temporal de los mismos, cánones, etc., los cuales estarán incluidos en el precio unitario de las unidades afectadas.
- ✓ En cualquier caso, es de total responsabilidad del Contratista la explotación de canteras, tanto en lo relativo a la calidad de materiales como al volumen explotable de los mismos. El Contratista es responsable de conseguir ante las autoridades oportunas todos los permisos y licencias que sean precisos para la explotación de las canteras.
- ✓ Todos los gastos derivados de estos conceptos se considerarán incluidos en los precios.
- ✓ Durante la explotación de la cantera el contratista se atenderá en todo momento a las normas acordadas con la Dirección de Obra.
- ✓ El Contratista viene obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera.
- ✓ Serán a costa del Contratista, sin que por ello pueda reclamar indemnización alguna, los daños que pueda ocasionar con motivo de la toma, extracción, preparación, transporte y depósito de los materiales. El Contratista se hará cargo de las señales y marcas que coloque siendo responsable de su vigilancia y conservación.

ART 2.5 TRANSPORTE Y ACOPIO

El transporte de los materiales hasta los lugares de acopio o de empleo, se efectuará en vehículos adecuados para cada clase de material, que estarán provistos de los elementos que se precisen para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado y su posible vertido sobre las rutas empleadas.

Los materiales se almacenarán de modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en obra y facilite su inspección. La Dirección Facultativa podrá ordenar si lo considera necesario, el uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales que lo requieran.

ART 2.6 AGUA

El agua para los morteros y hormigones ha de ser limpia y potable.

No se podrá usar en el amasado agua de mar, salvo autorización del Director de Obra.

El agua cumplirá lo especificado en el artículo 27º de la vigente Instrucción EHE, para su uso en morteros y hormigones.

ART 2.7 RELLENOS

Los materiales a utilizar en el relleno de los estribos serán suelos locales procedentes de la excavación, siendo preceptiva la autorización de la Dirección de las Obras.

Se emplearán materiales naturales limpios, clasificados como seleccionados o adecuados, según lo especificado en el artículo 330.3.3 del PG-3, utilizando para ello materiales procedentes de la excavación.

El Director de las Obras podrá ordenar el relleno con material de aportación en caso de que el material excavado no cumpla con las especificaciones exigidas, o sea válido, pero en un volumen menor al estimado como necesario según los Planos de proyecto, asegurándose de que el préstamo cumple con los requisitos antes mencionados.

ART 2.8 TERRAPLENES

El presente artículo se refiere a los rellenos artificiales que sirven de soporte a la capa de forma y al resto de las capas de asiento de los tramos de transición pasarela-paseo marítimo.

Se emplearán materiales naturales limpios, clasificados como "Suelo tolerable", según lo especificado en el artículo 330.3.3 del PG-3, utilizando para ello materiales procedentes de préstamos.

ART 2.9 ZAHORRA ARTIFICIAL

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso y que es utilizado como capa de firme.

Para el presente proyecto se extenderá una capa de zahorra artificial de 25 cm de espesor, según planos. Será de aplicación lo establecido en el artículo 510 del PG-3.

ART 2.10 ALBERO COMPACTADO

Se define como el pavimento terrizo tipo albero que constituirá la última capa del terraplén de 10 cm de espesor, a fin de garantizar la impermeabilidad, consolidación y sellado de la misma.

Consiste en una mezcla de zahorra artificial, aditivo y agua para calibrar la humedad óptima de la misma mezcla. El aditivo será un copolímero hidrófobo de dispersión acuosa que da solución a las necesidades de control de polvo y barro de caminos, impermeable y de alta durabilidad.

Este aditivo deberá garantizar:

- Aumento de la resistencia de la superficie tratada frente a inclemencias meteorológicas y posible tránsito de vehículos.
- Aumento del CBR del terreno.
- Impermeabilidad del terreno
- Acabado con un tono cromático similar a la arena de playa presente en el entorno de la actuación, coloreándose si fuera necesario.

ART 2.11 ESCOLLERA DE PROTECCIÓN DE 400/800 kg

Se define como escollera de protección, la capa de fragmentos de roca sana, dura y resistente a la meteorización colocada sobre el talud de una obra de rellenos o sobre la superficie final al pie del talud de desmonte en suelos o en rocas blandas y en las cimentaciones de puentes y viaductos sobre cauces naturales, con el fin de protegerlos contra la erosión.

El tamaño del material será, en el sesenta por ciento (60%) del conjunto de la escollera, el correspondiente a un peso por elemento no inferior a treinta y cinco kilogramos (35 Kg). La piedra procederá de cantera y cumplirá las siguientes características físicas y mecánicas:

Características de la roca	Límite	Norma de ensay
Densidad de la roca saturada y superficialmente seca	Mín 2,55t/m ³	NLT-153
Absorción de agua	Máx 2,5%	NLT-153
Resistencia a la comprensión	Min 100 Mpa	
Coefficiente de desgaste en el ensayo de Los Ángeles	Max 40	UNE 1097-2.1999
Pérdida de peso después de 5 ciclos de inmersión en sulfato sódico	Max 10%	UNE 1367-2.1999

ART 2.12 MATERIALES PARA MEDIOS AUXILIARES Y ENCOFRADOS

Las maderas para encofrados y medios auxiliares deberán cumplir las condiciones siguientes:

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón.
- No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataques de hongos.
- Estar exentas de grietas, lupias y verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.
- Tener fibras rectas y no reviradas o entrelazadas, y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Dar sonido claro por percusión.
- La madera llegará a la obra perfectamente escuadrada y sin alabeos.
- La madera será de tabla, tablón o larguero, cepillada o sin cepillar, machihembrada o no.
- Se podrán emplear largueros contrachapados, fenolías, etc, de diversos espesores, que serán propuestos por el Contratista y deberán ser aprobados por el Ingeniero Director, sin perjuicio de la responsabilidad del Contratista en cuanto a su idoneidad.
- El espesor mínimo de las tablas de encofrado será de veinte milímetros (20 mm) y en las caras planas será de un mínimo de cien milímetros (100 mm).
- En todo caso se especifica que para el cálculo de los encofrados debe suponerse que el hormigón fresco es un líquido de densidad igual a 2.4 t/m³.
- Las tolerancias en espesor de tablas machihembradas y cepilladas serán de cuatro milímetros (4 mm). En el ancho serán de un centímetro (1 cm), no permitiéndose flechas en las aristas y caras superiores a cinco milímetros por metro (5 mm/m).

- Las chapas metálicas para encofrado deberán ser perfectamente lisas y estancas, provistas de elementos de anclaje y unión que faciliten su montaje y, sobre todo, el desencofrado, sin golpes bruscos ni tracciones excesivas.
- Se cuidará especialmente el encofrado en las partes vistas de hormigón, donde se dispondrán las tablas perfectamente enrasadas.

ART 2.13 ÁRIDOS PARA HORMIGONES

Se consideran como tales las arenas y gravas naturales y procedentes de machaqueo.

El contenido de agua en el momento de su empleo no será superior al nueve (9) por ciento del volumen.

Los áridos cumplirán las condiciones exigidas en el artículo 28º de la vigente instrucción EHE.

Deberá realizarse el ensayo de pérdida de peso del árido al ser sometido a cinco ciclos de tratamiento con sulfato sódico o magnésico, debiendo cumplir los límites indicados en la Instrucción EHE.

El Contratista cuidará de disponer los medios que crea necesarios a pie de obra para evitar que los depósitos de los distintos tamaños, se mezclen entre sí o con el terreno, siendo desechados los que se observen deficientemente almacenados.

ART 2.14 CEMENTO

El cemento para los hormigones será preferentemente, del tipo CEM II/A-P 32.5 R/MR definido en Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16), debiendo cumplir todo lo especificado en dicha Instrucción para el tipo de cemento correspondiente.

La Dirección de Obra podrá autorizar el empleo de otro tipo si el Contratista justifica que con el mismo pueden conseguirse hormigones que cumplan todas las condiciones exigidas en el presente Pliego.

El Contratista deberá comunicar a la Dirección Facultativa la llegada de cualquier partida de cemento para que aquella ordene la toma de muestras para la realización de los ensayos de recepción correspondientes en un Laboratorio debidamente homologado, de acuerdo con lo indicado en el Pliego RC-16, y no podrá ser empleado en obra mientras el Contratista no reciba la autorización correspondiente.

El Contratista entregará a la Dirección de Obra una copia del albarán y hoja de características del cemento, que deberán contener los datos indicados en el artículo 7 de la Instrucción RC-16.

Cuando el cemento se suministre en sacos se recibirá en obra en los mismos envases cerrados en que fue expedido en fábrica, y se depositará en sitio ventilado defendido de la intemperie y de la humedad del suelo o de las paredes. Si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aislen de la humedad.

Será rechazado todo cemento que no se halle en estado de polvo suelto.

En todos los casos tendrá el Contratista la obligación de colocar el cemento en almacenes que reúnan las debidas condiciones para este objetivo, debiendo someterse a lo que sobre el particular prescriba el Ingeniero Director de las obras, tanto respecto a la conservación del cemento en los almacenes como al orden en que hayan de emplearse las diversas partidas que hubiesen sido aprobadas con resultado satisfactorio, siguiendo las prescripciones de este Pliego. Se cumplirán asimismo las condiciones exigidas para el almacenamiento del cemento en el artículo 26º de la Instrucción EHE. El período de almacenamiento no podrá prolongarse más de tres meses.

El Ingeniero Director fijará de antemano las calidades de cemento que quedan autorizadas para su empleo en las distintas partes de la obra.

Los límites de utilización del cemento en la obra serán los siguientes:

- Cuarenta (40) grados centígrados.
- Temperatura ambiente de más cinco (5) grados centígrados.

Independientemente de lo anterior, cuando una partida de cemento en condiciones atmosféricas normales haya estado almacenada durante un plazo igual o superior a cuatro (4) semanas, se comprobará, antes de su empleo, que sus características siguen siendo las adecuadas. Para ello dentro de los veinte (20) días anteriores a su empleo se realizarán los ensayos de fraguado y resistencias mecánicas a tres (3) y siete (7) días, sobre una muestra de cemento almacenado, sin exclusión de los terrones que hayan podido formarse.

En ambiente muy húmedo, o en caso de condiciones atmosféricas especiales, la Dirección de las Obras podrá variar los plazos indicados anteriormente.

ART 2.15 ADITIVOS DE HORMIGONES

No se utilizarán bajo ningún concepto clase alguna de aditivos, tanto plastificantes como aceleradores de fraguado, a menos que el Director de la Obra lo autorice expresamente por escrito.

Para ello, podrá exigir al Contratista que se realice una serie completa de ensayos sobre probetas con el aditivo que se pretenda utilizar.

Los posibles aditivos a utilizar deben satisfacer las prescripciones impuestas en el artículo 29 de la EHE y deberán ser capaces de proporcionar al hormigón las cualidades que a éste se le exigen en el artículo 30 de la citada Instrucción. En los

hormigones armados estarán proscritos los aditivos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras, como el cloruro cálcico.

ART 2.16 HORMIGONES

Se utilizarán los siguientes tipos de hormigones:

- HL-150, en nivelación y limpieza de cimentaciones.
- HA-30/B/20/IIIa en losa de pasarela.
- HA-30/B/20/IIIa en cargadero de estribos
- HA-30/B/20/IIIa + Qb en pilotes

El recubrimiento (mm), relación a/c máxima, tipo de cemento y contenido mínimo de éste (kg/m³), será según especificaciones de la tabla de materiales incorporado en el Documento PLANOS del presente Proyecto.

Los hormigones cumplirán las especificaciones de la instrucción EHE-08.

Centrales de hormigonado y equipos de transporte y puesta en obra.

Tanto la central de hormigonado como los elementos y sistemas de transporte, vertido y vibrado del hormigón deberán ser aprobados por el Ingeniero Director.

Ejecución

No podrá iniciarse la puesta en obra del hormigón en tanto no hayan sido aprobadas las dimensiones y disposición de las cimentaciones, encofrados y armaduras. Así mismo el Contratista deberá disponer en el tajo de elementos de compactación y puesta en obra en número suficiente para garantizar en todo momento la continuidad del hormigonado, incluso por avería en alguno de ellos.

El tiempo comprendido entre la fabricación del hormigón y puesta en obra total será hora y media como máximo. No serán aceptadas las amasadas en las que se aprecie falta de finos respecto a los anteriores, segregaciones, áridos no cubiertos o variaciones fuera de las tolerancias en la consistencia prevista superior a las que se indican a continuación, determinadas por los asientos correspondientes en el cono de Abrams.

CONSISTENCIA	VALORES LIMITES ADMISIBLES	TOLERANCIA DEL ASIEN TO EN CMS
Seco	0-2	0
Plástico	3-5	+1
Blando	6-8	+1
Fluido	8-10	+2

Como norma general no se emplearán hormigones de consistencia fluida, debiendo emplearse la consistencia plástica.

Las excavaciones de cimient os deberán mantenerse en seco, incluso para colocar el hormigón de limpieza.

La altura máxima admisible de vertido libre será de 1,5 m, no permitiéndose segregación ninguna en el hormigón.

Los Representantes del Ingeniero Director tendrán acceso libre a las instalaciones para control, tanto de los materiales como de su fabricación.

(610.4) DOSIFICACIÓN

La dosificación de cemento estará comprendida en todos los casos entre 150 kg/m³ y 400 kg/m³. Todos los componentes del hormigón se dosificarán por peso, no admitiéndose en ningún caso dosificaciones por volumen, no pudiéndose cambiar las dosificaciones aprobadas sin autorización del Ingeniero Director.

(610.5) ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

Sobre las dosificaciones aceptadas, las tolerancias admisibles serán las siguientes:

- El uno (1) por ciento en más o menos, en la cantidad de cemento.
- El dos (2) por ciento en más o menos, en los áridos.
- El uno (1) por ciento en más o menos, en la cantidad de agua.

La relación agua/cemento se fijará mediante ensayos que permitan determinar su valor óptimo, habida cuenta de las resistencias exigidas, docilidad, trabazón, métodos de puesta en obra y la necesidad de que el hormigón penetre hasta los últimos rincones del encofrado, envolviendo completamente las armaduras, en su caso. No se permitirá el empleo de hormigones de consistencias líquida y fluida.

El estudio previo para encaje de la fórmula de trabajo en laboratorio se realizará de modo que se consiga al menos un quince por ciento (15%) más de la resistencia característica exigida en el presente Pliego de Condiciones.

El hormigón se colocará en tongadas horizontales y continuas de espesor no superior a 40 cm, siendo el tiempo máximo permisible entre tongadas de tres horas.

El número mínimo de vibradores necesarios para hormigonar una pieza será de uno por cada 25 m² de superficie a hormigonar con un mínimo de dos (2) por pieza.

Ensayos de resistencia

En los ensayos previos se fabricarán, al menos, ocho (8) series de amasadas de hormigón, tomando tres (3) probetas de cada serie, con el fin de romper la mitad a los siete (7) días y deducir el coeficiente de equivalencia entre la rotura a siete (7) días y a veintiocho (28) días.

El tipo y grado de compactación de las probetas habrán de corresponder a la compactación del hormigón de la obra de fábrica. Asimismo, deberá existir

suficiente concordancia entre los pesos específicos de las probetas y del hormigón de la estructura.

(610.6) EJECUCIÓN

Fabricación del hormigón

Cuando el hormigón se fabrique en un mezclador sobre camión a su capacidad normal, el número de revoluciones del tambor o las paletas, a la velocidad de mezclado, no será inferior a cincuenta (50) ni superior a cien (100), contadas a partir del momento en que todos los materiales se han introducido en el mezclador. Todas las revoluciones que sobrepasen los cien (100) se aplicarán a la velocidad de agitación.

Juntas

Al interrumpir el hormigonado, aunque sea por plazo no mayor de una hora, se dejará la superficie terminal lo más irregular posible, cubriéndola con sacos húmedos para protegerla de los agentes atmosféricos. Antes de reanudar el hormigonado, se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la lechada superficial, dejando los áridos al descubierto; para ello se utilizará un chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre ya endurecido o esté fresco aún, pudiendo emplearse también, en este último caso, un chorro de agua y aire. Expresamente se prohíbe el uso de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

Realizada la operación de limpieza, se echará una capa fina de lechada antes de verter el nuevo hormigón.

Se pondrá especial cuidado en evitar el contacto entre masas frescas de hormigones ejecutados con diferentes tipos de cemento y en la limpieza de las herramientas y del material de transporte al hacer el cambio de conglomerantes.

Curado

El agua que haya de utilizarse para las operaciones de curado cumplirá las condiciones que se lo exigen al agua de amasado (ver Artículo 280 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes).

Las tuberías que se empleen para el riego de hormigón serán preferentemente mangueras de goma, prescribiéndose la tubería de hierro si no es galvanizada. Así mismo se prohíbe el empleo de tuberías que puedan hacer que el agua contenga sustancias nocivas para el fraguado, resistencia y buen aspecto del hormigón. La temperatura del agua empleada en el riego no será inferior en más de veinte (20) grados centígrados a la del hormigón.

Como norma general, en tiempo frío se prolongará el período normal de curado en tantos días como noches de heladas se hayan presentado en dicho período.

Acabado del hormigón

Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos o rugosidades que requieran la necesidad de un enlucido posterior, que en ningún caso deberá aplicarse sin previa autorización del Director de las Obras.

La máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos, medida respecto de una regla de dos metros (2 m) de longitud aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

- Superficies vistas: cinco milímetros (5 mm)
- Superficies ocultas: diez milímetros (10 mm).

Tratamiento de las superficies vistas del hormigón

En los lugares indicados en los Planos o donde ordene el Director de las Obras, se tratarán las superficies vistas del hormigón por uno de los sistemas siguientes:

- Por chorro de arena a presión.
- Por abujardado.
- Por cincelado.

En todos estos casos se harán los trabajos de acuerdo con las instrucciones concretas del Director de las Obras, quien fijará las condiciones del aspecto final, para lo cual el Contratista deberá ejecutar las muestras que aquel le ordene. En todo caso se tendrá presente que la penetración de la herramienta o elemento percutor respetará los recubrimientos de las armaduras estipuladas en el presente pliego.

El espesor adicional de hormigón no se abonará aparte, pues se considerará ya abonado en las partidas correspondientes a tratamientos de superficie del hormigón.

(610.7) CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en las instrucciones vigentes.

Los niveles de control para los distintos materiales y elementos figuran en los planos correspondientes.

Tanto los áridos como los cementos tipo CEM III/A, III/B, II/B-S ó II/B-S SR-MR deberán poseer el marcado CE.

ART 2.17 MORTEROS DE CEMENTO

Definición

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá ser aprobada por la Dirección de la Obra.

Clasificación

El mortero aconsejado en el presente Proyecto para la ejecución de la meseta de los aparatos de apoyo será mortero de alta resistencia sin retracción.

Características

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo.

La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se suelta, sin pegarse ni humedecer las manos

Control de calidad

El Contratista controlará la calidad de los morteros a emplear en las obras para que sus características se ajusten a lo señalado en el presente Pliego.

La dosificación y los ensayos de los morteros de cemento deberán ser presentados por el Contratista al menos siete (7) días antes de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de la Obra.

Al menos semanalmente se efectuarán los siguientes ensayos:

- Un ensayo de determinación de resistencia a compresión según ASTM C-109.
- Un ensayo de determinación de consistencia.

Al menos trimestralmente se efectuará el siguiente ensayo:

- Determinación de variación volumétrica según ASTM C-827.

ART 2.18 ACERO PASIVO B 500 SD

Se definen como armaduras pasivas las utilizadas para armar el hormigón, formadas por barras de acero corrugadas, cumpliendo lo especificado en el Pliego PG3, incluidas sus diversas actualizaciones, la Instrucción EHE y las Normas UNE.

Los alambres y barras corrugadas no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. La sección equivalente de los alambres y barras no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5%) de su sección nominal.

Las armaduras se ajustarán a la designación y características mecánicas indicadas en los planos del Proyecto, y deben llevar grabadas las marcas de identificación definidas en la EHE.

Asimismo, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación establecidas en la UNE 36068:2011, relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen (el indicativo correspondiente a España es el número 7) y marca del fabricante (según el código indicado en el Informe Técnico UNE 36811:98).

El Contratista deberá aportar certificados del suministrador de cada partida, incluida la documentación relativa al mercado CE (Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo) que llegue a obra, en los que se garanticen las características del material.

Tanto en el transporte como el almacenamiento, la armadura pasiva se protegerá adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y la eventual agresividad de la atmósfera ambiente.

Para el transporte de barras de diámetros hasta diez milímetros (10 mm), podrán utilizarse rollos de un diámetro mínimo interior igual a cincuenta (50) veces el diámetro de la barra.

Las barras de diámetros superiores, se suministrarán sin curvatura alguna, o bien dobladas ya en forma precisa para su colocación.

Se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, separados del suelo y de forma que no se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia de las barras al hormigón.

Antes de su utilización, y especialmente después de un largo período de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales; una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido que sean superiores al uno por ciento (1%) respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su conservación o su adherencia.

Para la puesta en obra, la forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos. Cuando en éstos no aparezcan especificados los empalmes o solapes de algunas barras, su distribución se hará de forma que el número de empalmes o solapes sea mínimo, debiendo el Contratista, en cualquier caso, realizar y entregar al Director de las obras los correspondientes esquemas de despiece.

El doblado de las armaduras se realizará según lo especificado en el Artículo 600 del PG-3, así como en la EHE.

Se tendrán en cuenta las exigencias que incorporan los nuevos Artículos 240 y 241 del PG-3 incluidos en la Orden Ministerial FOM/475 de 13/02/02.

ART 2.19 ACERO ESTRUCTURAL EN PERFILES Y CHAPAS Y OREJETAS

El acero es un producto férreo generalmente apto para la conformación en caliente con excepción de ciertos aceros de alto contenido en cromo, el contenido en carbono es igual o inferior al dos por ciento (2%).

Se definen como aceros laminados para estructuras metálicas los productos acabados, laminados en caliente de acero no aleado, destinados a ser empleados a temperaturas ambientales de servicio en estructuras metálicas atornilladas, roblonadas o soldadas.

No está previsto que estos aceros sean sometidos a tratamiento térmico, salvo los de normalizado y de eliminación de tensiones.

Tipo de acero a emplear

El tipo de acero que constituirán los perfiles y chapas serán de acero S275 J2 de acuerdo con lo indicado en planos.

La unión de las barras atirantadas de la estructura a los perfiles se realiza mediante unas orejetas, para las cuales se emplea un acero tipo S355 J2.

Estado de suministro

Los productos destinados a la construcción metálica se suministran generalmente en estado bruto de laminación.

Condiciones de superficie

Los productos deberán tener una superficie técnicamente lisa de laminación. No presentarán defectos que sean perjudiciales para la puesta en obra de los productos o la utilización final de los mismos.

La superficie deberá estar exenta de aceite, grasa o pintura que no pueda eliminarse mediante un decapado normal.

Para los productos planos será de aplicación la Norma UNE EN 10163-1:2007 (Condiciones de suministro relativas al acabado superficial de chapas, bandas, planos anchos y perfiles de acero laminados en caliente) en la que se define el nivel de calidad superficial y las condiciones de reparación.

De acuerdo con dicha Norma, las chapas sólo presentarán discontinuidades de la Clase I.

Para los perfiles y flejes, el fabricante podrá eliminar por amolado los defectos de menor entidad con la condición de que el espesor local resultante no difiera del valor nominal en más de un cuatro por ciento (4%).

No se autoriza la eliminación de defectos de mayor magnitud por amolado y posterior acondicionamiento por soldeo.

Estado de los bordes

Las chapas podrán suministrarse con los bordes bien en bruto de laminación o bien cizallados. En cualquier caso, el estado de los bordes no debe perjudicar la correcta puesta en obra de las chapas.

Composición química

Las características químicas del acero, especificadas en las tablas correspondientes de la norma UNE-EN 10025-2007, se acreditarán mediante el análisis de colada facilitado por el proveedor del acero o mediante análisis realizado según las normas UNE 7019:1950, UNE EN ISO 7029:2017 y UNE 7349-1976.

Soldaduras

Las soldaduras a ejecutar se detallan en el documento PLANOS del presente Proyecto, amparadas según el artículo 59 de la Instrucción de Acero Estructural, ejecutándose según lo dispuesto en el artículo 77.

Características mecánicas

Serán las indicadas por la Norma UNE 38035:1981 para los grados de acero indicados.

Propiedades tecnológicas

Aptitud a la configuración en frío por plegado.

Las chapas hasta veinte milímetros (20 mm) de espesor se suministrarán con aptitud para la conformación en frío por plegado. Esta aptitud implica que no se produzcan grietas durante las operaciones mecánicas de conformado siempre que se respeten los diámetros mínimos de doblado indicados para cada espesor.

Control ultrasónico

Las chapas de acero de espesor igual o superior a seis milímetros (6 mm) e inferior a ciento cincuenta milímetros (150 mm) serán objeto de un control ultrasónico realizado de acuerdo con la Norma UNE 7278:1978 (Examen de chapas de acero por ultrasonido. Método de reflexión con haz normal).

Ensayos de control

Se llevarán a cabo todos los ensayos de control de calidad según el artículo 91 de la EAE para el acero estructural en perfiles, chapas y orejetas que conforman la estructura.

Condiciones de inspección

Los perfiles laminados en caliente serán objeto de inspección técnica de acuerdo con la Norma UNE-EN 10021:2008.

La toma de muestras, la unidad de inspección, el número de ensayos y su realización y los criterios de conformidad y rechazo se ajustarán a lo especificado a tal fin en la Norma UNE 36080-1:1978 (Aceros no aleados de uso general. Productos laminados en caliente por procesos discontinuos para estructuras metálicas)

Marcado

Los perfiles estructurales llevarán grabados en el alma o en un lugar idóneo del perfil, el nombre del fabricante y el tipo y grado de acero.

Las chapas y pletinas estarán identificadas mediante un código de colores adecuados, etiquetas, o por cualquier procedimiento que permita distinguir el número de colada y el nombre del fabricante.

Elementos metálicos galvanizados

Se definen como elementos metálicos galvanizados aquellos perfiles laminados o chapas de acero al carbono a los que después de su elaboración se les aplicará un revestimiento de zinc por inmersión de la pieza metálica en un baño de zinc fundido (galvanización en caliente).

La norma UNE EN ISO 1460:1996 Galvanización en caliente, establece las características de los recubrimientos y los métodos de ensayo.

ART 2.20 ACERO EN CHAPA GRECADA

Se colocará una chapa grecada de acero S 350 GD, que servirá principalmente de encofrado de la losa de hormigón del forjado.

Para ello se empleará un perfil metálico de forjado tipo EUROCOL 60 de 0.75 mm de espesor, de acero con límite elástico de al menos 320 Mpa.

ART 2.21 APARATOS DE APOYO

Los aparatos de apoyo de la pasarela son neoprenos anclados a los estribos y soldados al cordón inferior de la pasarela, de dimensiones 200*250*112 (40) mm, definidos en los Planos del Presente Proyecto.

Las características del caucho empleado para la fabricación de apoyos elastoméricos con Caucho Cloropreno, se establecen según Norma UNE-EN 1337-3:2005:

- Dureza IRHD (Grados 60 ± 5 UNE 53-549)
- Módulo de Elasticidad en Cizalla MPa 0.9 ± 0.15 UNE 53-630
- Resistencia a la tracción mínima MPa 16 UNE 53-510
- Alargamiento a la rotura mínima % 425 UNE 53-510

- Resistencia al Ozono (96h a $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, 30%, 100 pphm) Sin grietas UNE 53-558/1
- Deformación remanente por compresión máxima. (24h. a 70°C) % 15 UNE 53-511
- Desgarro N/mm 10 UNE 53-565

- Variación de dureza Grados ± 5
- Variación de resistencia a tracción, máximo % ± 15
- Variación de alargamiento a rotura máximo % ± 25 UNE 53-548

El acero utilizado para la chapa de armado debe cumplir:

- Límite Elástico Kp/cm² 2200 / 2400 UNE EN 10025
- Tensión Rotura Kp/cm² 3600 UNE EN 10025

ART 2.22 ENTARIMADO DE MADERA

En el pavimento se utilizarán tableros de madera de ripia de *pino Insignis* de clase resistente C24 (según el Código Técnico de la Edificación, Documento Básico SE-M), con un tratamiento de protección medio. Los tableros se unirán a la estructura metálica mediante tornillos pasantes galvanizados en caliente, de 10 mm de diámetro, que cumplirán la Normativa de aplicación.

En el albarán de suministro o, en su caso, en documentos aparte, el suministrador facilitará la información necesaria para la identificación de los materiales. Deberá indicar la especie botánica y clase resistente, las dimensiones nominales, el contenido de humedad y el tratamiento de protección utilizado.

No obstante, se realizará un ensayo completo de caracterización de la madera según UNE-EN 338:2016 para asegurar que su clase resistente es igual o superior a C24 y un ensayo para la determinación de la humedad según UNE-EN 13183-2/AC:2004, no pudiendo superar el 20%.

El incumplimiento de alguna de las especificaciones del producto, salvo demostración de que no suponga riesgo apreciable, tanto de las resistencias mecánicas como de la durabilidad, será condición suficiente para la no aceptación del producto y, en su caso, de la partida.

ART 2.23 BARANDILLA

Se colocará una barandilla de madera según dimensiones y disposición descritas en el documento PLANOS del presente Proyecto.

Todos los perfiles serán de madera maciza y las uniones entre ellos se definirán por la empresa suministradora homologada.

El Director de Obra podrá exigir ensayos de comprobación realizados en las uniones de los perfiles del mismo tipo que el que ha de utilizarse en la barandilla.

La Dirección Facultativa de la Obra tendrá la potestad de mandar un tramo de 10 m de prueba, antes de la colocación de la barandilla definitiva.

ART 2.24 PROTECCIÓN ANTICORROSIVA

La protección para las superficies metálicas será la siguiente:

- Preparación de la superficie: Toda la superficie metálica se chorreará al grado Sa 21/2 (ISO-8501) dejando un perfil de rugosidad de unas 40/70 micras press-o-film o Keoane Tactor Comparator. Este valor de perfil de rugosidad deberá existir en el momento de aplicación de las pinturas.

Se aplicará una pintura de superficie de tal manera que cumpla las siguientes especificaciones:

- Capa de imprimación epoxi rica en zinc, tipo epoximer rico en Zinc H, de la casa hispanamer (n/ref.786-608) o similar. Espesor de película seca 80 micras. Esta imprimación deberá cumplir la norma UNE 48277.
- Una capa de epoxi intermedia capa gruesa, tipo Epoximer H.B., de la casa hispanamer (n/ref.807-0616) o similar, color gris ral 7035. Espesor de capa: 160 micras esta pintura deberá cumplir la norma une-48295.
- Dos capas de poliuretano alifático acrílico, tipo vitrosin A.C.R. especial, línea 782, de la casa hispanamer o similar. color según definición en planos. Espesor de película seca por capa: 50 micras. Deberá cumplir la norma une 48274

El espesor total del sistema será de 340 micras.

Se exigirá al Contratista una garantía al sistema de pintura igual a 15 años.

ART 2.25 IMPERMEABILIZACIÓN DE LA LOSA

Constituye el procedimiento de la aplicación de imprimación asfáltica para el sistema adoptado para la impermeabilización de la losa de la pasarela, una vez limpia la superficie mediante chorreado ligero. Se emplea una imprimación con mezcla en caliente de mastic-betún-caucho aplicado a llana con un espesor de 3 mm y una capa de imprimación al agua.

ART 2.26 JUNTA UNIÓN ESTRIBO-TABLERO

Como separación entre tablero de puente y los estribos se dispondrán juntas de calzada capaces de admitir los movimientos requeridos en dichos puntos, y que corresponden a los valores máximos de los movimientos indicados en los planos a partir de su colocación supuesta idealmente a 15°C.

En el presente proyecto la junta estribo-tablero está constituida por una chapa de acero de 5 mm de espesor y pernos de 10 mm de diámetro dispuestos cada 20 cm y embebidos en el hormigón, disposición según planos.

ART 2.27 NAPA DRENANTE

Consiste en la extensión y fijación al trasdós de los muros y estribos de una lámina drenante que, conectada a un sistema longitudinal constituido por un tubo también drenante, evacúe las posibles aguas de filtración que puedan incidir sobre las obras a proteger.

ART 2.28 PINTURA BITUMINOSA

Consiste en la pintura a aplicar para la impermeabilización del paramento del muro exterior y aletas de los estribos.

Se empleará una pintura de emulsión bituminosa catiónica al 50% del betún, C50 BF5 IMP y marcado CE.

ART 2.29 TUBO DE HORMIGÓN POROSO

Consiste en la colocación de un tubo de hormigón poroso de 150 mm de diámetro sobre una cama de hormigón en masa en el trasdós de los estribos, que constituye un sistema longitudinal de drenaje que evacúa las posibles aguas de filtración que puedan incidir sobre las obras a proteger.

Deberá prescindirse del porcentaje de árido fino necesario para asegurar una capacidad de filtración aceptable, considerándose como tal la de cincuenta litros por minuto, decímetro cuadrado de superficie y kilogramo por centímetro cuadrado de carga hidrostática (50 l/min·dm²·kgf).

En todo caso, los tubos serán fuertes, duraderos y libres de defectos, grietas y deformaciones.

ART 2.30 OTROS MATERIALES

Los materiales que hayan de utilizarse en obra sin haberse especificado en este Pliego no podrán ser empleados sin haber sido reconocidos por el Director de las Obras, el cual podrá rechazarlos si no reuniesen, a su juicio, las condiciones exigidas para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo, y sin que el Contratista tenga derecho en tal caso a reclamación alguna.

Cuando se hayan de usar otros materiales no especificados en este Pliego, se entenderá que han de ser de mayor calidad y dar cumplimiento a las indicaciones que al respecto figuren en los planos. En todo caso, las dimensiones, clases o tipos serán los que en su momento fije la Dirección de Obra.

ART 2.31 CASO DE QUE LOS MATERIALES NO SATISFAGAN LAS CONDICIONES INDICADAS

Cuando los materiales no satisfagan las condiciones indicadas anteriormente citadas, el Contratista se atenderá a lo que ordene por escrito el Ingeniero Director de las Obras para el cumplimiento de los preceptuados.

CAPÍTULO 3. DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

ART 3.1 PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

Las obras en su conjunto y en cada una de sus partes, se ejecutarán con estricta sujeción al presente Pliego de Prescripciones y a las normas oficiales que en él se citan. Además de a la normalización técnica, las obras estarán sometidas al Real Decreto 1627/1997 y en la Ordenanza General de Higiene y Seguridad en el Trabajo por los que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

En caso de contradicción o duda, el Contratista se atenderá a las instrucciones que, por escrito, le sean dadas por la Dirección de Obra. El Contratista tiene total libertad para elegir el proceso, así como el programa y fases de ejecución de las obras que más le convenga, siempre y cuando cumpla lo especificado en este Pliego, quedando, por tanto, a su cargo todos los daños o retrasos que puedan surgir por la propia ejecución de las obras o los medios empleados en ellas.

ART 3.2 REPLANTEOS

La Dirección de Obra entregará al Contratista una relación de puntos de referencia materializados sobre la costa en el área de las obras y un plano general de replanteo en los que figurarán las coordenadas de los vértices establecidos y la cota "0,00" elegida. Antes de iniciar las obras, el Contratista comprobará sobre el terreno, en presencia de la Dirección de Obra, el plano general de replanteo y las coordenadas de los vértices.

Asimismo, se harán levantamientos topográficos y batimétricos contradictorios de las zonas afectadas por las obras. A continuación, se levantará un Acta de replanteo firmada por los representantes de ambas partes. Desde ese momento el Contratista será el único responsable del replanteo de las obras, y los planos contradictorios servirán de base a las mediciones de obra.

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo, el eje principal de los diversos tramos de obra, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de comprobación del replanteo, el cual se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

Todas las coordenadas de las obras estarán referidas a las fijadas como definitivas en este Acta de replanteo. Lo mismo ocurrirá con la cota "0,00" elegida.

El Contratista será responsable de la conservación de los puntos, señales y mojones. Si en el transcurso de las obras son destruidos algunos, deberá colocar otros, bajo su responsabilidad y a su costa, comunicándolo por escrito a la Dirección de Obra que comprobará las coordenadas de los nuevos vértices o señales.

La Dirección de obra sistematizará normas para la comprobación de estos replanteos y podrá supeditar el progreso de los trabajos a los resultados de estas comprobaciones, lo cual, en ningún caso, inhibirá la total responsabilidad del Contratista, ni en cuanto a la correcta configuración y nivelación de las obras, ni en cuanto al cumplimiento de plazos parciales.

Los gastos ocasionados por todas las operaciones de comprobación del replanteo general y los de las operaciones de replanteo y levantamiento mencionados en estos apartados serán por cuenta del Contratista.

La Dirección de la Obra podrá exigir al Contratista la existencia en la obra de una embarcación con equipo ecosonda para medida de profundidades y obtención de perfiles debajo del agua.

ART 3.3 ACCESO A LAS OBRAS

Los caminos, sendas, obras de fábrica, escaleras y demás accesos a las obras y a los distintos tajos serán construidos por el Contratista por su cuenta y riesgo. Los caminos y demás vías de acceso construidos por el Contratista serán conservados, durante la ejecución de las obras, por su cuenta y riesgo, así como aquellos ya existentes y puestos a su disposición.

La Dirección de Obra se reserva para sí el uso de estas instalaciones de acceso sin colaborar en los gastos de conservación. El Contratista propondrá a la Dirección de Obra rutas alternativas de acceso a las obras para los distintos servicios empleados en ellas, que disminuyan la congestión del tráfico en la zona. El Contratista suministrará, instalará y mantendrá en perfecto estado todas las balizas y otras marcas necesarias para delimitar la zona de trabajo a satisfacción de la Dirección de Obra.

ART 3.4 INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES

El Contratista queda obligado al establecimiento de todas las instalaciones necesarias en obra para la correcta ejecución de los trabajos previstos. En particular, se obliga a la instalación de una oficina de obra y a cuantos almacenes sean precisos para asegurar la conservación de los materiales a emplear en la obra.

Asimismo, el Contratista facilitará, a petición de la Dirección de Obra, un vehículo para los movimientos de ésta dentro de la obra.

Todas las instalaciones se proyectarán y mantendrán de forma que en todo momento se cumpla el Real Decreto 1627/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, y quedarán incluidas en el Presupuesto del Proyecto.

El Contratista es completamente responsable de la elección de lugar de emplazamiento de los talleres, almacenes y parque de maquinaria, sin que pueda

contar para ello con superficies sin la previa aprobación del Director de la Obra y sin que tenga derecho a reclamación alguna por este hecho o por la necesidad o conveniencia de cambiar todos o alguno de los emplazamientos antes o después de iniciados los trabajos.

El Contratista queda también obligado a realizar por su cuenta y riesgo las obras auxiliares necesarias para la ejecución del Proyecto objeto de estas prescripciones, y a aportar el equipo de maquinaria y medios auxiliares precisos para la buena ejecución de las obras en los plazos parciales y total convenidos en el Contrato.

Serán sometidas a la aprobación del Director de las Obras, las instalaciones, medios y servicios aportados con el fin de garantizar la ejecución de las obras en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos.

La Dirección de Obra debe poder disponer cuando lo requiera, de todo el material y equipo de trabajo que precise para la inspección y comprobación de las obras durante su ejecución, así como medios de comunicación (móvil).

ART 3.5 CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS ACOPIOS A PIE DE OBRA

El Contratista deberá disponer los acopios de materiales a pie de obra de modo que éstos no sufran demérito por la acción de los agentes atmosféricos y otras causas y cumplirán en todo momento la legislación vigente en materia de seguridad y salud.

Deberá observar, en este extremo, las indicaciones de la Dirección de Obra, no teniendo derecho a indemnización alguna por las pérdidas que pudiera sufrir como consecuencia del incumplimiento de lo dispuesto en este artículo.

Se entiende a este respecto que todo material puede ser rechazado en el momento de su empleo si, en tal instante, no cumple las condiciones expresadas en este Pliego, aunque con anterioridad hubiera sido aceptado.

Los materiales serán transportados, manejados y almacenados en la obra, de modo que estén protegidos de daños, deterioro y contaminación.

Las superficies empleadas en las zonas de acopio deberán acondicionarse una vez terminada la utilización de los materiales acumulados en ellas, de forma que puedan recuperar su aspecto original.

Todos los gastos requeridos para efectuar los acopios y las operaciones mencionadas en este artículo serán de cuenta del Contratista.

ART 3.6 INICIACIÓN DE LAS OBRAS Y ORDEN A SEGUIR EN LOS TRABAJOS

Cuando el resultado de la comprobación del replanteo demuestre la viabilidad del proyecto, a juicio del Director de las Obras y sin reserva por parte del Contratista, el plazo de la ejecución de las obras se iniciará a partir del día siguiente al de la firma

del Acta de comprobación del replanteo. En el caso contrario, el plazo de la ejecución de las obras se iniciará a partir del día siguiente al de la notificación al Contratista de la autorización para el comienzo de ésta, una vez superadas las causas que impidieran la iniciación de las mismas o bien, en su caso, si resultasen infundadas las reservas formuladas por el Contratista en el Acta de comprobación del replanteo.

El Contratista estará obligado a presentar un programa de trabajo en el plazo de un (1) mes, contado a partir de la fecha de iniciación de las obras (fijada de acuerdo con lo indicado en el párrafo anterior).

ART 3.7 EXCAVACIÓN

El Contratista notificará a la Dirección Técnica de las Obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan realizar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente no se modificará sin autorización de la Dirección de Obra.

Antes de comenzar la excavación se acondicionará la superficie retirando todo aquello que estorbe en el trabajo.

Si a la vista de la naturaleza del terreno excavado y de otras circunstancias que incidan en la obra, la Dirección Técnica de las Obras juzgara necesario modificar las dimensiones o profundidades de las excavaciones, ello se llevará a cabo sin modificación de los precios previamente establecidos para la unidad hasta un aumento máximo de dos metros (2.00 m) sobre la profundidad definida inicialmente.

Si en el proyecto no figurasen excavaciones con entibación pero la naturaleza del terreno y las características de la obra hiciesen necesario su empleo, o la Dirección Técnica ordena su entibación, el Contratista las ejecutará de forma que asegure la estabilidad de los taludes y evite desprendimientos y peligro para las personas, instalaciones, edificios, servicios y bienes de todo tipo siendo único responsable de los daños que pudiesen ocasionarse. La ejecución de dichas entibaciones no supondrá cambio de precio de la unidad.

ART 3.8 RELLENOS

Los acopios para cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite la segregación y contaminación del mismo. En especial se tendrán presentes las siguientes precauciones:

- Evitar una exposición prolongada del material a la intemperie.
- Formar los acopios sobre una superficie que no contamine el material.
- Evitar la mezcla de distintos tipos de material.

Los materiales del relleno se extenderán en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido.

Cuando una tongada deba estar constituida por materiales de distinta granulometría, se adoptarán las medidas necesarias para crear entre ellos una superficie continua de separación.

El relleno de trasdós de obras de fábrica se realizará de forma que no se ponga en peligro la estabilidad de las mismas.

Antes de proceder a extender cada tipo de material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es la adecuada se adoptarán las medidas necesarias para corregirla, sin alterar la homogeneidad del material.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma. En ningún caso dicho grado de compactación será inferior al mayor de los que posean los terrenos o materiales adyacentes situados a su mismo nivel.

Los trabajos se realizarán de forma que se evite en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños, o por la circulación de agua de lluvia o marina.

A tal efecto los rellenos se ejecutarán en el menor plazo posible y, una vez terminados, se cubrirán de forma provisional o definitiva para evitar su contaminación.

También se adoptarán las precauciones necesarias para evitar la erosión o perturbación de los rellenos en ejecución, a causa de las lluvias o de las mareas.

Si, a pesar de las precauciones adoptadas, se produjera la contaminación o perturbación de alguna zona del relleno, se procederá a eliminar el material afectado y a sustituirlo por material en buenas condiciones. Esta operación no será abonable.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico, hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es posible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

El Contratista propondrá a la Dirección de la Obra, para su aprobación, si procede, el equipo de maquinaria a emplear y el método de trabajo a seguir.

En principio, y salvo autorización en contrario de la Dirección de Obra, el espesor máximo admisible de tongada será de quince centímetros (15 cm).

No se iniciará el relleno del trasdós de muros y obras de fábrica sin la autorización expresa de la Dirección de Obra y sin la aprobación por ésta de la secuencia a seguir en dichos rellenos.

ART 3.9 TERRAPLENES

En aquellas zonas en las que el Proyecto o la Dirección de Obra consideren que existe un espesor determinado de material inadecuado para servir de apoyo al correspondiente relleno, se procederá al saneo del mismo y sustitución por un material que cumpla las condiciones requeridas para los materiales utilizables en cimiento de terraplenes. Esta sustitución tendrá el mismo tratamiento y abono que el resto del terraplén.

La calificación de la explanada resultante en la coronación de los rellenos dependerá del material utilizado en su ejecución, la Dirección de Obra confirmará o revisará la calificación de la plataforma asignada en el Proyecto, a la vista de las condiciones reales observadas en obra. En estas circunstancias, se adaptarán los espesores de capa de forma aplicando los mismos criterios que han sido utilizados en el Proyecto.

El Contratista deberá presentar la definición de los trazados de caminos y pistas de obra, los acondicionamientos de los caminos existentes y las servidumbres u ocupaciones temporales previstas para la ejecución de los rellenos, a la aprobación del Director Ambiental de obra.

Indicará asimismo una secuencia detallada y cronológica de las operaciones, con el programa de explotación de préstamos, vertederos y acopios y de las excavaciones de las obras.

El Contratista deberá realizar un reconocimiento detallado de los distintos préstamos y desmontes comprobando los resultados de los estudios geotécnicos del Proyecto y a la vista de ellos proponiendo los tratamientos o técnicas particulares de utilización de los distintos materiales para las diferentes partes de los rellenos o capa de forma. Este plan se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra que a la vista del mismo podrá prescribir los estudios o ensayos adicionales oportunos.

La utilización de todo tipo de material y en especial aquél que necesite un tratamiento técnico particular de puesta en obra, o zonificación para su empleo, deberá realizarse después de efectuado un ensayo a gran escala con el material. Este ensayo podrá consistir en la ejecución y seguimiento de las primeras tongadas del correspondiente relleno.

La compactación prescrita en el presente Pliego deberá alcanzarse en todos los puntos, incluido en el borde del talud teórico. Para poder lograr este objetivo, el relleno se realizará con el sobreebanco necesario y se eliminarán los materiales excedentes al terminar el mismo con el fin de obtener la geometría del talud teórico de Proyecto.

En los rellenos importantes de más de quince metros (15 m) de altura, el Contratista deberá instrumentar al menos la zona de más altura, fuera de la influencia de obras de fábrica, con células hidráulicas de asiento cada quince metros (15 m) de altura.

a partir de la cota de cimentación en el eje. En los casos que autorice la Dirección Facultativa, podrán emplearse métodos más sencillos como hitos de nivelación.

En todos los rellenos se llevarán a cabo el refino de la capa superior, según las cotas y pendientes de las secciones-tipo en los Planos, antes del extendido de la capa de forma.

Caracterización del material

Antes de iniciar la explotación de un determinado desmante o préstamo cuyo material se vaya a destinar a la formación de rellenos, se procederá a una primera caracterización del mismo mediante los siguientes ensayos:

- Granulometría. (UNE 103-101)
- Estabilidad frente al agua (NLT-255).
- Durabilidad (SDT, "Slake durability test" NLT-251).

Si estos ensayos indican de manera fehaciente que:

- El porcentaje, en peso, de partículas que pasen por el tamiz veinte (20) UNE será inferior al treinta por ciento (30%) y el porcentaje que pase por el tamiz cero coma cero ochenta (0,080) UNE sea inferior al diez por ciento (10%), estando el tamaño máximo comprendido entre diez y cincuenta centímetros (10-50 cm).
- No existe material (ensayo NLT-255) que sumergido en agua durante veinticuatro horas (24 h) manifieste fisuración o experimente pérdida de peso superior al dos por ciento (2%).
- No existe material cuya durabilidad (ensayo SDT) sea inferior al setenta por ciento (70%).

Entonces el material tendrá la consideración de pedraplén. En caso contrario, el material será calificado de terraplén o "todo-uno".

Equipo

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente Artículo.

Ejecución

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento del terraplén

Previamente a la colocación de cualquier material se realizará el desbroce del terreno en las condiciones que se describen en el artículo correspondiente, así como la excavación y extracción de la tierra vegetal y el material inadecuado, si

lo hubiera, en toda la profundidad requerida en los Planos o a juicio del Director de Obra. A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el terraplén y el terreno, se escarificará éste, de acuerdo con la profundidad prevista en los Planos o señalada por el Director de Obra y se compactará en las mismas condiciones que las exigidas para el cimientado del terraplén.

Cuando el terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas, fuera del área donde vaya a construirse el terraplén, antes de comenzar su ejecución.

Si en la zona de apoyo del relleno existiese terreno inestable, turba, arcillas blandas, limos colapsables, rellenos incontrolados, escombreras, etc., se asegurará la eliminación completa de este material o en la profundidad que indique el Director de Obra. Cualquier reutilización, con las oportunas medidas de selección, estabilización, compactación, etc, requerirá la previa autorización expresa de la Dirección de Obra.

Deberá realizarse un estudio de los posibles asientos, a fin de que la Dirección de Obras adopte las medidas oportunas, en los casos de rellenos de altura superior a 10 m que queden apoyados sobre suelos cuya densidad seca "in situ", sea inferior a 1,750 t/m³. Para conocer el espesor y la densidad de los suelos en el área de apoyo del relleno, se efectuarán calicatas y ensayos cada 1.000 m² de superficie.

Atendiendo a las circunstancias específicas de determinados rellenos y/o los tratamientos singulares aplicados bajo ellos (drenes, columnas de grava, etc.), la Dirección de Obra podrá reconsiderar las limitaciones anteriores expuestas para los rellenos apoyados sobre suelos.

En aquellos casos en que el relleno se asiente sobre una ladera natural con pendiente superior al veinte por ciento (20%) se excavarán bermas escalonadas para garantizar la estabilidad del relleno.

Cuando el terraplén lleve espaldones, éstos se ejecutarán conjuntamente con el núcleo, llevándolos algo por debajo (unas dos (2) tongadas) respecto a éste.

- Extensión de las tongadas

Una vez preparado el cimientado del terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. Salvo autorización expresa de la Dirección de Obra, no se podrá proceder a la mezcla en tajo de materiales de procedencias diferentes.

El espesor de las tongadas no será superior a veinticinco centímetros (25 cm), medidos después de compactar. El aumento de espesor hasta cincuenta centímetros (50 cm) requerirá autorización escrita de la Dirección de Obra, basada en tramos de ensayo con el mismo equipo de compactación de modo que se obtenga en todo el espesor el grado de compactación exigido.

En el caso de que el porcentaje de finos sea mayor del veinticinco por ciento (25%) y el índice de plasticidad mayor de diez (10), la Dirección de Obra podrá exigir la reducción del espesor de tongada a veinte centímetros (20 cm).

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por la Dirección de Obra. Cuando la tongada subyacente se halle reblandecida por una humedad excesiva, el Director no autorizará la extensión de la siguiente.

Salvo prescripción en contrario, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa.

- Humectación o desecación

Previamente al extendido, o inmediatamente después de realizado el mismo, se comprobará la humedad del material. La compactación se efectuará con una humedad dentro del rango del dos por ciento respecto a la humedad óptima ($w_{opt}+2\%$), determinándose ésta con ensayos Proctor Modificado.

En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que el humedecimiento de los materiales sea uniforme. La humectación en tajo no podrá implicar correcciones de humedad superiores al dos por ciento (2%), salvo autorización de la Dirección de Obra.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos, o por adición de cal viva de acuerdo a las prescripciones recogidas en el artículo correspondiente de tratamiento con cal.

- Compactación

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada y no se extenderá sobre ella ninguna otra en tanto no se haya realizado la nivelación y conformación de la misma y comprobado su grado de compactación.

En el núcleo del terraplén se deberá alcanzar como mínimo el noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

En la capa de coronación se deberá alcanzar, como mínimo, una densidad seca igual a la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

La densidad especificada deberá alcanzarse en todo el espesor de la tongada y en cualquier punto de la misma, incluida el borde del talud teórico. Para poder lograr este objetivo, el relleno se realizará con el sobre ancho necesario y se eliminarán los materiales excedentes al terminar el mismo con el fin de obtener la geometría del talud teórico de Proyecto.

Se cuidará el cosido entre tongadas de los terraplenes, evitando extender nuevas tongadas sobre superficies lisas arcillosas que pueden resultar de la compactación de materiales con porcentajes de finos relativamente altos o pizarrosos. En tales casos, la Dirección de Obra podrá exigir un suave escarificado superficial de las tongadas.

Asimismo, cuando existan materiales gruesos fragmentables o evolutivos, se procederá de modo que esta fragmentación se produzca durante la puesta en obra en la mayor medida posible (por ejemplo, mediante el paso de las cadenas del tractor sobre el material en la zona de extracción) o durante el extendido (por ejemplo, mediante el empleo de rodillo estático dentado ("pata de cabra") en las primeras pasadas).

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o proximidad a obra de fábrica no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando para la compactación de los terraplenes, se compactarán con los medios adecuados al caso, de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto del terraplén.

- Terminación y refino

Esta actividad consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico del terraplén.

Las obras de terminación y refino de la coronación del terraplén, se ejecutarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización, de acuerdo a las cotas y pendientes recogidas en los Planos. La terminación y refino del terraplén se realizarán inmediatamente antes de iniciar la construcción de la capa de forma.

Cuando haya que proceder a un recrecido de espesor inferior a la mitad de la tongada compactada, se procederá previamente a un escarificado de todo el espesor de la misma, con objeto de asegurar la trabazón entre el recrecido y su asiento.

No se extenderá ninguna tongada de la capa de forma sobre la explanada sin que se comprueben sus condiciones de calidad y sus características geométricas.

Una vez terminado el terraplén deberá conservarse continuamente con sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa o hasta la recepción de la obra cuando no se dispongan otras capas sobre ella. Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento.

ART 3.10 ZAHORA ARTIFICIAL

Se extenderá una capa de zahorra artificial de 25 cm de espesor, según indicaciones de planos.

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material (epígrafe 510.9.1 del PG-3).

Dicha fórmula señalará:

- En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.
- La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso, se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la tabla 510.5 del PG-3.

- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.

La capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que se asiente tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Se comprobarán la regularidad, la capacidad de soporte y el estado de la superficie existente. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, para reparar las zonas deficientes.

- Preparación del material y transporte al lugar de empleo.

En el momento de iniciar la fabricación, las fracciones del árido estarán acopiadas en cantidad suficiente para permitir a la central un trabajo sin interrupciones. El

Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras fijará el volumen mínimo de acopios exigibles en función de las características de la obra y del volumen de zahorra que se vaya a fabricar.

La carga de las tolvas se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones entre las fracciones de los áridos.

La operación de mezclado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes. El Director de las Obras fijará, a partir de los ensayos iniciales, el tiempo mínimo de amasado, que en ningún caso será inferior a los treinta segundos (<30 s).

La adición del agua de compactación se realizará en esta fase, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares permita expresamente la humectación en el lugar de empleo.

Cuando la zahorra no se fabrique en central, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación mediante procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

En el transporte de la zahorra se tomarán las debidas precauciones para reducir al mínimo la segregación y las variaciones de humedad, en su caso. Se cubrirá siempre con lonas o cobertores adecuados.

- Vertido y extensión

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá al vertido y extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (> 30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

- Compactación

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 510.5.1 del PG-3, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el epígrafe 510.7.1 del PG-3.

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras, en función de los resultados del tramo de prueba.

La compactación se ejecutará de manera continua y sistemática. Si la extensión se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas en el resto de la tongada.

ART 3.11 ALBERO COMPACTADO

Se extenderá una capa de pavimento terrizo tipo albero de 10 cm de espesor, de manera uniforme y sensiblemente horizontal.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos realizados con la maquinaria disponible.

Conseguida la humectación más conveniente se procederá a la compactación mecánica de la tongada. Posteriormente se darán dos riegos superficiales con el mismo aditivo empleado en la elaboración del propio pavimento terrizo, descrito en el capítulo 2 del presente Pliego.

Por último, se procederá al perfilado y refinado de la superficie resultante.

ART 3.12 ESCOLLERA DE PROTECCIÓN DE 400/800 kg

Se procederá a su colocación de forma que se obtenga una buena trabazón de las piedras gruesas y que el material menudo rellene los huecos entre éstas. La colocación se efectuará con tractor equipado con hoja de empuje o por colocación individual de las piedras gruesas con retroexcavadora o grúas.

En ningún caso la parte más saliente de las piedras sobresaldrá más de la mitad de su dimensión mínima respecto de la superficie teórica externa del escollero según la disposición indicada en los Planos.

Se perfilará su superficie de forma que ofrezca un acabado homogéneo.

ART 3.13 ENCOFRADOS Y MOLDES

En cuanto a la ejecución de encofrados y moldes se seguirá lo dispuesto en el PG-3, teniendo en cuenta las siguientes disposiciones adicionales:

- Los encofrados y moldes, en sus ensamblajes y soportes, tendrán la resistencia y rigidez necesaria para que durante el hormigonado y fraguado no se

produzcan deformaciones locales superiores a tres (3) milímetros, ni de conjunto superiores a una milésima de la luz.

- Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan, sobre la parte de obra ya ejecutada, esfuerzos superiores al tercio (1/3) de su resistencia.
- Los encofrados de paramentos y en general de superficies vistas estarán dispuestos de manera que la superficie de hormigón no presente salientes, rebabas o desviaciones visibles.
- No se admitirán, en los planos y alineaciones de los paramentos, errores mayores de dos centímetros (2 cm) y en los espesores y escuadras de muros solamente una tolerancia del uno por ciento (1%) en menos y del dos por ciento (2 %) en más sin regruesados para salvar estos errores.
- Los enlaces de los distintos paños o elementos que formen los encofrados y cimbras serán sólidos y sencillos de manera que el montaje y desencofrado puedan hacerse fácilmente y sin dañar el hormigón y de que en caso preciso se pueda ir encofrando de un modo progresivo, subordinándose siempre a la condición de que el vibrado del hormigón pueda realizarse perfectamente en todos los puntos de la masa.
- No se permitirá el empleo de ninguna clase de puntales de madera en el interior del bloque a hormigonar, ni siquiera provisionales, tanto si son para contrarrestar los esfuerzos de los tuerces de alambres en los paneles verticales, como para soportar los inclinados, ni por otra causa.

Antes de empezar el hormigonado, el Contratista propondrá a aprobación del Ingeniero Director de las Obras, la colocación, dimensiones de tableros y juntas que deberán ajustarse a los planos.

ART 3.14 HORMIGONES

Los hormigones se ajustarán a las prescripciones generales contenidas en la Instrucción EHE-08.

En los hormigonados estructurales se respetarán los planos de construcción realizados al efecto.

El hormigonado se realizará en recintos estancos, libres de la variación del nivel freático producido por las mareas.

En todos los casos el Contratista elaborará un Plan de Hormigonado, en el que figuren todas las tongadas y elementos de hormigonado, indicando para cada tongada, bloque o tramo, la fecha prevista de hormigonado.

El control de ejecución será el intenso de los indicados en la Instrucción EHE-08.

ART 3.15 PILOTES

Se construirán pilotes en las cimentaciones de los estribos, mediante 1 fila de pilotes de 80 cm de diámetro y 18.8 m de longitud., según queda reflejado en el Anejo 06 del Presente Proyecto.

Los materiales empleados serán los prescritos en el presente Pliego.

El recubrimiento será el indicado en los Planos.

La ejecución se realizará según lo indicado en los artículos 671.4 y 671.5 del PG-3.

ART 3.16 ESTRIBOS

Los estribos serán tipo cargadero, cimentado sobre pilotes. El cargadero tendrá 0.8 m de canto y una anchura de 1.3 m, según planos.

Se dispondrá una capa de 10 cm de espesor de HL-150 en el fondo de excavación sobre la que se construirá el cargadero. Se dispondrá además una losa de transición, con unión al estribo tipo articulada.

El trasdós del cardero se recubrirá con pintura bituminosa y una capa de napa drenante. Se ejecutará una cama de hormigón en masa sobre la que se dispondrá un tubo de hormigón poroso de 150 mm de diámetro.

Los materiales empleados serán los definidos en planos.

No se iniciará el hormigonado sin autorización de la Dirección Facultativa, a la cual deberá notificarse con suficiente antelación la fecha de realización de las excavaciones.

Antes del hormigonado de cualquier elemento se procederá a la comprobación por parte de la Dirección Facultativa de la disposición correcta de las armaduras.

El recubrimiento será el indicado en los Planos.

Dada la necesidad de obtener una uniformidad y elevada calidad visual en las superficies de hormigón visto, los encofrados, sus láminas de goma interiores y los eventuales desencofrantes que se empleen deberán permitir un acabado liso, sin manchas, de color uniforme, sin presencia de latiguillos perfectamente acabados.

Tanto los encofrados como los desencofrantes deberán ser aprobados por la Dirección Técnica de la Obra.

La puesta en obra del hormigón, y especialmente el compactado del mismo serán lo suficientemente cuidadosos para evitar la aparición de coqueas.

El control de ejecución será el inteso de los definidos por la Instrucción EHE-08.

ART 3.17 ESTRUCTURA METÁLICA

Planos de taller

El adjudicatario, proporcionará, a partir de los planos estructurales del proyecto, planos de taller conteniendo en forma completa:

- Las dimensiones necesarias para definir inequívocamente todos los elementos de la estructura.
- La disposición de las uniones, señalando las realizadas en taller y las que se ejecutarán en obra, en su caso.
- La forma y dimensiones de las uniones soldadas, y las preparaciones de bordes.
- Listado de los perfiles y chapas con su clase de acero, pesos y marcas de cada uno de los elementos de la estructura señalados en el plano.
- Las contraflechas de vigas o elementos. Aunque no estén definidas en los Planos de Proyecto, las vigas principales del puente llevarán contraflecha de ejecución, que el taller deberá pedir, y que se le facilitará antes de comenzar los planos de taller, y el posterior corte de las chapas. Esta contraflecha afectará al trazado de las chapas de alma.

Cuando en el proyecto no esté definido alguno de los aspectos señalados, incluso tamaño de cordones, preparaciones de borde, etc., el taller podrá definir estos puntos a su mejor criterio, señalando claramente en los planos de taller cuáles son sus definiciones que deberán ser aprobadas. Se seguirán para ello las siguientes Normas generales:

- Todos los empalmes o uniones no definidas, tanto soldadas como atornilladas, se diseñarán para la máxima capacidad de la unión.
- No se admitirán cordones en ángulo o a tope discontinuos: todos los cordones serán continuos, incluso los de cierre de dos perfiles, para formar un perfil único.
- Todos los cordones de uniones a tope serán de penetración total, tanto en chapas como en perfiles y tubos, realizando obligatoriamente preparación de bordes, en las chapas y perfiles a unir, para cualquier tipo de espesor.
- En los empalmes a tope de chapas o perfiles de distintos espesores, se mecanizará la chapa de mayor espesor con una pendiente de 1:3 hasta alcanzar el espesor de la chapa que lo tiene menor. Cuando la separación de chapas, por la preparación de bordes para la soldadura, lo permita, y la diferencia de espesores sea pequeña se podrá realizar la transición señalada, con la propia soldadura.
- Todos los cordones en ángulo no señalados en planos que unan chapas o perfiles tendrán una garganta de 0.7 veces el mínimo de los espesores a unir, y todos los cordones en ángulo, no señalados, que unan un tubo con otro elemento tendrán una garganta de 1.1 veces el espesor del tubo.

- No se permitirá el encuentro de tres o más soldaduras en un mismo punto. Será necesario realizar cortes circulares, de radio 30 mm, en alguna de las chapas, para evitar este problema.
- La secuencia de unión de elementos tanto en taller como en obra, será tal que permita el correcto acceso para ejecutar todas las soldaduras. Así, por ejemplo, en los empalmes a tope de chapas o perfiles que queden tapados por otros elementos, y por tanto aparentemente inaccesibles para su soldadura, se realizarán las ventanas necesarias para poder realizar esta soldadura, cerrando posteriormente esta ventana con empalmes a tope.

Estos planos deberán obtener la aprobación por parte de la Dirección de Obra, antes de proceder a la elaboración de la estructura. No se admitirá ningún tipo de reclamación por definiciones unilaterales del taller, incluso de detalles no definidos en los Planos de Proyecto, que se lleven a cabo sin haber sido previamente aceptados.

El Contratista deberá prever, para el despiece y suministro de chapas, la pérdida de longitud debida al oxicorte así como la necesidad de dotar de sobrelongitud a las piezas, para prever la retracción de las soldaduras.

Ejecución en taller

Se trazarán las plantillas a tamaño natural de todos los elementos que lo precisen, especialmente las de los nudos, con la marca de identificación y plano de taller en que queda definida. Esto no será preciso cuando se utilicen máquinas de oxicorte automáticas que trabajan sobre plantillas a escala reducida, o de control numérico.

No se permite el corte con cizalla. No se recomienda el corte por oxicorte de forma manual, sino el oxicorte con máquina o el corte con sierra. En el caso de utilizar corte manual se eliminarán las irregularidades del corte, por amolado, y se prestará especial atención en el control, a las posibles entallas que se produzcan, sobre todo en los cambios de dirección del corte. Las superficies cortadas por oxicorte o plasma deberán estar libres de óxido y calamina y no presentarán en su superficie rebabas y estrías. Si tuviesen algún defecto como los señalados deberán ser preceptivamente amoladas antes de soldar. Los bordes que sin ser fundidos durante el soldeo queden a distancias inferiores a 30 mm de una unión soldada, serán preceptivamente amolados o mecanizados.

Las piezas que vayan a unirse con soldadura se fijarán entre sí, o a gálibos de armado, con medios adecuados que aseguren, sin una coacción excesiva, la inmovilidad durante el soldeo y enfriamiento posterior, consiguiéndose así la exactitud pedida. Como medio de fijación de las piezas, entre sí, pueden emplearse puntos de soldadura, depositados entre los bordes de las piezas a unir, en número y tamaño mínimo suficiente para asegurar la inmovilidad, siempre que queden posteriormente incorporados a la soldadura definitiva, una vez limpios de escoria y si no presenta fisuras u otros defectos.

Se recomienda evitar la práctica de fijar las piezas a los gálibos de armado por soldadura. No obstante, en el caso de que se efectúen, posteriormente será amolada esa zona y reparadas por soldadura, previo saneamiento, las posibles entallas que el punto haya producido. Iguales precauciones se tomarán con los defectos en el material base producidos por la retirada de elementos provisionales necesarios para el movimiento de piezas.

En cada una de las piezas preparadas en el taller, se pondrá con pintura o lápiz graso, la marca de identificación con que ha sido designada en los planos de taller para el armado de los distintos elementos en taller y en obra. No se utilizará punzón a tal fin. La conformación y enderezado precisos, previos a las operaciones de soldeo, se realizarán en caso de precisarse, en frío, mediante prensa o máquina de rodillos. No se admitirá realizar este tipo de actividades después de procesos de soldadura sin la expresa autorización del Autor del Proyecto, que podrá decidir su aceptación o no, y la necesidad de proceder a un tratamiento de eliminación de tensiones y de inspección de defectos en la zona soldada después del proceso de conformación.

No se admitirán otros empalmes que aquellos señalados en los Croquis de Proyecto o Planos de Taller, después de su preceptiva aprobación.

Se realizará en Taller un montaje en blanco de cada elemento (tramo ya formado a transportar a Obra) y se comprobará tanto el ajuste de todos sus cortes, como las contraflechas.

Soldaduras. Ejecución en taller y obra

Todos los procesos de soldadura serán objeto de elaboración de un procedimiento con indicación de características de materiales de aportación, preparaciones de borde y parámetros previstos en ASME Sección IX (Soldadura: Desarrollo y calificación de Procedimientos y Soldadores), incluyendo temperaturas de precalentamiento entre pasadas y calor de aportación, procedimiento que deberá ser homologado de acuerdo con esta Norma.

Cuando la calidad sea D ó DD se incluirá el correspondiente ensayo de resiliencia, tanto en la zona soldada, como en la zona afectada térmicamente (ZAT), y las condiciones de los ensayos y los resultados de los mismos deberán responder a una calidad al menos igual a la del metal base.

Asimismo, para estas calidades se realizará un ensayo de dureza HV 10 sobre un corte transversal de la probeta, en dos líneas transversales a la soldadura, situadas una de ellas a 2 mm de la cara superior de la chapa y la otra, a 2 mm de la cara inferior. A lo largo de cada una de estas líneas, se medirán 3 huellas en el material base, 3 en la ZAT, 3 en la soldadura, 3 en la ZAT opuesta y 3 en el material base opuesto. Se considerará admisible cuando la dureza no supere en ninguna huella el valor 350HV10.

Las homologaciones deberán ser efectuadas por una entidad independiente de control clasificada por el organismo oficial competente para ello y será la misma que efectúe la totalidad del control señalado en otro apartado. Esta entidad certificará por escrito que con los procedimientos homologados quedan cubiertos todos los procesos de soldadura a efectuar en la Obra.

Los soldadores y operadores que hagan soldaduras, tanto definitivas como provisionales, deberán estar cualificados según UNE-EN ISO 9606-1:2014, con una homologación en vigor, también efectuada por la Sociedad de Control que cumpla los requisitos señalados.

Las temperaturas de precalentamiento y entre pasadas, en el caso de espesores superiores a 25 mm, a considerar para evitar posibles fisuras, se fijarán según los criterios indicados en la Norma AWS D.1.1 y se efectuará su control mediante el uso de termopares o tizas termométricas.

El soldeo manual se efectuará con electrodo revestido. Se admite también la soldadura por arco sumergido con varilla y fundente, según AWS. En este tipo de soldadura se vigilará periódicamente la limpieza de los bordes, así como que los parámetros realmente utilizados coinciden con los del procedimiento que se homologó.

La utilización de soldadura por arco protegido por gas en soldaduras a tope, se permitirá únicamente en Taller, quedando prohibido su uso en Obra, aun así, la inspección controlará en las primeras fases de fabricación la porosidad en la soldadura.

Además, deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

- Antes del soldeo se limpiarán los bordes de la costura, eliminando cuidadosamente toda la cascarilla, herrumbre o suciedad y muy especialmente las manchas de grasa o pintura. En el caso de que se haya utilizado un shopprimer, antes de comenzar la soldadura, se entregará la homologación del mismo para el proceso de soldeo elegido.
- Las partes soldadas deberán estar secas.
- Se tomarán las debidas precauciones para proteger los trabajos de soldeo contra el viento, la lluvia y, especialmente, contra el frío. Se suspenderá el trabajo cuando la temperatura baje a 0 °C.
- Queda terminantemente prohibido el acelerar el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.
- Después de ejecutar cada cordón elemental, y antes de depositar el siguiente, se limpiará su superficie con piqueta y cepillo de alambre, eliminando todo rastro de escorias. Para facilitar esta operación y el depósito de los cordones posteriores, se procurará que las superficies exteriores de tales cordones no formen ángulos diedros demasiado agudos, ni entre sí ni con los bordes de las piezas, y, también, que las superficies de los cordones sean lo más regulares posibles.

- En todas las soldaduras a tope se asegurará la penetración completa, incluso en la zona de raíz; en todas las soldaduras manuales a tope deberá levantarse la raíz al revés, recogiénola, por lo menos, con un nuevo cordón de cierre; cuando ello no sea posible, porque la raíz sea inaccesible, se adoptarán las medidas oportunas para conseguir un depósito de metal sano en todo el espesor de la costura.
- Aunque se cuantificará en el Control, la superficie de la soldadura, tanto en cordones en ángulo como a tope, presentará un aspecto regular, acusando una perfecta fusión del material y sin muestras de mordeduras, poros, discontinuidades o faltas de material. Se tomarán las medidas necesarias para evitar los cráteres finales y las proyecciones de gotas de metal fundido sobre las barras.
- En el taller se procurará que el depósito de los cordones se efectúe en posición horizontal. Con este fin se utilizarán los dispositivos de volteo que sean necesarios para poder orientar las piezas en la posición más conveniente para la ejecución de las distintas costuras, sin provocar en ellas, no obstante, solicitaciones excesivas que puedan dañar las primeras capas depositadas.
- Cuando se utilicen electrodos recubiertos del tipo básico, serán desecados, siempre que no haya garantías sobre la estanqueidad de los embalajes en los que se suministran. Si esta estanqueidad está garantizada los electrodos pasarán directamente a las estufas de mantenimiento sin desecado previo. En caso contrario, los electrodos se desecarán durante dos horas, como mínimo, a una temperatura de 225 °C +/- 25°C. Estos valores de temperatura y tiempo podrán modificarse en base a las recomendaciones de los fabricantes.
- El fundente y las varillas para soldar, se almacenarán en locales cerrados, con el fin de evitar excesos de humedad. El fundente, antes de su uso, se secará dos horas como mínimo a 200 °C +/- 25 °C, o tal como indique el fabricante. El fundente que haya estado a temperatura ambiente más de dos horas no se usará a menos que sea seco, de acuerdo a lo descrito en el párrafo anterior. El fundente seco puede mantenerse en una estufa a una temperatura no inferior a 50 °C hasta su uso. El reciclaje de la escoria del fundente no está permitido.

Montaje en obra

El Taller estará obligado a presentar un plan de montaje a la Dirección de la Obra, antes del comienzo del mismo. En este plan de montaje se detallarán todos los medios auxiliares de elevación, se presentarán los cálculos correspondientes cuando las estructuras auxiliares así lo exijan, y se atenderá de forma especial las posibles inestabilidades en montaje y la resistencia al viento del sistema.

Como norma general el montaje no podrá inducir en ningún punto de la estructura esfuerzos superiores a los que tendrá ese elemento cuando la estructura esté finalizada.

Inspección y control

Se realizarán además todos los ensayos del control de calidad según el artículo 91 de la EAE.

Todas las actividades recogidas en este epígrafe serán realizadas por una única Entidad de control homologada, que debe ser externa al Taller fabricante de la estructura. Todos los inspectores externos al Taller tendrán su correspondiente homologación y deben pertenecer a la Entidad de Control señalada. Ambas homologaciones deberán haber sido efectuadas por el Organismo oficial competente y estar en vigor. El Taller adjudicatario propondrá a la Dirección de Obra tres entidades de control, y la Dirección de Obra escogerá una de ellas.

Además de las inspecciones y ensayos señalados en este apartado, este inspector tendrá la responsabilidad de la recepción de materiales y la comprobación o validación de las homologaciones de procedimientos y soldadores.

Antes del comienzo de los trabajos en Taller, y después de la realización de los Planos de Taller, se desarrollará un Plan de Puntos de Inspección que, cumpliendo esta Especificación, recoja los distintos controles, y que deberá ser aprobado.

De todos los controles se escribirá su correspondiente protocolo de Inspección, donde además de la descripción y resultados del ensayo se adjuntarán los planos generales del taller en los que señalarán la zona y posición exacta de dicho control.

a) Inspección visual

Se efectuará una inspección visual del estado de los componentes, a fin de detectar grietas u otros defectos. Se inspeccionará visualmente el 100% de las soldaduras realizadas, tanto a tope como en ángulo, centrandó esta inspección, especialmente, sobre la detección de entallas, mordeduras, grietas, poros y desbordamientos.

Esta inspección se hará de acuerdo con los criterios de aceptación establecidos en la Norma AWS D1.1 y D1.5.

b) Control dimensional

Se efectuará un control dimensional de los componentes a unir con sus preparaciones de borde, curvaturas, etc., así como de las piezas terminadas, de modo que cumplan las dimensiones de los planos con las tolerancias fijadas en la RPM-95 o en la Norma UNE-EN 1090-2:2011+A1:2011, tomando de ellas la más restrictiva, salvo autorización de la Dirección de Obra. Se realizará, asimismo, un Control dimensional tanto de las preparaciones de borde en las chapas a soldar a tope como de los tamaños de los cordones (sobreespesores, gargantas, profundidad de las mordeduras, etc.), de las soldaduras de ángulo y a tope, según lo señalado en planos y con las tolerancias de la Norma AWS D1.5.

c) Inspección de uniones soldadas

Se realizará una inspección mediante líquidos penetrantes, de un 30 % del total de la longitud de las soldaduras en ángulo, con los niveles de aceptación fijados en la

Norma AWS D1.5. Esta inspección será posterior a la visual y realizada por el mismo inspector que seleccionará estas soldaduras, y siempre comprenderá los extremos (inicios y finales) de cordones. Cuando la porosidad superficial sea excesiva, a juicio del inspector de la Dirección de Obra, será obligatorio realizar una inspección del interior del cordón, por partículas magnéticas.

Asimismo, se realizará una inspección radiográfica y ultrasónica de las soldaduras a tope, tanto las calificadas con 1 ó 2 según UNE-EN ISO 9606-1:2014. Se considerarán aceptables las radiografías con niveles de aceptación señalados en la norma AWS D1.5.

La inspección será la siguiente, estando los porcentajes referidos a la longitud total de los cordones:

- Soldadura a tope: Inspección al 100%. Al menos la mitad de este porcentaje debe ser radiográfico; el resto puede ser ultrasónico, pero con al menos una radiografía por unión.
- Empalmes en ángulo: Inspección del 30%.

En el caso que no se pueda realizar algunas de las inspecciones señaladas o que el Inspector que efectúa el Control no garantice el resultado que se persigue con las mismas, se realizará a cargo del Taller otro tipo de inspección más adecuada, con los mismos porcentajes señalados.

Preferentemente se localizarán las inspecciones en las zonas de cruce de dos o más cordones y en el principio y finales de los mismos. El resto de las posiciones a controlar serán fijadas por la Dirección de Obra, sobre los planos de Taller. Una vez que se detecte algún defecto no admisible, en cualquier tipo de inspección, se reparará e inspeccionará esa zona y su unión con las contiguas. Además, se deberá realizar otra radiografía (o inspección ultrasónica si no es posible la radiografía) en ese mismo empalme, o en otro si no es posible, aplicando a éste el mismo criterio. En el caso que, en una misma costura, o empalme, se detecten, en cualquiera de las inspecciones señaladas, dos o más defectos, se inspeccionará toda la costura al 100%.

Asimismo, si del control efectuado en toda la estructura se detecta más de un 20% de soldaduras defectuosas, el Director de Obra podrá pedir una inspección al 100%.

La Dirección de Obra se reserva el derecho a efectuar cuantos controles considere convenientes, a los que se aplicarán los mismos criterios de aceptación señalados. El Taller fabricante de la estructura correrá con los gastos de inspección de las soldaduras defectuosas, con los gastos de la reparación de las mismas y con los gastos de las inspecciones adicionales a que den lugar estos defectos, de acuerdo con el párrafo anterior. Las soldaduras efectuadas en el montaje en Obra serán inspeccionadas en una cuantía doble a la señalada, cuando esto sea posible, y la posición de estos controles, también señalado por el Inspector de la Dirección de Obra.

Todos los gastos derivados tanto del Control señalado como del exceso de control producido por la mala ejecución o por la detección de defectos (nueva inspección de zonas reparadas, inspección al 100% si hay excesivos defectos, etc.), correrá a cargo del Taller fabricante de la estructura, tanto en lo que se refiere a su coste como al plazo contratado que no tendrán variación por estas causas.

d) Inspección de zonas pintadas

Se medirán en, al menos, 10 puntos de la estructura, el espesor de película seca y en 5 puntos, la adherencia de la protección.

Se medirán los espesores de película seca según la Norma SSPC-PA-2, rechazándose las piezas que presenten en algún punto espesor menor del señalado.

Asimismo, se efectuarán pruebas de adherencia según la Norma ASTM D3359 (Corte por enrejado o corte en X), admitiendo una clasificación de 4 según esa Norma, rechazando la pieza en la que la adherencia no sea suficiente, según este criterio.

ART 3.18 CHAPA GRECADA

El forjado metálico de chapa grecada actuando como encofrado de la losa de hormigón, debe soportar las cargas inherentes a la fase de vertido, es decir, el peso propio de la chapa, del hormigón y de las cargas de montaje.

En las uniones de testa de dos chapas y en los apoyos extremos cada chapa deberá apoyarse, como mínimo 50 mm y el conjunto losa perfil 75 mm.

Las chapas se fijarán de acuerdo a las normas de montaje.

Estas uniones de los perfiles de chapa con el armazón metálico donde apoyan deben estar aseguradas por clavos o por tornillos. Estas fijaciones deben ser como mínimo de dos fijaciones en cada extremo del perfil y en cada uno de los apoyos intermedios. Además, hay que prever un cosido longitudinal de los perfiles en dichos apoyos cada 50 cm.

ART 3.19 APARATOS DE APOYO

La base de nivelación para asiento del apoyo de neopreno se ejecutará al mismo tiempo que el hormigonado del dintel de la pila o estribo del puente, y tendrá unas dimensiones superiores a las del propio apoyo elastomérico entre cinco y diez centímetros (5-10 cm).

Del mismo modo deberá ejecutarse la cuña de nivelación correspondiente al elemento estructural (viga o tablero) que ha de asentarse sobre el apoyo. Cuando este elemento sea prefabricado, la cuña de nivelación se podrá adherir al mismo con resina epoxi.

No se hormigonará o colocará el elemento estructural superior, sin la aprobación por la Dirección de Obra del replanteo y cotas de las bases de nivelación. No deberá haber restos del encofrado que sirvió para hormigonar estas bases, y la superficie deberá estar perfectamente limpia.

Deberá quedar altura libre suficiente para la inspección y sustitución del apoyo, si llega el caso.

ART 3.20 ENTARIMADO DE MADERA

El acabado superior de la pasarela se realizará con entarimado de madera dispuesto sobre la

losa del tablero, que se compondrá por tableros de madera de ripia de pino Insignis de clase resistente C24, con unas dimensiones según planos.

Todos los tablones se instalarán con su longitud mayor perpendicular a la dirección longitudinal del tablero en cada punto. La junta de separación entre tableros será de 1 cm.

ART 3.21 BARANDILLA

La colocación y disposición de la barandilla se realizará según planos.

Todos los perfiles serán de madera maciza y las uniones entre ellos se definirán por la empresa suministradora homologada.

El Director de Obra podrá exigir ensayos de comprobación realizados en las uniones de los perfiles del mismo tipo que el que ha de utilizarse en la barandilla.

La Dirección Facultativa de la Obra tendrá la potestad de mandar un tramo de 10 m de prueba, antes de la colocación de la barandilla definitiva.

ART 3.22 PROTECCIÓN ANTICORROSIVA

La protección para las superficies metálicas será la siguiente:

- Todas las superficies se chorrearán al grado Sa 21/2 (ISO-8501) dejando un perfil de rugosidad de unas 40/70 micras press-o-film o Keoane Tactor Comparator. Este valor de perfil de rugosidad deberá existir en el momento de aplicación de las pinturas.

Se aplicará una pintura de superficie de tal manera que cumpla las siguientes especificaciones:

- Capa de imprimación epoxi rica en zinc, tipo epoximer rico en Zinc H, de la casa hispanamer (n/ref.786-608) o similar. Espesor de película seca 80 micras. Esta imprimación deberá cumplir la norma UNE 48277.

- Una capa de epoxi intermedia capa gruesa, tipo Epoximer H.B., de la casa hispanamer (n/ref.807-0616) o similar, color gris ral 7035. Espesor de capa: 160 micras esta pintura deberá cumplir la norma une-48295.
- Dos capas de poliuretano alifático acrílico, tipo vitrosin A.C.R. especial, línea 782, de la casa hispanamer o similar. color según definición en planos. Espesor de película seca por capa: 50 micras. Deberá cumplir la norma une 48274
- Espesor total del sistema: 340 micras

Se exigirá al Contratista una garantía al sistema de pintura igual a 15 años.

ART 3.23 IMPERMEABILIZACIÓN DE LA LOSA

Constituye el procedimiento de la aplicación de imprimación asfáltica para el sistema adoptado para la impermeabilización de la losa de la pasarela.

La superficie de la losa estará limpia y perfectamente seca, sin ningún elemento suelto.

No presentará huecos ni resaltes de más de 20 mm. En caso contrario, se corregirán las irregularidades utilizando mortero epoxy para rellenar las cavidades.

Se empleará una imprimación con mezcla en caliente de mastic-betún-caucho aplicado a llana con un espesor de 3 mm y una capa de imprimación al agua.

ART 3.24 JUNTA UNIÓN ESTRIBO-TABLERO

Como separación entre tablero de puente y los estribos se dispondrán juntas de calzada capaces de admitir los movimientos requeridos en dichos puntos, y que corresponden a los valores máximos de los movimientos indicados en los planos a partir de su colocación supuesta idealmente a 15°C.

En el presente proyecto la junta estribo-tablero está constituida por una chapa de acero de 5 mm de espesor y pernos de 10 mm de diámetro dispuestos cada 20 cm y embebidos en el hormigón, disposición según planos.

Podrán a tal fin emplearse las juntas indicadas en los planos o cualesquiera otras que cumplan los requisitos anteriormente indicados y las condiciones señaladas seguidamente, y siempre que cuenten con la aceptación de la Dirección Facultativa.

ART 3.25 NAPA DRENANTE

La ejecución de unidad comprende las operaciones siguientes:

- Nivelación de la solera donde se colocará el tubo drenante.
- Colocación y sujeción del tubo drenante.
- Impermeabilización del muro

- Colocación y fijación al muro de la lámina drenante.
- Relleno con material filtrante.
- Relleno y compactación trasdós del muro.

La impermeabilización estará constituida por una capa de pintura bituminosa aplicada sobre la cara de trasdós del muro.

La lámina drenante estará compuesta de dos telas filtrantes que cubren al núcleo drenante intermedio. Éste está formado por monofilamentos de poliamida con un índice de huecos del orden del noventa y cinco por ciento (95%). Las dos telas filtrantes son de geotextil no tejido a base de hilos de poliéster recubiertos de poliamida unidos por soldadura.

Las telas filtrantes sobresalen por cada lado del núcleo drenante para poder solapar la unión de una pieza con la contigua, recubriendo el muro en su totalidad.

El Director de Obra podrá autorizar la utilización de láminas filtrantes en la que una de las telas (la que queda adosada al muro) sea impermeable. En este caso podrá suprimirse la impermeabilización aplicada en el paramento del muro.

El espesor de la lámina filtrante será como mínimo de quince milímetros (15 mm.) y su peso por metro cuadrado no será inferior a seiscientos gramos por metro cuadrado (600 gr/m²). El geotextil en contacto con el terreno tendrá un peso mínimo de ciento cincuenta gramos por metro (150 gr/m²). La capacidad de evacuación de agua será superior a un litro por segundo y metro (1 l/s*m).

El Director de Obra podrá autorizar el empleo de láminas filtrantes que utilicen otros procedimientos diferentes para mantener la separación entre láminas, previa acreditación por parte del Contratista de que el producto ha sido empleado, con resultados satisfactorios en obras similares.

El sistema descrito es de aplicación a los estribos de puentes y muros de contención de terraplenes. En las pequeñas obras de fábrica cubiertas por los rellenos, se aplicará un pintado con emulsión asfáltica sobre el paramento en contacto con las tierras.

ART 3.26 PINTURA BITUMINOSA

La ejecución de los trabajos se realizará siguiendo las instrucciones del Director de las obras.

ART 3.27 TUBO DE HORMIGÓN POROSO

La colocación del tubo de hormigón poroso no deberá iniciarse sin la previa autorización del Director. Obtenida ésta, los tubos se tenderán en sentido ascendente, con las pendientes y alineaciones indicadas en los Planos o, en su defecto, por el Director

ART 3.28 ENSAYO ULTRASÓNICO DE PILOTES "CROSS HOLE"

El control de la continuidad y compacidad de los pilotes se efectuará, a juicio de la Dirección de Obra, mediante el procedimiento de "Cross-Hole" que permite confirmar la integridad estructural del pilote mediante auscultación ultrasónica.

Para ello se utilizarán cuatro (4) tubos embebidos en el hormigón, diametralmente opuestos, que se hacen solidarios a la armadura según se va bajando ésta en la perforación.

Se obtendrán seis (6) perfiles o diagrfías que permiten observar el estado del pilote hormigonado, asegurando su continuidad y detectando posibles defectos, para poder tratarlos en su caso (huecos, cavidades, zonas lavadas, etc.).

El método se basa en registrar el tiempo que tarda una onda ultrasónica en propagarse desde un emisor a un receptor que se desplazan simultáneamente por dos tubos paralelos sujetos a la armadura del pilote. El tiempo medido es función de la distancia entre el emisor y el receptor y de las características del medio atravesado.

En el caso de existir defectos en el camino de las ondas tales como inclusiones de tierra, oquedades, coqueras u otros que hagan alargar el tiempo de recorrido, en la gráfica del ensayo queda reflejada la variación y la profundidad a que se ha producido.

Los datos son almacenados de manera digital en el equipo, y las gráficas pueden ser impresas directamente en la obra o revisadas e impresas en gabinete.

Los ensayos se realizarán según la norma NF P 94-160-1.

Aparatos utilizados

El equipo está formado por:

- Unidad central con funcionamiento a batería, pantalla, impresora y capacidad de almacenamiento de datos. Los datos se presentan en la pantalla en forma gráfica con eje de tiempo en horizontal y de profundidad en vertical. El intervalo de medidas será de al menos 5 cm en vertical.
- Emisor y receptor de ultrasonidos, con longitud de cable suficiente para llegar al fondo de los tubos instalados. Tendrán capacidad de transmitir y recibir la señal al menos a través de 2,5 m de hormigón. Su diámetro máximo será de 25 mm.
- Poleas para bajar las sondas por los tubos. Al menos una de ellas estará instrumentada para poder conocer la profundidad a la que se encuentra la sonda con una precisión mínima del 2%.
- Programa informático en ordenador de oficina suficiente para imprimir en impresora láser los gráficos de los ensayos, junto con los datos identificativos del mismo.

Personal

Los ensayos en obra serán realizados por técnico titulado especialista en geotecnia con al menos un (1) año de experiencia en ensayos de integridad de pilotes. El contratista facilitará un ayudante no cualificado, sin coste para la empresa que realice los ensayos.

La interpretación de las digráficas y la redacción del informe requieren mayor experiencia. Serán realizados por un ingeniero superior especialista en geotecnia, con la menos tres (3) años de experiencia en ensayos de integridad de pilotes.

Tubos embebidos

Para la realización del ensayo se precisa que en los pilotes el contratista deje instalados tubos para poder introducir las sondas hasta la profundidad que se quiera ensayar. Los requisitos para estos tubos son los siguientes:

- Los tubos deben ser preferentemente de acero, con diámetro mínimo 40 mm y preferiblemente 50 mm. Se pueden emplear tubos de plástico en pilotes cortos, pero es muy fácil que se deterioren durante el hormigonado y queden inservibles.
- Los empalmes deben realizarse con manguitos roscados, ya que las uniones soldadas pueden producir rebabas que dificulten el paso de las sondas o deterioren los cables.
- Los extremos inferiores deben cerrarse herméticamente por medio de tapones metálicos, para impedir la entrada de elementos extraños y para evitar la pérdida del agua que deben contener durante el ensayo. Los extremos superiores deben también cerrarse para evitar la caída accidental de material hasta el momento de realización del ensayo. Sobresaldrán al menos 40 cm del hormigón del pilote.
- Los tubos deben llenarse de agua limpia previamente al ensayo, y deberá comprobarse que no tienen obstrucciones, ni se producen pérdidas de agua.
- El número de tubos por pilote será de 4 tubos para diámetros de pilotes superiores a 102 cm.

Realización de ensayos

Los pilotes estarán accesibles y sin presencia de agua.

El hormigón no tendrá, en general, menos de una semana en el momento del ensayo.

Es recomendable disponer de un plano con la identificación de los pilotes, su longitud aproximada, e información sobre posibles incidencias durante su construcción.

Previamente al inicio del ensayo de cada pilote, se pasará una plomada por cada tubo, se medirá su longitud, y se comprobará la ausencia de obstrucciones.

Se comprobará que están llenos de agua.

En pilotes con cuatro tubos se realizarán seis ensayos, cuatro en las parejas de tubos adyacentes y dos en las parejas de tubos diagonalmente opuestos.

El ensayo se realizará después de bajar las sondas hasta el fondo de los tubos, levantando ambas simultáneamente después de asegurarse de que están en el mismo plano horizontal.

Informe de resultados

El ingeniero superior especialista responsable del ensayo, dispondrá de 48 horas después de finalizados los ensayos para facilitar los resultados finales y la evaluación de la integridad de los pilotes, al menos en forma de avance de informe.

Para cada pareja de tubos en que se haya realizado el ensayo se facilitará una gráfica (diagráfica) del perfil ensayado, en la que figurará en ordenadas la profundidad y en abcisas el tiempo que tardan en llegar las ondas ultrasónicas del emisor al receptor. Las gráficas definitivas se presentarán preferentemente en impresión por láser o plotter de los ficheros de datos obtenidos en obra. No son recomendables las gráficas obtenidas en tiras pequeñas de papel por la impresora del propio aparato en obra. En cada gráfica se imprimirán también datos identificativos como:

- Fecha del ensayo
- Nombre de la obra
- Identificación del pilote ensayado
- Identificación del perfil entre parejas de tubos
- Otros datos que deben figurar en el informe definitivo son:
- Localización detallada de los pilotes o módulos de pantalla ensayados,
- incluso croquis o copias de planos en caso necesario.
- Croquis de situación y numeración de los tubos.
- Longitud y diámetro de los pilotes, y tipología constructiva.
- Resumen de datos geotécnicos del terreno.
- Incidencias durante la construcción.
- Longitud de los tubos, medida con la plomada.
- Descripción del aparato utilizado.
- Cota de origen de las digráficas, indicando si es el extremo superior de los tubos, o del hormigón, y la longitud exenta de los tubos fuera del hormigón.

Criterios de aceptación y rechazo

Los pilotes que presenten una diagráfica uniforme de tiempo de llegada de la onda ultrasónica en toda su altura y en todos los perfiles ensayados pueden ser aceptados.

En el caso de que uno o varios perfiles entre parejas de tubos presenten retrasos significativos o pérdidas de señal a una o varias profundidades, el ingeniero superior especialista tratará de dar una interpretación evaluando los posibles defectos en el pilote. El número y posición de perfiles que tienen una determinada anomalía a una misma profundidad puede dar una indicación de la zona afectada en planta. Se podrá auxiliar de informaciones facilitadas por el constructor, la dirección facultativa u otros agentes que intervengan en el proceso constructivo. La interpretación concluirá con una estimación de la gravedad de la anomalía detectada

Acciones correctoras

Los pilotes con anomalías pueden ser aceptados, reparados, rechazados o sustituidos por otros, a juicio de la dirección facultativa. Antes de adoptar una decisión, los pilotes pueden ser sometidos a ensayos complementarios, tales como pruebas de carga estáticas o dinámicas, sondeos con recuperación de testigo continuo, o excavación perimetral si los defectos no están a gran profundidad.

ART 3.29 PRUEBA DE CARGA

PRUEBA DE CARGA ESTÁTICA

Materialización del tren de carga

Para la realización de las pruebas de carga se tendrán en cuenta los criterios establecidos en las "Recomendaciones para el proyecto y ejecución de pruebas de carga en puentes de carretera" del Ministerio de Fomento (1999)".

Para la materialización de la prueba de carga se dispondrán sobre la superficie superior del tablero pases, sacos de arena o recipientes con agua que introduzcan una carga de 300 kg/m² sobre una anchura de 2,70 m, aplicados en la zona definida en el Documento nº2. Planos del presente Proyecto.

En el momento de iniciarse las pruebas, el hormigón de cualquier elemento resistente de la obra deberá haber alcanzado su resistencia característica.

Se comprobará, asimismo, que los elementos auxiliares de acceso a las zonas de control y trabajo estén correctamente adaptados con el fin de no retrasar o entorpecer el proceso de ensayo.

Se controlarán especialmente las condiciones generales del ambiente, especialmente los cambios climatológicos y de las situaciones de soleamiento, previo y durante el proceso de ensayo, determinando claramente los aspectos específicos de estos cambios.

Mediciones mínimas a realizar

1. Para cada estado de cargas se medirán, al menos, los siguientes datos de las secciones indicadas:
 - a) Sección central: Flecha en sus bordes y punto medio.
 - b) Secciones de apoyos: Deformaciones verticales.
2. En cada una de las secciones antes definidas, se harán las mediciones indicadas en cada uno de los siguientes estados:
 - a) Descargado el tablero
 - b) Cargada la mitad del tablero longitudinalmente
 - c) Cargado todo el tablero
 - d) Después de retirar la mitad de la carga total

Desarrollo de la prueba

1. Antes de comenzar la prueba de carga:
 - a) Se marcarán sobre el tablero las posiciones exactas que han de ponerse los elementos que introducen la carga (sacas, pales...)
 - b) Se pesarán cada uno de ellos, comprobando su coincidencia con las teorías de la prueba.
 - c) Se habrán colocado y nivelado o tarado los flexímetros y demás aparatos de medida, en las secciones y puntos antes indicados.
 - d) Se harán las nivelaciones, observación y medición de fisuras previstas en la preparación de la prueba.
 - e) Medición de flechas en el tablero descargado.
2. Durante la realización de la prueba de carga.
 - a) Durante la colocación sucesiva de los elementos de carga se observarán en todo momento los aparatos de medida, anotando los resultados más importantes, aunque no figurarán en el informe, ni tengan valor para deducir el comportamiento de la estructura mientras se actúe con cargas parciales.
 - b) Se deberá medir con especial cuidado los descensos de los apoyos.
 - c) Se anotarán siempre los datos siguientes:
 - Hora exacta de las sucesivas operaciones efectuadas.
 - Posiciones.
 - Resultados en cada medición de cada aparato.
 - Comprobación de flechas calculadas y medidas.
 - Datos que permitan el fácil reencuentro de las referencias de nivelación.
 - Comienzo y progresión de fisuras.
 - Cualquier otro dato que pueda parecer útil (vibraciones, etc.)

INFORME DE LA PRUEBA DE CARGA

Una vez finalizada la prueba de carga se redactará el Informe de la prueba, en el que figurarán los aspectos siguientes:

- Fecha, hora de inicio y fin y asistentes a la prueba.
- Referencia al proyecto de la estructura y de la prueba de carga (clave, fecha, autor,...).
- Descripción de la obra y de su estado previo a la prueba.
- Descripción de los distintos estados de carga
- Descripción de las magnitudes, equipo instrumental de toma de datos y número y situación de los puntos de medida.
- Información sobre el desarrollo de la prueba (hora de comienzo de cada estado de carga, tiempo transcurrido entre carga y descarga, etc.).
- Registros de las magnitudes medidas durante la prueba.
- Comparación con los valores teóricos previstos y valoración del cumplimiento de los criterios de aceptación.
- Cuestiones de interés observadas en las inspecciones de la obra antes, durante y después de la prueba.
- Varios: documentación fotográfica, condiciones meteorológicas, puntos de referencia para la nivelación si los hubiera.

El informe estará redactado y firmado por el ingeniero Director de la prueba. Si, por indicación del Director de las Obras, la valoración del cumplimiento de los criterios de aceptación fuera efectuada por el Autor del Proyecto, éste será quien redacte y firme dicha parte del informe.

ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA

Con base en el Informe, se redactará el Acta de la prueba, documento de carácter oficial que contiene una descripción resumida de los distintos aspectos de la prueba, mencionados en el apartado anterior, y una referencia expresa al cumplimiento de los criterios de aceptación.

El Acta estará firmada al menos por el Director de la Obra, el Director de la prueba y el representante del Constructor.

ART 3.30 CONSERVACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

Es obligación del Contratista la conservación en buenas condiciones de la obra hasta la recepción definitiva, así como sus alrededores, atendiendo a cuantas indicaciones y órdenes le sean dadas por la Dirección de Obra en cuanto a escombros y materiales sobrantes. Asimismo, finalizada la obra, hará desaparecer todas las instalaciones provisionales.

También mantendrá en las debidas condiciones de limpieza y seguridad los caminos de acceso a la obra y en especial aquellos comunes con otros servicios o de uso público, siendo por su cuenta y riesgo las averías o desperfectos que se produzcan por un uso abusivo o indebido de los mismos.

Las obras deberán estar correctamente señalizadas, en cumplimiento de la legislación vigente sobre Seguridad y Salud, atendiendo a lo establecido en la Instrucción 8.3-IC, sobre señalización, balizamiento y defensa de Obras y a cualquier orden que reciba por escrito de la Dirección.

Cualquier incidente que resulte como consecuencia de una deficiente señalización será responsabilidad del Contratista.

ART 3.31 COORDINACIÓN CON OTRAS OBRAS

Si existiesen otros trabajos dentro del área de la obra a ejecutar, el Contratista deberá coordinar su actuación con aquéllos de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de Obra, adaptando su programa de trabajo en lo que pudiera resultar afectado sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna ni a justificar retraso en los plazos señalados.

ART 3.32 PARALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Si fuera necesario paralizar las obras debido a condiciones climáticas desfavorables, o a cualquier afección ambiental o social, todos los costes indirectos asociados a estos hechos serán por cuenta del Contratista sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna.

ART 3.33 FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN DE LA OBRA

La Dirección ha de ejercer, de una manera continuada, la inspección de la obra y el Contratista habrá de proporcionar al Director de las Obras y a sus subalternos, toda clase de facilidades para poder practicar los replanteos, reconocimientos, pruebas de materiales y preparación de los mismos, así como para llevar a cabo la vigilancia de las obras, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra, incluso a los talleres y la supervisión de equipos e instalaciones. Todos los gastos que se originen por estos conceptos serán por cuenta del Contratista.

ART 3.34 TOLERANCIAS

Entre las dimensiones indicadas en el Proyecto y las reales de las obras, se aplicarán las tolerancias especificadas en otros artículos de este Pliego y en caso de no estar especificadas, se tolerarán diferencias que resulten admisibles a juicio de la Propiedad, teniendo en cuenta la parte de la obra, la naturaleza de los materiales empleados y los medios de ejecución, siempre que no resulten perjudiciales para la estabilidad de la obra o su buen aspecto de conjunto.

Toda demolición, reconstrucción o adaptación, en su caso, de todas las partes de la obra que no se ajusten a las cotas y rasantes señaladas, tanto por error involuntario como por haber sido movida alguna referencia, será de cuenta del Contratista, con la única excepción de que le hubieran sido dados equivocados los planos o las cotas de referencia.

ART 3.35 DEMOLICIONES Y REPOSICIONES

El Contratista es responsable de la reparación y reposición de todos los desperfectos que pudieran ocasionarse durante la ejecución de los trabajos. Esta reparación se efectuará al final de la obra, una vez que no sea necesario el paso de los vehículos, a excepción de tratarse de un servicio necesario, en cuyo caso se reparará inmediatamente.

Esta reparación incluye la reposición de cualquier servicio deteriorado y en general todo aquello que puede ser degradado o roto con el paso de los vehículos de la obra, estando el contratista obligado a su realización y no pudiendo reclamar ningún adicional económico por este concepto.

El método de demolición será de libre elección del Contratista, sujeto a la aprobación de la Dirección de Obra y de otras autoridades con competencia en la materia. El Contratista deberá presentar los planos y croquis necesarios de las mismas, donde se justifiquen debidamente que estas demoliciones no afectarán a las estructuras y obras existentes.

El Contratista tomará todas las medidas necesarias para evitar que los productos de demolición o excavaciones, puedan producir aterramientos y, si esto ocurriera, estará obligado a extraerlos a su costa.

ART 3.36 EXCAVACIONES

El Contratista notificará a la Dirección Técnica de las Obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan realizar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente no se modificará sin autorización de la Dirección de Obra.

Antes de comenzar la excavación se acondicionará la superficie retirando todo aquello que estorbe en el trabajo.

Si a la vista de la naturaleza del terreno excavado y de otras circunstancias que incidan en la obra, la Dirección Técnica de las Obras juzgara necesario modificar las dimensiones o profundidades de las excavaciones, ello se llevará a cabo sin modificación de los precios previamente establecidos para la unidad hasta un aumento máximo de dos metros (2.00 m) sobre la profundidad definida inicialmente.

Si en el proyecto no figurasen excavaciones con entibación pero la naturaleza del terreno y las características de la obra hiciesen necesario su empleo, o la Dirección Técnica ordena su entibación, el Contratista las ejecutará de forma que asegure la estabilidad de los taludes y evite desprendimientos y peligro para las personas, instalaciones, edificios, servicios y bienes de todo tipo siendo único responsable de los daños que pudiesen ocasionarse. La ejecución de dichas entibaciones no supondrá cambio de precio de la unidad.

ART 3.37 RETIRADA Y VERTIDO DE ESCOMBROS

El Contratista está obligado a realizar por su cuenta los trabajos de retirada y vertido de escombros, necesarios para la ejecución del Proyecto objeto de este PPTP. El Contratista especificará en su programa de trabajo un esquema general de los servicios de retirada y vertido, indicando:

- ✓ Determinación del volumen aproximado de acuerdo con las características del Proyecto.
- ✓ Determinación de los medios necesarios para su ejecución con expresión de sus rendimientos medios.
- ✓ Determinación de un posible sistema de reciclado y reutilización en obra como material de relleno.
- ✓ Determinación de los medios necesarios para la retirada, rutas de transporte y posibles zonas de vertido.
- ✓ Estimación de los plazos de ejecución.
- ✓ Valoración mensual de las tareas de retirada y vertido.

ART 3.38 MODIFICACIONES DE OBRA

El presente Proyecto será susceptible de modificación durante el proceso de ejecución de las obras si se da alguna de las siguientes causas, siempre y cuando la Dirección de la Obra dé su aprobación al respecto:

- ✓ Por causas de fuerza mayor: incendios, terremotos, inundaciones...
- ✓ Por causas imprevisibles: al surgir circunstancias que impidan el normal desarrollo de las obras.
- ✓ Por defectos del Proyecto: omisión o insuficiencia de estudios parciales (por ejemplo geología), errores de medición, etc.
- ✓ A instancias de la Administración: modificaciones introducidas en el Proyecto por ella, debidas por ejemplo, a un aumento del Proyecto inicial.
- ✓ A instancias del Contratista: propuestas de cambios técnicos en la ejecución de la obra que supongan mejoras en el coste de la misma, o debidas a la falta de definición del Proyecto.

Las modificaciones pueden no variar el objeto sustancial de la obra (siendo éstas variaciones en las unidades de obra previstas, aparición de nuevos precios en esas unidades o aparición de nuevas unidades), o pueden modificar el objeto del Contrato, ampliándolo o disminuyéndolo (dando lugar a obras complementarias o a supresión de obras previstas).

El Contratista vendrá obligado a modificar el Proyecto a satisfacción de la Administración, o a aceptar las modificaciones que ésta imponga cuando sea preciso, como consecuencia de la falta de adecuación o de errores en los cálculos o en los datos que debe obtener el Contratista, cualquiera que fuese la fecha en que tales defectos, errores o falta de adecuación fueran descubiertos. Los aumentos de obra que así resultasen lo serán a cuenta del Contratista.

ART 3.39 OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO

Además de las obras enumeradas, el Contratista está obligado a ejecutar todas las obras necesarias o de detalle que se deduzcan de los planos, cubicaciones y Presupuesto o que le sean ordenadas por el Director de las Obras, y a observar las precauciones para que resulten cumplidas las condiciones de solidez, resistencia, duración y buen aspecto, buscando una armonía con el conjunto de la construcción.

Todas las obras se ejecutarán con arreglo a los buenos principios de la construcción propios de cada oficio y cuidando especialmente las normas de Seguridad y Salud.

ART 3.40 OBRAS NO AUTORIZADAS O DEFECTUOSAS

Hasta el momento de la recepción definitiva, el Contratista responderá de la ejecución de la obra contratada y de las faltas que en ella hubiere, estando obligado a la demolición y reconstrucción de unidades de obra si así lo establece el Director de las Obras, y corriendo éstas a cuenta del Contratista si resulta comprobada la existencia real de vicios y defectos.

La facultad de la Dirección en relación a la aceptación de unidades de obra defectuosas o que no cumplen estrictamente las condiciones del Contrato, deberá ser ejercida dentro de los límites que en su caso vengan expresados en el Pliego de Condiciones del presente Proyecto.

La Dirección, en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, podrá exigir del Contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el programa de trabajos, maquinaria, equipo y personal facultativo que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

Los auxiliares técnicos de vigilancia tendrán la misión de asesoramiento a la Dirección en los trabajos no autorizados y defectuosos.

CAPÍTULO 4. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

ART 4.1 CONDICIONES GENERALES DE MEDICIÓN

Serán de aplicación las disposiciones establecidas por el LCSP y las cláusulas del PCAG.

La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar, serán las definidas en el presente PPTP para cada unidad de obra.

La Dirección de la Obra realizará mensualmente, y en la forma que establezca este Pliego, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior.

Todos los gastos de medición y comprobación de las mediciones de las obras y de su calidad durante el plazo de ejecución de las mismas, serán de cuenta del Contratista. El Contratista está obligado a proporcionar a su cargo cuantos medios reclame la Dirección de Obra para tales operaciones, así como a realizarlas, sometiéndose a los procedimientos que se le fije, y a suscribir los documentos con los datos obtenidos, consignando en ellos, de modo claro y conciso, las observaciones y reparos, a reserva de presentar otros datos en el plazo de tres (3) días, expresando su desacuerdo con los documentos citados. Si se negase a alguna de estas formalidades, se entenderá que el Contratista renuncia a sus derechos respecto a estos extremos y se conforma con los datos de la Dirección de Obra.

Para la medición sólo serán válidos los levantamientos topográficos y los datos que hayan sido conformados por el Director de las Obras. Todas las mediciones básicas para el abono deberán ser conformadas por éste y por el representante del Contratista.

Las unidades que hayan de quedar ocultas o enterradas, como cimientos, elementos de estructura, etc., deberán ser medidas antes de su ocultación. En caso de que no se cumpliera el anterior requisito, serán a cuenta del Contratista las operaciones necesarias para descubrir los elementos y llevar a cabo las mediciones.

Cuando este Pliego de Prescripciones Técnicas indique la necesidad de pesar materiales directamente, el Contratista deberá situar, a su cuenta, en los puntos que designe el Director de las Obras, la báscula e instalaciones necesarias, debidamente contrastadas, para efectuar las mediciones por peso requeridas. Su utilización deberá ir precedida de la correspondiente aprobación del citado Director.

Excepcionalmente, podrá utilizarse la conversión de peso a volumen, o viceversa, cuando expresamente lo autorice el Pliego de Prescripciones Técnicas. En este caso, los factores de conversión serán definidos por dicho Pliego o, en su defecto, por el Director de las Obras, que justificará por escrito al Contratista los valores adoptados, antes de la ejecución de la unidad o acopio correspondiente.

ART 4.2 PRECIOS UNITARIOS

Quedarán establecidos en el Cuadro de Precios nº 1 los precios unitarios correspondientes a todas las unidades de obra del proyecto.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se basará en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados, siendo de aplicación las disposiciones establecidas en la LCSP. Los precios unitarios fijados en el Contrato tendrán incluidos todos los trabajos, medios auxiliares, energía, maquinaria, materiales y mano de obra necesarios para la ejecución y perfecta terminación de las unidades de obra. Incluyen también todos los gastos generales (directos e indirectos), transportes, comunicaciones, carga y descarga, pruebas y ensayos, desgaste de materiales auxiliares, costes indirectos, instalaciones, impuestos, etc.

En consideración de lo establecido por la LCSP y por el PCAG, serán de cuenta del Contratista los siguientes gastos y costes que, se entiende, tiene incluidos en los precios que oferte:

- ✓ Los gastos de vigilancia a pie de obra.
- ✓ Los gastos y costes ocasionados por los ensayos de materiales y hormigones que exija el Director de las Obras, así como de pruebas de estructuras o pilotes.
- ✓ Los gastos correspondientes al alta de los servicios de luz y agua.
- ✓ Los gastos y costes de construcción, recepción y retirada de toda clase de construcciones e instalaciones auxiliares.
- ✓ Los gastos y costes de alquiler o adquisición de terrenos para depósito de maquinaria y materiales o para la explotación de canteras, teniendo siempre en cuenta el ART 2.4 donde se indica que la cantera no forma parte de la obra.
- ✓ Los gastos y costes de seguros y de protección de la obra y de los acopios contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes, así como los de guardería y vigilancia.
- ✓ Los daños ocasionados por la acción del oleaje en taludes no protegidos con escollera.
- ✓ Los gastos y costes de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras. Así como los de establecimiento de vertederos, su acondicionamiento, conservación, mantenimiento, vigilancia y terminación final.

- ✓ Los gastos y costes de suministro, colocación, funcionamiento y conservación de señales y luces de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
- ✓ Los gastos y costes de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza de la obra a su terminación.
- ✓ Los gastos y costes de montaje, conservación y retirada de instalaciones para suministro de agua y energía eléctrica necesaria para las obras.
- ✓ Los gastos y costes de demolición de las instalaciones, limpieza y retirada de productos.
- ✓ Los gastos y costes de terminación y retoques finales de la obra.
- ✓ Los gastos y costes de instrumentación, recogida de datos e informe de cualquier tipo de pruebas o ensayos.
- ✓ Los gastos y costes de reposición de estructuras, instalaciones, pavimentos, etc. dañados o alterados por necesidades de las obras o sus instalaciones, o por el uso excesivo de aquellas derivadas de la obra.
- ✓ Los gastos y costes correspondientes al control de calidad, inspección y vigilancia de las obras por parte de la Administración, en los términos que se desarrollan desde el ART 5.6 al ART 5.14.
- ✓ Los gastos y costes de replanteo y liquidaciones de obra debidos bien a los servicios correspondientes a la Administración o a los auxilios que solicite del Contratista la Dirección de Obra.
- ✓ Los gastos y costes del material o equipo a suministrar a la Administración y que se explicitan en otros apartados.
- ✓ Las tasas que por todos los conceptos tenga establecida la Administración en relación a las obras.
- ✓ Los gastos y costes que se deriven del Contrato, tanto previos como posteriores al mismo.
- ✓ Los gastos y costes en que haya de incurrirse para la obtención de licencias y permisos, etc. necesarios para la ejecución de todos los trabajos.
- ✓ Los gastos de conservación de las unidades de obra hasta la fecha de su recepción definitiva.
- ✓ Los gastos de reconocimiento y estudios geológicos y geotécnicos que el Contratista con su riesgo, ventura y responsabilidad considere necesario

realizar, tanto para preparar la oferta y programa de trabajo, como para estimar la estabilidad de excavaciones, dragados y rellenos.

- ✓ Los gastos de sondeos y mediciones que el Contratista considere necesarios para preparar la oferta, especialmente en la zona de agua.
- ✓ Todos los gastos preparatorios que sean necesarios, tales como caminos de acceso, nivelaciones, cerramientos, etc., siempre que no estén medidos y evaluados en el Presupuesto.

En la composición de precios se cuenta con los gastos correspondientes a los transportes, suponiendo unas distancias medias teóricas. Se sobreentiende que los precios de los materiales a pie de obra no se modificarán sea cual fuere el origen de los mismos. El Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna por alegar origen distinto o mayores distancias de transporte.

Las unidades estarán completamente terminadas, con refino, pintura, herrajes, accesorios, etc., aunque algunos de estos elementos no figuren determinados en los Cuadros de Precios o estado de mediciones.

En caso de contradicción entre la unidad de medición expresada en los Cuadros de Precios y en los artículos de este Capítulo, prevalecerá lo que se indica en los Cuadros de Precios.

Si el importe de la oferta presentada por el Contratista no coincidiese con el Presupuesto del Proyecto, se entenderá que prevalece el de la oferta económica y, en consecuencia, los precios unitarios que figuren en dicho Proyecto serán aumentados o disminuidos en la misma proporción en que lo esté el importe fijado en la oferta económica en relación con el Presupuesto del Proyecto. Estos precios así rectificadas, servirán de base para el abono de las obras realizadas.

El importe total de la oferta económica no se modificará por los errores que puedan haberse cometido en las mediciones, en los cuadros de precios o en el presupuesto, tanto si estos errores son descubiertos antes de la adjudicación como si lo son después. En tales casos se rectificará el presupuesto y se aumentarán o disminuirán los precios en la forma prescrita en el párrafo anterior.

ART 4.3 PRECIO DE LAS UNIDADES DE OBRA NO PREVISTAS EN EL CONTRATO

Todas las unidades de obra que se necesiten para terminar completamente las del Proyecto y que no hayan sido definidas en él, se abonarán a los precios contradictorios acordados en obra y aprobados previamente por la Administración, siguiendo las disposiciones de la LCSP y del PCAG. A su ejecución deberá preceder, además de la aprobación administrativa, la realización de planos de detalle, que habrán de ser aprobados por la Dirección de Obra.

Si no hubiese conformidad para la fijación de dichos precios entre la Administración y el Contratista, quedará éste relevado de la construcción de la parte de la obra de que se trate, sin derecho a indemnización de ninguna clase, abonándose sin embargo los materiales que sean de recibo y que hubieran quedado sin emplear por la modificación introducida.

Cuando se proceda al empleo de materiales o ejecución de unidades de que se trate sin la previa aprobación de los precios que hayan de aplicárseles, se entenderá que el Contratista se conforma con lo que fije la Administración.

El Contratista podrá proponer a la Dirección la sustitución de una unidad de obra por otra que reúna mejores condiciones, pero en el caso de ser aceptada por el Director de las Obras, el Contratista no tendrá derecho a indemnización de ninguna clase, sino sólo al abono de lo que correspondería si hubiese construido la obra con estricta sujeción a lo contratado, según establece el PCAG.

ART 4.4 PARTIDAS ALZADAS

Las partidas alzadas se abonarán por su precio íntegro, salvo aquellas que lo sean "a justificar", las cuales, correspondiendo a una medición difícilmente previsible, lo serán por la medición real.

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 154 del RGLC y la cláusula 52 del PCAG. Las partidas alzadas de abono íntegro, es decir, aquéllas no susceptibles de medición, se abonarán al Contratista en su totalidad.

Las partidas alzadas a justificar, es decir, aquéllas susceptibles de ser medidas en todas sus partes en unidades de obra, con precios unitarios, se abonarán a los precios de la contrata, con arreglo a las condiciones de la misma y al resultado de las mediciones correspondientes.

Cuando los precios de una o varias unidades de obra de las que integran una partidaalzada a justificar no figuren incluidos en los Cuadros de Precios, se procederá conforme a lo dispuesto en el ART 4.3 del presente Pliego.

Para que la introducción de los precios nuevos así determinados no implique la modificación del Proyecto, habrán de cumplirse conjuntamente las dos condiciones siguientes:

- ✓ que la Administración haya aprobado además de los precios nuevos, la justificación y descomposición del presupuesto de la partidaalzada; y
- ✓ que el importe total de dicha partidaalzada, teniendo en cuenta en su valoración tanto los precios incluidos en los Cuadros de Precios como los precios de nueva aplicación, no exceda el importe de la misma que figura en el Proyecto.

Cuando la especificación de los trabajos y obras constitutivos de una partidaalzada no figure en los documentos contractuales del Proyecto, o figure de modo incompleto, impreciso o insuficiente, se estará a las instrucciones que a tales efectos dicte por escrito la Dirección de Obra, contra las cuales podrá alzarse el Contratista, en caso de disconformidad, en la forma que establecen el LCSP, el RGLC y el PCAG.

ART 4.5 CONDICIONES GENERALES DE VALORACIÓN

Será de aplicación lo dispuesto en los artículos 148 y 149 del RGLC y en la cláusula 46 del PCAG.

El Director de las Obras, tomando como base las mediciones de las unidades de obra ejecutadas y los precios contratados (los correspondiente al Cuadro de Precios nº 1), redactará mensualmente la correspondiente relación valorada al origen.

Al resultado de la valoración se le aumentarán los porcentajes adoptados para formar el presupuesto base de licitación (coeficientes de gastos generales, beneficio, etc.) y la cifra que resulte se multiplicará por el coeficiente de adjudicación de la obra, obteniendo así la relación valorada que se aplicará a la certificación de obra correspondiente al período de pago, es decir, la relación valorada mensual.

ART 4.6 CERTIFICACIONES Y ABONOS

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 99 del LCSP, el Contratista tendrá derecho al abono de la prestación realizada en los términos establecidos por dicha Ley y en el Contrato y con arreglo a los precios convenidos.

También tendrá derecho a percibir abonos a cuenta por el importe de las operaciones preparatorias de la ejecución del Contrato y que estén comprendidas en el objeto del mismo, en las condiciones señaladas en los respectivos Pliegos.

Serán de aplicación las disposiciones que se establecen los artículos 240 del LCSP, 150, 151 y 152 del RGLC y las cláusulas 47, 48 y 49 del PCAG.

El Director de la Obra expedirá mensualmente, en los siguientes diez (10) días al mes que corresponda, las certificaciones que comprendan la obra ejecutada durante dicho período de tiempo, tomando como base la relación valorada de las distintas unidades de obra. La aceptación por parte de la Dirección de Obra de las certificaciones supondrá la aceptación de los pagos correspondientes al Contratista, pero no supondrá la aceptación de la calidad de la obra certificada.

Se entenderá que todas las certificaciones que se vayan haciendo de la obra, lo son a buena cuenta de la liquidación final de los trabajos. La Dirección de Obra podrá tomar cuantos datos estime oportunos tras la ejecución de las obras con ocasión de dicha liquidación final.

Se realizarán certificaciones a origen con objeto de controlar el total realizado y lo que queda por ejecutar.

A efectos de la ejecución del presente Proyecto de Obras se adoptará la siguiente terminología:

- ✓ Obra Certificada pendiente de cobro: si la obra se ha realizado con unidades recogidas en el Proyecto y con consignación, pero aún no ha sido cobrada. Será una deuda reconocida por parte de la Administración.
- ✓ Obra a Certificar: si la obra, habiendo sido ya realizada, aún no ha sido certificada por el Director de las Obras, el cual dispone de autorización para certificar, aunque esté pendiente de ese requisito. No será considerada como una deuda reconocida de la Administración y en el Balance figurará en una partida específica.
- ✓ Obra en Curso: si la obra se encuentra en una de estas cuatro circunstancias:
 - Obra realizada por el Contratista, no contemplada en el Proyecto y que sólo dispone de la aprobación verbal de la Administración.
 - Obra realizada por el Contratista, pero cuyo Proyecto aún está llevándose a cabo.
 - Obra realizada por el Contratista, con Proyecto aprobado técnicamente por la Administración, pero pendiente de aprobación económica.
 - Obra realizada por el Contratista, con Proyecto aprobado económicamente por la Administración, pero sin disponer aún de consignación para su pago.

En los cuatro casos, el Contratista asumirá la responsabilidad de haber llevado a cabo una obra de dudoso cobro.

El Contratista tendrá derecho a que se le entregue duplicado de todos los documentos que contengan datos relacionados con la certificación de las obras, debiendo estar suscritas por el Director y por la Contrata, siendo por cuenta de ésta los gastos originados por tales copias, que deberán hacerse precisamente en la oficina de la Dirección de la Obra.

Anualidades

Será de aplicación lo establecido en la cláusula 53 del PCAG.

Para el abono de las obras, su presupuesto se distribuirá en la forma y anualidades establecidas en la adjudicación definitiva.

La modificación de las anualidades fijadas, deducida como consecuencia de la aprobación del Programa de Trabajo o de reajustes posteriores, se realizará en la forma y condiciones señaladas por la Legislación vigente para la contratación de obras de las Administraciones Públicas (LCSP y RGLC).

El Contratista podrá desarrollar los trabajos con celeridad mayor que la necesaria para ejecutar las obras en el tiempo prefijado. Sin embargo, no tendrá derecho a percibir en cada año, cualquiera que sea el importe de lo ejecutado o de las certificaciones expedidas, mayor cantidad que la consignada en la anualidad correspondiente. Por tanto, no se aplicarán partiendo de las fechas de las certificaciones como base para el cómputo de tiempo de demora en el pago, sino partiendo de la época en que éste debió ser satisfecho.

Abono de las obras concluidas y de las incompletas

Las obras concluidas, ejecutadas con sujeción a las condiciones de este Pliego y documentos complementarios, se abonarán, previa realización de las mediciones necesarias, a los precios consignados en el Cuadro de Precios nº 1, incrementados con los coeficientes reglamentarios especificados en el Presupuesto General, con la deducción proporcional a la baja obtenida en la licitación.

Solamente serán abonadas las unidades de obra ejecutadas con arreglo a las condiciones que señala el presente Pliego, que figuran en los documentos del Proyecto o que sean ordenadas por el Director de las Obras.

Las obras que no tienen precio por unidad, se abonarán por las diferentes unidades que las componen, con arreglo a lo especificado para ellas en este Pliego. No admitiendo algunas obras abono por mediciones parciales, el Director de las Obras incluirá estas partidas completas, cuando lo estime oportuno, en las periódicas certificaciones parciales.

Cuando fuese necesario valorar obras incompletas como consecuencia de resuspensiones temporales, rescisión del Contrato u otras causas, se aplicarán los precios del Cuadro de Precios nº 2, sin que pueda presentarse la valoración de cada unidad de obra en otra forma que la establecida en dicho Cuadro. Los posibles errores y omisiones en la descomposición que figura en el Cuadro de Precios nº 2 no podrá servir de base al Contratista para reclamar modificación alguna en los precios señalados en el Cuadro de Precios nº 1. En el supuesto a que hace referencia el párrafo cuarto de este artículo, el Contratista deberá preparar los materiales que tenga acopiados para que estén en disposición de ser recibidos en el plazo que al efecto determine la Dirección de Obra, siéndole abonados de acuerdo con lo expresado en el Cuadro de Precios nº 2.

Abono de las obras no especificadas en este Pliego

La valoración de las obras no especificadas expresamente en este Capítulo que estuviesen ejecutadas con arreglo a especificaciones y en plazo, se realizará en su

caso, por unidad de longitud, superficie, volumen o peso puesto en obra, según su naturaleza, y se abonarán a los precios que figuran en los Cuadros de Precios del presente Proyecto, de acuerdo con los procedimientos de medición que señale la Dirección de Obra y con lo establecido en el PCAG, Capítulo IV, Sección 1ª.

Abono de las obras defectuosas pero aceptables

Si existiesen obras que fueran defectuosas, pero aceptables a juicio de la Dirección de Obra, ésta determinará el precio o partida de abono que pueda asignarse, después de oír al Contratista. Éste podrá optar por aceptar la resolución o rehacer las obras con arreglo a las condiciones de este Pliego, sin que el plazo de ejecución exceda del fijado. Será de aplicación lo dispuesto en la cláusula 44 de PCAG.

Medios auxiliares y abonos a cuenta de acopios, instalaciones y equipos

Materiales acopiados

Se estará a lo establecido en el artículo 155 del RGLC y en la cláusula 54 del PCAG, relativos a abonos a cuenta por materiales acopiados.

Instalaciones y equipos de maquinaria

Los gastos correspondientes a instalaciones y equipos de maquinaria se considerarán incluidos en los precios de las unidades correspondientes y, en consecuencia, no serán abonados separadamente, a no ser que expresamente se indique lo contrario en el Contrato.

Podrán concederse abonos a cuenta por razón del equipo y de las instalaciones necesarias para la ejecución de la obra si son propiedad del Contratista y se hallan en disposición de ser utilizados, en los términos que establecen los artículos 156 y 157 del RGLC y las cláusulas 55, 56, 57 y 58 del PCAG.

Medios Auxiliares

La totalidad de los medios auxiliares serán por cuenta del Contratista, según se ha indicado en este Pliego. Su coste se ha reflejado en los precios unitarios, por lo que el Contratista no tendrá derecho a abono alguno por la adquisición, uso, alquiler o mantenimiento de maquinaria, herramienta, medios auxiliares e instalaciones que se requieran para la ejecución de las obras.

La Dirección de Obra podrá certificar abonos a cuenta de los medios auxiliares, con la garantía de los que se encuentren en obra, considerándolos como materiales acopiados, dentro de las posibilidades que permitan las consignaciones anuales y con arreglo a las condiciones estipuladas en las cláusulas 55, 56, 57 y 58 del PCAG.

ART 4.7 OBRAS NO AUTORIZADAS O DEFECTUOSAS

El Contratista quedará obligado a demoler y reconstruir por su cuenta, sin derecho a reclamación alguna, las obras defectuosas que fuesen inaceptables a juicio de la Dirección de Obra.

ART 4.8 OBRAS EN EXCESO

Cuando las obras ejecutadas en exceso por errores del Contratista, o cualquier otro motivo que no dimanase de órdenes expresas de la Dirección de Obra, perjudicasen en cualquier sentido a la solidez o buen aspecto de la construcción, el Contratista tendrá obligación de demoler a su costa la parte de la obra así ejecutada y toda aquella que sea necesaria para la debida trabazón de la que se ha de construir de nuevo, con arreglo al Proyecto.

ART 4.9 REPLANTEOS

Todas las operaciones y medios auxiliares que se necesiten para los replanteos, serán por cuenta del Contratista, no teniendo por este concepto derecho a reclamación de ninguna clase.

ART 4.10 EXCAVACIONES

Las excavaciones se medirán a partir del perfil real del terreno, deduciéndose su volumen de las figuras geométricas que resulten de considerar, con talud propuesto por el Contratista y aceptado por la Dirección de la obra, soleras a que han de llegar dichas excavaciones y las cotas a que han de llegar los rellenos. En ningún caso serán de abono los excesos de excavación ni los rellenos motivados por los anteriores.

Para su medición se tomarán perfiles antes y después de la excavación, deduciendo el volumen por diferencia.

Las excavaciones se abonarán por su volumen en metros cúbicos, al precio que figura en el Cuadro de Precios número uno (1).

ART 4.11 RELLENOS

Se abonarán los metros cúbicos (m³) de relleno consolidado al precio que figura en el Cuadro de Precios número uno (1) y terminado en las condiciones establecidas en el Capítulo 3 del presente Pliego y realmente colocados en obra.

La cubicación se calculará por diferencia entre el perfil del terreno preparado para la ejecución del relleno y de la sección de relleno terminado.

En dichos precios está incluida la selección de productos de la excavación o aportación de préstamos, la extensión, humectación y compactación con medios adecuados.

ART 4.12 TERRAPLENES

Se medirán y abonarán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

La cubicación se obtendrá a partir de perfiles transversales tomados antes y después de realizar el terraplén; realizándose la medición con los taludes establecidos en el Proyecto o modificados por la Dirección de Obra.

Los precios incluyen el extendido del material, la humectación o desecado, la compactación, el control de ejecución y el refinado y acabado de la explanada y los taludes, así como la evacuación de los materiales sobrantes.

incluye además la excavación y el canon del préstamo, el suministro del material, incluido su transporte al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea la distancia, así como el acondicionamiento del préstamo por motivos medioambientales.

ART 4.13 ZAHORRA ARTIFICIAL

La zahorra se abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos sobre los planos de Proyecto, si lo han sido de acuerdo con este proyecto y las órdenes por escrito de la Dirección Facultativa, después de compactados, con arreglo a las secciones tipo que figuran en los planos. La medición se efectuará según el perfil geométrico de la sección tipo señalada en los planos y medidas las distancias parciales según el eje de replanteo. El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios número uno (1).

El precio incluye el repaso de la superficie de la capa inferior para que presente la pendiente longitudinal y transversal señaladas en los planos, y esté exenta de irregularidades fuera de los límites de tolerancia establecidos, antes del extendido de la capa correspondiente; incluye asimismo los materiales, transporte, extendido, compactación, humectación, y cuántos medios y maquinaria y trabajos intervienen en su correcta y completa ejecución, así como los ensayos necesarios. No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes. No se abonarán los excesos, aún cuando, a juicio de la Dirección Facultativa, no fuera preciso retirarlos, ni los excesos debidos a las tolerancias admisibles en la superficie acabada.

ART 4.14 ALBERO COMPACTADO

El albero compactado se abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos sobre los planos de Proyecto, si lo han sido de acuerdo con este proyecto y las órdenes por escrito de la Dirección Facultativa, después de compactados, con arreglo a las secciones tipo que figuran en los planos. La medición se efectuará según el perfil geométrico de la sección tipo señalada en los planos y medidas las distancias parciales según el eje de replanteo. El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios número uno (1).

El precio incluye el repaso de la superficie de la capa inferior para que presente la pendiente longitudinal y transversal señaladas en los planos, y esté exenta de irregularidades fuera de los límites de tolerancia establecidos, antes del extendido de la capa correspondiente; incluye asimismo los materiales, transporte, extendido, compactación, humectación, riegos y cuántos medios y maquinaria y trabajos intervienen en su correcta y completa ejecución, así como los ensayos necesarios. No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes. No se abonarán los excesos, aun cuando, a juicio de la Dirección Facultativa, no fuera preciso retirarlos, ni los excesos debidos a las tolerancias admisibles en la superficie acabada.

ART 4.15 ESCOLLERA DE PROTECCIÓN DE 400/800 kg

Se medirán y abonarán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados en obra, y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

En el precio van incluidos todos los materiales y operaciones necesarios para la correcta y total ejecución de las escolleras y los muros de escolleras.

ART 4.16 ENCOFRADOS

Serán de abono los metros cuadrados (m²) al precio que figura en el Cuadro de Precios número uno (1) medidos en obra para cada tipo, e incluyen todas las operaciones de encofrado, desencofrado, apuntalamiento, limpiezas, cimbras y apeos, independientemente del espesor o altura de las piezas a encofrar.

ART 4.17 HORMIGONES

Se abonarán por metro cúbico (m³) de fábrica ejecutada y completamente terminada con arreglo a las condiciones de este Pliego y cotas de los planos. Los precios establecidos en el Cuadro de Precios N° 1 se refieren al metro cúbico (m³) ejecutado de esta forma, estando incluidos en dichos precios todos los materiales, cualquiera que sea su procedencia, mano de obra y maquinaria precisas para las

operaciones de encofrado, desencofrado, puesta en obra, compactación, curado, etc., necesarias para dejar la obra de conformidad con lo dispuesto en los artículos correspondientes.

ART 4.18 MORTEROS

El mortero no será de abono directo, ya que se considera incluido en el precio de la unidad correspondiente, salvo que se defina como unidad independiente, en cuyo caso se medirá y abonará por metro cúbico (m³) realmente utilizado, quedando incluidos en el precio todos los materiales, medios auxiliares y operaciones necesarios para su fabricación, transporte y puesta en obra.

ART 4.19 PILOTES

Se abonarán por metro lineal (ml) de pilote realmente ejecutado, medido como la longitud entre la punta de cada pilote y la cara inferior del encepado, incluyendo la parte proporcional de pruebas de carga, acero corrugado y hormigón

ART 4.20 ACEROS CORRUGADOS

Se abonarán los kilogramos (kg) colocados y medidos en obra, al precio que figura en el Cuadro de Precios número uno (1).

El peso de las armaduras de acero a emplear en los hormigones se deducirá de los planos de construcción por medición de las longitudes de los diferentes diámetros y aplicación del peso unitario teórico correspondiente. Incluye los empalmes, recortes, tolerancias siderúrgicas y despuntes necesarios para su correcta ejecución según el Capítulo Cuarto del presente Pliego.

ART 4.21 ACERO ESTRUCTURAL EN PERFILES, CHAPAS Y OREJETAS

Los elementos estructurales de acero se abonarán por kilogramos (kg), al precio que figura en el Cuadro de Precios número uno (1), estando incluidos en el precio la fabricación, transporte, montaje, uniones y conexiones de todo tipo, parte proporcional de colocación, galvanizado y acabados. Queda incluido además la pintura de protección anticorrosión empleada y todos los ensayos del control de calidad según el artículo 91 de la EAE llevado a cabo por el contratista o subcontratista.

ART 4.22 ACERO EN CHAPA GRECADA

Se abonará por metro cuadrado (m²) realmente colocado, medidos según planos de proyecto, al precio que figura en el Cuadro de Precios número uno (1), estando incluidos el transporte, colocación en obra y todos los medios auxiliares necesarios para su completa ejecución.

ART 4.23 APARATOS DE APOYO

Se abonarán por decímetro cúbico (dm³) de volumen exterior del aparato de apoyo, y según su denominación en el Cuadro de Precios N° 1, estando incluidos en el precio todos los elementos necesarios: capa de mortero, pernos con tuercas y arandelas, neopreno armado, chapas y pernos de anclaje, soldaduras; así como el transporte montaje, protecciones y acabados.

ART 4.24 ENTARIMADO DE MADERA

Se abonará por metros cuadrados (m²) de pavimento de madera realmente ejecutado y medido en obra, al precio que figura en el Cuadro de Precios número uno (1).

El precio incluye la madera tratada, su aserrado a las dimensiones exigidas, el transporte y el montaje, incluyendo los tornillos pasantes galvanizados para la fijación de los tableros.

ART 4.25 BARANDILLA

Se medirá y abonará por metro lineal (m) realmente ejecutado, según medición de planos al precio indicado en el Cuadro de Precios número uno (1), incluyéndose en su precio la fabricación, transporte, montaje, uniones y conexiones de todo tipo, parte proporcional de colocación y acabados.

ART 4.26 PROTECCIÓN ANTICORROSIVA

Esta unidad queda incluida en el precio de abono del acero estructural.

ART 4.27 IMPERMEABILIZACIÓN DE LA LOSA

Se medirá por los metros cuadrados (m²) puestos en obra y a las órdenes del Director de Obra. Su abono se hará de acuerdo con el importe del precio establecido en el Cuadro de Precios número uno (1).

ART 4.28 JUNTA UNIÓN ESTRIBO-TABLERO

Se medirá por metros lineales (ml) realmente ejecutados, al precio indicado en el Cuadro de Precios número uno (1). Quedan incluidos todos los materiales y operaciones necesarias para la correcta ejecución de la unidad de obra.

ART 4.29 NAPA DRENANTE

Se medirá por metros cuadrados (m2) realmente aplicada, de acuerdo con Planos. Los precios serán los establecidos en el Cuadro de Precios número uno (1) e incluyen el suministro de los materiales de impermeabilización, la lámina drenante, y su colocación en obra.

El suministro y colocación de la pintura bituminosa y del tubo poroso sobre cama de hormigón, serán de abono independiente, según las unidades respectivas.

ART 4.30 PINTURA BITUMINOSA

Las impermeabilizaciones de paramentos se abonarán por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, medidos sobre Planos. Los precios serán los establecidos en el Cuadro de Precios número uno (1).

En el precio unitario quedan incluidos los materiales utilizados, la preparación de la superficie y cuantos trabajos sean necesarios para la completa terminación de la unidad.

ART 4.31 TUBO DE HORMIGÓN POROSO

Se abonará por metro lineal (ml) realmente ejecutados, medidos sobre Planos. Los precios serán los establecidos en el Cuadro de Precios número uno (1).

En el precio unitario quedan incluidos la ejecución de la cama de hormigón sobre la que se apoyará y todos los materiales y medios necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

ART 4.32 ENSAYO ULTRASÓNICO DE PILOTES "CROSS HOLE"

Se medirá y abonará por unidades de ensayo realizada realmente para cada pilote, y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios número uno (1).

La unidad incluye las siguientes operaciones y materiales: Transporte a obra de equipos de auscultación e informe de resultados.

ART 4.33 PRUEBA DE CARGA

Se medirá y abonará por unidad de prueba de carga realizada, según los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

En todos los casos, el precio incluye el coste de andamiaje para la inspección antes y durante la ejecución de la prueba, sacos de carga, equipo humano de ensayos y amortización de flexímetros y otros aparatos de medida, accesorios y material fungible, así como el informe correspondiente.

El proyecto de la prueba de carga será realizado por el Contratista en todo caso, tres meses antes de la fecha prevista para la terminación del puente. Dicho proyecto deberá ser aprobado por la Dirección de Obra. En caso de no merecer aprobación, el adjudicatario lo modificará cuantas veces sean necesario, hasta ajustarlo a las directrices marcadas por el Director de la Obra. El proyecto contendrá como mínimo, los cálculos de aquellos valores a medir que se indican en este artículo.

ART 4.34 ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

El Estudio de Seguridad y Salud se abonará como partida alzada a justificar al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1, utilizándose para ello los precios unitarios que figuran en dicho Estudio, que se aplicarán a las mediciones reales correspondientes. En consecuencia, los precios unitarios de este Estudio de Seguridad y Salud tendrán carácter contractual.

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, el Contratista quedará obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de sus propios sistemas de ejecución de la obra, las prescripciones contenidas en el citado Estudio. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que la empresa adjudicataria proponga con la correspondiente valoración económica de las mismas, que no podrá en ningún caso, superar el importe que figura en el Presupuesto del propio Estudio y que, como partida alzada a justificar, figura en el Presupuesto del Proyecto.

CAPÍTULO 5. DISPOSICIONES GENERALES

ART 5.1 CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES

En caso de contradicción entre los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas, prevalecerá lo prescrito en este último. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser aceptado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio del Director de las Obras, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el Contrato.

Los diversos capítulos del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares son complementarios entre sí, entendiéndose que las prescripciones que contenga uno de ellos y afecte a otros obligan como si estuviesen en todos. Las contradicciones o dudas entre sus especificaciones se resolverán por la interpretación que razonadamente haga el Director de las Obras.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos, tanto por el Director de las Obras como por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de comprobación del replanteo.

ART 5.2 COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

En el plazo de un (1) mes a partir del Acta de Comprobación de Replanteo se comprobará, en presencia del Adjudicatario o su representante el replanteo de las obras efectuado antes de la licitación extendiéndose la correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo.

El Acta de Comprobación de Replanteo reflejará la conformidad o disconformidad del replanteo respecto a los documentos contractuales del Proyecto, refiriéndose expresamente a las características geométricas del terreno, a la procedencia de materiales, así como cualquier punto que, caso de disconformidad, pueda afectar al cumplimiento del Contrato.

Cuando el Acta de Comprobación de Replanteo refleje alguna variación respecto a los documentos contractuales del Proyecto, deberá ser acompañada de un nuevo presupuesto valorado a los precios del Contrato.

La comprobación del replanteo estará sujeta a lo previsto en el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas en sus artículos 139, 140 y 141.

ART 5.3 FIJACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS PUNTOS DE REPLANTEO

Desde la comprobación del replanteo, el Contratista será el único responsable del replanteo de las obras, y los planos contradictorios servirán de base a las mediciones de obra.

El Contratista construirá, a su costa, mojones, bases de replanteo y referencias en lugares y número adecuados a juicio de la Dirección de la Obra, para la perfecta comprobación de la marcha, calidad y exactitud del replanteo y dimensionamiento de la obra y sus partes. Asimismo, está obligado a su conservación y a mantener expeditas las visuales desde dichos puntos.

Todas las coordenadas de las obras, así como las de los planos de obras ejecutadas, serán referidas a la malla ortogonal que señale la Dirección de Obra.

El Contratista será responsable de la conservación de los puntos, las señales y mojones, tanto terrestres como marítimos.

Si en el transcurso de las obras son destruidos algunos, deberá colocar otros bajo su responsabilidad y a su cargo, comunicándolo por escrito a la Dirección de Obra que comprobará las coordenadas de los nuevos vértices o señales.

El Director de la obra sistematizará normas para la comprobación de replanteos parciales y podrá supeditar el progreso de los trabajos a los resultados de estas comprobaciones, lo cual en ningún caso, eliminará la total responsabilidad del Contratista, en cuanto al cumplimiento de planos parciales, y por supuesto, del plazo final.

Los gastos ocasionados por todas las operaciones realizadas y materiales usados para la comprobación del replanteo general y los de las operaciones de replanteo y levantamiento mencionados en estos apartados serán de cuenta del Contratista, así como los gastos derivados de la comprobación de estos replanteos, por la Administración.

ART 5.4 PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS

En el plazo de un (1) mes, a partir de la aprobación del Acta de Comprobación del Replanteo, el Adjudicatario presentará el programa de los trabajos de las obras.

La programación de los trabajos estará sujeta lo previsto en el artículo 144 del RGLC y en la cláusula 27 del PCAG, según la cual el programa especificará:

- a) Ordenación de los trabajos de los distintos tramos de las obras, de acuerdo con las características del proyecto de cada tramo.
- b) Determinación de los medios necesarios, tales como personal, instalaciones, equipo y materiales, con expresión de sus rendimientos medios.
- c) Estimación, en días de calendario, de los plazos de ejecución de las diversas obras y operaciones preparatorias, equipos e instalaciones, y de la ejecución de las diversas partes con representación gráfica de los mismos.
- d) Valoración mensual y acumulada de la obra programada, sobre la base de las obras y operaciones preparatorias, equipos e instalaciones y parte o clases de obra a precios unitarios.

e) Gráficos de las diversas actividades o trabajos.

El Programa de trabajos habrá de seguir las líneas generales del Programa indicativo del Proyecto y se ajustará a las instrucciones específicas que le sean dadas al Contratista por el Director de las Obras. Además, el programa que presente el Contratista deberá tener en cuenta que en ningún caso se podrán interferir las servidumbres terrestres afectadas por las obras.

El Contratista podrá proponer, dentro de la ordenación general de las obras, los plazos de ejecución de las distintas unidades de obra, compatibles (en su caso) con los plazos parciales, si los hubiera, establecidos en el Pliego de Condiciones para la Contratación de las Obras, para la terminación de las diferentes partes fundamentales en que se haya considerado descompuesta la obra y con el plazo final establecido. Si dichos plazos son aceptados por la Administración al aprobar el programa de trabajo, éstos se entenderán como parte integrante del contrato a los efectos de su exigibilidad, quedando el Contratista obligado al cumplimiento no sólo del plazo total final, sino de los parciales en que se haya dividido la obra.

El sucesivo cumplimiento de los plazos parciales, si los hubiere establecidos, será formalizado mediante la recepción parcial del tramo o zona de obra comprendida dentro del plazo parcial. Las recepciones parciales serán únicas y provisionales e irán acompañadas de la toma de datos necesarios para comprobar que las obras se han realizado de acuerdo con el Proyecto y, por tanto, puedan ser recibidas por la Administración.

Cuando del programa de trabajos se deduzca la necesidad de modificar cualquier condición contractual, dicho Programa deberá ser redactado contradictoriamente por el Adjudicatario y el Director de las obras, acompañándose la correspondiente propuesta de modificación para su tramitación reglamentaria.

La Administración resolverá sobre el programa de trabajo presentando por el Contratista dentro de los quince (15) días siguientes a su presentación. La resolución puede imponer, al programa de trabajo presentado, la introducción de modificaciones o el cumplimiento de determinadas prescripciones, siempre que no contravengan las cláusulas del Contrato.

La Dirección de Obra queda facultada para introducir modificaciones en el programa después de su aprobación si por circunstancias imprevistas lo estimase necesario, siempre y cuando estas modificaciones no representen aumento alguno en los plazos de terminación de las obras, tanto parciales como finales. En caso contrario, tal modificación requerirá la previa autorización de la Superioridad.

Cualquier modificación que el Contratista quiera realizar en el programa de trabajo una vez aprobado, deberá someterla a la consideración de la Dirección de Obra y, en caso de que afecte a los plazos, deberá ser aprobada por la Superioridad visto el informe de la Dirección.

ART 5.5 PLAZO FINAL DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de las obras empezará a contar al día siguiente de la firma del Acta de Comprobación de Replanteo.

El plazo de ejecución de las obras comprendidas en este Proyecto será el que se fije en el presente Pliego, estando sujeto, no obstante, en cuanto a anualidades de cobro, a lo dispuesto en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y en el Pliego de Condiciones Administrativas Generales (cláusula 53).

El plazo de ejecución de las obras del Proyecto será de CINCO (5) meses.

ART 5.6 DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

Las obras se efectuarán con estricta sujeción a las cláusulas estipuladas en el Contrato y al Proyecto que sirva de base al mismo, y conforme a las instrucciones que, en interpretación de éste, diere al Contratista el Director de la Obra, que serán de obligado cumplimiento para aquél siempre que lo sean por escrito.

Durante el desarrollo de las obras y hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de las faltas que puedan advertirse en la construcción, tal y como establece la cláusula 43 del PCAG.

Los efectos del Contrato se regularán en todo, por las disposiciones en vigor al respecto: Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, por el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y por el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

Para el mejor desarrollo y control de las obras, el Contratista seguirá las normas que a continuación se indican respecto a los puntos siguientes:

1. Equipos y maquinaria
2. Ensayos
3. Materiales
4. Acopios
5. Trabajos nocturnos
6. Accidentes de trabajo
7. Descanso en días festivos
8. Trabajos defectuosos o no autorizados
9. Señalización de obras
10. Precauciones especiales durante la ejecución de las obras

Equipos y maquinaria

Será de aplicación lo establecido por las cláusulas 28 y 29 del PCAG.

El Contratista quedará obligado a situar en las obras los equipos y maquinaria que se comprometió a aportar en la licitación, y que el Director de las Obras considere necesarios para el desarrollo de las mismas.

El Director deberá aprobar los equipos de maquinaria o instalaciones que deban utilizarse para las obras.

La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento y quedar adscritos a la obra durante el curso de ejecución de las unidades que deban utilizarse. No podrán retirarse sin el consentimiento del Director. Si, una vez autorizada la retirada y efectuada ésta, hubiese necesidad de dicho equipo o maquinaria, el Contratista deberá reintegrarla a la obra a su cargo y sin que el tiempo necesario para su traslado y puesta en uso sea computable a los efectos de cumplimiento de plazos, que no experimentarán variación por este motivo.

Ensayos

Los ensayos se efectuarán y supervisarán con arreglo a las Normas de Ensayos aprobados por el Ministerio de Obras Públicas, o el que tenga las competencias adecuadas en su caso, y en su defecto las NLT, por Laboratorios Acreditados.

Cualquier tipo de ensayo que no esté incluido en dichas normas deberá realizarse con arreglo a las instrucciones que dicte el Director de las Obras.

El Adjudicatario abonará el costo de los ensayos de control de materiales y control de procedimientos de ejecución que encargue directamente la Dirección de Obra, hasta un máximo de un uno (1) por ciento del presupuesto de adjudicación, que se considera incluido en los precios ofertados. Esta cantidad se refiere al coste directo de los trabajos exclusivamente, sin que pueda aumentarse su valoración con ningún porcentaje (salvo el I.V.A.), ni tampoco con gastos generales y beneficio Industrial.

Los ensayos de presentación de un material por el Contratista para establecer su idoneidad y aquellos que reflejen resultados negativos en los materiales o en la ejecución de la obra serán abonados por el Contratista a su costa, sin que queden incluidos en la partida disponible del uno (1) por ciento de control de calidad. Si se incluye expresamente en esta partida el coste de los ensayos de hormigones a nivel de control normal y los ensayos de información en su caso, salvo que éstos procedan de un problema surgido en la calidad de hormigones detectado durante el control a nivel normal.

Materiales

El Contratista notificará al Director de las Obras, con suficiente antelación, las procedencias de los materiales que se propone utilizar; aportando, cuando así lo solicite el citado Director, las muestras y los datos necesarios para demostrar la posibilidad de aceptación, tanto en lo que se refiere a su calidad como a su cantidad.

En ningún caso podrán ser acopiados y utilizados en obra materiales cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por el Director.

Cuando la procedencia de materiales no esté fijada en el Pliego de Prescripciones Técnicas, los materiales requeridos para la ejecución del Contrato serán obtenidos por el Contratista de las canteras, yacimientos o fuentes de suministro que estime oportuno.

El cambio de procedencia de los materiales no supondrá, en ningún caso, motivo de variación de los precios ofertados ni del plazo de la obra.

En el caso de que las procedencias de los materiales fuesen señaladas concretamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas o en los Planos, el Contratista deberá utilizar obligatoriamente dichas procedencias. Si, posteriormente, se comprobara que dichas procedencias son inadecuadas o insuficientes, el Contratista vendrá obligado a proponer nuevas procedencias sin excusa y sin que dicho motivo, ni la mayor o menor distancia de las mismas, puedan originar aumento de los precios ni de los plazos ofertados.

En el caso de no cumplimiento dentro de un plazo razonable, no superior a un mes, de la anterior prescripción, el Director de las Obras podrá fijar las diversas procedencias de los materiales sin que el Contratista tenga derecho a reclamación de los precios ofertados y pudiendo incurrir en penalidades por retraso en el cumplimiento de los plazos.

Si el Contratista hubiese obtenido, de terrenos pertenecientes al Estado Español, materiales en cantidad superior a la requerida para el cumplimiento de su Contrato, la Administración podrá posesionarse de los excesos, incluyendo los subproductos, sin abono de ninguna clase.

Los productos de excavaciones y demoliciones que no aproveche el Contratista en la obra y puedan ser aprovechados en cualquier otra obra del Estado, serán acopiados por aquel del modo que indique el Director de las Obras (siéndole de abono al Contratista los gastos suplementarios de transporte, vigilancia y almacenamiento de tales materiales), o bien podrá disponer el Contratista libremente de ellos previa autorización por escrito de la Dirección según establece la cláusula 36 del PCAG.

Acopios

Quedará terminantemente prohibido, salvo autorización escrita del Director de las Obras, efectuar acopios de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, sobre la plataforma de la obra y en aquellas zonas marginales que defina el citado Director. Se considera especialmente prohibido obstruir los desagües y dificultar el tráfico en forma inaceptable a juicio del Director de las Obras.

Los materiales se almacenarán de forma tal que se asegure la preservación de su calidad para su utilización en la obra, requisito que deberá ser comprobado en el momento de dicha utilización.

Las superficies empleadas en zonas de acopios deberán acondicionarse una vez terminada la utilización de los materiales acumulados en ellas, de forma que puedan recuperar su aspecto original.

Todos los gastos requeridos para efectuar los acopios y las operaciones mencionadas en este artículo serán de cuenta del Contratista.

Accidentes de Trabajo

El Contratista queda obligado a contratar, para su personal, el seguro contra el riesgo de indemnización por incapacidad permanente y muerte en la Caja Nacional de Seguros de Accidentes del Trabajo.

Trabajos no autorizados y defectuosos

Los trabajos ejecutados por el Contratista modificando lo prescrito en los documentos contractuales del Proyecto sin la debida autorización, deberán ser derruidos a su costa si el Director lo exige y en ningún caso serán abonables.

Señalización de las obras

El Contratista suministrará, instalará y mantendrá en perfecto estado todas las balizas y otras marcas necesarias para delimitar la zona de trabajo a satisfacción del Director de las Obras.

El Contratista quedará asimismo obligado a señalar a su costa las obras objeto del Contrato con arreglo a las instrucciones y uso de los aparatos que prescriba el Director y a las indicaciones de otras Autoridades en el ámbito de su competencia y siempre en el cumplimiento de todas las Disposiciones vigentes.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista los suministros, instalación, mantenimiento y conservación de todos elementos e instalaciones necesarias para dar cumplimiento a lo indicado en los párrafos anteriores.

Balizas y miras

El Contratista suministrará, instalará y mantendrá en debidas condiciones, todas las balizas y otros indicadores necesarios para definir los trabajos y facilitar su inspección, y correcto funcionamiento de la obra dentro del plazo de garantía de la misma.

Se podrá exigir al Contratista la paralización de los trabajos en cualquier momento en que las balizas e indicadores no puedan verse o seguirse adecuadamente.

A petición del Contratista, la Dirección de Obra proporcionará una línea base en tierra y los puntos altimétricos de referencia y cotas que resulten razonablemente necesarios para la instalación de las balizas.

Precauciones durante la ejecución de las obras

Durante la ejecución de las obras, el Contratista pondrá especial atención en evitar los posibles deslizamientos, levantamientos por corrimientos, de forma que, si se produce alguna modificación, el Contratista procederá a su corrección inmediata en el momento en que se produzcan.

Protección contra lluvias

Durante las diversas etapas de la construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan daños.

Protección contra heladas

Si existe temor de que se produzcan heladas, el Contratista de las obras protegerá todas las zonas que pudieran quedar perjudicadas. Las partes de obra dañadas se levantarán y reconstruirán a su cota.

Protección contra incendios

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios y a las instrucciones complementarias que figuren en el Pliego de Prescripciones Técnicas o que se dicten por la Dirección de Obra.

En todo caso, se adoptarán las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y el Contratista será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se puedan producir.

Evitación de contaminaciones

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar cualquier tipo de contaminación por causa de las obras, así como las de combustible, aceite, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial, incluso las contaminaciones de tipo biológico, siendo responsable de los daños a terceros que se puedan producir durante la ejecución de las obras.

El Contratista está obligado a cumplir las órdenes de la Dirección cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua, mar y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudieran producir las obras o instalaciones y talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre conservación del medio ambiente y de la naturaleza.

En particular, el Contratista pondrá especial cuidado en las labores de excavación y transporte de los materiales hasta las zonas de vertido para evitar la contaminación de las aguas fluviales.

ART 5.7 SEGURO A SUSCRIBIR POR EL CONTRATISTA

El Contratista establecerá una Póliza de Seguros con una Compañía legalmente establecida en España que cubrirá, al menos, los siguientes riesgos:

- ✓ Sobre maquinaria y equipos: Aquellos que estén adscritos a la obra y sobre los que hayan sido abonadas las cantidades a cuenta.

ART 5.8 RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

Estas responsabilidades consisten en:

1. Daños y perjuicios
2. Objetos encontrados
3. Servicios afectados y servidumbres
4. Permisos y licencias
5. Personal del Contratista

Daños y Perjuicios

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 194 de LCSP.

El Contratista será responsable de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar durante la ejecución de las obras, a cualquier persona, propiedad o servicio, público o privado, siempre que éstos deriven del incumplimiento de sus obligaciones, de una actuación imprudente o negligente del personal a su cargo, de una deficiente organización de las obras o de la falta en la toma de precauciones durante la ejecución de los trabajos.

En especial, además de ser de cuenta y riesgo del Contratista los gastos y costes originados por las reparaciones y reposiciones, indicados en el ART 3.21 de este Pliego.

Tanto las propiedades como los servicios públicos o privados que resulten dañados, deberán ser reparados a cuenta del Contratista, restableciendo las condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños y perjuicios causados, con arreglo a la legislación vigente sobre el particular.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas adecuadamente, también a cuenta del Contratista.

Cuando tales daños y perjuicios hayan sido ocasionados como consecuencia inmediata y directa de una orden de la Administración, será esta responsable dentro de los límites señalados en las leyes, según el artículo 196 de la LCSP.

Sólo en casos de fuerza mayor, el Contratista se verá exento de responsabilidad y tendrá derecho a una indemnización por los daños que se le hubieren producido, siendo de aplicación en tal caso el artículo 146 del RGLC y la cláusula 14 del PCAG.

Objetos hallados en las obras

El Contratista será responsable de la conservación de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo dar cuenta inmediata de los hallazgos al Director de las Obras y colocarlos bajo su custodia.

Ante tal circunstancia será de aplicación lo dispuesto la cláusula 19 del PCAG.

Servicios afectados y servidumbres

El Contratista tomará las medidas necesarias para efectuar los desvíos o retiradas, así como posteriores reposiciones, de todos los servicios afectados durante la ejecución de las obras.

Para ello se requerirá previamente la aprobación del titular afectado y del Director de las Obras. En relación a las servidumbres será de aplicación lo dispuesto en la cláusula 20 del PCAG.

El Contratista estará obligado a mantener durante la ejecución de las obras y a reponer a su finalización todas aquellas servidumbres que se relacionen en el Pliego del Proyecto base del Contrato, siendo a su cuenta estos trabajos.

Permisos y Licencias

El Contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos o licencias para la ejecución de las obras, con excepción de las correspondientes a las expropiaciones, servidumbres y servicios que se definan en el Contrato.

Personal del Contratista

El Contratista estará obligado a dedicar a las obras el personal técnico a que se comprometió en la licitación. A pie de obra y al frente de la misma deberá haber un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

El Director de las Obras podrá prohibir la permanencia en obra de determinado personal del Contratista, por motivo de faltas de obediencia y respeto, o a causa de actos que comprometan o perturben, a juicio del mismo, la marcha de los trabajos.

El Contratista podrá recurrir si entendiéndose que no hay motivo fundado para dicha prohibición.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de todas las disposiciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten.

El Contratista, como único responsable de la realización de las obras, se compromete al cumplimiento a su costa y riesgo de todas las obligaciones que se deriven de su carácter legal de patrono respecto a las disposiciones de tipo laboral vigente o que se puedan dictar durante la ejecución de las obras.

La Dirección de Obra podrá exigir del Contratista en todo momento, la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la Legislación Laboral y de la Seguridad Social de los trabajadores ocupados en la ejecución de las obras.

ART 5.9 INSPECCIÓN Y VIGILANCIA DE LAS OBRAS

El Contratista es responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras, y deberá adoptar a este respecto las medidas que le sean señaladas por la Dirección de la Obra, tal y como establece la cláusula 22 del PCAG.

En relación a la inspección de la obra será de aplicación lo dispuesto en la cláusula 21 del PCAG.

El Ingeniero Director nombrará hasta tres (3) vigilantes a pie de obra para garantizar la continua inspección de la misma. El coste de éste está incluido en los precios del presente Proyecto y correrá a cargo del Contratista, no pudiendo reclamar nada por este concepto.

ART 5.10 PROPIEDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL

Será de aplicación lo estipulado en la cláusula 16 del PCAG. El Contratista se hará responsable de toda clase de reivindicaciones que se refieran a suministros de materiales, procedimientos y medios utilizados para la ejecución de las obras y que procedan de titulares de patentes, licencias, planos, modelos o marcas de fábrica o de comercio.

En el caso de que sea necesario, corresponde al Contratista obtener las licencias o autorizaciones precisas y soportar la carga de los derechos e indemnizaciones correspondientes.

En casos de acciones de terceros, titulares de licencias, autorizaciones, planos, modelos, marcas de fábrica o de comercio utilizados por el Contratista, éste se hará cargo de dichas acciones y de las consecuencias que de las mismas se deriven.

ART 5.11 MEDIDAS DE SEGURIDAD

El Contratista es responsable de las condiciones de seguridad de los trabajos, estando obligado a adoptar y a hacer aplicar a su costa las disposiciones vigentes sobre esta materia, las medidas que pueda dictar la Inspección de Trabajo y demás organismos competentes y las normas de seguridad que corresponden a las características de las obras.

Los gastos originados por la adopción de las medidas de seguridad requeridas son de cargo del Contratista y están incluidos en los precios de las unidades de obra.

ART 5.12 PRESCRIPCIONES PARTICULARES

En todos aquellos casos en los que, a juicio del Director de las Obras, sea aconsejable la fijación de determinadas condiciones específicas para la ejecución de las obras previstas, el citado Director deberá redactar el oportuno Pliego de

Prescripciones Particulares, que ha de ser aceptado por el Contratista, el cual quedará obligado a su cumplimiento una vez realizada la aceptación.

ART 5.13 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

El importe de las obras ejecutadas se acreditará mensualmente al Contratista por medio de certificaciones, expedidas por el Director de las Obras en la forma legalmente establecida.

Serán de cuenta del Contratista los excesos en las mediciones, incrementos de materiales empleados y la ejecución de las unidades de obras necesarias, incluso las no previstas, destinadas a corregir los efectos que sean consecuencia de fallos, errores u omisiones en los cálculos del Proyecto o en la ejecución de las obras y referentes en especial a la estabilidad, asientos, deslizamientos, reposiciones, dragados por levantamiento del fondo u otros motivos, etc.

ART 5.14 RETIRADA DE LAS INSTALACIONES

A la terminación de los trabajos, el Contratista retirará prontamente las instalaciones provisionales, excepción hecha de las balizas y otras señales colocadas por el mismo, que permitan la señalización y correcto funcionamiento de la obra, a menos que se disponga otra cosa por la Dirección de Obra.

Si el Contratista rehusara o mostrara negligencia o demora en el cumplimiento de estos requisitos, dichas instalaciones podrán ser retiradas por la Dirección de Obra. El coste de dicha retirada, en su caso, será deducido de cualquier cantidad adeudada o que pudiera adeudarse al Contratista.

ART 5.15 RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Si el resultado a que se refiere el presente Pliego fuese satisfactorio y las obras se encontraran terminadas con arreglo a las condiciones prescritas, se llevará a cabo la recepción por parte de la Dirección de Obra, de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 243 y 244 del LCSP.

La recepción de las obras quedará supeditada a las siguientes condiciones:

- ✓ Realización total de la obra en las debidas condiciones de idoneidad.
- ✓ Control de calidad conformado. El control de calidad durante la ejecución habrá supuesto una aceptación preliminar por parte de la Dirección, pero la conformidad sobre la totalidad la otorgará en la recepción. El Director de las Obras podrá solicitar análisis y pruebas adicionales si así lo cree conveniente.

- ✓ Certificación ajustada a las previsiones del Proyecto. No podrá otorgarse la recepción si las certificaciones no se ajustan al presupuesto contratado. Será precisa la aclaración de las desviaciones habidas y la comprobación de la real adecuación de las variaciones a las exigencias y espíritu del Proyecto.

Si en las obras se hubiesen apreciado defectos de calidad, asientos u otras imperfecciones, el Contratista deberá repararlas o sustituir, a su costa, las partes o elementos no satisfactorios a juicio del Director de las Obras.

Al Contratista no le servirá de disculpa, ni le dará derecho alguno, el hecho de que el Director o sus subalternos hayan examinado las obras durante la construcción, reconocido los materiales o realizado la valoración en las relaciones parciales.

En consecuencia, si se observan defectos antes de efectuarse la recepción definitiva, se podrá disponer que el Contratista demuela y reconstruya, a su cuenta, las partes defectuosas.

La Administración podrá exigir cuantas pruebas, análisis y ensayos estime convenientes antes de recibir definitivamente las obras.

Serán de aplicación las disposiciones establecidas por los artículos 163, 164, 166, 167, 168 y 169 del RGLC y las cláusulas 70, 76, 77, 78 y 79 del PCAG, relativas al aviso de terminación de las obras, al Acta de recepción, al incumplimiento del plazo para realizar dicha recepción y a la liquidación definitiva y certificación de dicha liquidación.

Esta recepción supondrá la total aceptación de la obra por parte de la Administración. La aceptación de la recepción implicará, a favor del Contratista, el derecho a la liquidación económica de toda la obra, para lo cual habrá de presentar el Contratista a la Dirección su liquidación contable interna. Al proceder a la recepción de las obras se extenderá (por cuadruplicado) el Acta de recepción, para constancia del hecho de aceptación total, la cual se elevará a la aprobación de la Superioridad, una vez firmada por quien corresponda.

ART 5.16 PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía supone el lapso de tiempo en el que el Contratista queda obligado a conservar las obras en perfectas condiciones, y será el que se establecerá en el pliego de cláusulas administrativas particulares atendiendo a la naturaleza y complejidad de la obra y no podrá ser inferior a un año salvo casos especiales.

Serán de aplicación las disposiciones establecidas por el artículo 243 del LCSP.

Todos los gastos de conservación y reparación que sean necesarios en las obras, incluso restitución de rasantes en todos aquellos puntos de los terraplenes en los que se hayan producido asientos, serán de cuenta del Contratista.

El Contratista es responsable de las faltas que puedan apreciarse durante este periodo. Se entiende que vicios ocultos y defectos de ejecución ostensibles pueden aparecer durante el periodo de garantía y, en tal caso, se podrá disponer que el Contratista demuela y reconstruya, a su cuenta, las partes defectuosas.

La finalización del periodo de garantía conllevará, a favor del Contratista, la pérdida, automática de la responsabilidad de conservación de las obras, pero no exonera de responsabilidad al Contratista en el caso de aparición posterior de vicios ocultos.

En tal caso, y si la obra llegase a arruinarse con posterioridad a la expiración de la aceptación y del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción debido al incumplimientos del Contrato por parte del Contratista, será éste el que responderá de los daños y perjuicios durante el término de quince (15) años, a contar desde la recepción, según establece el artículo 244 del LCSP.

Cádiz, abril de 2019

El Ingeniero Autor del Proyecto

El Ingeniero Director del Proyecto



Fdo: D. Alejandro Castillo Linares

Fdo: D. Patricio Poulet Brea

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

4.1. MEDICIONES

4.1.1. MEDICIONES AUXILIARES

TRAMOS TRANSICIÓN PASARELA-PASEO MARÍTIMO

Istram 19.03.03.01 30/04/19 10:50:11 1090
 PROYECTO :
 GRUPO : 0 : Tronco
 EJE : 1 :

cvoll

pagina 1

 *** MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
8.000	FIRME	1.228	0.00	0.0	D TIERRA	0.823	0.00	0.0
	TERRAPLEN	0.003	0.00	0.0	VEGETAL	0.354	0.00	0.0
8.500	FIRME	1.236	0.62	0.6	D TIERRA	0.773	0.40	0.4
	VEGETAL	0.354	0.18	0.2				
9.000	FIRME	1.254	0.62	1.2	D TIERRA	0.719	0.37	0.8
	VEGETAL	0.360	0.18	0.4				
9.500	FIRME	1.275	0.63	1.9	D TIERRA	0.653	0.34	1.1
	VEGETAL	0.366	0.18	0.5				
10.000	FIRME	1.296	0.64	2.5	D TIERRA	0.574	0.31	1.4
	VEGETAL	0.374	0.19	0.7				
10.500	FIRME	1.320	0.65	3.2	D TIERRA	0.482	0.26	1.7
	VEGETAL	0.383	0.19	0.9				
11.000	FIRME	1.342	0.67	3.8	D TIERRA	0.379	0.22	1.9
	VEGETAL	0.392	0.19	1.1				
11.500	FIRME	1.361	0.68	4.5	D TIERRA	0.267	0.16	2.1
	VEGETAL	0.402	0.20	1.3				
12.000	FIRME	1.376	0.68	5.2	D TIERRA	0.146	0.10	2.2
	VEGETAL	0.410	0.20	1.5				
12.500	FIRME	1.389	0.69	5.9	D TIERRA	0.044	0.05	2.2
	TERRAPLEN	0.025	0.01	0.0	VEGETAL	0.418	0.21	1.7
13.000	FIRME	1.400	0.70	6.6	D TIERRA	0.008	0.01	2.2
	TERRAPLEN	0.119	0.04	0.0	VEGETAL	0.427	0.21	1.9
13.500	FIRME	1.409	0.70	7.3	TERRAPLEN	0.242	0.09	0.1
	VEGETAL	0.436	0.22	2.1				
14.000	FIRME	1.415	0.71	8.0	TERRAPLEN	0.371	0.15	0.3
	VEGETAL	0.444	0.22	2.4				
14.500	FIRME	1.419	0.71	8.7	TERRAPLEN	0.496	0.22	0.5
	VEGETAL	0.453	0.22	2.6				
15.000	FIRME	1.420	0.71	9.4	TERRAPLEN	0.618	0.28	0.8
	VEGETAL	0.461	0.23	2.8				
15.500	FIRME	1.420	0.71	10.1	TERRAPLEN	0.735	0.34	1.1
	VEGETAL	0.468	0.23	3.0				
16.000	FIRME	1.420	0.71	10.8	TERRAPLEN	0.846	0.40	1.5
	VEGETAL	0.476	0.24	3.3				
16.500	FIRME	1.420	0.71	11.5	TERRAPLEN	0.953	0.45	2.0
	VEGETAL	0.482	0.24	3.5				
17.000	FIRME	1.420	0.71	12.2	TERRAPLEN	1.055	0.50	2.5
	VEGETAL	0.488	0.24	3.8				

Istram 19.03.03.01 30/04/19 10:50:11 1090
 PROYECTO :
 GRUPO : 0 : Tronco
 EJE : 1 :

pagina 2

 *** MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
17.500	FIRME	1.420	0.71	13.0	TERRAPLEN	1.153	0.55	3.0
	VEGETAL	0.493	0.25	4.0				
18.000	FIRME	1.420	0.71	13.7	TERRAPLEN	1.247	0.60	3.6
	VEGETAL	0.499	0.25	4.3				
18.500	FIRME	1.420	0.71	14.4	TERRAPLEN	1.337	0.65	4.3
	VEGETAL	0.504	0.25	4.5				
19.000	FIRME	1.420	0.71	15.1	TERRAPLEN	1.422	0.69	5.0
	VEGETAL	0.508	0.25	4.8				
19.500	FIRME	1.420	0.71	15.8	TERRAPLEN	1.504	0.73	5.7
	VEGETAL	0.513	0.26	5.0				
20.000	FIRME	1.420	0.71	16.5	TERRAPLEN	1.579	0.77	6.5
	VEGETAL	0.517	0.26	5.3				
20.500	FIRME	1.420	0.71	17.2	TERRAPLEN	1.651	0.81	7.3
	VEGETAL	0.521	0.26	5.5				
21.000	FIRME	1.420	0.71	17.9	TERRAPLEN	1.718	0.84	8.1
	VEGETAL	0.525	0.26	5.8				
21.500	FIRME	1.420	0.71	18.6	TERRAPLEN	1.795	0.88	9.0
	VEGETAL	0.532	0.26	6.1				
22.000	FIRME	1.420	0.71	19.4	TERRAPLEN	1.997	0.95	9.9
	VEGETAL	0.545	0.27	6.3				
22.500	FIRME	1.420	0.71	20.1	TERRAPLEN	2.224	1.06	11.0
	VEGETAL	0.557	0.28	6.6				
23.000	FIRME	1.420	0.71	20.8	TERRAPLEN	2.443	1.17	12.2
	VEGETAL	0.569	0.28	6.9				
23.500	FIRME	1.420	0.71	21.5	TERRAPLEN	2.659	1.28	13.4
	VEGETAL	0.579	0.29	7.2				
24.000	FIRME	1.420	0.71	22.2	TERRAPLEN	2.872	1.38	14.8
	VEGETAL	0.589	0.29	7.5				
24.500	FIRME	1.420	0.71	22.9	TERRAPLEN	3.085	1.49	16.3
	VEGETAL	0.599	0.30	7.8				
25.000	FIRME	1.420	0.71	23.6	TERRAPLEN	3.295	1.59	17.9
	VEGETAL	0.609	0.30	8.1				
25.500	FIRME	1.420	0.71	24.3	TERRAPLEN	3.503	1.70	19.6
	VEGETAL	0.618	0.31	8.4				

Página 1

26.000 FIRME 1.420 0.71 25.0
 VEGETAL 0.628 0.31 8.7
 26.500 FIRME 1.420 0.71 25.7
 VEGETAL 0.637 0.32 9.0

cvoll

TERRAPLEN 3.709 1.80 21.4
 TERRAPLEN 3.925 1.91 23.3

Istram 19.03.03.01 30/04/19 10:50:11 1090
 PROYECTO :
 GRUPO : 0 : Tronco
 EJE : 1 :

pagina 3

 *** MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
27.000	FIRME	1.420	0.71	26.5	TERRAPLEN	4.149	2.02	25.3
	VEGETAL	0.647	0.32	9.3				
27.500	FIRME	1.420	0.71	27.2	TERRAPLEN	4.371	2.13	27.5
	VEGETAL	0.656	0.33	9.6				
28.000	FIRME	1.420	0.71	27.9	TERRAPLEN	4.590	2.24	29.7
	VEGETAL	0.665	0.33	10.0				
28.500	FIRME	1.420	0.71	28.6	TERRAPLEN	4.811	2.35	32.0
	VEGETAL	0.675	0.34	10.3				
29.000	FIRME	1.226	0.66	29.2	TERRAPLEN	0.000	1.20	33.3
	VEGETAL	0.000	0.17	10.5				
29.500	FIRME	1.226	0.61	29.9				
30.000	FIRME	1.226	0.61	30.5				
30.500	FIRME	1.226	0.61	31.1				
31.000	FIRME	1.226	0.61	31.7				
31.500	FIRME	1.226	0.61	32.3				
32.000	FIRME	1.226	0.61	32.9				
32.500	FIRME	1.226	0.61	33.5				
33.000	FIRME	1.226	0.61	34.2				
33.500	FIRME	1.226	0.61	34.8				
34.000	FIRME	1.226	0.61	35.4				
34.500	FIRME	1.226	0.61	36.0				
35.000	FIRME	1.226	0.61	36.6				
35.500	FIRME	1.226	0.61	37.2				
36.000	FIRME	1.226	0.61	37.8				
36.500	FIRME	1.226	0.61	38.4				
37.000	FIRME	1.226	0.61	39.1				
37.500	FIRME	1.226	0.61	39.7				
38.000	FIRME	1.226	0.61	40.3				
38.500	FIRME	1.226	0.61	40.9				
39.000	FIRME	1.226	0.61	41.5				
39.500	FIRME	1.226	0.61	42.1				
40.000	FIRME	1.226	0.61	42.7				
40.500	FIRME	1.226	0.61	43.3				
41.000	FIRME	1.226	0.61	44.0				
41.500	FIRME	1.226	0.61	44.6				
42.000	FIRME	1.226	0.61	45.2				
42.500	FIRME	1.226	0.61	45.8				
43.000	FIRME	1.226	0.61	46.4				

Istram 19.03.03.01 30/04/19 10:50:11 1090
 PROYECTO :
 GRUPO : 0 : Tronco
 EJE : 1 :

pagina 4

 *** MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
43.500	FIRME	1.226	0.61	47.0				
44.000	FIRME	1.226	0.61	47.6				
44.500	FIRME	1.226	0.61	48.3				
45.000	FIRME	1.226	0.61	48.9				
45.500	FIRME	1.226	0.61	49.5				
46.000	FIRME	1.226	0.61	50.1				
46.500	FIRME	1.226	0.61	50.7				
47.000	FIRME	1.226	0.61	51.3				
47.500	FIRME	1.226	0.61	51.9				
48.000	FIRME	1.226	0.61	52.5				
48.500	FIRME	1.226	0.61	53.2				
49.000	FIRME	1.226	0.61	53.8				
49.500	FIRME	1.226	0.61	54.4				
50.000	FIRME	1.226	0.61	55.0				
50.500	FIRME	1.226	0.61	55.6				
51.000	FIRME	1.226	0.61	56.2				
51.500	FIRME	1.226	0.61	56.8				
52.000	FIRME	1.226	0.61	57.4				
52.500	FIRME	1.226	0.61	58.1				
53.000	FIRME	1.226						

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
58.000	FIRME	1.226	0.61	64.8
58.500	FIRME	1.226	0.61	65.4
59.000	FIRME	1.226	0.61	66.0
59.500	FIRME	1.226	0.61	66.6
60.000	FIRME	1.226	0.61	67.3
60.500	FIRME	1.226	0.61	67.9
61.000	FIRME	1.226	0.61	68.5
61.500	FIRME	1.226	0.61	69.1
62.000	FIRME	1.226	0.61	69.7

cvoll

Istram 19.03.03.01 30/04/19 10:50:11 1090
 PROYECTO :
 GRUPO : 0 : Tronco
 EJE : 1 :

pagina 5

 * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
62.500	FIRME	1.226	0.61	70.3				
63.000	FIRME	1.226	0.61	70.9				
63.500	FIRME	1.226	0.61	71.6				
64.000	FIRME	1.226	0.61	72.2				
64.500	FIRME	1.226	0.61	72.8				
65.000	FIRME	1.226	0.61	73.4				
65.500	FIRME	1.226	0.61	74.0				
66.000	FIRME	1.226	0.61	74.6				
66.500	FIRME	1.226	0.61	75.2				
67.000	FIRME	1.226	0.61	75.8				
67.500	FIRME	1.226	0.61	76.5				
68.000	FIRME	1.226	0.61	77.1				
68.500	FIRME	1.226	0.61	77.7				
69.000	FIRME	1.420	0.66	78.3	TERRAPLEN	5.019	1.25	34.5
	VEGETAL	0.684	0.17	10.6				
69.500	FIRME	1.420	0.71	79.1	TERRAPLEN	5.176	2.55	37.1
	VEGETAL	0.691	0.34	11.0				
70.000	FIRME	1.420	0.71	79.8	TERRAPLEN	5.327	2.63	39.7
	VEGETAL	0.698	0.35	11.3				
70.500	FIRME	1.420	0.71	80.5	TERRAPLEN	5.419	2.69	42.4
	VEGETAL	0.702	0.35	11.7				
71.000	FIRME	1.420	0.71	81.2	TERRAPLEN	5.501	2.73	45.1
	VEGETAL	0.705	0.35	12.0				
71.500	FIRME	1.420	0.71	81.9	TERRAPLEN	5.573	2.77	47.9
	VEGETAL	0.708	0.35	12.4				
72.000	FIRME	1.420	0.71	82.6	TERRAPLEN	5.632	2.80	50.7
	VEGETAL	0.710	0.35	12.7				
72.500	FIRME	1.420	0.71	83.3	TERRAPLEN	5.680	2.83	53.5
	VEGETAL	0.712	0.36	13.1				
73.000	FIRME	1.420	0.71	84.0	TERRAPLEN	5.715	2.85	56.3
	VEGETAL	0.714	0.36	13.5				
73.500	FIRME	1.420	0.71	84.7	TERRAPLEN	5.737	2.86	59.2
	VEGETAL	0.715	0.36	13.8				
74.000	FIRME	1.420	0.71	85.4	TERRAPLEN	5.746	2.87	62.1
	VEGETAL	0.715	0.36	14.2				
74.500	FIRME	1.420	0.71	86.2	TERRAPLEN	5.740	2.87	64.9
	VEGETAL	0.715	0.36	14.5				

Istram 19.03.03.01 30/04/19 10:50:11 1090
 PROYECTO :
 GRUPO : 0 : Tronco
 EJE : 1 :

pagina 6

 * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
75.000	FIRME	1.420	0.71	86.9	TERRAPLEN	5.721	2.87	67.8
	VEGETAL	0.714	0.36	14.9				
75.500	FIRME	1.420	0.71	87.6	TERRAPLEN	5.686	2.85	70.7
	VEGETAL	0.712	0.36	15.2				
76.000	FIRME	1.420	0.71	88.3	TERRAPLEN	5.637	2.83	73.5
	VEGETAL	0.709	0.36	15.6				
76.500	FIRME	1.420	0.71	89.0	TERRAPLEN	5.579	2.80	76.3
	VEGETAL	0.707	0.35	16.0				
77.000	FIRME	1.420	0.71	89.7	TERRAPLEN	5.465	2.76	79.1
	VEGETAL	0.701	0.35	16.3				
77.500	FIRME	1.420	0.71	90.4	TERRAPLEN	5.350	2.70	81.8
	VEGETAL	0.696	0.35	16.7				
78.000	FIRME	1.420	0.71	91.1	TERRAPLEN	5.233	2.65	84.4
	VEGETAL	0.690	0.35	17.0				
78.500	FIRME	1.420	0.71	91.8	TERRAPLEN	5.114	2.59	87.0
	VEGETAL	0.684	0.34	17.3				
79.000	FIRME	1.420	0.71	92.5	TERRAPLEN	5.043	2.54	89.5
	VEGETAL	0.681	0.34	17.7				
79.500	FIRME	1.420	0.71	93.3	TERRAPLEN	4.968	2.50	92.0
	VEGETAL	0.678	0.34	18.0				
80.000	FIRME	1.420	0.71	94.0	TERRAPLEN	4.889	2.46	94.5
	VEGETAL	0.674	0.34	18.4				
80.500	FIRME	1.420	0.71	94.7	TERRAPLEN	4.732	2.41	96.9
	VEGETAL	0.667	0.34	18.7				
81.000	FIRME	1.420	0.71	95.4	TERRAPLEN	4.502	2.31	99.2

Página 3

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
81.500	VEGETAL	0.658	0.33	19.0				
	FIRME	1.420	0.71	96.1	TERRAPLEN	4.286	2.20	101.4
	VEGETAL	0.651	0.33	19.4				
82.000	FIRME	1.420	0.71	96.8	TERRAPLEN	4.089	2.09	103.5
	VEGETAL	0.644	0.32	19.7				
82.500	FIRME	1.420	0.71	97.5	TERRAPLEN	3.912	2.00	105.5
	VEGETAL	0.637	0.32	20.0				
83.000	FIRME	1.420	0.71	98.2	TERRAPLEN	3.754	1.92	107.4
	VEGETAL	0.630	0.32	20.3				
83.500	FIRME	1.420	0.71	98.9	TERRAPLEN	3.616	1.84	109.3
	VEGETAL	0.622	0.31	20.6				
84.000	FIRME	1.420	0.71	99.7	TERRAPLEN	3.501	1.78	111.0
	VEGETAL	0.614	0.31	20.9				

cvoll

Istram 19.03.03.01 30/04/19 10:50:11 1090
 PROYECTO :
 GRUPO : 0 : Tronco
 EJE : 1 :

pagina 7

 * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
84.500	FIRME	1.420	0.71	100.4	TERRAPLEN	3.418	1.73	112.8
	VEGETAL	0.610	0.31	21.2				
85.000	FIRME	1.420	0.71	101.1	TERRAPLEN	3.334	1.69	114.5
	VEGETAL	0.605	0.30	21.6				
85.500	FIRME	1.420	0.71	101.8	TERRAPLEN	3.248	1.65	116.1
	VEGETAL	0.600	0.30	21.9				
86.000	FIRME	1.420	0.71	102.5	TERRAPLEN	3.161	1.60	117.7
	VEGETAL	0.594	0.30	22.2				
86.500	FIRME	1.420	0.71	103.2	TERRAPLEN	3.060	1.56	119.3
	VEGETAL	0.580	0.29	22.4				
87.000	FIRME	1.420	0.71	103.9	TERRAPLEN	2.925	1.50	120.8
	VEGETAL	0.557	0.28	22.7				
87.500	FIRME	1.420	0.71	104.6	TERRAPLEN	2.798	1.43	122.2
	VEGETAL	0.558	0.28	23.0				
88.000	FIRME	1.420	0.71	105.3	TERRAPLEN	2.668	1.37	123.6
	VEGETAL	0.552	0.28	23.3				
88.500	FIRME	1.420	0.71	106.0	TERRAPLEN	2.531	1.30	124.9
	VEGETAL	0.546	0.27	23.6				
89.000	FIRME	1.420	0.71	106.8	TERRAPLEN	2.387	1.23	126.1
	VEGETAL	0.539	0.27	23.8				
89.500	FIRME	1.420	0.71	107.5	TERRAPLEN	2.237	1.16	127.2
	VEGETAL	0.533	0.27	24.1				
90.000	FIRME	1.420	0.71	108.2	TERRAPLEN	2.080	1.08	128.3
	VEGETAL	0.527	0.26	24.4				
90.500	FIRME	1.420	0.71	108.9	TERRAPLEN	1.917	1.00	129.3
	VEGETAL	0.520	0.26	24.6				
91.000	FIRME	1.420	0.71	109.6	TERRAPLEN	1.746	0.92	130.2
	VEGETAL	0.514	0.26	24.9				
91.500	FIRME	1.420	0.71	110.3	TERRAPLEN	1.566	0.83	131.1
	VEGETAL	0.507	0.26	25.1				
92.000	FIRME	1.420	0.71	111.0	TERRAPLEN	1.385	0.74	131.8
	VEGETAL	0.501	0.25	25.4				
92.500	FIRME	1.420	0.71	111.7	TERRAPLEN	1.216	0.65	132.5
	VEGETAL	0.495	0.25	25.6				
93.000	FIRME	1.420	0.71	112.4	TERRAPLEN	1.051	0.57	133.0
	VEGETAL	0.488	0.25	25.9				
93.500	FIRME	1.420	0.71	113.1	TERRAPLEN	0.898	0.49	133.5
	VEGETAL	0.482	0.24	26.1				

Istram 19.03.03.01 30/04/19 10:50:12 1090
 PROYECTO :
 GRUPO : 0 : Tronco
 EJE : 1 :

pagina 8

 * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
94.000	FIRME	1.420	0.71	113.9	TERRAPLEN	0.754	0.41	133.9
	VEGETAL	0.475	0.24	26.4				
94.500	FIRME	1.420	0.71	114.6	TERRAPLEN	0.619	0.34	134.3
	VEGETAL	0.469	0.24	26.6				
95.000	FIRME	1.420	0.71	115.3	TERRAPLEN	0.493	0.28	134.5
	VEGETAL	0.462	0.23	26.8				
95.500	FIRME	1.419	0.71	116.0	TERRAPLEN	0.378	0.22	134.8
	VEGETAL	0.456	0.23	27.1				
96.000	FIRME	1.417	0.71	116.7	D TIERRA	0.004	0.00	2.2
	TERRAPLEN	0.276	0.16	134.9	VEGETAL	0.449	0.23	27.3
96.500	FIRME	1.413	0.71	117.4	D TIERRA	0.009	0.00	2.2
	TERRAPLEN	0.186	0.12	135.0	VEGETAL	0.442	0.22	27.5
97.000	FIRME	1.408	0.71	118.1	D TIERRA	0.017	0.01	2.2
	TERRAPLEN	0.110	0.07	135.1	VEGETAL	0.436	0.22	27.7
97.500	FIRME	1.401	0.70	118.8	D TIERRA	0.033	0.01	2.3
	TERRAPLEN	0.053	0.04	135.2	VEGETAL	0.429	0.22	28.0
98.000	FIRME	1.364	0.69	119.5	D TIERRA	0.043	0.02	2.3
	TERRAPLEN	0.013	0.02	135.2	VEGETAL	0.408	0.21	28.2
98.500	FIRME	1.374	0.68	120.2	D TIERRA	0.087	0.03	2.3
	VEGETAL	0.411	0.20	28.4				

Página 4

				cv011				
99.000	FIRME	1.382	0.69	120.9	D TIERRA	0.149	0.06	2.4
	VEGETAL	0.413	0.21	28.6				
99.500	FIRME	1.377	0.69	121.6	D TIERRA	0.208	0.09	2.5
	VEGETAL	0.410	0.21	28.8				
100.000	FIRME	1.369	0.69	122.2	D TIERRA	0.263	0.12	2.6
	VEGETAL	0.406	0.20	29.0				
100.500	FIRME	1.361	0.68	122.9	D TIERRA	0.312	0.14	2.7
	VEGETAL	0.401	0.20	29.2				
101.000	FIRME	1.352	0.68	123.6	D TIERRA	0.358	0.17	2.9
	VEGETAL	0.397	0.20	29.4				
101.500	FIRME	1.343	0.67	124.3	D TIERRA	0.402	0.19	3.1
	VEGETAL	0.393	0.20	29.6				
102.000	FIRME	1.333	0.67	125.0	D TIERRA	0.444	0.21	3.3
	VEGETAL	0.388	0.20	29.8				
102.500	FIRME	1.324	0.66	125.6	D TIERRA	0.483	0.23	3.5
	VEGETAL	0.384	0.19	30.0				
103.000	FIRME	1.313	0.66	126.3	D TIERRA	0.520	0.25	3.8
	VEGETAL	0.380	0.19	30.2				

Istram 19.03.03.01 30/04/19 10:50:12 1090
 PROYECTO :
 GRUPO : 0 : Tronco
 EJE : 1 :

pagina 9

 * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
103.500	FIRME	1.302	0.65	126.9	D TIERRA	0.553	0.27	4.0
	VEGETAL	0.376	0.19	30.3				
104.000	FIRME	1.294	0.65	127.6	D TIERRA	0.585	0.28	4.3
	VEGETAL	0.373	0.19	30.5				
104.500	FIRME	1.287	0.65	128.2	D TIERRA	0.616	0.30	4.6
	VEGETAL	0.371	0.19	30.7				
105.000	FIRME	1.281	0.64	128.9	D TIERRA	0.644	0.32	4.9
	VEGETAL	0.368	0.18	30.9				
105.500	FIRME	1.275	0.64	129.5	D TIERRA	0.668	0.33	5.3
	VEGETAL	0.366	0.18	31.1				
106.000	FIRME	1.268	0.64	130.1	D TIERRA	0.689	0.34	5.6
	VEGETAL	0.364	0.18	31.3				
106.500	FIRME	1.263	0.63	130.8	D TIERRA	0.704	0.35	5.9
	VEGETAL	0.362	0.18	31.5				
107.000	FIRME	1.257	0.63	131.4	D TIERRA	0.715	0.35	6.3
	VEGETAL	0.361	0.18	31.6				
107.500	FIRME	1.253	0.63	132.0	D TIERRA	0.721	0.36	6.7
	VEGETAL	0.359	0.18	31.8				
108.000	FIRME	1.251	0.63	132.7	D TIERRA	0.727	0.36	7.0
	VEGETAL	0.359	0.18	32.0				
108.500	FIRME	1.250	0.63	133.3	D TIERRA	0.732	0.36	7.4
	VEGETAL	0.358	0.18	32.2				
109.000	FIRME	1.249	0.62	133.9	D TIERRA	0.735	0.37	7.8
	VEGETAL	0.358	0.18	32.4				
109.500	FIRME	1.248	0.62	134.5	D TIERRA	0.737	0.37	8.1
	VEGETAL	0.358	0.18	32.5				
110.000	FIRME	1.248	0.62	135.2	D TIERRA	0.738	0.37	8.5
	VEGETAL	0.358	0.18	32.7				
110.500	FIRME	1.248	0.62	135.8	D TIERRA	0.738	0.37	8.9
	VEGETAL	0.358	0.18	32.9				
111.000	FIRME	1.248	0.62	136.4	D TIERRA	0.737	0.37	9.2
	VEGETAL	0.358	0.18	33.1				
111.500	FIRME	1.249	0.62	137.0	D TIERRA	0.734	0.37	9.6
	VEGETAL	0.358	0.18	33.2				
112.000	FIRME	1.251	0.62	137.7	D TIERRA	0.731	0.37	10.0
	VEGETAL	0.359	0.18	33.4				

Istram 19.03.03.01 30/04/19 10:50:12 1090
 PROYECTO :
 GRUPO : 0 : Tronco
 EJE : 1 :

pagina 10

 * * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
FIRME	137.7
D TIERRA	10.0
TERRAPLEN	135.2
VEGETAL	33.4

Istram 19.03.03.01 30/04/19 10:50:12 1090
 PROYECTO :
 GRUPO : 0 : Tronco
 EJE : 1 :

firmel

pagina 1

 *** MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *
 *** CAPAS DE FIRME * * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
8.000	ZA	0.876	0.00	0.0	SS	0.351	0.00	0.0
8.500	ZA	0.882	0.44	0.4	SS	0.353	0.18	0.2
9.000	ZA	0.896	0.44	0.9	SS	0.358	0.18	0.4
9.500	ZA	0.913	0.45	1.3	SS	0.362	0.18	0.5
10.000	ZA	0.932	0.46	1.8	SS	0.364	0.18	0.7
10.500	ZA	0.954	0.47	2.3	SS	0.365	0.18	0.9
11.000	ZA	0.976	0.48	2.8	SS	0.365	0.18	1.1
11.500	ZA	0.996	0.49	3.2	SS	0.365	0.18	1.3
12.000	ZA	1.011	0.50	3.7	SS	0.365	0.18	1.4
12.500	ZA	1.024	0.51	4.3	SS	0.365	0.18	1.6
13.000	ZA	1.034	0.51	4.8	SS	0.365	0.18	1.8
13.500	ZA	1.043	0.52	5.3	SS	0.365	0.18	2.0
14.000	ZA	1.049	0.52	5.8	SS	0.365	0.18	2.2
14.500	ZA	1.053	0.53	6.3	SS	0.365	0.18	2.4
15.000	ZA	1.055	0.53	6.9	SS	0.366	0.18	2.5
15.500	ZA	1.055	0.53	7.4	SS	0.365	0.18	2.7
16.000	ZA	1.055	0.53	7.9	SS	0.366	0.18	2.9
16.500	ZA	1.055	0.53	8.4	SS	0.365	0.18	3.1
17.000	ZA	1.055	0.53	9.0	SS	0.365	0.18	3.3
17.500	ZA	1.055	0.53	9.5	SS	0.366	0.18	3.5
18.000	ZA	1.055	0.53	10.0	SS	0.366	0.18	3.6
18.500	ZA	1.055	0.53	10.6	SS	0.366	0.18	3.8
19.000	ZA	1.055	0.53	11.1	SS	0.366	0.18	4.0
19.500	ZA	1.055	0.53	11.6	SS	0.365	0.18	4.2
20.000	ZA	1.055	0.53	12.1	SS	0.366	0.18	4.4
20.500	ZA	1.055	0.53	12.7	SS	0.365	0.18	4.6
21.000	ZA	1.055	0.53	13.2	SS	0.365	0.18	4.7
21.500	ZA	1.055	0.53	13.7	SS	0.366	0.18	4.9
22.000	ZA	1.055	0.53	14.2	SS	0.366	0.18	5.1
22.500	ZA	1.055	0.53	14.8	SS	0.366	0.18	5.3
23.000	ZA	1.055	0.53	15.3	SS	0.366	0.18	5.5
23.500	ZA	1.055	0.53	15.8	SS	0.365	0.18	5.6
24.000	ZA	1.055	0.53	16.4	SS	0.365	0.18	5.8
24.500	ZA	1.055	0.53	16.9	SS	0.366	0.18	6.0
25.000	ZA	1.055	0.53	17.4	SS	0.365	0.18	6.2
25.500	ZA	1.055	0.53	17.9	SS	0.366	0.18	6.4
26.000	ZA	1.055	0.53	18.5	SS	0.366	0.18	6.6
26.500	ZA	1.055	0.53	19.0	SS	0.365	0.18	6.7

Istram 19.03.03.01 30/04/19 10:50:12 1090
 PROYECTO :
 GRUPO : 0 : Tronco
 EJE : 1 :

pagina 2

 *** MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *
 *** CAPAS DE FIRME * * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
27.000	ZA	1.055	0.53	19.5	SS	0.366	0.18	6.9
27.500	ZA	1.055	0.53	20.1	SS	0.365	0.18	7.1
28.000	ZA	1.055	0.53	20.6	SS	0.366	0.18	7.3
28.500	ZA	1.055	0.53	21.1	SS	0.366	0.18	7.5
29.000	ZA	0.876	0.48	21.6	SS	0.350	0.18	7.7
29.500	ZA	0.876	0.44	22.0	SS	0.350	0.18	7.8
30.000	ZA	0.876	0.44	22.5	SS	0.350	0.18	8.0
30.500	ZA	0.876	0.44	22.9	SS	0.350	0.18	8.2
31.000	ZA	0.876	0.44	23.3	SS	0.350	0.18	8.4
31.500	ZA	0.876	0.44	23.8	SS	0.350	0.18	8.5
32.000	ZA	0.876	0.44	24.2	SS	0.350	0.18	8.7
32.500	ZA	0.876	0.44	24.7	SS	0.350	0.18	8.9
33.000	ZA	0.876	0.44	25.1	SS	0.350	0.18	9.1
33.500	ZA	0.876	0.44	25.5	SS	0.350	0.18	9.2
34.000	ZA	0.876	0.44	26.0	SS	0.350	0.18	9.4
34.500	ZA	0.876	0.44	26.4	SS	0.350	0.18	9.6
35.000	ZA	0.876	0.44	26.8	SS	0.350	0.18	9.8
35.500	ZA	0.876	0.44	27.3	SS	0.350	0.18	9.9
36.000	ZA	0.876	0.44	27.7	SS	0.350	0.18	10.1
36.500	ZA	0.876	0.44	28.2	SS	0.350	0.18	10.3
37.000	ZA	0.876	0.44	28.6	SS	0.350	0.18	10.5
37.500	ZA	0.876	0.44	29.0	SS	0.350	0.18	10.6
38.000	ZA	0.876	0.44	29.5	SS	0.350	0.18	10.8
38.500	ZA	0.876	0.44	29.9	SS	0.350	0.18	11.0
39.000	ZA	0.876	0.44	30.4	SS	0.350	0.18	11.2
39.500	ZA	0.876	0.44	30.8	SS	0.350	0.18	11.3
40.000	ZA	0.876	0.44	31.2	SS	0.350	0.18	11.5
40.500	ZA	0.876	0.44	31.7	SS	0.350	0.18	11.7
41.000	ZA	0.876	0.44	32.1	SS	0.350	0.18	11.9
41.500	ZA	0.876	0.44	32.5	SS	0.350	0.18	12.0
42.000	ZA	0.876	0.44	33.0	SS	0.350	0.18	12.2
42.500	ZA	0.876	0.44	33.4	SS	0.350	0.18	12.4

Página 1

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
43.000	ZA	0.876	0.44	33.9	SS	0.350	0.18	12.6
43.500	ZA	0.876	0.44	34.3	SS	0.350	0.18	12.7
44.000	ZA	0.876	0.44	34.7	SS	0.350	0.18	12.9
44.500	ZA	0.876	0.44	35.2	SS	0.350	0.18	13.1
45.000	ZA	0.876	0.44	35.6	SS	0.350	0.18	13.3
45.500	ZA	0.876	0.44	36.0	SS	0.350	0.18	13.4

firmel

Istram 19.03.03.01 30/04/19 10:50:12 1090

pagina 3

PROYECTO :
 GRUPO : 0 : Tronco
 EJE : 1 :

 *** MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *
 *** CAPAS DE FIRME * * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
46.000	ZA	0.876	0.44	36.5	SS	0.350	0.18	13.6
46.500	ZA	0.876	0.44	36.9	SS	0.350	0.18	13.8
47.000	ZA	0.876	0.44	37.4	SS	0.350	0.18	14.0
47.500	ZA	0.876	0.44	37.8	SS	0.350	0.18	14.1
48.000	ZA	0.876	0.44	38.2	SS	0.350	0.18	14.3
48.500	ZA	0.876	0.44	38.7	SS	0.350	0.18	14.5
49.000	ZA	0.876	0.44	39.1	SS	0.350	0.18	14.7
49.500	ZA	0.876	0.44	39.6	SS	0.350	0.18	14.8
50.000	ZA	0.876	0.44	40.0	SS	0.350	0.18	15.0
50.500	ZA	0.876	0.44	40.4	SS	0.350	0.18	15.2
51.000	ZA	0.876	0.44	40.9	SS	0.350	0.18	15.4
51.500	ZA	0.876	0.44	41.3	SS	0.350	0.18	15.5
52.000	ZA	0.876	0.44	41.7	SS	0.350	0.18	15.7
52.500	ZA	0.876	0.44	42.2	SS	0.350	0.18	15.9
53.000	ZA	0.876	0.44	42.6	SS	0.350	0.18	16.1
53.500	ZA	0.876	0.44	43.1	SS	0.350	0.18	16.2
54.000	ZA	0.876	0.44	43.5	SS	0.350	0.18	16.4
54.500	ZA	0.876	0.44	43.9	SS	0.350	0.18	16.6
55.000	ZA	0.876	0.44	44.4	SS	0.350	0.18	16.8
55.500	ZA	0.876	0.44	44.8	SS	0.350	0.18	16.9
56.000	ZA	0.876	0.44	45.2	SS	0.350	0.18	17.1
56.500	ZA	0.876	0.44	45.7	SS	0.350	0.18	17.3
57.000	ZA	0.876	0.44	46.1	SS	0.350	0.18	17.5
57.500	ZA	0.876	0.44	46.6	SS	0.350	0.18	17.6
58.000	ZA	0.876	0.44	47.0	SS	0.350	0.18	17.8
58.500	ZA	0.876	0.44	47.4	SS	0.350	0.18	18.0
59.000	ZA	0.876	0.44	47.9	SS	0.350	0.18	18.2
59.500	ZA	0.876	0.44	48.3	SS	0.350	0.18	18.3
60.000	ZA	0.876	0.44	48.7	SS	0.350	0.18	18.5
60.500	ZA	0.876	0.44	49.2	SS	0.350	0.18	18.7
61.000	ZA	0.876	0.44	49.6	SS	0.350	0.18	18.9
61.500	ZA	0.876	0.44	50.1	SS	0.350	0.18	19.0
62.000	ZA	0.876	0.44	50.5	SS	0.350	0.18	19.2
62.500	ZA	0.876	0.44	50.9	SS	0.350	0.18	19.4
63.000	ZA	0.876	0.44	51.4	SS	0.350	0.18	19.6
63.500	ZA	0.876	0.44	51.8	SS	0.350	0.18	19.7
64.000	ZA	0.876	0.44	52.3	SS	0.350	0.18	19.9
64.500	ZA	0.876	0.44	52.7	SS	0.350	0.18	20.1

Istram 19.03.03.01 30/04/19 10:50:12 1090

pagina 4

PROYECTO :
 GRUPO : 0 : Tronco
 EJE : 1 :

 *** MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *
 *** CAPAS DE FIRME * * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
65.000	ZA	0.876	0.44	53.1	SS	0.350	0.18	20.3
65.500	ZA	0.876	0.44	53.6	SS	0.350	0.18	20.4
66.000	ZA	0.876	0.44	54.0	SS	0.350	0.18	20.6
66.500	ZA	0.876	0.44	54.4	SS	0.350	0.18	20.8
67.000	ZA	0.876	0.44	54.9	SS	0.350	0.18	21.0
67.500	ZA	0.876	0.44	55.3	SS	0.350	0.18	21.1
68.000	ZA	0.876	0.44	55.8	SS	0.350	0.18	21.3
68.500	ZA	0.876	0.44	56.2	SS	0.350	0.18	21.5
69.000	ZA	1.055	0.48	56.7	SS	0.365	0.18	21.7
69.500	ZA	1.055	0.53	57.2	SS	0.365	0.18	21.8
70.000	ZA	1.055	0.53	57.7	SS	0.365	0.18	22.0
70.500	ZA	1.055	0.53	58.3	SS	0.365	0.18	22.2
71.000	ZA	1.055	0.53	58.8	SS	0.365	0.18	22.4
71.5								

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
77.500	ZA	1.055	0.53	65.6	SS	0.365	0.18	24.8
78.000	ZA	1.055	0.53	66.2	SS	0.365	0.18	25.0
78.500	ZA	1.055	0.53	66.7	SS	0.366	0.18	25.1
79.000	ZA	1.055	0.53	67.2	SS	0.365	0.18	25.3
79.500	ZA	1.055	0.53	67.8	SS	0.366	0.18	25.5
80.000	ZA	1.055	0.53	68.3	SS	0.366	0.18	25.7
80.500	ZA	1.055	0.53	68.8	SS	0.366	0.18	25.9
81.000	ZA	1.055	0.53	69.3	SS	0.366	0.18	26.0
81.500	ZA	1.055	0.53	69.9	SS	0.366	0.18	26.2
82.000	ZA	1.055	0.53	70.4	SS	0.365	0.18	26.4
82.500	ZA	1.055	0.53	70.9	SS	0.366	0.18	26.6
83.000	ZA	1.055	0.53	71.5	SS	0.366	0.18	26.8
83.500	ZA	1.055	0.53	72.0	SS	0.365	0.18	27.0

Istram 19.03.03.01 30/04/19 10:50:12 1090 pagina 5
 PROYECTO :
 GRUPO : 0 : Tronco
 EJE : 1 :

 *** MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES ***
 CAPAS DE FIRME *****

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
84.000	ZA	1.055	0.53	72.5	SS	0.366	0.18	27.1
84.500	ZA	1.055	0.53	73.0	SS	0.365	0.18	27.3
85.000	ZA	1.055	0.53	73.6	SS	0.366	0.18	27.5
85.500	ZA	1.055	0.53	74.1	SS	0.365	0.18	27.7
86.000	ZA	1.055	0.53	74.6	SS	0.366	0.18	27.9
86.500	ZA	1.055	0.53	75.1	SS	0.366	0.18	28.1
87.000	ZA	1.055	0.53	75.7	SS	0.365	0.18	28.2
87.500	ZA	1.055	0.53	76.2	SS	0.366	0.18	28.4
88.000	ZA	1.055	0.53	76.7	SS	0.366	0.18	28.6
88.500	ZA	1.055	0.53	77.3	SS	0.365	0.18	28.8
89.000	ZA	1.055	0.53	77.8	SS	0.366	0.18	29.0
89.500	ZA	1.055	0.53	78.3	SS	0.366	0.18	29.2
90.000	ZA	1.055	0.53	78.8	SS	0.365	0.18	29.3
90.500	ZA	1.055	0.53	79.4	SS	0.366	0.18	29.5
91.000	ZA	1.055	0.53	79.9	SS	0.366	0.18	29.7
91.500	ZA	1.055	0.53	80.4	SS	0.365	0.18	29.9
92.000	ZA	1.055	0.53	80.9	SS	0.366	0.18	30.1
92.500	ZA	1.055	0.53	81.5	SS	0.365	0.18	30.2
93.000	ZA	1.055	0.53	82.0	SS	0.366	0.18	30.4
93.500	ZA	1.055	0.53	82.5	SS	0.366	0.18	30.6
94.000	ZA	1.055	0.53	83.1	SS	0.365	0.18	30.8
94.500	ZA	1.055	0.53	83.6	SS	0.366	0.18	31.0
95.000	ZA	1.055	0.53	84.1	SS	0.366	0.18	31.2
95.500	ZA	1.054	0.53	84.6	SS	0.365	0.18	31.3
96.000	ZA	1.051	0.53	85.2	SS	0.366	0.18	31.5
96.500	ZA	1.047	0.52	85.7	SS	0.366	0.18	31.7
97.000	ZA	1.042	0.52	86.2	SS	0.365	0.18	31.9
97.500	ZA	1.035	0.52	86.7	SS	0.365	0.18	32.1
98.000	ZA	0.998	0.51	87.2	SS	0.365	0.18	32.3
98.500	ZA	1.008	0.50	87.7	SS	0.365	0.18	32.4
99.000	ZA	1.016	0.51	88.2	SS	0.365	0.18	32.6
99.500	ZA	1.012	0.51	88.8	SS	0.365	0.18	32.8
100.000	ZA	1.004	0.50	89.3	SS	0.365	0.18	33.0
100.500	ZA	0.995	0.50	89.8	SS	0.365	0.18	33.2
101.000	ZA	0.987	0.50	90.3	SS	0.365	0.18	33.4
101.500	ZA	0.978	0.49	90.7	SS	0.365	0.18	33.5
102.000	ZA	0.968	0.49	91.2	SS	0.365	0.18	33.7
102.500	ZA	0.958	0.48	91.7	SS	0.365	0.18	33.9

Istram 19.03.03.01 30/04/19 10:50:12 1090 pagina 6
 PROYECTO :
 GRUPO : 0 : Tronco
 EJE : 1 :

 *** MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES ***
 CAPAS DE FIRME *****

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
103.000	ZA	0.948	0.48	92.2	SS	0.365	0.18	34.1
103.500	ZA	0.937	0.47	92.7	SS	0.365	0.18	34.3
104.000	ZA	0.930	0.47	93.1	SS	0.364	0.18	34.5
104.500	ZA	0.924	0.46	93.6	SS	0.364	0.18	34.6
105.000	ZA	0.918	0.46	94.1	SS	0.363	0.18	34.8
105.500	ZA	0.913	0.46	94.5	SS	0.362	0.18	35.0
106.000	ZA	0.908	0.46	95.0	SS	0.361	0.18	35.2
106.500	ZA	0.903	0.45	95.4	SS	0.360	0.18	35.4
107.000	ZA	0.898	0.45	95.9	SS	0.359	0.18	35.5
107.500	ZA	0.896	0.45	96.3	SS	0.358	0.18	35.7
108.000	ZA	0.894	0.45	96.8	SS	0.357	0.18	35.9
108.500	ZA	0.893	0.45	97.2	SS	0.357	0.18	36.1
109.000	ZA	0.892	0.45	97.7	SS	0.357	0.18	36.3
109.500	ZA	0.891	0.45	98.1	SS	0.357	0.18	36.4
110.000	ZA	0.891	0.45	98.5	SS	0.357	0.18	36.6
110.500	ZA	0.891	0.45	99.0	SS	0.357	0.18	36.8
111.000	ZA	0.892	0.45	99.4	SS	0.357	0.18	37.0
111.500	ZA	0.892	0.45	99.9	SS	0.357	0.18	37.1

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
112.000	ZA	0.893	0.45	100.3	SS	0.357	0.18	37.3

Istram 19.03.03.01 30/04/19 10:50:12 1090 pagina 7
 PROYECTO :
 GRUPO : 0 : Tronco
 EJE : 1 :

 *** RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES ***

MATERIAL	VOLUMEN
ZA	100.3
SS	37.3

ESTRUCTURA METÁLICA

MEDICIONES DE ESTRUCTURA

PROYECTO: PASARELA SOBRE EL ARROYO CONILETE. - TT.MM. DE CONIL Y VEJER. - (CÁDIZ)

ESTRUCTURA: PASARELA METÁLICA

UNIDAD	DESCRIPCIÓN	A	B	C	D	E	MED. PARCIAL	MED. TOTAL
I. CIMENTACIÓN: ESTRIBOS								
m3	EXCAVACIÓN EN DESMONTE A CIELO ABIERTO EN TIERRAS DE CONSISTENCIA MEDIA INCLUSO CARGA A ELEMENTO DE TRANSPORTE, Y ACHIQUE DE AGUA							8.30
	ESTRIBO 1	0.79	5.30				4.18	
	ESTRIBO 2	0.78	5.30				4.12	
m3	RETIRADA Y TRANSPORTE DE TERRENO DE EXCAVACIÓN A VERTEDERO. INCLUYE INCREMENTO POR ESPONJAMIENTO DEL 30 %.							5.23
	ESTRIBO 1	2.02					2.02	
	ESTRIBO 2	2.00					2.00	
	ESPONJAMIENTO 30 %	1.21					1.21	
m3	RELLENO CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACIÓN, REGADO Y COMPACTADO AL 98 % PM.							4.27
	ESTRIBO 1	2.15					2.15	
	ESTRIBO 2	2.12					2.12	
m3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN HL-150 EN CIMENTOS, SUMINISTRADO Y PUESTO EN OBRA, INCLUSO P.P. DE VIBRADO; SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE. MEDIDO EL VOLUMEN TEÓRICO EJECUTADO							3.03
	ESTRIBO 1	4.50	1.50	0.10			0.68	
	-SUP. PILOTES	0.50		0.10	-2.00		-0.10	
	ESTRIBO 2	4.50	1.50	0.10			0.68	
	-SUP. PILOTES	0.50		0.10	-2.00		-0.10	
	LOSA TRANSICIÓN E1	3.30	2.85	0.10			0.94	
	LOSA TRANSICIÓN E2	9.37		0.10			0.94	
m3	HORMIGÓN ARMADO HA-30/B/20/IIIa PARA CARGADEROS DE ESTRIBOS, ELABORADO EN CENTRAL, VERTIDO POR MEDIO DE CAMIÓN-BOMBA, VIBRADO Y COLOCADO SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE.							17.80
	ESTRIBO 1	1.30	0.80	4.30			4.47	
	VIGA INFERIOR	0.60	0.30	4.30			0.77	
	MURO FRONTAL	1.00	0.60	0.30	2.00		0.36	
	MURETES LATERALES							
	MÉNSULA	0.12		3.70			0.44	
	ALETAS	0.55		0.30	2.00		0.33	
	LOSA TRANSICIÓN	3.00	3.10	0.25			2.33	
	MUROS LOSA TRANSICIÓN	0.39		0.25	2.00		0.19	
	ESTRIBO 2	1.30	0.80	4.30			4.47	
	VIGA INFERIOR	0.60	0.30	4.30			0.77	
	MURO FRONTAL	1.00	0.60	0.30	2.00		0.36	
	MURETES LATERALES							
	MÉNSULA	0.12		3.69			0.44	
	ALETAS	0.55		0.30	2.00		0.33	
	LOSA TRANSICIÓN	9.30		0.25			2.32	
	MURO 1 LOSA TRANSICIÓN	0.64		0.25			0.16	
	MURO 2 LOSA TRANSICIÓN	0.15		0.25			0.04	
m3	HORMIGÓN ARMADO HA-30/B/20/IIIa+Qb, ELABORADO CON CEMENTO SR-MR PARA PILOTES, ELABORADO EN CENTRAL, VERTIDO POR MEDIO DE CAMIÓN-BOMBA, VIBRADO Y COLOCADO SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE.							49.14
	ESTRIBO 1	0.50	18.80	2.00			18.90	
	ESTRIBO 2	0.50	18.80	2.00			18.90	
	30 % ADICIONAL POR PERDIDAS EN TERRENO	11.34					11.34	
Ud.	TRANSPORTE, MONTAJE Y RETIRADA DEL EQUIPO Y MEDIOS AUXILIARES PARA EJECUCIÓN DE PILOTES DE DIÁMETRO 800 mm.							1.00
		1.00					1.00	

MEDICIONES DE ESTRUCTURA

PROYECTO: PASARELA SOBRE EL ARROYO CONILETE. - TT.MM. DE CONIL Y VEJER. - (CÁDIZ)

ESTRUCTURA: PASARELA METÁLICA

UNIDAD	DESCRIPCIÓN	A	B	C	D	E	MED. PARCIAL	MED. TOTAL
m	PERFORACIÓN DE PILOTE DE DIÁMETRO DE 800 mm, CON PROCEDIMIENTO FIJADO SEGÚN TERRENO EXISTENTE, HASTA 30 m DE PROFUNDIDAD I/ CAMISA Y SU RECUPERACIÓN.							75.20
	ESTRIBO 1	2.00	18.80				37.60	
	ESTRIBO 2	2.00	18.80				37.60	
m2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO I/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRARTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.							22.27
	ESTRIBO 1	1.82	3.70				6.75	
	CARA TRASERA	2.02	0.30	2.00			1.21	
	CANTO ALETAS	0.44		2.00			0.88	
	CARA INTERIOR ALETAS	12.20		0.25			3.05	
	LOSA TRANSICIÓN							
	ESTRIBO 2	1.82	3.69				6.73	
	CARA TRASERA	2.02	0.30	2.00			1.21	
	CANTO ALETAS	0.44		2.00			0.88	
	CARA INTERIOR ALETAS	6.29		0.25			1.57	
	LOSA TRANSICIÓN							
m2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO, EJECUTADO CON MADERA MACHIHEMBADA I/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRARTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.							25.75
	ESTRIBO 1	1.40	4.30				6.02	
	CARA DELANTERA	1.00	0.60	2.00			1.20	
	CARA INTERIOR MURETES	2.37		2.00			4.74	
	CARAS LATERALES	0.39		4.00			1.55	
	MURETES LOSA TRANSICIÓN							
	ESTRIBO 2	1.40	4.30				6.02	
	CARA DELANTERA	1.00	0.60	2.00			1.20	
	CARA INTERIOR MURETES	2.51		2.00			5.02	
	CARAS LATERALES							
m2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS CURVOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO I/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRARTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.							1.50
	ESTRIBO 2	5.99		0.25			1.50	
	LOSA TRANSICIÓN							
m2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS CURVOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO, I/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRARTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.							1.58
	ESTRIBO 2	0.64		2.00			1.28	
	MURETE 1 LOSA TRANSICIÓN	0.15		2.00			0.29	
	MURETE 2 LOSA TRANSICIÓN							
ml	TUBO DE HORMIGÓN POROSO D=150 mm, COMPLETAMENTE INSTALADO, I/ CAMA DE HORMIGÓN Y TODOS LOS MATERIALES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.							14.60
	ESTRIBO 1	7.30					7.30	
	ESTRIBO 2	7.30					7.30	
m2	PINTADO DE IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTO CON EMULSIÓN BITUMINOSA CATIONICA AL 50% DE BETÚN, CS0 BFS IMP.							10.22
	ESTRIBO 1	1.14	3.70				4.23	
	MURO TRASERO	0.44		2.00			0.88	
	ALETAS							
	ESTRIBO 2	1.14	3.69				4.22	
	MURO TRASERO	0.44		2.00			0.88	
	ALETAS							
m2	NAPA DRENANTE, TOTALMENTE COLOCADA							8.46
	ESTRIBO 1	1.14	3.70				4.23	
	MURO TRASERO							
	ESTRIBO 2	1.14	3.69				4.22	
	MURO TRASERO							
kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 SD EN ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN, INCLUSO CORTE, LABRADO, COLOCACIÓN Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO, SEPARADORES Y PUESTA EN OBRA; SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE. MEDIDO EN PESO NOMINAL.							7 369.47
	PILOTES E1	2 498.11					2 498.11	
	PILOTES E2	2 498.11					2 498.11	
	ESTRIBO 1	909.67					909.67	
	ESTRIBO 2	905.58					905.58	
	LOSA TRANSICIÓN ESTRIBO 1	269.50					269.50	
	LOSA TRANSICIÓN ESTRIBO 2	288.50					288.50	

MEDICIONES DE ESTRUCTURA

PROYECTO: PASARELA SOBRE EL ARROYO CONILETE. - TT.MM. DE CONIL Y VEJER. - (CÁDIZ)

ESTRUCTURA: PASARELA METÁLICA

UNIDAD	DESCRIPCIÓN	A	B	C	D	E	MED. PARCIAL	MED. TOTAL
2. PASARELA								
kg	ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL S 275 J2 EN PERFILES Y CHAPAS i/ P.P. DE DESPUNTES, CORTE, DOBLADO, SOLDADURAS, TRANSPORTE, POSICIONAMIENTO Y COLOCACIÓN EN OBRA, INCLUSO ANCLAJES, PROTECCIÓN ANTI-CORROSIÓN SEGÚN PLANOS. TOTALMENTE MONTADO.						27 572.69	27 572.69
	PASARELA	27 572.69					27 572.69	
kg	ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL S 355 J2 EN OREJETAS i/ P.P. DE DESPUNTES, CORTE, DOBLADO, SOLDADURAS, TRANSPORTE, POSICIONAMIENTO Y COLOCACIÓN EN OBRA, INCLUSO ANCLAJES, PROTECCIÓN ANTI-CORROSIÓN SEGÚN PLANOS. TOTALMENTE MONTADO.						96.05	96.05
	PASARELA	4.80	20.00				96.05	
m2	CHAPA GRECADA TIPO EUROCOL 60 DE 0.75 MM DE ESPESOR O SIMILAR, Fyk > 320 MPa i/ TRANSPORTE, COLOCACIÓN EN OBRA Y TODOS LOS MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS PARA SU COMPLETA EJECUCIÓN.						122.40	122.40
	PASARELA	40.80	3.00				122.40	
m3	HORMIGÓN ARMADO HA-30/B/20/IIIa PARA LOSA DE TABLERO, ELABORADO EN CENTRAL, VERTIDO POR MEDIO DE CAMIÓN-BOMBA, VIBRADO Y COLOCADO SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE.						8.20	8.20
	PASARELA	40.80	3.00	0.07			8.20	
kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 SD EN TABLERO, INCLUSO CORTE, LABRADO, COLOCACIÓN Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO, SEPARADORES Y PUESTA EN OBRA; SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE. MEDIDO EN PESO NOMINAL.						1 929.45	1 929.45
	PASARELA	1 929.45					1 929.45	
Ud.	PERNOS CONECTADORES DIÁMETRO Ø13 MM Y ALTURA 60 MM EN TRAVESAÑOS, ACERO St 37-3K (Fy=350 MPa, Fu=450 MPa) i/ MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS PARA COMPLETA EJECUCIÓN DE UNIDAD DE OBRA						294.00	294.00
	PASARELA	14.00	21.00				294.00	
m2	TARIMA DE MADERA EN PISO DE PASARELA i/ ANCLAJES Y TODOS LOS MATERIALES Y OPERACIONES NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.						122.40	122.40
	PASARELA	40.80	3.00				122.40	
ml	BARANDILLA DE MADERA MACIZA i/ANCLAJES Y TODOS LOS MATERIALES Y OPERACIONES NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.						87.12	87.12
	PASARELA	43.56	2.00				87.12	
dm³	APARATO DE APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO ANCLADO SUSTITUIBLE, TOTALMENTE COLOCADO i/ PERNOS ANCLAJE, CHAPAS EMBEBIDAS, CHAPAS VULCANIZADAS, NIVELACIÓN DEL APOYO CON MORTERO ESPECIAL DE ALTA RESISTENCIA Y AUTONIVELANTE.						11.60	11.60
	ESTRIBO 1_VERTICALES	2.00	2.50	0.40		2.00	4.00	
	ESTRIBO 1_TOPE LATERALES	1.50	2.00	0.30		2.00	1.80	
	ESTRIBO 1_VERTICALES	2.00	2.50	0.40		2.00	4.00	
	ESTRIBO 1_TOPE LATERALES	1.50	2.00	0.30		2.00	1.80	
m2	IMPERMEABILIZACIÓN DE LOSA DE TABLERO CON MEZCLA EN CALIENTE DE MASTIC-BETÓN-CAUCHO APLICADO A LLANA CON UN ESPESOR DE 3 mm i/LIMPIEZA MEDIANTE CHORREADO LIGERO DE LA SUPERFICIE DE HORMIGÓN Y CAPA DE IMPRIMACIÓN AL AGUA						122.40	122.40
	PASARELA	40.80	3.00				122.40	
ml	JUNTA EN UNIÓN ESTRIBO-TABLERO MEDIANTE CHAPA DE 5 mm y PERNOS Ø10 A 20 CM EMBEBIDOS EN ESTRIBO TOTALMENTE COLOCADA i/ANCLAJES Y TODOS LOS MATERIALES Y OPERACIONES NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.						6.00	6.00
	ESTRIBO 1	3.00					3.00	
	ESTRIBO 2	3.00					3.00	
m	BARRA DE ACERO INOXIDABLE Ø30, CALIDAD E600-S (Fy=600 MPa/Fu=800 MPa), PARA TIRANTES DE PASARELA i/ELEMENTOS AUXILIARES PARA SU INSTALACIÓN, TRANSPORTE, POSICIONAMIENTO Y COLOCACIÓN. TOTALMENTE MONTADO.						34.52	34.52
	PASARELA	34.52					34.52	

AUXILIAR: PESO DE ESTRUCTURA METÁLICA

PERFILES CUADRADOS

	Perfil	Ancho(mm)	Alto(mm)	Espesor(mm)	Longitud (m)	Peso/m (kg)	AUX	Peso total (kg)
S C U P R E D R O I N O R	220x220x12	220	220	12	5.082	78.37	2.00	796.60
	220x220x12	220	220	12	4.079	78.37	2.00	639.38
	220x220x12	220	220	12	4.123	78.37	2.00	646.28
	220x220x14	220	220	14	4.079	90.56	2.00	738.77
	220x220x14	220	220	14	4.079	90.56	2.00	738.77
	220x220x14	220	220	14	4.238	90.56	2.00	767.57
	220x220x14	220	220	14	4.272	90.56	2.00	773.72
	220x220x12	220	220	12	3.994	78.37	2.00	626.05
	220x220x12	220	220	12	4.1	78.37	2.00	642.67
	220x220x12	220	220	12	4.534	78.37	2.00	710.70
C. INFERIOR	400x250x8	400	250	8	27.2	79.63	2.00	4331.89
	400x250x12	400	250	12	12.8	117.94	2.00	3019.22
TRANSVERSALES	250x200x7	250	200	7	3	47.92	19.00	2731.23
	400x300x7	400	300	7	3	75.39	2.00	452.35

PERFILES CIRCULARES

	Perfil	Diámetro(mm)	Espesor(mm)	Longitud (m)	Peso/m (kg)	Peso total (kg)	Peso total (kg)
V E R T I C A L E S	203x9.5	203	9.5	2.174	45.33	2.00	197.11
	203x9.5	203	9.5	3.252	45.33	2.00	294.85
	203x9.5	203	9.5	2.488	45.33	2.00	225.58
	203x9.5	203	9.5	3.487	45.33	2.00	316.16
	203x9.5	203	9.5	3.761	45.33	2.00	341.00
	203x9.5	203	9.5	5.037	45.33	2.00	456.69
	203x9.5	203	9.5	4.883	45.33	2.00	442.73
	203x9.5	203	9.5	3.39	45.33	2.00	307.36
	203x9.5	203	9.5	4.23	45.33	2.00	383.53
	203x9.5	203	9.5	4.209	45.33	2.00	381.62
D I A G O N A L E S	203x9.5	203	9.5	2.174	45.33	2.00	197.11
	203x9.5	203	9.5	4.382	45.33	2.00	397.31
	203x9.5	203	9.5	5.003	45.33	2.00	453.61
	203x9.5	203	9.5	4.519	45.33	2.00	409.73
	203x9.5	203	9.5	4.519	45.33	2.00	409.73
	203x9.5	203	9.5	5.103	45.33	2.00	462.68
	203x9.5	203	9.5	6.1	45.33	2.00	553.07
	203x9.5	203	9.5	4.992	45.33	2.00	452.61
PUNTALES SUPERIORES	152.4x9.5	152.4	9.5	3.278	33.48	1.00	109.74
	152.4x9.5	152.4	9.5	3.03	33.48	1.00	101.44
	152.4x9.5	152.4	9.5	3.278	33.48	1.00	109.74

PESO TOTAL TEÓRICO S275	25066.09	kg
+ 10 % POR RIGIDIZADORES Y TAPAS	2506.61	kg
TOTAL S275	27572.69	kg
OREJETAS S355	96.05	kg

KG ACERO PASIVO

REFERENCIA: ESTRIBO 1

POSICIÓN	DIÁMETRO (mm)	SEPARACIÓN (cm)	LONGITUD BARRA (m)	LONGITUD ANCLAJE y/o SOLAPE (m)	LONGITUD TOTAL (m)	ANCHURA CUBIERTA (m)	Nº BARRAS	PESO (Kg)	AUXILIAR	TOTALES
1	25		12.00		12.00		16	739.85	2	1479.69
2	20		8.75		8.75		16	345.26	2	690.52
3	10	20	2.80		2.80	18.80	95	163.95	2	327.89
4	16		1.05		1.05		16	26.52	2	53.03
5	25		5.20		5.20		7	140.26	1	140.26
6	25		5.20		5.20		7	140.26	1	140.26
7	25		6.20		6.20		3	71.67	2	143.34
8	16	20	4.00		4.00	4.30	22	138.89	1	138.89
9	12	20	1.70		1.70	3.70	19	28.68	1	28.68
10	12	20	1.70		1.70	3.70	19	28.68	1	28.68
11	12	20	4.60		4.60	1.00	6	24.50	1	24.50
12	12	20	4.60		4.60	0.60	4	16.34	1	16.34
13	12	20	1.48		1.48	3.70	19	24.97	1	24.97
14	12		4.60		4.60		1	4.08	1	4.08
15	12	20	3.02		3.02	0.60	4	10.72	2	21.45
16	16	10	1.70		1.70	1.00	11	29.51	2	59.03
17	12	20	1.70		1.70	1.00	6	9.06	2	18.11
18a	12	20	1.60		1.60	0.30	2	2.84	2	5.68
18b	12	20	1.10		1.10	0.50	3	2.93	2	5.86
19a	12	20	1.60		1.60	0.30	2	2.84	2	5.68
19b	12	20	1.10		1.10	0.50	3	2.93	2	5.86
20	12	20	1.50		1.50	1.00	6	7.99	2	15.98
21	10		1.00		1.00		4	2.47	2	4.93
22	10		1.50		1.50		2	1.85	2	3.70
23	10	10	0.75		0.75	0.55	6	2.77	2	5.55
24	10		1.20		1.20		10	7.40	2	14.80
25	20	20	3.20		3.20	3.10	16	126.27	1	126.27
26	10	20	3.20		3.20	3.10	16	31.57	1	31.57
27	10	20	3.30		3.30	3.00	16	32.55	1	32.55
28	10	20	3.30		3.30	3.00	16	32.55	1	32.55
29	10	20	1.06		1.06	3.00	16	10.46	2	20.91
30	10		3.20		3.20		4	7.89	2	15.78
31	20	100	1.00		1.00	3.10	4	9.86	1	9.86

KG TOTAL 3 677.28 KG

KG PILOTES 2498.11

KG ESTRIBO 909.67

KG LOSA TRANSICIÓN 269.50

KG ACERO PASIVO

REFERENCIA: ESTRIBO 2

POSICIÓN	DIÁMETRO (mm)	SEPARACIÓN (cm)	LONGITUD BARRA (m)	LONGITUD ANCLAJE y/o SOLAPE (m)	LONGITUD TOTAL (m)	ANCHURA CUBIERTA (m)	Nº BARRAS	PESO (Kg)	AUXILIAR	TOTALES
1	25		12.00		12.00		16	739.85	2	1479.69
2	20		8.75		8.75		16	345.26	2	690.52
3	10	20	2.80		2.80	18.80	95	163.95	2	327.89
4	16		1.05		1.05		16	26.52	2	53.03
5	25		5.20		5.20		7	140.26	1	140.26
6	25		5.20		5.20		7	140.26	1	140.26
7	25		6.20		6.20		3	71.67	2	143.34
8	16	20	4.00		4.00	4.30	22	138.89	1	138.89
9	12	20	1.70		1.70	3.70	19	28.68	1	28.68
10	12	20	1.70		1.70	3.70	19	28.68	1	28.68
11	12	20	4.60		4.60	0.92	5	20.42	1	20.42
12	12	20	4.60		4.60	0.60	4	16.34	1	16.34
13	12	20	1.48		1.48	3.70	19	24.97	1	24.97
14	12		4.60		4.60		1	4.08	1	4.08
15	12	20	3.02		3.02	0.60	4	10.72	2	21.45
16	16	10	1.70		1.70	1.00	11	29.51	2	59.03
17	12	20	1.70		1.70	1.00	6	9.06	2	18.11
18a	12	20	1.60		1.60	0.30	2	2.84	2	5.68
18b	12	20	1.10		1.10	0.50	3	2.93	2	5.86
19a	12	20	1.60		1.60	0.30	2	2.84	2	5.68
19b	12	20	1.10		1.10	0.50	3	2.93	2	5.86
20	12	20	1.50		1.50	1.00	6	7.99	2	15.98
21	10		1.00		1.00		4	2.47	2	4.93
22	10		1.50		1.50		2	1.85	2	3.70
23	10	10	0.75		0.75	0.55	6	2.77	2	5.55
24	10		1.20		1.20		10	7.40	2	14.80
25	20	20	3.18		3.18	3.10	16	125.28	1	125.28
26	10	20	3.18		3.18	3.10	16	31.32	1	31.32
27	10	20	3.30		3.30	4.13	21	42.73	1	42.73
28	10	20	3.30		3.30	4.13	21	42.73	1	42.73
29a	10	20	1.14		1.14	4.04	21	14.76	1	14.76
29b	10	20	0.98		0.98	1.96	10	6.04	1	6.04
30a	10		4.24		4.24		4	10.46	1	10.46
30b	10		2.16		2.16		4	5.33	1	5.33
31	20	100	1.00		1.00	3.22	4	9.86	1	9.86

KG TOTAL 3 692.19 KG

KG PILOTES 2498.11

KG ESTRIBO 905.58

KG LOSA TRANSICIÓN 288.50

KG ACERO PASIVO

REFERENCIA: LOSA

POSICIÓN	DIÁMETRO (mm)	SEPARACIÓN (cm)	LONGITUD BARRA (m)	LONGITUD ANCLAJE y/o SOLAPE (m)	LONGITUD TOTAL (m)	ANCHURA CUBIERTA (m)	Nº BARRAS	PESO (Kg)	AUXILIAR	TOTALES
1	16		40.80	3.45	44.25		15	1047.62	1	1047.62
2	12	20	40.80	2.40	43.20	3.00	16	613.66	1	613.66
3	8	20	1.00		1.00	3.00	16	6.31	21	132.58
4	6	20	2.98		2.98	40.80	205	135.59	1	135.59

KG TOTAL 1 929.45 KG

4.1.2. MEDICIONES GENERALES

Mediciones Generales

Código	Ud	Descripción	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Parcial	Total
Capítulo: 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS									
G01030002	m³	EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO CON MED.MEC							
		EXCAVACIÓN EN DESMONTE A CIELO ABIERTO EN TIERRAS DE CONSISTENCIA MEDIA INCLUSO CARGA A CAMIÓN Y ACHIQUE DE AGUA.							
		Estribo 1		0,79	5,300		4,187		
		Estribo 2		0,78	5,300		4,134		
SUMA TOTAL PARTIDA 01.001							8,32		
G0110N001	m³	RELLENO Y COMPACTADO MATERIAL PROC. OBRA							
		RELLENO CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACIÓN, EXTENDIDO, REGADO Y COMPACTADO AL 98% PM CON PISÓN COMPACTADOR MANUAL TIPO RANA, I/ P.P. DE MEDIOS AUXILIARES.							
		Estribo 1		2,15			2,150		
		Estribo 2		2,12			2,120		
SUMA TOTAL PARTIDA 01.002							4,27		
G01030004	m³	RETIRADA Y TRANSPORTE TERRENO EXCAV.							
		RETIRADA Y TRANSPORTE DE TERRENO EXCEDENTE DE EXCAVACIÓN A VERTEDERO. INCLUYE INCREMENTO POR ESPONJAMIENTO DEL 30%.							
		ESTRIBO 1		2,02			2,020		
		ESTRIBO 2		2			2,000		
		ESPONJAMIENTO 30%		1,21			1,210		
SUMA TOTAL PARTIDA 01.003							5,23		
G01030001	m³	EXC.DE TIE.VEG.i/ CAR.Y ACO.DEN. DE LA OBR							
		EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL I/ CARGA Y ACOPIO DENTRO DE LA OBRA, DEPOSITO DE TIERRA VEGETAL EN ZONA ADECUADA PARA SU REUTILIZACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE ACOPIOS, FORMACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS CABALLEROS Y PAGO DE LOS CANONES DE OCUPACIÓN SI FUERA NECESARIO							
		TRANSICIÓN PASARELA-PASEO MARÍTIMO		33,4			33,400		
SUMA TOTAL PARTIDA 01.004							33,40		
G01040011	m³	EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL							
		EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACIÓN, REUTILIZADO EN LA REVEGETACIÓN DE LOS TALUDES DE LOS TERRAPLENES GENERADOS.							
		TRANSICIÓN PASARELA-PASEO MARÍTIMO		33,4			33,400		
SUMA TOTAL PARTIDA 01.005							33,40		
G01040002	m³	TERRAPLEN CON MAT. PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS							
		TERRAPLÉN CON MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS, I/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, NIVELACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES, COMPLETAMENTE TERMINADO INCLUSO MATERIAL, CANON DE PRÉSTAMOS Y TRANSPORTE HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km							
		TRANSICIÓN PASARELA-PASEO MARÍTIMO		135,2			135,200		
SUMA TOTAL PARTIDA 01.006							135,20		

Mediciones Generales

Código	Ud	Descripción	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Parcial	Total
G01040020	m³	ESCOLLERA PROTECCIÓN 400/800kg							
		ESCOLLERA COLOCADA DE 400/800 kg EN ELEMENTOS DE DRENAJE O PROTECCIÓN FLUVIAL, EN CONTRAFUERTE DRENANTES, O PARA CIMENTACIÓN DE MUROS Y OTRAS ESTRUCTURAS.							
		ESTRIBO 1		71,13	0,750		53,348		
		ESTRIBO 2		67,96	0,750		50,970		
SUMA TOTAL PARTIDA 01.007							104,32		
G09010003	m³	ZAHORRA ARTIFICIAL							
		ZAHORRA ARTIFICIAL EN FORMACIÓN DE FIRME I/ TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN, MEDIDO SOBRE PERFIL TEÓRICO.							
		TRANSICIÓN PASARELA-PASEO MARÍTIMO		100,3			100,300		
SUMA TOTAL PARTIDA 01.008							100,30		
G09010004	m³	ALBERO COMPACTADO							
		ALBERO COMPACTADO EN FORMACIÓN DE FIRME I/ TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN, MEDIDO SOBRE PERFIL TEÓRICO.							
		TRANSICIÓN PASARELA-PASEO MARÍTIMO		37,3			37,300		
SUMA TOTAL PARTIDA 01.009							37,30		

Mediciones Generales

Código	Ud	Descripción	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Parcial	Total
--------	----	-------------	----	----------	---------	--------	----------	---------	-------

Capítulo: 02 CIMENTACIÓN: ESTRIBOS

G03100101 PA TRANS. MONT. RET. EQUIPO PILOTES

TRANSPORTE, MONTAJE Y RETIRADA DEL EQUIPO Y MEDIOS AUXILIARES PARA CAMBIO ENTRE TAJOS PARA PILOTES DE 800 mm.

TRASLADO A OBRA	1						1,000		
CAMBIO TAJO ESTRIBOS	1						1,000		

SUMA TOTAL PARTIDA 02.001 2,00

G03100103 m PERF. PILOTE.Ø80cm.CAMISA RECUP.

PERFORACIÓN DE PILOTE DE DIÁMETRO DE 800 mm CON ENTUBACIÓN RECUPERABLE (DE MÁS DE 6 m) i/CAMISA Y SU RECUPERACIÓN.

PILOTES E1	2	18,800					37,600		
PILOTES E2	2	18,800					37,600		

SUMA TOTAL PARTIDA 02.002 75,20

G0308N006 kg ACE.EN BAR.COR.B 500 SD COL.EN ARM. PASIVA

ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 SD COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, i/ CORTE, LABRADO, COLOCACIÓN SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO, SEPARADORES Y PUESTA EN OBRA ; SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE, MEDIDO EN PESO NOMINAL

PILOTES E1	2.498,11						2.498,110		
PILOTES E2	2.498,11						2.498,110		
ESTRIBO 1	909,67						909,670		
ESTRIBO 2	905,58						905,580		
LOSA TRANSICIÓN E1	269,5						269,500		
LOSA TRANSICIÓN E2	288,5						288,500		

SUMA TOTAL PARTIDA 02.003 7.369,47

G03050003 m³ HOR.ARM.HA-30 EN PILOTES

HORMIGÓN ARMADO HA-30/B/20/IIIa + Qb EN PILOTES, TIPO DE CEMENTO CEM III/A, III/B ó II/B-S SR-MR, CON RECUBRIMIENTO DE 60 mm, RELACIÓN MÁXIMA a/c 0,50 Y CONTENIDO MÍNIMO DE CEMENTO 350 kg/m³. ELABORADO EN CENTRAL, VERTIDO POR MEDIO DE CAMIÓN BOMBA, VIBRADO Y COLOCADO SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE.

PILOTES E1	2	18,800	0,503				18,913		
PILOTES E2	2	18,800	0,503				18,913		
30% ADICIONAL PÉRDIDAS EN TERRENO	2	0,300	18,913				11,348		

SUMA TOTAL PARTIDA 02.004 49,17

G03050002 m³ HOR.ARM.HA-30 EN CARG.DE ESTRIBOS Y LOSA

HORMIGÓN ARMADO HA-30/B/20/IIIa EN CARGADERO DE ESTRIBOS Y LOSA DE PASARELA, TIPO DE CEMENTO CEM III/A,III/B ó II/B, CON RECUBRIMIENTO DE 35 MM, RELACIÓN MÁXIMA a/c 0,50 Y CONTENIDO MÍNIMO DE CEMENTO 300 kg/m³. ELABORADO EN CENTRAL, VERTIDO POR MEDIO DE CAMIÓN BOMBA, VIBRADO Y COLOCADO SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE.

ESTRIBO 1									
Viga inferior	1,3	0,800	4,300				4,472		
Muro frontal	0,6	0,300	4,300				0,774		
Muretes laterales	1	0,600	0,300	2,000			0,360		
Ménsula	0,12		3,700				0,444		
Aletas	0,55		0,300	2,000			0,330		
Losa de transición	3	3,100	0,250				2,325		
Muros losa de transición	0,39		0,250	2,000			0,195		
ESTRIBO 2									

Mediciones Generales

Código	Ud	Descripción	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Parcial	Total
--------	----	-------------	----	----------	---------	--------	----------	---------	-------

Viga inferior	1,3	0,800	4,300				4,472		
Muro frontal	0,6	0,300	4,300				0,774		
Muretes laterales	1	0,600	0,300	2,000			0,360		
Ménsula	0,12		3,690				0,443		
Aletas	0,55		0,300	2,000			0,330		
Losa de transición	9,3		0,250				2,325		
Muro 1 losa de transición	0,64		0,250				0,160		
Muro 2 losa de transición	0,15		0,250				0,038		

SUMA TOTAL PARTIDA 02.005 17,80

G03050001 m³ HOR.DE LIM.HL-150 EN CIM.SOL.Y PEQ. OBRA

HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN HL-150 EN CIMIENTOS, SUMINISTRADO Y PUESTO EN OBRA, INCLUSO P.P. DE VIBRADO; SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE. VOLUMEN TEÓRICO EJECUTADO.

Estribo 1	4,5	1,500	0,100				0,675		
-sup pilotes	0,5		0,100	-2,000			-0,100		
Estribo 2	4,5	1,500	0,100				0,675		
-sup pilotes	0,5		0,100	-2,000			-0,100		
Losa transición E1	3,3	2,850	0,100				0,941		
Losa transición E2	9,37		0,100				0,937		

SUMA TOTAL PARTIDA 02.006 3,03

G03060001 m² ENCOFRADO EN PARAMENTOS OCULTOS PLANOS

ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN

ESTRIBO 1									
Cara trasera	1,82	3,700					6,734		
Canto aletas	2,02	0,300	2,000				1,212		
Cara inferior aletas	0,44		2,000				0,880		
Losa transición	12,2		0,250				3,050		
ESTRIBO 2									
Cara trasera	1,82	3,690					6,716		
Canto aletas	2,02	0,300	2,000				1,212		
Cara interior aletas	0,44		2,000				0,880		
Losa transición	6,29		0,250				1,573		

SUMA TOTAL PARTIDA 02.007 22,26

G03060003 m² ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS

ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN

ESTRIBO 1									
Cara delanera	1,4	4,300					6,020		
Cara interior muretes	1	0,600	2,000				1,200		
Caras laterales	2,37		2,000				4,740		
Muretes losa transición	0,39		4,000				1,560		
ESTRIBO 2									
Cara delantera	1,4	4,300					6,020		
Cara interior muretes	1	0,600	2,000				1,200		
Caras laterales	2,51		2,000				5,020		

SUMA TOTAL PARTIDA 02.008 25,76

Mediciones Generales

Código	Ud	Descripción	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Parcial	Total
G03060002	m²	ENCOFRADO EN PARAMENTOS OCULTOS CURVOS							
		ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS CURVOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN							
		ESTRIBO 2							
		Losa de transición		5,99		0,250	1,498		
		SUMA TOTAL PARTIDA 02.009							1,50
G03060004	m²	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS CURVOS							
		ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS CURVOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN							
		ESTRIBO 2							
		Murete 1 losa transición		0,64	2,000		1,280		
		Murete 2 losa de transición		0,15	2,000		0,300		
		SUMA TOTAL PARTIDA 02.010							1,58
G02010003	m	TUBO DE HOR.POR.SOB.CAMA DE HOR.Ø 150 mm ...							
		TUBO DE HORMIGÓN POROSO D=150 mm, COMPLETAMENTE INSTALADO, i/ CAMA DE HORMIGÓN Y TODOS LOS MATERIALES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA							
		ESTRIBO 1		7,3			7,300		
		ESTRIBO 2		7,3			7,300		
		SUMA TOTAL PARTIDA 02.011							14,60
G01100012	m²	PIN.DE IMP.DE PAR. CON EMULSIÓN ASFÁLTIC							
		PINTADO DE IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTO CON EMULSIÓN BITUMINOSA CATIONICA AL 50% DE BETÚN, C50 BF5 IMP.							
		ESTRIBO 1							
		Muro Trasero		1,14	3,700		4,218		
		Aletas		0,44		2,000	0,880		
		ESTRIBO 2							
		Muro Trasero		1,14	3,690		4,207		
		Aletas		0,44		2,000	0,880		
		SUMA TOTAL PARTIDA 02.012							10,19
G03110005	m²	NAPA DRENANTE							
		NAPA DRENANTE TOTALMENTE COLOCADA							
		ESTRIBO 1							
		Muro trasero		1,14	3,700		4,218		
		ESTRIBO 2							
		Muro trasero		1,14	3,690		4,207		
		SUMA TOTAL PARTIDA 02.013							8,43

Mediciones Generales

Código	Ud	Descripción	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Parcial	Total
		Capítulo: 03 PASARELA METÁLICA							
		Capítulo: 03.01 ACEROS							
G03080006	kg	ACE.EST.S275J2 EN CHA. Y PERFILES LAMINADOS							
		ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL S275J2 EN CHAPAS Y PERFILES LAMINADOS, i/ P.P. DE DESPUNTES, CORTE, DOBLADO, SOLDADURAS, TRANSPORTE, POSICIONAMIENTO Y COLOCACIÓN EN OBRA, INCLUSO ANCLAJES, PROTECCIÓN ANTIOXIDANTE SEGÚN PLANOS, TOTALMENTE MONTADO							
		PASARELA		27.572,69			27.572,690		
		SUMA TOTAL PARTIDA 03.01.001							27.572,69
G03080007	kg	ACE.EST.S355J2 EN OREJETAS							
		ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL S355J2 EN OREJETAS, i/ P.P. DE DESPUNTES, CORTE, DOBLADO, SOLDADURAS, TRANSPORTE, POSICIONAMIENTO Y COLOCACIÓN EN OBRA, INCLUSO ANCLAJES, PROTECCIÓN ANTIOXIDANTE SEGÚN PLANOS, TOTALMENTE MONTADO							
		OREJETAS		4,8	20,000		96,000		
		SUMA TOTAL PARTIDA 03.01.002							96,00
G0308N006	kg	ACE.EN BAR.COR.B 500 SD COL.EN ARM. PASIVA							
		ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 SD COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, i/ CORTE, LABRADO, COLOCACIÓN SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO, SEPARADORES Y PUESTA EN OBRA ; SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE, MEDIDO EN PESO NOMINAL							
		PASARELA		1.929,45			1.929,450		
		SUMA TOTAL PARTIDA 03.01.003							1.929,45
G03080009	kg	ACE.BARRA.E600S.INOX.EN TIRANTES. Ø30mm							
		BARRA DE ACERO INOXIDABLE D=30 mm, CALIDAD E600-S (Fy=600 MPa / Fu=800 Mpa), PARA TIRANTES DE PASARELA i/ELEMENTOS AUXILIARES PARA SU INSTALACIÓN, TRANPOSTE, POSICIONAMIENTO Y COLOCACIÓN. TOTALMENTE MONTADO.							
		PASARELA		34,52			34,520		
		SUMA TOTAL PARTIDA 03.01.004							34,52
G03080010	m²	ACE. CHAPA GRECADA EN FORJADO LOSA							
		CHAPA GRECADA PARA ENCOFRADO DE LOSA DEL FORJADO, CONSTITUIDA POR PERFIL METÁLICO DE FORJADO COLABORANTE EUROCOL 60 DE 0,75 MM DE ESPESOR O SIMILAR, DE ACERO GALVANIZADO Fyk>320N/MM2, T i/ TRANSPORTE, COLOCACIÓN EN OBRA Y TODOS LOS MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS PARA SU COMPLETA EJECUCIÓN.							
		PASARELA		40,8	3,000		122,400		
		SUMA TOTAL PARTIDA 03.01.005							122,40
G03080020	ud	PERNO CONECT. ACE.St 37-3k. Ø 13mm							
		PERNO CONECTOR DIÁMETRO Ø 13mm Y ALTURA 60 mm EN TRAVESAÑOS, ACERO St 37-3k (Fy=350 MPa, Fu=450 Mpa) i/MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS PARA LA COMPLETA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.							
		PASARELA		14	21,000		294,000		
		SUMA TOTAL PARTIDA 03.01.006							294,00

Mediciones Generales

Código	Ud	Descripción	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Parcial	Total
Capítulo: 03.02		HORMIGONES							
G03050002	m³	HOR.ARM.HA-30 EN CARG.DE ESTRIBOS Y LOSA							
		HORMIGÓN ARMADO HA-30/B/20/IIIa EN CARGADERO DE ESTRIBOS Y LOSA DE PASARELA, TIPO DE CEMENTO CEM III/A,III/B ó II/B, CON RECUBRIMIENTO DE 35 MM, RELACIÓN MÁXIMA a/c 0,50 Y CONTENIDO MÍNIMO DE CEMENTO 300 kg/m3. ELABORADO EN CENTRAL, VERTIDO POR MEDIO DE CAMIÓN BOMBA, VIBRADO Y COLOCADO SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE.							
		PASARELA	40,8	3,000	0,070		8,568		
SUMA TOTAL PARTIDA 03.02.001									8,57

Mediciones Generales

Código	Ud	Descripción	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Parcial	Total
Capítulo: 03.03		APOYOS							
G03100056	dm³	APO.DE NEO.ZUN.SUS.I/ REA. DE LAS BAS							
		APARATO DE APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO ANCLADO SUSTITUIBLE, TOTALMENTE COLOCADO, i/ PERNOS DE ANCLAJE, CHAPAS ENBEBIDAS, CHAPAS VULCANIZADAS, NIVELACIÓN DEL APOYO CON MORTERO ESPECIAL DE ALTA RESISTENCIA Y AUTONIVELANTE.							
		ESTRIBO 1_VERTICALES	2	2,500	0,400	2,000	4,000		
		ESTRIBO 1_TOPES LATERALES	1,5	2,000	0,300	2,000	1,800		
		ESTRIBO 2_VERTICALES	2	2,500	0,400	2,000	4,000		
		ESTRIBO 2_TOPES LATERALES	1,5	2,000	0,300	2,000	1,800		
SUMA TOTAL PARTIDA 03.03.001									11,60

Mediciones Generales

Código	Ud	Descripción	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Parcial	Total
Capítulo: 03.04		IMPERMEABILIZACIÓN LOSA							
G01100010	m ²	IMPERMEABILIZACIÓN ASFÁLTICA							
		IMPERMEABILIZACIÓN DE LOSA DE TABLERO CON MEZCLA EN CALIENTE DE MASTIC-BETUN-CAUCHO APLICADO A LLANA CON UN ESPESOR DE 3 mm i/ LIMPIEZA MEDIANE CHORREADO LIGERO DE LA SUPERFICIE DE HORMIGÓN Y CAPA DE IMPRIMACIÓN AL AGUA.							
		PASARELA	40,8	3,000			122,400		
		SUMA TOTAL PARTIDA 03.04.001							122,40

Mediciones Generales

Código	Ud	Descripción	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Parcial	Total
Capítulo: 03.05		ACABADOS							
G01100050	ml	JUNTA UNIÓN ESTRIBO-TABLERO							
		JUNTA DE UNIÓN ESTIBO-TABLERO MEDIANTE CHAPA DE 5 mm Y PERNOS Ø10mm A 20 cm EMBEBIDO EN ESTRIBO TOTALMENTE COLOCADA i/ ANCLAJES, SOLDADURAS Y TODOS LOS MATERIALES Y OPERACIONES NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.							
		ESTRIBO 1		3			3,000		
		ESTRIBO 2		3			3,000		
		SUMA TOTAL PARTIDA 03.05.001							6,00
G03100404	m ²	ENTARIMADO DE MADERA							
		ENTARIMADO DE MADERA EN PISO DE PASARELA i/ANCLAJES, ACCESORIOS DE MONTAJE Y TODOS LOS MATERIALES Y OPERACIONES NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.							
		PASARELA	40,8	3,000			122,400		
		SUMA TOTAL PARTIDA 03.05.002							122,40
G03100403	ml	BARANDILLA DE MADERA							
		BARANDILLA RECTA DE MADERA MACIZA, FORMADO POR PASAMANOS SUPERIOR Y PERFILES MACIZOS DISPUESTOS SEGÚN PLANOS, TOTALMENTE MONTADA, i/ PLACA DE ANCLAJE 170*150*10 mm, PERFIL "L" SOLDADO A PLACA, BARRAS DE ANCLAJE D10 mm B500S, i/ SOLDADURAS, FIJACIONES, Y OPERACIONES NECESARIAS PARA LA CORRECTA EJECIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.							
		PASARELA	2	43,560			87,120		
		TRANSICIÓN PASARELA-PASEO MARÍTIMO E1	2	21,000			42,000		
		TRANSICIÓN PASARELA-PASEO MARÍTIMO E2	2	43,000			86,000		
		SUMA TOTAL PARTIDA 03.05.003							215,12

Mediciones Generales

Código	Ud	Descripción	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Parcial	Total
Capítulo: 04		ENSAYOS Y PRUEBA DE CARGA							
G00400101	ud	ENSAYO "CROSS-HOLE" PILOTES Ø80cm							
		ENSAYO DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL POR "CROSS-HOLE" ULTRASÓNICO DE PILOTE DE 800 mm INSTRUMENTADO CON CUATRO (4) TUBOS (6 DIAGRAFÍAS POR PILOTE).							
		PILOTES E1	2				2,000		
		PILOTES E2	2				2,000		
SUMA TOTAL PARTIDA 04.001									4,00
G00400102	ud	PRUEBA DE CARGA E INFORME							
		REALIZACIÓN DE PRUEBA DE CARGA Y REDACCIÓN DEL "INFORME DE PRUEBA DE CARGA" DESCRIBIENDO LOS MEDIOS EMPLEADOS Y LOS RESULTADOS OBTENIDOS / LA REALIZACIÓN DE LOS CÁLCULOS Y LA DEFINICIÓN DE LOS PLANOS QUE SE CONSIDERE NECESARIO							
		PRUEBA DE CARGA E INFORME	1				1,000		
SUMA TOTAL PARTIDA 04.002									1,00

Mediciones Generales

Código	Ud	Descripción	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Parcial	Total
Capítulo: 05		INTEGRACIÓN AMBIENTAL							
G00500001	PA	ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL							
		PARTIDA ALZADA CORRESPONDIENTE AL ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL.							
SUMA TOTAL PARTIDA 05.001									1,00

MEDICIONES

Mediciones Generales

Código	Ud	Descripción	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Parcial	Total
Capítulo: 06		GESTIÓN DE RESIDUOS							
G00600001	PA	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS							
		PARTIDA ALZADA CORRESPONDIENTE AL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS							
SUMA TOTAL PARTIDA 06.001									1,00

MEDICIONES

Mediciones Generales

Código	Ud	Descripción	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Parcial	Total
Capítulo: 07		SEGURIDAD Y SALUD							
G00700001	PA	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD							
		PARTIDA ALZADA CORRESPONDIENTE AL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.							
SUMA TOTAL PARTIDA 07.001									1,00

4.2. CUADROS DE PRECIOS

4.2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Cuadro de Precios Nº 1

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
001	G00400101	ud	ENSAYO "CROSS-HOLE" PILOTES Ø80cm ENSAYO DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL POR "CROSS-HOLE" ULTRASÓNICO DE PILOTE DE 800 mm INSTRUMENTADO CON CUATRO (4) TUBOS (6 DIAGRAMAS POR PILOTE). Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CIENTO DOCE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS	112,07
002	G00400102	ud	PRUEBA DE CARGA E INFORME REALIZACIÓN DE PRUEBA DE CARGA Y REDACCIÓN DEL "INFORME DE PRUEBA DE CARGA" DESCRIBIENDO LOS MEDIOS EMPLEADOS Y LOS RESULTADOS OBTENIDOS i/ LA REALIZACIÓN DE LOS CÁLCULOS Y LA DEFINICIÓN DE LOS PLANOS QUE SE CONSIDERE NECESARIO Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CUATRO MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS	4.682,04
003	G00500001	PA	ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL PARTIDA ALZADA CORRESPONDIENTE AL ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DIEZ MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS	10.652,17
004	G00600001	PA	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS PARTIDA ALZADA CORRESPONDIENTE AL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de MIL QUINIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	1.582,41
005	G00700001	PA	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARTIDA ALZADA CORRESPONDIENTE AL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DOS MIL OCHOCIENTOS SEIS EUROS	2.806,00

Cuadro de Precios Nº 1

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
006	G01030001	m³	EXC.DE TIE.VEG.i/ CAR.Y ACO.DEN. DE LA OBR EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL i/ CARGA Y ACOPIO DENTRO DE LA OBRA, DEPOSITO DE TIERRA VEGETAL EN ZONA ADECUADA PARA SU REUTILIZACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE ACOPIOS, FORMACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS CABALLEROS Y PAGO DE LOS CANONES DE OCUPACIÓN SI FUERA NECESARIO Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de UN EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	1,91
007	G01030002	m³	EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO CON MED.MEC EXCAVACIÓN EN DESMONTE A CIELO ABIERTO EN TIERRAS DE CONSISTENCIA MEDIA INCLUSO CARGA A CAMIÓN Y ACHIQUE DE AGUA. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TRES EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	3,46
008	G01030004	m³	RETIRADA Y TRANSPORTE TERRENO EXCAV. RETIRADA Y TRANSPORTE DE TERRENO EXCEDENTE DE EXCAVACIÓN A VERTEDERO. INCLUYE INCREMENTO POR ESPONJAMIENTO DEL 30%. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CINCO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	5,65
009	G01040002	m³	TERRAPLEN CON MAT. PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS TERRAPLÉN CON MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS, i/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, NIVELACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES, COMPLETAMENTE TERMINADO INCLUSO MATERIAL, CANON DE PRÉSTAMOS Y TRANSPORTE HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TRES EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	3,99
010	G01040011	m³	EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACIÓN, REUTILIZADO EN LA REVEGETACIÓN DE LOS TALUDES DE LOS TERRAPLENES GENERADOS. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	4,55

Cuadro de Precios Nº 1

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
011	G01040020	m³	ESCOLLERA PROTECCIÓN 400/800kg ESCOLLERA COLOCADA DE 400/800 kg EN ELEMENTOS DE DRENAJE O PROTECCIÓN FLUVIAL, EN CONTRAFUERTE DRENANTES, O PARA CIMENTACIÓN DE MUROS Y OTRAS ESTRUCTURAS. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	38,60
012	G01100010	m²	IMPERMEABILIZACIÓN ASFÁLTICA IMPERMEABILIZACIÓN DE LOSA DE TABLERO CON MEZCLA EN CALIENTE DE MASTIC-BETUN-CAUCHO APLICADO A LLANA CON UN ESPESOR DE 3 mm i/ LIMPIEZA MEDIANE CHORREADO LIGERO DE LA SUPERFICIE DE HORMIGÓN Y CAPA DE IMPRIMACIÓN AL AGUA. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de SIETE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	7,64
013	G01100012	m²	PIN.DE IMP.DE PAR. CON EMULSIÓN ASFÁLTIC PINTADO DE IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTO CON EMULSIÓN BITUMINOSA CATIONICA AL 50% DE BETÚN, C50 BF5 IMP. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de UN EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	1,62
014	G01100050	ml	JUNTA UNIÓN ESTRIBO-TABLERO JUNTA DE UNIÓN ESTIBO-TABLERO MEDIANTE CHAPA DE 5 mm Y PERNOS Ø10mm A 20 cm EMBEBIDO EN ESTRIBO TOTALMENTE COLOCADA i/ ANCLAJES, SOLDADURAS Y TODOS LOS MATERIALES Y OPERACIONES NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de VEINTIDOS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS	22,12
015	G0110N001	m³	RELLENO Y COMPACTADO MATERIAL PROC. OBRA RELLENO CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACIÓN, EXTENDIDO, REGADO Y COMPACTADO AL 98% PM CON PISÓN COMPACTADOR MANUAL TIPO RANA, i/ P.P. DE MEDIOS AUXILIARES. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de VEINTISEIS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS	26,61

Cuadro de Precios Nº 1

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
016	G02010003	m	TUBO DE HOR.POR.SOB.CAMA DE HOR.Ø 150 mm ... TUBO DE HORMIGÓN POROSO D=150 mm, COMPLETAMENTE INSTALADO, i/ CAMA DE HORMIGÓN Y TODOS LOS MATERIALES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	37,54
017	G03050001	m³	HOR.DE LIM.HL-150 EN CIM.SOL.Y PEQ. OBRA HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN HL-150 EN CIMENTOS, SUMINISTRADO Y PUESTO EN OBRA, INCLUSO P.P. DE VIBRADO; SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE. VOLUMEN TEÓRICO EJECUTADO. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	56,95
018	G03050002	m³	HOR.ARM.HA-30 EN CARG.DE ESTRIBOS Y LOSA HORMIGÓN ARMADO HA-30/B/20/IIIa EN CARGADERO DE ESTRIBOS Y LOSA DE PASARELA, TIPO DE CEMENTO CEM III/A,III/B ó II/B, CON RECUBRIMIENTO DE 35 MM, RELACIÓN MÁXIMA a/c 0,50 Y CONTENIDO MÍNIMO DE CEMENTO 300 kg/m3. ELABORADO EN CENTRAL, VERTIDO POR MEDIO DE CAMIÓN BOMBA, VIBRADO Y COLOCADO SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CIEN EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	100,81
019	G03050003	m³	HOR.ARM.HA-30 EN PILOTES HORMIGÓN ARMADO HA-30/B/20/IIIa + Qb EN PILOTES, TIPO DE CEMENTO CEM III/A, III/B ó II/B-S SR-MR, CON RECUBRIMIENTO DE 60 mm, RELACIÓN MÁXIMA a/c 0,50 Y CONTENIDO MÍNIMO DE CEMENTO 350 kg/m3. ELABORADO EN CENTRAL, VERTIDO POR MEDIO DE CAMIÓN BOMBA, VIBRADO Y COLOCADO SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de NOVENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	96,63
020	G03060001	m²	ENCOFRADO EN PARAMENTOS OCULTOS PLANOS ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de VEINTIDOS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	22,59

Cuadro de Precios Nº 1

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
021	G03060002	m ²	ENCOFRADO EN PARAMENTOS OCULTOS CURVOS ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS CURVOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	36,47
022	G03060003	m ²	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS	33,18
023	G03060004	m ²	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS CURVOS ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS CURVOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS	42,29
024	G03080006	kg	ACE.EST.S275J2 EN CHA. Y PERFILES LAMINADOS ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL S275J2 EN CHAPAS Y PERFILES LAMINADOS, i/ P.P. DE DESPUNTES, CORTE, DOBLADO, SOLDADURAS, TRANSPORTE, POSICIONAMIENTO Y COLOCACIÓN EN OBRA, INCLUSO ANCLAJES, PROTECCIÓN ANTIOXIDANTE SEGÚN PLANOS, TOTALMENTE MONTADO Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TRES EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS	3,14
025	G03080007	kg	ACE.EST.S355J2 EN OREJETAS ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL S355J2 EN OREJETAS, i/ P.P. DE DESPUNTES, CORTE, DOBLADO, SOLDADURAS, TRANSPORTE, POSICIONAMIENTO Y COLOCACIÓN EN OBRA, INCLUSO ANCLAJES, PROTECCIÓN ANTIOXIDANTE SEGÚN PLANOS, TOTALMENTE MONTADO Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TRES EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	3,93

Cuadro de Precios Nº 1

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
026	G03080009	kg	ACE.BARRA.E600S.INOX.EN TIRANTES. Ø30mm BARRA DE ACERO INOXIDABLE D=30 mm, CALIDAD E600-S (Fy=600 MPa / Fu=800 Mpa), PARA TIRANTES DE PASARELA i/ELEMENTOS AUXILIARES PARA SU INSTALACIÓN, TRANPOSTE, POSICIONAMIENTO Y COLOCACIÓN. TOTALMENTE MONTADO. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TRES EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	3,62
027	G03080010	m ²	ACE. CHAPA GRECADA EN FORJADO LOSA CHAPA GRECADA PARA ENCOFRADO DE LOSA DEL FORJADO, CONSTITUIDA POR PERFIL METÁLICO DE FORJADO COLABORANTE EUROCOL 60 DE 0,75 MM DE ESPESOR O SIMILAR, DE ACERO GALVANIZADO Fyk>320N/MM2, T i/ TRANSPORTE, COLOCACIÓN EN OBRA Y TODOS LOS MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS PARA SU COMPLETA EJECUCIÓN. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	128,73
028	G03080020	ud	PERNO CONECT. ACE.St 37-3k. Ø 13mm PERNO CONECTOR DIÁMETRO Ø 13mm Y ALTURA 60 mm EN TRAVESAÑOS, ACERO St 37-3k (Fy=350 MPa, Fu=450 Mpa) i/MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS PARA LA COMPLETA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TRES EUROS CON DOCE CÉNTIMOS	3,12
029	G0308N006	kg	ACE.EN BAR.COR.B 500 SD COL.EN ARM. PASIVA ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 SD COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, i/ CORTE, LABRADO, COLOCACIÓN SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO, SEPARADORES Y PUESTA EN OBRA ; SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE, MEDIDO EN PESO NOMINAL Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de UN EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS	1,30

Cuadro de Precios Nº 1

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
030	G03100056	dm³	APO.DE NEO.ZUN.SUS.i/ REA. DE LAS BAS APARATO DE APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO ANCLADO SUSTITUIBLE, TOTALMENTE COLOCADO, i/ PERNOS DE ANCLAJE, CHAPAS ENBEBIDAS, CHAPAS VULCANIZADAS, NIVELACIÓN DEL APOYO CON MORTERO ESPECIAL DE ALTA RESISTENCIA Y AUTONIVELANTE. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TREINTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	31,92
031	G03100101	PA	TRANS. MONT. RET. EQUIPO PILOTES TRANSPORTE, MONTAJE Y RETIRADA DEL EQUIPO Y MEDIOS AUXILIARES PARA CAMBIO ENTRE TAJOS PARA PILOTES DE 800 mm. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de SEIS MIL EUROS	6.000,00
032	G03100103	m	PERF. PILOTE.Ø80cm.CAMISA RECUP. PERFORACIÓN DE PILOTE DE DIÁMETRO DE 800 mm CON ENTUBACIÓN RECUPERABLE (DE MÁS DE 6 m) i/CAMISA Y SU RECUPERACIÓN. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de SETENTA EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	70,74
033	G03100403	ml	BARANDILLA DE MADERA BARANDILLA RECTA DE MADERA MACIZA, FORMADO POR PASAMANOS SUPERIOR Y PERFILES MACIZOS DISPUESTOS SEGÚN PLANOS, TOTALMENTE MONTADA, i/ PLACA DE ANCLAJE 170*150*10 mm, PERFIL "L" SOLDADO A PLACA, BARRAS DE ANCLAJE D10 mm B500S, i/ SOLDADURAS, FIJACIONES, Y OPERACIONES NECESARIAS PARA LA CORRECTA EJECIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de OCHENTA EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	80,41
034	G03100404	m²	ENTARIMADO DE MADERA ENTARIMADO DE MADERA EN PISO DE PASARELA i/ANCLAJES, ACCESORIOS DE MONTAJE Y TODOS LOS MATERIALES Y OPERACIONES NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CIENTO UN EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	101,10

Cuadro de Precios Nº 1

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
035	G03110005	m²	NAPA DRENANTE NAPA DRENANTE TOTALMENTE COLOCADA Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de ONCE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	11,88
036	G09010003	m³	ZAHORRA ARTIFICIAL ZAHORRA ARTIFICIAL EN FORMACIÓN DE FIRME i/ TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN, MEDIDO SOBRE PERFIL TEÓRICO. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	18,38
037	G09010004	m³	ALBERO COMPACTADO ALBERO COMPACTADO EN FORMACIÓN DE FIRME i/ TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN, MEDIDO SOBRE PERFIL TEÓRICO. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DIECINUEVE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS	19,29

Cádiz, abril de 2019

El Ingeniero Autor del Proyecto

El Ingeniero Director del Proyecto




Fdo: D. Alejandro Castillo Linares

Fdo. D Patricio Poulet Brea

4.2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Cuadro de Precios Nº2

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
----	--------	----	-------------	---------

001 **G00400101** **ud ENSAYO "CROSS-HOLE" PILOTES Ø80cm**
 ENSAYO DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL POR "CROSS-HOLE" ULTRASÓNICO DE PILOTE DE 800 mm INSTRUMENTADO CON CUATRO (4) TUBOS (6 DIAGRAFÍAS POR PILOTE).

Materiales	103,77
Suma la partida	103,77
C. indirectos - 8 %	8,30
Total partida	112,07

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CIENTO DOCE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS

002 **G00400102** **ud PRUEBA DE CARGA E INFORME**
 REALIZACIÓN DE PRUEBA DE CARGA Y REDACCIÓN DEL "INFORME DE PRUEBA DE CARGA" DESCRIBIENDO LOS MEDIOS EMPLEADOS Y LOS RESULTADOS OBTENIDOS // LA REALIZACIÓN DE LOS CÁLCULOS Y LA DEFINICIÓN DE LOS PLANOS QUE SE CONSIDERE NECESARIO

Materiales	4.335,22
Suma la partida	4.335,22
C. indirectos - 8 %	346,82
Total partida	4.682,04

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CUATRO MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS

003 **G00500001** **PA ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL**
 PARTIDA ALZADA CORRESPONDIENTE AL ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL.

Suma la partida	9.863,12
C. indirectos - 8 %	789,05
Total partida	10.652,17

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DIEZ MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS

004 **G00600001** **PA ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**
 PARTIDA ALZADA CORRESPONDIENTE AL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Suma la partida	1.465,19
C. indirectos - 8 %	117,22
Total partida	1.582,41

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de MIL QUINIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº2

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
----	--------	----	-------------	---------

005 **G00700001** **PA ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**
 PARTIDA ALZADA CORRESPONDIENTE AL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Suma la partida	2.598,15
C. indirectos - 8 %	207,85
Total partida	2.806,00

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DOS MIL OCHOCIENTOS SEIS EUROS

006 **G01030001** **m³ EXC.DE TIE.VEG.// CAR.Y ACO.DEN. DE LA OBR**
 EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL // CARGA Y ACOPIO DENTRO DE LA OBRA, DEPOSITO DE TIERRA VEGETAL EN ZONA ADECUADA PARA SU REUTILIZACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE ACOPIOS, FORMACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS CABALLEROS Y PAGO DE LOS CANONES DE OCUPACIÓN SI FUERA NECESARIO

Mano de obra	0,26
Maquinaria	1,51
Suma la partida	1,77
C. indirectos - 8 %	0,14
Total partida	1,91

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de UN EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

007 **G01030002** **m³ EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO CON MED.MEC**
 EXCAVACIÓN EN DESMONTE A CIELO ABIERTO EN TIERRAS DE CONSISTENCIA MEDIA INCLUSO CARGA A CAMIÓN Y ACHIQUE DE AGUA.

Mano de obra	0,44
Maquinaria	2,76
Suma la partida	3,20
C. indirectos - 8 %	0,26
Total partida	3,46

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TRES EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

008 **G01030004** **m³ RETIRADA Y TRANSPORTE TERRENO EXCAV.**
 RETIRADA Y TRANSPORTE DE TERRENO EXCEDENTE DE EXCAVACIÓN A VERTEDERO. INCLUYE INCREMENTO POR ESPONJAMIENTO DEL 30%.

Maquinaria	5,23
Suma la partida	5,23
C. indirectos - 8 %	0,42
Total partida	5,65

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CINCO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº2

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
----	--------	----	-------------	---------

009 **G01040002** m³ **TERRAPLEN CON MAT. PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS**

TERRAPLÉN CON MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS, i/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, NIVELACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES, COMPLETAMENTE TERMINADO INCLUSO MATERIAL DE SUELO TORELABLE, CANON DE PRÉSTAMOS Y TRANSPORTE HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km

Mano de obra	0,11
Maquinaria	0,91
Materiales	2,67
Suma la partida	3,69
C. indirectos - 8 %	0,30
Total partida	3,99

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TRES EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

010 **G01040011** m³ **EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL**

EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACIÓN, REUTILIZADO EN LA REVEGETACIÓN DE LOS TALUDES DE LOS TERRAPLENES GENERADOS.

Mano de obra	1,00
Maquinaria	3,21
Suma la partida	4,21
C. indirectos - 8 %	0,34
Total partida	4,55

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

011 **G01040020** m³ **ESCOLLERA PROTECCIÓN 400/800kg**

ESCOLLERA COLOCADA DE 400/800 kg EN ELEMENTOS DE DRENAJE O PROTECCIÓN FLUVIAL, EN CONTRAFUERTE DRENANTES, O PARA CIMENTACIÓN DE MUROS Y OTRAS ESTRUCTURAS.

Mano de obra	1,34
Maquinaria	21,41
Materiales	12,99
Suma la partida	35,74
C. indirectos - 8 %	2,86
Total partida	38,60

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº2

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
----	--------	----	-------------	---------

012 **G01100010** m² **IMPERMEABILIZACIÓN ASFÁLTICA**

IMPERMEABILIZACIÓN DE LOSA DE TABLERO CON MEZCLA EN CALIENTE DE MASTIC-BETUN-CAUCHO APLICADO A LLANA CON UN ESPESOR DE 3 mm i/ LIMPIEZA MEDIANTE CHORREADO LIGERO DE LA SUPERFICIE DE HORMIGÓN Y CAPA DE IMPRIMACIÓN AL AGUA.

Mano de obra	3,49
Materiales	3,58
Suma la partida	7,07
C. indirectos - 8 %	0,57
Total partida	7,64

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de SIETE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

013 **G01100012** m² **PIN.DE IMP.DE PAR. CON EMULSIÓN ASFÁLTIC**

PINTADO DE IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTO CON EMULSIÓN BITUMINOSA CATIONICA AL 50% DE BETÚN, C50 BF5 IMP.

Mano de obra	1,12
Materiales	0,38
Suma la partida	1,50
C. indirectos - 8 %	0,12
Total partida	1,62

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de UN EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

014 **G01100050** ml **JUNTA UNIÓN ESTRIBO-TABLERO**

JUNTA DE UNIÓN ESTRIBO-TABLERO MEDIANTE CHAPA DE 5 mm Y PERNOS Ø10mm A 20 cm EMBEBIDO EN ESTRIBO TOTALMENTE COLOCADA i/ ANCLAJES, SOLDADURAS Y TODOS LOS MATERIALES Y OPERACIONES NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.

Mano de obra	6,15
Materiales	14,33
Suma la partida	20,48
C. indirectos - 8 %	1,64
Total partida	22,12

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de VEINTIDOS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº2

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
----	--------	----	-------------	---------

015 **G0110N001** m³ **RELLENO Y COMPACTADO MATERIAL PROC. OBRA**

RELLENO CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACIÓN, EXTENDIDO, REGADO Y COMPACTADO AL 98% PM CON PISÓN COMPACTADOR MANUAL TIPO RANA, I/ P.P. DE MEDIOS AUXILIARES.

Mano de obra	19,15
Maquinaria	4,91
Materiales	0,58
Suma la partida	24,64
C. indirectos - 8 %	1,97
Total partida	26,61

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de VEINTISEIS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS

016 **G02010003** m **TUBO DE HOR.POR.SOB.CAMA DE HOR.Ø 150 mm ...**

TUBO DE HORMIGÓN POROSO D=150 mm, COMPLETAMENTE INSTALADO, I/ CAMA DE HORMIGÓN Y TODOS LOS MATERIALES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA

Mano de obra	6,12
Maquinaria	3,79
Materiales	24,85
Suma la partida	34,76
C. indirectos - 8 %	2,78
Total partida	37,54

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

017 **G03050001** m³ **HOR.DE LIM.HL-150 EN CIM.SOL.Y PEQ. OBRA**

HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN HL-150 EN CIMENTOS, SUMINISTRADO Y PUESTO EN OBRA, INCLUSO P.P. DE VIBRADO; SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE. VOLUMEN TEÓRICO EJECUTADO.

Mano de obra	2,75
Maquinaria	2,91
Materiales	47,07
Suma la partida	52,73
C. indirectos - 8 %	4,22
Total partida	56,95

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº2

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
----	--------	----	-------------	---------

018 **G03050002** m³ **HOR.ARM.HA-30 EN CARG.DE ESTRIBOS Y LOSA**

HORMIGÓN ARMADO HA-30/B/20/IIIa EN CARGADERO DE ESTRIBOS Y LOSA DE PASARELA, TIPO DE CEMENTO CEM III/A,III/B ó II/B, CON RECUBRIMIENTO DE 35 MM, RELACIÓN MÁXIMA a/c 0,50 Y CONTENIDO MÍNIMO DE CEMENTO 300 kg/m3. ELABORADO EN CENTRAL, VERTIDO POR MEDIO DE CAMIÓN BOMBA, VIBRADO Y COLOCADO SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE.

Mano de obra	8,71
Maquinaria	7,19
Materiales	77,44
Suma la partida	93,34
C. indirectos - 8 %	7,47
Total partida	100,81

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CIEN EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

019 **G03050003** m³ **HOR.ARM.HA-30 EN PILOTES**

HORMIGÓN ARMADO HA-30/B/20/IIIa + Qb EN PILOTES, TIPO DE CEMENTO CEM III/A, III/B ó II/B-S SR-MR, CON RECUBRIMIENTO DE 60 mm, RELACIÓN MÁXIMA a/c 0,50 Y CONTENIDO MÍNIMO DE CEMENTO 350 kg/m3. ELABORADO EN CENTRAL, VERTIDO POR MEDIO DE CAMIÓN BOMBA, VIBRADO Y COLOCADO SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE.

Mano de obra	7,56
Maquinaria	4,47
Materiales	77,44
Suma la partida	89,47
C. indirectos - 8 %	7,16
Total partida	96,63

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de NOVENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

020 **G03060001** m² **ENCOFRADO EN PARAMENTOS OCULTOS PLANOS**

ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO I/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN

Mano de obra	16,88
Maquinaria	0,87
Materiales	3,17
Suma la partida	20,92
C. indirectos - 8 %	1,67
Total partida	22,59

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de VEINTIDOS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº2

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
----	--------	----	-------------	---------

021 **G03060002** m² **ENCOFRADO EN PARAMENTOS OCULTOS CURVOS**

ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS CURVOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN

Mano de obra	29,09
Maquinaria	1,51
Materiales	3,17
Suma la partida	33,77
C. indirectos - 8 %	2,70
Total partida	36,47

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

022 **G03060003** m² **ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS**

ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN

Mano de obra	21,08
Maquinaria	1,08
Materiales	8,56
Suma la partida	30,72
C. indirectos - 8 %	2,46
Total partida	33,18

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS

023 **G03060004** m² **ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS CURVOS**

ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS CURVOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN

Mano de obra	29,09
Maquinaria	1,51
Materiales	8,56
Suma la partida	39,16
C. indirectos - 8 %	3,13
Total partida	42,29

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº2

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
----	--------	----	-------------	---------

024 **G03080006** kg **ACE.EST.S275J2 EN CHA. Y PERFILES LAMINADOS**

ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL S275J2 EN CHAPAS Y PERFILES LAMINADOS, i/ P.P. DE DESPUNTES, CORTE, DOBLADO, SOLDADURAS, TRANSPORTE, POSICIONAMIENTO Y COLOCACIÓN EN OBRA, INCLUSO ANCLAJES, PROTECCIÓN ANTIOXIDANTE SEGÚN PLANOS, TOTALMENTE MONTADO

Mano de obra	0,28
Maquinaria	1,42
Materiales	1,21
Suma la partida	2,91
C. indirectos - 8 %	0,23
Total partida	3,14

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TRES EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS

025 **G03080007** kg **ACE.EST.S355J2 EN OREJETAS**

ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL S355J2 EN OREJETAS, i/ P.P. DE DESPUNTES, CORTE, DOBLADO, SOLDADURAS, TRANSPORTE, POSICIONAMIENTO Y COLOCACIÓN EN OBRA, INCLUSO ANCLAJES, PROTECCIÓN ANTIOXIDANTE SEGÚN PLANOS, TOTALMENTE MONTADO

Mano de obra	0,28
Maquinaria	1,42
Materiales	1,94
Suma la partida	3,64
C. indirectos - 8 %	0,29
Total partida	3,93

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TRES EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

026 **G03080009** kg **ACE.BARRA.E600S.INOX.EN TIRANTES. Ø30mm**

BARRA DE ACERO INOXIDABLE D=30 mm, CALIDAD E600-S (Fy=600 MPa / Fu=800 Mpa), PARA TIRANTES DE PASARELA i/ELEMENTOS AUXILIARES PARA SU INSTALACIÓN, TRANPOSTE, POSICIONAMIENTO Y COLOCACIÓN. TOTALMENTE MONTADO.

Mano de obra	0,16
Maquinaria	0,71
Materiales	2,48
Suma la partida	3,35
C. indirectos - 8 %	0,27
Total partida	3,62

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TRES EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº2

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
----	--------	----	-------------	---------

027 **G03080010** **m² ACE. CHAPA GRECADA EN FORJADO LOSA**
 CHAPA GRECADA PARA ENCOFRADO DE LOSA DEL FORJADO, CONSTITUIDA POR PERFIL METÁLICO DE FORJADO COLABORANTE EUROCOL 60 DE 0,75 MM DE ESPESOR O SIMILAR, DE ACERO GALVANIZADO Fyk>320N/MM2, T i/ TRANSPORTE, COLOCACIÓN EN OBRA Y TODOS LOS MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS PARA SU COMPLETA EJECUCIÓN.

Mano de obra	30,32
Maquinaria	1,42
Materiales	87,45
Suma la partida	119,19
C. indirectos - 8 %	9,54
Total partida	128,73

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

028 **G03080020** **ud PERNO CONECT. ACE.St 37-3k. Ø 13mm**
 PERNO CONECTOR DIÁMETRO Ø 13mm Y ALTURA 60 mm EN TRAVESAÑOS, ACERO St 37-3k (Fy=350 MPa, Fu=450 Mpa) i/MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS PARA LA COMPLETA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.

Mano de obra	0,78
Materiales	2,11
Suma la partida	2,89
C. indirectos - 8 %	0,23
Total partida	3,12

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TRES EUROS CON DOCE CÉNTIMOS

029 **G0308N006** **kg ACE.EN BAR.COR.B 500 SD COL.EN ARM. PASIVA**
 ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 SD COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, i/ CORTE, LABRADO, COLOCACIÓN SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO, SEPARADORES Y PUESTA EN OBRA ; SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE, MEDIDO EN PESO NOMINAL

Mano de obra	0,12
Maquinaria	0,12
Materiales	0,96
Suma la partida	1,20
C. indirectos - 8 %	0,10
Total partida	1,30

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de UN EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº2

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
----	--------	----	-------------	---------

030 **G03100056** **dm³ APO.DE NEO.ZUN.SUS.i/ REA. DE LAS BAS**
 APARATO DE APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO ANCLADO SUSTITUIBLE, TOTALMENTE COLOCADO, i/ PERNOS DE ANCLAJE, CHAPAS ENBEBIDAS, CHAPAS VULCANIZADAS, NIVELACIÓN DEL APOYO CON MORTERO ESPECIAL DE ALTA RESISTENCIA Y AUTONIVELANTE.

Mano de obra	5,17
Maquinaria	2,92
Materiales	21,47
Suma la partida	29,56
C. indirectos - 8 %	2,36
Total partida	31,92

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TREINTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

031 **G03100101** **PA TRANS. MONT. RET. EQUIPO PILOTES**
 TRANSPORTE, MONTAJE Y RETIRADA DEL EQUIPO Y MEDIOS AUXILIARES PARA CAMBIO ENTRE TAJOS PARA PILOTES DE 800 mm.

Suma la partida	5.555,56
C. indirectos - 8 %	444,44
Total partida	6.000,00

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de SEIS MIL EUROS

032 **G03100103** **m PERF. PILOTE.Ø80cm.CAMISA RECUP.**
 PERFORACIÓN DE PILOTE DE DIÁMETRO DE 800 mm CON ENTUBACIÓN RECUPERABLE (DE MÁS DE 6 m) i/CAMISA Y SU RECUPERACIÓN.

Mano de obra	11,13
Maquinaria	51,88
Materiales	2,49
Suma la partida	65,50
C. indirectos - 8 %	5,24
Total partida	70,74

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de SETENTA EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº2

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
----	--------	----	-------------	---------

033 **G03100403** **ml BARANDILLA DE MADERA**
 BARANDILLA RECTA DE MADERA MACIZA, FORMADO POR PASAMANOS SUPERIOR Y PERFILES MACIZOS DISPUESTOS SEGÚN PLANOS, TOTALMENTE MONTADA, i/ PLACA DE ANCLAJE 170*150*10 mm, PERFIL "L" SOLDADO A PLACA, BARRAS DE ANCLAJE D10 mm B500S, i/ SOLDADURAS, FIJACIONES, Y OPERACIONES NECESARIAS PARA LA CORRECTA EJECIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.

Mano de obra	15,38
Materiales	59,07
Suma la partida	74,45
C. indirectos - 8 %	5,96
Total partida	80,41

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de OCHENTA EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

034 **G03100404** **m² ENTARIMADO DE MADERA**
 ENTARIMADO DE MADERA EN PISO DE PASARELA i/ANCLAJES, ACCESORIOS DE MONTAJE Y TODOS LOS MATERIALES Y OPERACIONES NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.

Mano de obra	15,38
Materiales	78,23
Suma la partida	93,61
C. indirectos - 8 %	7,49
Total partida	101,10

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CIENTO UN EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS

035 **G03110005** **m² NAPA DRENANTE**
 NAPA DRENANTE TOTALMENTE COLOCADA

Mano de obra	2,72
Materiales	8,28
Suma la partida	11,00
C. indirectos - 8 %	0,88
Total partida	11,88

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de ONCE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº2

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
----	--------	----	-------------	---------

036 **G09010003** **m³ ZAHORRA ARTIFICIAL**
 ZAHORRA ARTIFICIAL EN FORMACIÓN DE FIRME i/ TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN, MEDIDO SOBRE PERFIL TEÓRICO.

Mano de obra	0,83
Maquinaria	7,67
Materiales	8,52
Suma la partida	17,02
C. indirectos - 8 %	1,36
Total partida	18,38

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

037 **G09010004** **m³ ALBERO COMPACTADO**
 ALBERO COMPACTADO EN FORMACIÓN DE FIRME i/ TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN, MEDIDO SOBRE PERFIL TEÓRICO.

Mano de obra	0,83
Maquinaria	7,67
Materiales	9,36
Suma la partida	17,86
C. indirectos - 8 %	1,43
Total partida	19,29

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DIECINUEVE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS

Cádiz, abril de 2019

El Ingeniero Autor del Proyecto

El Ingeniero Director del Proyecto




Fdo: D. Alejandro Castillo Linares

Fdo. D Patricio Poulet Brea

4.3. PRESUPUESTOS

4.3.1. PRESUPUESTOS PARCIALES

Presupuesto por Capítulos

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
Capítulo: 01		MOVIMIENTO DE TIERRAS				
G01030002	8,32	m³	EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO CON MED.MEC EXCAVACIÓN EN DESMONTE A CIELO ABIERTO EN TIERRAS DE CONSISTENCIA MEDIA INCLUSO CARGA A CAMIÓN Y ACHIQUE DE AGUA.	3,46	28,787	
G0110N001	4,27	m³	RELLENO Y COMPACTADO MATERIAL PROC. OBRA RELLENO CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACIÓN, EXTENDIDO, REGADO Y COMPACTADO AL 98% PM CON PISÓN COMPACTADOR MANUAL TIPO RANA, I/ P.P. DE MEDIOS AUXILIARES.	26,61	113,625	
G01030004	5,23	m³	RETIRADA Y TRANSPORTE TERRENO EXCAV. RETIRADA Y TRANSPORTE DE TERRENO EXCEDENTE DE EXCAVACIÓN A VERTEDERO. INCLUYE INCREMENTO POR ESPONJAMIENTO DEL 30%.	5,65	29,550	
G01030001	33,40	m³	EXC.DE TIE.VEG.i/ CAR.Y ACO.DEN. DE LA OBR EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL I/ CARGA Y ACOPIO DENTRO DE LA OBRA, DEPOSITO DE TIERRA VEGETAL EN ZONA ADECUADA PARA SU REUTILIZACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE ACOPIOS, FORMACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS CABALLEROS Y PAGO DE LOS CANONES DE OCUPACIÓN SI FUERA NECESARIO	1,91	63,794	
G01040011	33,40	m³	EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACIÓN, REUTILIZADO EN LA REVEGETACIÓN DE LOS TALUDES DE LOS TERRAPLENES GENERADOS.	4,55	151,970	
G01040002	135,20	m³	TERRAPLEN CON MAT. PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS TERRAPLÉN CON MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS, I/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, NIVELACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES, COMPLETAMENTE TERMINADO INCLUSO MATERIAL, CANON DE PRÉSTAMOS Y TRANSPORTE HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km	3,99	539,448	
G01040020	104,32	m³	ESCOLLERA PROTECCIÓN 400/800kg ESCOLLERA COLOCADA DE 400/800 kg EN ELEMENTOS DE DRENAJE O PROTECCIÓN FLUVIAL, EN CONTRAFUERTE DRENANTES, O PARA CIMENTACIÓN DE MUROS Y OTRAS ESTRUCTURAS.	38,60	4.026,752	
G09010003	100,30	m³	ZAHORRA ARTIFICIAL ZAHORRA ARTIFICIAL EN FORMACIÓN DE FIRME I/ TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN, MEDIDO SOBRE PERFIL TEÓRICO.	18,38	1.843,514	
G09010004	37,30	m³	ALBERO COMPACTADO ALBERO COMPACTADO EN FORMACIÓN DE FIRME I/ TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN, MEDIDO SOBRE PERFIL TEÓRICO.	19,29	719,517	

Presupuesto por Capítulos

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
Total Capítulo 01						7.516,96

Presupuesto por Capítulos

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
Capítulo: 02		CIMENTACIÓN: ESTRIBOS				
G03100101	2,00	PA	TRANS. MONT. RET. EQUIPO PILOTES TRANSPORTE, MONTAJE Y RETIRADA DEL EQUIPO Y MEDIOS AUXILIARES PARA CAMBIO ENTRE TAJOS PARA PILOTES DE 800 mm.	6.000,00	12.000,000	
G03100103	75,20	m	PERF. PILOTE.Ø80cm.CAMISA RECUP. PERFORACIÓN DE PILOTE DE DIÁMETRO DE 800 mm CON ENTUBACIÓN RECUPERABLE (DE MÁS DE 6 m) i/CAMISA Y SU RECUPERACIÓN.	70,74	5.319,648	
G0308N006	7.369,47	kg	ACE.EN BAR.COR.B 500 SD COL.EN ARM. PASIVA ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 SD COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, i/ CORTE, LABRADO, COLOCACIÓN SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO, SEPARADORES Y PUESTA EN OBRA ; SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE, MEDIDO EN PESO NOMINAL	1,30	9.580,311	
G03050003	49,17	m³	HOR.ARM.HA-30 EN PILOTES HORMIGÓN ARMADO HA-30/B/20/IIIa + Qb EN PILOTES, TIPO DE CEMENTO CEM III/A, III/B ó II/B-S SR-MR, CON RECUBRIMIENTO DE 60 mm, RELACIÓN MÁXIMA a/c 0,50 Y CONTENIDO MÍNIMO DE CEMENTO 350 kg/m³. ELABORADO EN CENTRAL, VERTIDO POR MEDIO DE CAMIÓN BOMBA, VIBRADO Y COLOCADO SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE.	96,63	4.751,297	
G03050002	17,80	m³	HOR.ARM.HA-30 EN CARG.DE ESTRIBOS Y LOSA HORMIGÓN ARMADO HA-30/B/20/IIIa EN CARGADERO DE ESTRIBOS Y LOSA DE PASARELA, TIPO DE CEMENTO CEM III/A,III/B ó II/B, CON RECUBRIMIENTO DE 35 MM, RELACIÓN MÁXIMA a/c 0,50 Y CONTENIDO MÍNIMO DE CEMENTO 300 kg/m³. ELABORADO EN CENTRAL, VERTIDO POR MEDIO DE CAMIÓN BOMBA, VIBRADO Y COLOCADO SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE.	100,81	1.794,418	
G03050001	3,03	m³	HOR.DE LIM.HL-150 EN CIM.SOL.Y PEQ. OBRA HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN HL-150 EN CIMIENTOS, SUMINISTRADO Y PUESTO EN OBRA, INCLUSO P.P. DE VIBRADO; SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE. VOLUMEN TEÓRICO EJECUTADO.	56,95	172,559	
G03060001	22,26	m²	ENCOFRADO EN PARAMENTOS OCULTOS PLANOS ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN	22,59	502,853	
G03060003	25,76	m²	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN	33,18	854,717	

Presupuesto por Capítulos

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
G03060002	1,50	m²	ENCOFRADO EN PARAMENTOS OCULTOS CURVOS ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS CURVOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN	36,47	54,705	
G03060004	1,58	m²	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS CURVOS ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS CURVOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN	42,29	66,818	
G02010003	14,60	m	TUBO DE HOR.POR.SOB.CAMA DE HOR.Ø 150 mm ... TUBO DE HORMIGÓN POROSO D=150 mm, COMPLETAMENTE INSTALADO, i/ CAMA DE HORMIGÓN Y TODOS LOS MATERIALES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	37,54	548,084	
G01100012	10,19	m²	PIN.DE IMP.DE PAR. CON EMULSIÓN ASFÁLTIC PINTADO DE IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTO CON EMULSIÓN BITUMINOSA CATIONICA AL 50% DE BETÚN, C50 BF5 IMP.	1,62	16,508	
G03110005	8,43	m²	NAPA DRENANTE NAPA DRENANTE TOTALMENTE COLOCADA	11,88	100,148	
Total Capítulo 02					35.762,07	

Presupuesto por Capítulos

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
Capítulo: 03			PASARELA METÁLICA			
Capítulo: 03.01			ACEROS			
G03080006	27.572,69	kg	ACE.EST.S275J2 EN CHA. Y PERFILES LAMINADOS ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL S275J2 EN CHAPAS Y PERFILES LAMINADOS, i/ P.P. DE DESPUNTES, CORTE, DOBLADO, SOLDADURAS, TRANSPORTE, POSICIONAMIENTO Y COLOCACIÓN EN OBRA, INCLUSO ANCLAJES, PROTECCIÓN ANTIOXIDANTE SEGÚN PLANOS, TOTALMENTE MONTADO	3,14	86.578,247	
G03080007	96,00	kg	ACE.EST.S355J2 EN OREJETAS ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL S355J2 EN OREJETAS, i/ P.P. DE DESPUNTES, CORTE, DOBLADO, SOLDADURAS, TRANSPORTE, POSICIONAMIENTO Y COLOCACIÓN EN OBRA, INCLUSO ANCLAJES, PROTECCIÓN ANTIOXIDANTE SEGÚN PLANOS, TOTALMENTE MONTADO	3,93	377,280	
G0308N006	1.929,45	kg	ACE.EN BAR.COR.B 500 SD COL.EN ARM. PASIVA ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 SD COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, i/ CORTE, LABRADO, COLOCACIÓN SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO, SEPARADORES Y PUESTA EN OBRA ; SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE, MEDIDO EN PESO NOMINAL	1,30	2.508,285	
G03080009	34,52	kg	ACE.BARRA.E600S.INOX.EN TIRANTES. Ø30mm BARRA DE ACERO INOXIDABLE D=30 mm, CALIDAD E600-S (Fy=600 MPa / Fu=800 Mpa), PARA TIRANTES DE PASARELA i/ELEMENTOS AUXILIARES PARA SU INSTALACIÓN, TRANPOSTE, POSICIONAMIENTO Y COLOCACIÓN. TOTALMENTE MONTADO.	3,62	124,962	
G03080010	122,40	m ²	ACE. CHAPA GRECADA EN FORJADO LOSA CHAPA GRECADA PARA ENCOFRADO DE LOSA DEL FORJADO, CONSTITUIDA POR PERFIL METÁLICO DE FORJADO COLABORANTE EUROCOL 60 DE 0,75 MM DE ESPESOR O SIMILAR, DE ACERO GALVANIZADO Fy>320N/MM2, T i/ TRANSPORTE, COLOCACIÓN EN OBRA Y TODOS LOS MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS PARA SU COMPLETA EJECUCIÓN.	128,73	15.756,552	
G03080020	294,00	ud	PERNO CONECT. ACE.St 37-3k. Ø 13mm PERNO CONECTOR DIÁMETRO Ø 13mm Y ALTURA 60 mm EN TRAVESAÑOS, ACERO St 37-3k (Fy=350 MPa, Fu=450 Mpa) i/MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS PARA LA COMPLETA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.	3,12	917,280	
Total Capítulo 03.01					106.262,61	

Presupuesto por Capítulos

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
Capítulo: 03.02			HORMIGONES			
G03050002	8,57	m ³	HOR.ARM.HA-30 EN CARG.DE ESTRIBOS Y LOSA HORMIGÓN ARMADO HA-30/B/20/IIIa EN CARGADERO DE ESTRIBOS Y LOSA DE PASARELA, TIPO DE CEMENTO CEM III/A,III/B ó II/B, CON RECUBRIMIENTO DE 35 MM, RELACIÓN MÁXIMA a/c 0,50 Y CONTENIDO MÍNIMO DE CEMENTO 300 kg/m3. ELABORADO EN CENTRAL, VERTIDO POR MEDIO DE CAMIÓN BOMBA, VIBRADO Y COLOCADO SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE.	100,81	863,942	
Total Capítulo 03.02					863,94	

Presupuesto por Capítulos

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
Capítulo: 03.03			APOYOS			
G03100056	11,60	dm³	APO.DE NEO.ZUN.SUS.i/ REA. DE LAS BAS APARATO DE APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO ANCLADO SUSTITUIBLE, TOTALMENTE COLOCADO, i/ PERNOS DE ANCLAJE, CHAPAS ENBEVIDAS, CHAPAS VULCANIZADAS, NIVELACIÓN DEL APOYO CON MORTERO ESPECIAL DE ALTA RESISTENCIA Y AUTONIVELANTE.	31,92	370,272	
Total Capítulo 03.03					370,27	

Presupuesto por Capítulos

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
Capítulo: 03.04			IMPERMEABILIZACIÓN LOSA			
G01100010	122,40	m²	IMPERMEABILIZACIÓN ASFÁLTICA IMPERMEABILIZACIÓN DE LOSA DE TABLERO CON MEZCLA EN CALIENTE DE MASTIC-BETUN-CAUCHO APLICADO A LLANA CON UN ESPESOR DE 3 mm i/ LIMPIEZA MEDIANE CHORREADO LIGERO DE LA SUPERFICIE DE HORMIGÓN Y CAPA DE IMPRIMACIÓN AL AGUA.	7,64	935,136	
Total Capítulo 03.04					935,14	

Presupuesto por Capítulos

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
Capítulo: 03.05			ACABADOS			
G01100050	6,00	ml	JUNTA UNIÓN ESTRIBO-TABLERO JUNTA DE UNIÓN ESTIBO-TABLERO MEDIANTE CHAPA DE 5 mm Y PERNOS Ø10mm A 20 cm EMBEBIDO EN ESTRIBO TOTALMENTE COLOCADA i/ ANCLAJES, SOLDADURAS Y TODOS LOS MATERIALES Y OPERACIONES NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.	22,12	132,720	
G03100404	122,40	m ²	ENTARIMADO DE MADERA ENTARIMADO DE MADERA EN PISO DE PASARELA i/ANCLAJES, ACCESORIOS DE MONTAJE Y TODOS LOS MATERIALES Y OPERACIONES NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.	101,10	12.374,640	
G03100403	215,12	ml	BARANDILLA DE MADERA BARANDILLA RECTA DE MADERA MACIZA, FORMADO POR PASAMANOS SUPERIOR Y PERFILES MACIZOS DISPUESTOS SEGÚN PLANOS, TOTALMENTE MONTADA, i/ PLACA DE ANCLAJE 170*150*10 mm, PERFIL "L" SOLDADO A PLACA, BARRAS DE ANCLAJE D10 mm B500S, i/ SOLDADURAS, FIJACIONES, Y OPERACIONES NECESARIAS PARA LA CORRECTA EJECIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.	80,41	17.297,799	
Total Capítulo 03.05					29.805,16	
Total Capítulo 03					138.237,12	

Presupuesto por Capítulos

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
Capítulo: 04			ENSAYOS Y PRUEBA DE CARGA			
G00400101	4,00	ud	ENSAYO "CROSS-HOLE" PILOTES Ø80cm ENSAYO DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL POR "CROSS-HOLE" ULTRASÓNICO DE PILOTE DE 800 mm INSTRUMENTADO CON CUATRO (4) TUBOS (6 DIAGRAMAS POR PILOTE).	112,07	448,280	
G00400102	1,00	ud	PRUEBA DE CARGA E INFORME REALIZACIÓN DE PRUEBA DE CARGA Y REDACCIÓN DEL "INFORME DE PRUEBA DE CARGA" DESCRIBIENDO LOS MEDIOS EMPLEADOS Y LOS RESULTADOS OBTENIDOS i/ LA REALIZACIÓN DE LOS CÁLCULOS Y LA DEFINICIÓN DE LOS PLANOS QUE SE CONSIDERE NECESARIO	4.682,04	4.682,040	
Total Capítulo 04					5.130,32	

Presupuesto por Capítulos

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
Capítulo: 05		INTEGRACIÓN AMBIENTAL				
G00500001	1,00	PA	ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL PARTIDA ALZADA CORRESPONDIENTE AL ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL.	10.652,17	10.652,170	
Total Capítulo 05					10.652,17	

Presupuesto por Capítulos

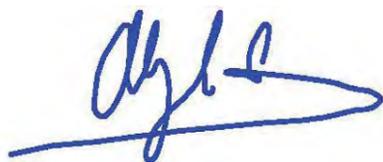
Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
Capítulo: 06		GESTIÓN DE RESIDUOS				
G00600001	1,00	PA	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS PARTIDA ALZADA CORRESPONDIENTE AL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	1.582,41	1.582,410	
Total Capítulo 06					1.582,41	

Presupuesto por Capítulos

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
Capítulo: 07			SEGURIDAD Y SALUD			
G00700001	1,00	PA	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARTIDA ALZADA CORRESPONDIENTE AL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.	2.806,00	2.806,000	
Total Capítulo 07					2.806,00	
Total Presupuesto					201.687,05	

Cádiz, abril de 2019

El Ingeniero Autor del Proyecto



Fdo: D. Alejandro Castillo Linares

El Ingeniero Director del Proyecto



Fdo. D Patricio Poulet Brea

4.3.2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Descripción	Importe
01 Movimiento de tierras	7.516,96
02 Cimentación: estribos	35.762,07
03 Pasarela metálica	138.237,12
03.01 Aceros	106.262,61
03.02 Hormigones	863,94
03.03 Apoyos	370,27
03.04 Impermeabilización losa	935,14
03.05 Acabados	29.805,16
04 Ensayos y prueba de carga	5.130,32
05 Integración ambiental	10.652,17
06 Gestión de residuos	1.582,41
07 Seguridad y salud	2.806,00
Presupuesto de Ejecución Material	201.687,05 €

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de:
 DOSCIENTOS UN MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON CINCO
 CÉNTIMOS

Cádiz, abril de 2019

El Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo: D. Alejandro Castillo Linares

El Ingeniero Director del Proyecto

Fdo. D Patricio Pouillet Brea

4.3.3 PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

Descripción	Importe
Presupuesto de Ejecución Material	201.687,05 €
Gastos Generales 13 %	26.219,32 +
Beneficio Industrial 6 %	12.101,22 +
Valor Estimado	240.007,59 €
I.V.A. 21 %	50.401,59 +
Presupuesto Base de Licitación	290.409,18 €

Asciende el presente Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de:
DOSCIENTOS NOVENTA MIL CUATROCIENTOS NUEVE EUROS CON
DIECIOCHO CÉNTIMOS

Cádiz, abril de 2019

El Ingeniero Autor del Proyecto



Fdo: D. Alejandro Castillo Linares

El Ingeniero Director del Proyecto



Fdo. D Patricio Poulet Brea