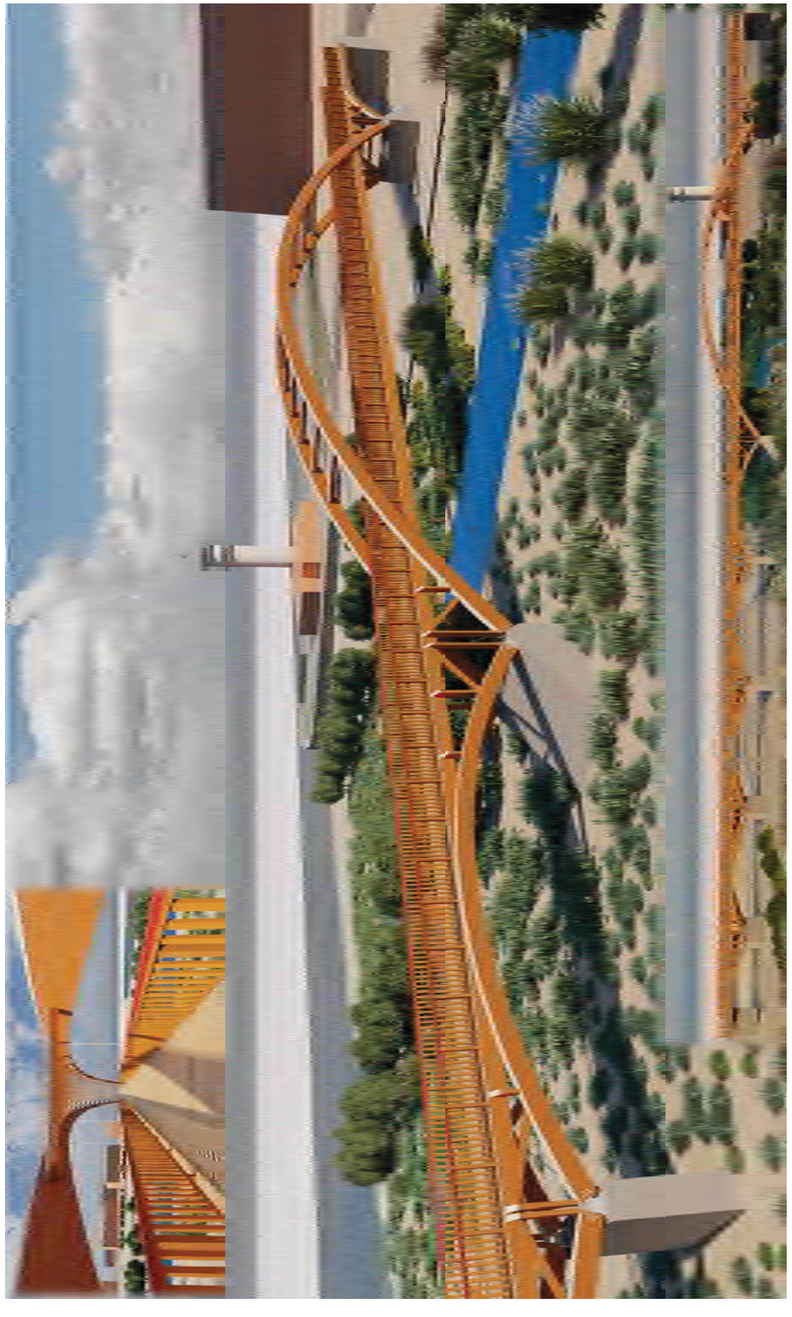
Sello de Órgano de Secretaría (1 de 1)
Ayuntamiento de Torrox
Fecha Firma: 15/03/2024
HASH: 33ca116e65a5863c34741799b93fe223



málaga.es diputación

Senda Litoral

COSTA DEL SOL MÁLAGA

| TIPO DE ESTUDIO: | EXPEDIENTE: |
|---|---|
| **PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN** | **MG/PTU/7548** |

TITULO:

# PROYECTO DE EJECUCION DE PUENTE Y ESPACIOS COLINDANTES SOBRE EL RIO TORROX (MALAGA)

PRESUPUESTO DE LICITACION:

***DOS MILLONES CIENTO CINCUENTA Y UN MIL SETECIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS (2.151.735,23 €), IVA INCLUIDO***

AUTOR DEL PROYECTO:

**PEDRO. A. GARCIA-TRISTAN QUESADA**

CONSULTOR: Proasur

| FECHA DE REDACCION: | TOMO: | EJEMPLAR: |
|---|---|---|
| **JULIO 2023** | **UNICO** | **1** |

**DOCUMENTO Nº1. MEMORIA Y ANEJOS**

**DOCUMENTO Nº2. PLANOS**

**DOCUMENTO Nº3. PPTP**

**DOCUMENTO Nº4. PRESUPUESTOS**

GARCIA TRISTAN QUESADA PEDRO ANGEL - 24258394H

Firmado digitalmente por GARCIA TRISTAN QUESADA PEDRO ANGEL - 24258394H
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=IDCES-24258394H, givenName=PEDRO ANGEL, sn=GARCIA TRISTAN QUESADA, cn=GARCIA TRISTAN QUESADA PEDRO ANGEL - 24258394H
Fecha: 2024.03.07 10:39:50 +01'00'

Cód. Validación: 4AQRWC5ZN5NPSNADEPPWAWRYX
Verificación: https://torrox.sedelectronica.es/
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 1 de 34

# INDICE GENERAL

**DOCUMENTO Nº1.- MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA**
**1.1 MEMORIA**
**1.2 ANEJOS**
ANEJO Nº 1: CARTOGRAFIA
ANEJO Nº 2: GEOLOGIA Y GEOTECNIA
ANEJO Nº 3: ESTUDIO BASICO DE DINAMICA LITORAL
ANEJO Nº 4: ESTUDIO HIDROLOGICO - HIDRAULICO
ANEJO Nº 5: TRAZADO Y REPLANTEO
ANEJO Nº 6: CALCULOS ESTRUCTURALES
ANEJO Nº 7: ELIMINACION BARRERAS ARQUITECTONICAS
ANEJO Nº 8: PLAN DE OBRAS
ANEJO Nº 9: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
ANEJO Nº 10: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
ANEJO Nº 11: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
ANEJO Nº 12: VALORACIÓN DE ENSAYOS
ANEJO Nº 13: GESTION DE RESIDUOS
ANEJO Nº 14: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ANEJO Nº 15: SEPARACION LOTES

**DOCUMENTO Nº2.- PLANOS**
1. SÍTUACIÓN E ÍNDICE
2. ESTADO ACTUAL
3. PLANTA DE GENERAL
4. PERFIL LONGITUDINAL
5. PERFILES TRANSVERSALES
6. PILAS
7. ESTRIBOS
8. ESTRUCTURA DE LA PASARELA
9 SECCIONES TIPO

**DOCUMENTO Nº3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

**DOCUMENTO Nº4.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO**
4.1 MEDICIONES
4.1.1. MEDICIONES AUXILIARES
4.1.2. MEDICIONES GENERALES
4.2 CUADRO DE PRECIOS
4.2.1 CUADRO DE PRECIOS Nº 1
4.2.2 CUADRO DE PRECIOS Nº 2
4.3 PRESUPUESTOS
4.3.1 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
4.3.2 PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

Cód. Validación: 4AQRWC5ZN5NPSNADEPPWAWRYX
Verificación: https://torrox.sedelectronica.es/
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 2 de 34

# DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

Cód. Validación: 4AQRWC5ZN5NPSNADEPPWAWRYX
Verificación: https://torrox.sedelectronica.es/
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 3 de 34

# 1.1 MEMORIA

Cód. Validación: 4AQRWC5ZN5NPSNADEPPWAWRYX
Verificación: https://torrox.sedelectronica.es/
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 4 de 34

# ÍNDICE

**1 ANTECEDENTES**
**2 ESTADO ACTUAL**
2.1 MEDIO FÍSICO
2.1.1 TOPOGRAFÍA
2.1.2 VEGETACIÓN
2.1.3 INSTALACIONES URBANAS
2.1.4 ENTORNO
2.2 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO
2.3 AFECCIONES SECTORIALES
2.3.1 DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE
2.3.2 DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO
2.3.3 PATRIMONIO HISTÓRICO
2.4 REPORTAJE FOTOGRAFICO
**3 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA**
**4 DESCRIPCION DEL PROYECTO**
**5 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA**
5.1 OBJETIVO.
5.2 VUELO DRON.
5.3 PROYECTO DE VUELO
5.4 CONDICIONANTES DE VUELO
5.5 SISTEMA DE REFERENCIA Y SISTEMAS DE COORDENADAS
5.6 ESTUDIO DE LA ZONA DE VUELO
5.7 LISTADO DE COORDENADAS BASES DE REPLANTEO.
**6 GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES**
6.1 GEOLOGÍA GENERAL
6.2 GEOTECNIA
6.3 AGRESIVIDAD
6.4 CIMENTACION PROFUNDA MEDIANTE PILOTES
**7 DINAMICA LITORAL**
**8 ESTUDIO DE INUNDACION**
**9 TRAZADO**
9.1 SECCIONES TRANSVERSALES
9.2 TRAZADO EN PLANTA
9.3 TRAZADO EN ALZADO
**10 FIRMES Y PAVIMENTOS DE LA VIA CICLISTA**
**11 DRENAJE**
**12 ESTRUCTURAS**
12.1 PILAS
12.2 ESTRIBOS
**13 SOCAVACION EN LA CIMENTACION**
**14 COMPORTAMIENTO DE LOS PILARES DURANTE EL MONTAJE DEL TABLERO**
**15 SEÑALIZACIÓN.**
**16 ACCESIBILIDAD Y ELIMINACION DE BARRERAS ARQUITECTONICAS**
**17 ESTUDIO AMBIENTAL Y DE MEDIDAS CORRECTORAS**
**18 COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS**
**19 EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES**
**20 REPOSICIÓN DE SERVICIOS**
**21 PLAZO DE EJECUCIÓN Y PLAN DE OBRA**
**22 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**
**23 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**
**24 FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS**
**25 VALORACIÓN DE ENSAYOS**
**26 GESTION DE RESIDUOS**
**27 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**
**28 PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO**
28.1 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
28.2 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN
28.3 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACION
**29 PRESUPUESTO LOTE I**
**30 PRESUPUESTO LOTE II**
**31 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO**
**32 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA VIGENTE UTILIZADA EN LA REDACCIÓN DEL PROYECTO**
**33 PLAZO DE GARANTÍA**
**34 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA**
**35 CONCLUSIONES**

Cód. Validación: 4AQRWC5ZN5NPSNADEPPWAWRYX
Verificación: https://torrox.sedelectronica.es/
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 5 de 34

# 1 ANTECEDENTES

El presente Proyecto tiene por objeto establecer, el diseño del tramo de senda litoral denominado "Pasarela sobre el río Torrox y espacios colindantes", en el municipio de Torrox.

El Proyecto se redacta siguiendo el programa y los criterios establecidos por las distintas Administraciones y organismos con competencias incidentes sobre el ámbito de actuación, y en particular por los siguientes:

- Demarcación de Costas-Andalucía Mediterráneo
- Servicio de Dominio Público Hidráulico de la Agencia Ambiental de Aguas de Andalucía (Junta de Andalucía)
- Departamento de Biodiversidad de la Delegación de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
- Servicio de Espacios Naturales Protegidos de la Delegación de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
- Ayuntamiento de Torrox

Asimismo, para la elaboración del Proyecto de Construcción se han tenido en cuenta las leyes, reglamentos y normas técnicas aplicables a las actuaciones que se pretenden realizar.

De acuerdo con las previsiones de Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad de la CA de Andalucía, la actuación proyectada no se encuentra sometida a evaluación ambiental a través de ninguno de los instrumentos de prevención y control previstos en dicha norma..

El ámbito de actuación cuenta con deslinde del Dominio Público Marítimo-terrestre (en adelante DPMT), aprobado por Orden Ministerial del 11/01/2010, con referencia DES01-07-29-0006, donde se fijan además las servidumbres de tránsito y protección legalmente establecidas.

# 2 ESTADO ACTUAL

## 2.1 MEDIO FÍSICO

### 2.1.1 TOPOGRAFÍA

El tramo de senda que se proyecta resuelve el paso peatonal en la desembocadura del río Torrox, ubicada en el municipio del mismo nombre. El ámbito de actuación se corresponde prácticamente con el cauce del río y sus correspondientes márgenes.

En la franja ocupada por la actuación, el cauce, rectilíneo y muy somero, presenta, para las avenidas en un periodo de retorno de 10 años un ancho de aproximadamente 75 metros según el Estudio hidrológico aportado. No obstante, presenta en su régimen habitual de caudales un ancho de aproximadamente 20 metros en los períodos de mayor caudal anual. En régimen de avenidas, para un periodo de retorno de 10 años, el ancho se incrementa hasta los 75 metros según las estimaciones del Estudio hidrológico-hidráulico aportado (ANEJO 4).

Las márgenes por su parte están constituidas por sendas franjas de terreno natural que, en sucesivas terrazas, se van elevando ligeramente sobre la cota del lecho fluvial.

Ambas márgenes terminan finalmente en sendos taludes, más allá de los cuales se entienden ya las zonas urbanizadas.

En la margen derecha se aprecia la presencia de algunas instalaciones urbanas, entre las que destaca una estación depuradora de aguas residuales. También se observan dos líneas eléctricas de media y baja tensión respectivamente. La margen izquierda se encuentra libre de construcciones e instalaciones, a excepción de algunos restos de elementos de cimentación.

Ámbito de actuación

Cód. Validación: 4AQRWC5ZN5NPSNADEPPWAWRYX
Verificación: https://torrox.sedelectronica.es/
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 6 de 34

### 2.1.2 VEGETACIÓN

Los elementos de vegetación se localizan en su mayor parte dentro del propio cauce, en torno a la franja central de este. Consisten principalmente en ejemplares de caña común (arundo dorax), así como de álamo blanco (populus alba) dispuestos en hilera de repoblación dispuestos en hilera
y en la zona actualmente incluida en el recinto de la Colonia, donde se localizan ejemplares arbóreos de distinto porte. Fuera de estos ámbitos se localizan algunos elementos de jardinería ornamental (palmeras, etc.).

### 2.1.3 INSTALACIONES URBANAS

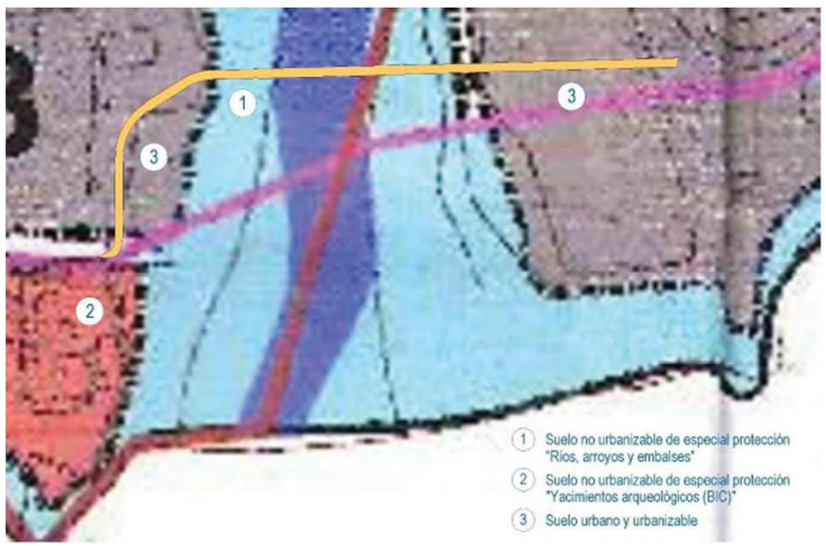
En la margen derecha del río, sobre la parcela catastral 4753001VF1645S, se sitúa una estación depuradora de aguas residuales. En esta misma margen se observa la presencia de dos líneas eléctricas, de baja y media tensión.

### 2.1.4 ENTORNO

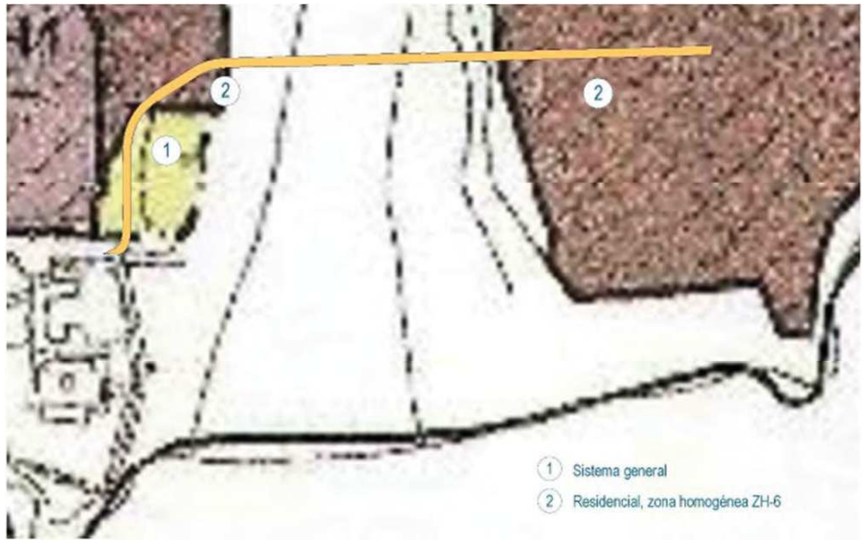
El tramo de senda proyectada conecta, al oeste con la calle Río de la Plata, y al este con el tramo de senda litoral contiguo denominado "Desde urbanización Punta del faro hasta chiringuito Rincón de Pepe" (pendiente de ejecución).

## 2.2 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

El planeamiento urbanístico de aplicación en el ámbito de actuación está integrado por el PGOU de Torrox, aprobado en 1996 y adaptado parcialmente a la LOUA en 2011.
Las determinaciones relativas a la clasificación y calificación de los terrenos afectados por el trazado de la senda son las que se recogen en las figuras 2 y 3 adjuntas.




Clasificación. Adaptación parcial a la LOUA 2011 (en amarillo la senda proyectada)




Calificación. Adaptación parcial a la LOUA 2011 (en amarillo la senda proyectada)

## 2.3 AFECCIONES SECTORIALES

### 2.3.1 DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE

Como ya se ha indicado el ámbito de actuación cuenta con deslinde aprobado del DPMT, donde se fijan además las zonas de servidumbres de tránsito y protección legalmente establecidas (Orden Ministerial del 11/01/2010, referencia DES 01-07-29-0006).
Como se puede comprobar en la documentación gráfica del Proyecto el trazado de la senda propuesto discurre en su totalidad fuera el DPMT. Tampoco afecta a la zona de servidumbre de tránsito, salvo puntualmente en el extremo oeste de la actuación.

### 2.3.2 DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO

Como también se ha indicado el ámbito de actuación se encuentra singularizado por la presencia del río Torrox, el cual no cuenta con deslinde oficial.
En el Anejo 4 de la presente memoria se incorpora un Estudio hidrológico-hidráulico del ámbito de actuación en su estado actual, el cual contiene la delimitación estimativa de las zonas de dominio público hidráulico, flujo preferente e inundación, de conformidad con la legislación sectorial de aplicación. Sendas zonas se encuentran se encuentran representadas en la documentación gráfica del presente Proyecto.

### 2.3.3 PATRIMONIO HISTÓRICO

La actuación proyectada se encuentra situada parcialmente dentro del yacimiento arqueológico "Conjunto del Faro de Torrox" (también denominado Villa romana de El Faro), declarado Bien de Interés Cultural, con la categoría de Zona Arqueológica por el Decreto 56/2007, de 20 de febrero, del Consejo de Gobierno.

Cód. Validación: 4AQRWC5ZN5NPSNADEPPWAWRYX
Verificación: https://torrox.sedelectronica.es/
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 7 de 34

Será por tanto de aplicación el régimen de protección establecido en la LPHA (Título III, Capítulo III) en relación con las intervenciones sobre este tipo de bienes, entre cuyas condiciones se incluye la necesariedad de autorización por la Consejería competente en materia de patrimonio histórico ante cualquier cambio o modificación en estos (art. 33.3). La delimitación del BIC se encuentra recogida en el Plano "Afecciones sectoriales".

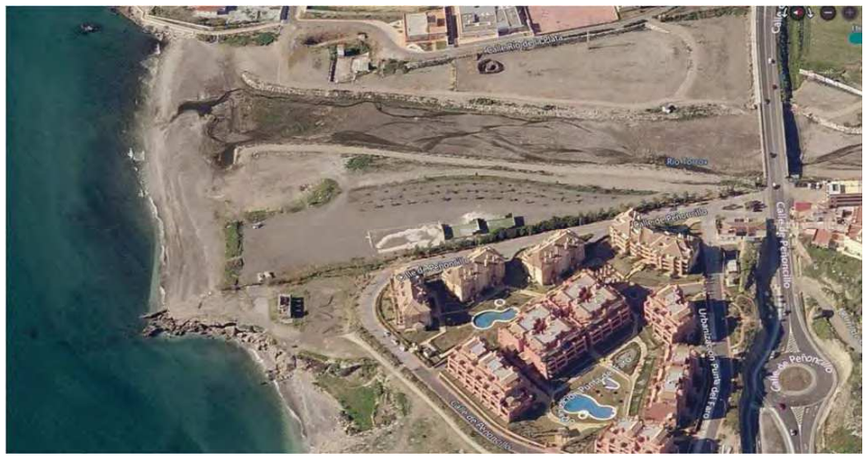
### 2.4 REPORTAJE FOTOGRAFICO

A continuación se incluye un reportaje fotográfico del estado actual de la zona.

*Vista desde el sur*

*Vista desde el sur (detalle)*

*Vista desde el este*




*Vista desde el este (detalle)*



Cód. Validación: 4AQRWC5ZN5NPSNADEPPWAWRYX
Verificación: https://torrox.sedelectronica.es/
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 8 de 34

*Vista desde el norte*

*Vista desde el este*

## 3 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La senda proyectada responde al objetivo básico de recuperar la continuidad del paso peatonal accesible y seguro en este tramo de costa, así como de garantizar la conexión con las sendas de los tramos de costa adyacentes.

En la elaboración del conjunto de las actuaciones propuestas se han tenido en cuenta, expresados de manera sucinta, los siguientes criterios básicos de diseño:

a) Afectación mínima al DPMT
b) Mínimo impacto ambiental
c) Accesibilidad universal y seguridad
d) Adecuación a las condiciones del entorno

Debido al entorno en el que será ubicado, donde existe un Gran Valor Paisajístico, Natural y Cultural, se ha decidido realizar una infraestructura de siete vanos luces variables y 3 metros de ancho realizado en Madera. Se ha decidido continuar con la madera como elemento estructural de partida por los siguientes motivos:

EL **PARLAMENTO EUROPEO APOYA EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE CONSTRUCCIÓN EN MADERA** (Informe Nº. AS-0384-2000 el cual puede obtenerse completo en la página web: http://www.europarl.eu.int/). Los siguientes textos están extraídos directamente del Informe:

"Wood is an environmentally friendly material which is easy to work with and which binds CO2 far the whole life cycle of the product."

"Wood may be used to replace more energy-intensive products in building and in the timber products industry, and at the end of its life cycle - unlike many other building materials - it can still be used far energy production."

En la actualidad nos encontramos en un momento en el que es preciso redireccionar el Sector de la Construcción hacia un Desarrollo más Sostenible. tratando de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas. Para cumplir con dichas directrices. la madera y sus productos derivados son los materiales más adecuados para ello. tanto por sus cualidades técnicas como ambientales.

La madera. además de ser un material ecológico. reúne otra serie de propiedades, como

Cód. Validación: 4AQRWC5ZN5NPSNADEPPWAWRYX
Verificación: https://torrox.sedelectronica.es/
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 9 de 34

resistencia. durabilidad, adaptabilidad. versatilidad. etc .. que la convierten en uno de los referentes de para el sector de la construcción. Entre los motivos para usar la madera está el ser el Recurso histórico más natural y estético. Además, el uso de la madera está ligado la Eficiencia Energética ya que:

- La madera es el único material capaz de reducir las emisiones de CO2, por lo que desempeña un papel crucial en la lucha contra el cambio climático.
- La madera consumo menos energía en su transformación y produce menos impactos que otros materiales a lo largo de todo el ciclo de vida del producto.
- La madera es un sumidero neto de CO2 mientras los productos y estructuras construidos con ella mantengan su vida operativa.
- Prácticamente no hay desperdicio durante los procesos de manufacturación de la madera y se trata de procesos sencillos y limpios.
- La madera es un recurso natural. abundante y renovable cuyo consumo favorece la explotación forestal local y la protección medioambiental.
- Con la gestión forestal sostenible la industria de transformación ve garantizado el suministro de su materia prima en el futuro; además. fortalece el sentido de responsabilidad social y ambiental.
- El consumo de los productos de madera facilita el cumplimiento de los compromisos del protocolo de Kyoto.

**Otros motivos para usar la madera:**

- Material duradero. con las nuevas tecnologías aplicadas a los tratamientos de la madera. los procesos de impregnación periférica (sobre todo la inmersión rápida) y los procesos de impregnación profunda por autoclave vacío y presión se obtienen unos niveles de penetración suficientes. que conservan las propiedades de la madera, pudiendo renovarse. con un simple proceso de mantenimiento.
- Material triple R: Reutilizable. Recuperable y Reciclable. procedente de fuentes de suministro sostenible. atractivo y técnicamente avanzado.
- Debido a su estructura celular. la madera es un excelente aislante acústico debido a su composición en lignina y celulosa que absorbe una parte importante de la energía de las ondas que recibe. con la consiguiente reducción de la polución acústica y fenómenos como. por ejemplo. la reverberación.
- Breve tiempo de montaje y Gran Estabilidad Estructural. etc.

## 4 DESCRIPCION DEL PROYECTO

La senda proyectada presenta una longitud total de 276,80 metros y un ancho libre de 3 metros.

El uso previsto es exclusivamente peatonal, a cuyo efecto las pendientes longitudinales se mantienen a lo largo de todo el recorrido por debajo del 6%, y las transversales por debajo del 2%. Así mismo se disponen barandillas de madera o antepechos de fábrica en las zonas con riesgo de caídas.

Desde un punto de vista constructivo se distinguen dos tramos, a los que hemos denominado A y B.

El tramo A discurre en paralelo a la calle Río de la Plata hasta alcanzar la altura de la estación depuradora donde se desvía y se eleva ligeramente para resolver el acuerdo con la pasarela. Presenta una longitud de 92,30 metros y se resuelve mediante pavimento rígido de hormigón impreso.

Se precisan asimismo elementos de contención en algunas zonas del tramo.

El tramo B es el que salva el paso de la depresión por la que discurre el cauce del río.

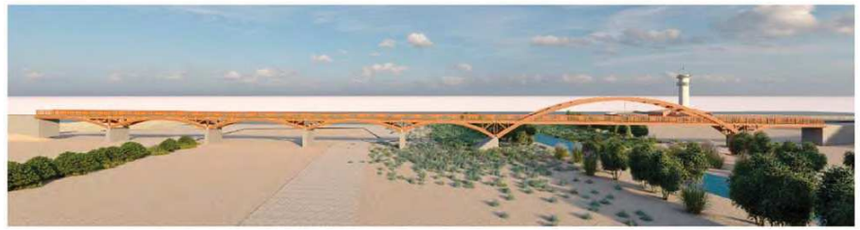
El puente se realiza en madera de Pino silvestre (Pinus sylvestris) tratada en autoclave mediante tratamiento de protección profunda para clase de uso IV (siempre antes de laminar en el caso de la madera laminada). Está compuesto por 7 vanos con una longitud total de 164,61 metros y un paso de ancho útil de 3 metros, apoyado sobre pilas de hormigón. Para conectar con la Senda Litoral se ejecuta un tramo de 19,5 m mediante pavimento rígido de hormigón impreso.

En la distribución de los vanos de la pasarela se ha procurado perturbar en el menor grado posible la circulación natural del agua. A tales efectos se dispone un vano central de 52,70 metros de luz sobre el cauce principal del río, y otros seis vanos adyacentes
cuyas luces oscilan entre los 20 y los 15 metros aproximadamente; quedando de esta forma sólo dos de los ocho apoyos dentro de la vía de intenso desagüe.

De acuerdo con el predimensionado realizado el resguardo del tablero estaría alrededor de los 4,5 metros para un periodo de retorno de 100 años, y de 4,2 para el periodo de 500 años. Por un conjunto de motivos técnicos que incluyen, entre otras, las siguientes:

a) falta de durabilidad natural
b) incapacidad de tratamiento
c) problemática con el correcto secado
d) gran coeficiente de contracción (hinchado-contracción) que perjudica la estabilidad dimensional de la madera perjudicando el comportamiento de las uniones, del encolado y favoreciendo el aumento de deslaminados, deformaciones y también el fendado (y, por tanto, también la penetración de agua liquida que perjudica la durabilidad), etc. quedan expresamente prohibido entre otras especies (o subespecies/variedades) tales como: Picea Abies (también conocida como Pícea, Abeto, Abeto Rojo, etc.), Pseudotsuga (comúnmente llamado también abeto Douglas, pino-abeto, pino Oregón, etc.), Pinus Radiata (también conocido como pino insigne, pino de Monterrey, pino de California, etc.), Pinus Pinaster (conocido también como Pino marítimo, pino resinero, pino negro, etc.) Alerce, etc. y en líneas generales cualquier especie que no tenga durabilidad natural para clase de uso IV o que no sea impregnable para conseguir dicha durabilidad).

Cód. Validación: 4AQRWC5ZN5NPSNADEPPWAWRYX
Verificación: https://torrox.sedelectronica.es/
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 10 de 34



*Vista lateral*

Todas las vigas, tanto las principales como las secundarias serán de MLE (Madera Laminada Encolada) GL30h/sup con Certificado CE, DoP (Declaración de Prestaciones), PEFC y/o FSC y Certificado DAP (Declaración Ambiental de Producto).
El vano principal del puente presenta una tipología de tipo arco. En un primer orden estructural se dispone de vigas curvas que trabajan principalmente a compresión

*Arco principal*

En un segundo orden estructural se disponen las vigas riostras, colocadas perpendicularmente a las vigas del tablero, realizando la doble labor de sustentar los elementos inmediatamente superiores y asegurar la estabilidad transversal de la estructura al servir de arriostramiento a las vigas principales.
El tercer orden estructural lo componen las viguetas de madera laminada colocadas sobre las vigas riostras y se dispone sobre éstas el tablón de piso. El arriostramiento del tablero se completa mediante la colocación de tirantes de acero inoxidable que unen las vigas en el plano de la pasarela.

*Vista inferior*

La barandilla, también de madera está formada por montantes rectos, entre los que se disponen barrotillos de forma no escalable.

*Sección transversal del arco principal*

La estructura se anclará a la cimentación mediante herrajes de acero inoxidable. Estos apoyos están diseñados de tal forma que evitan el contacto de la madera con el terreno,

Cód. Validación: 4AQRWC5ZN5NPSNADEPPWAWRYX
Verificación: https://torrox.sedelectronica.es/
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 11 de 34

permiten la ventilación de la madera y facilitan la evacuación del agua de lluvia impidiendo que se estanque en contacto con la madera.
Estos herrajes se fijan al hormigón mediante anclajes de tipo mecánico de tipo "SPIT

*Detalle de apoyo*

En el caso de los vanos secundarios se siguen los mismos principios anteriormente comentados a excepción de que trabajan como vanos isostáticos, es decir, no transmiten esfuerzos horizontales provenientes de cargas verticales.

*Vista vanos secundarios*

Los elementos principales deberán estar protegidos en su cara superior por una cubierta de zinc gris antracita prepatinado de 0,6 mm de espesor.
Las pilas y estribos del puente se proyectan en hormigón armado. La cimentación de estos elementos se realizará, siguiendo las recomendaciones aportadas por el Estudio Geotécnico realizado.
Se diferencian dos tipos de pilas. Los 5 primeros vanos del puente, apoyan sobre cuatro pilas constituidas por 2 fustes circulares de Ø125 cm.
El tramo en arco, apoya sobre dos pilas de sección variable, de 5 m en la base y 1 m en la coronación. Estas pilas también reciben el empuje del vano nº 5 y 7 del puente.
La cimentación de cada una se realiza mediante encepado sobre 4 pilotes de Ø0,65 y 1,00 m de diámetro y longitud entre 16 y 18 m
Los estribos son abiertos con aleta en vuelta, de hormigón armado con cimentación profunda en ambos estribos.

## 5 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

### 5.1 OBJETIVO.

El objeto principal de los trabajos cartográficos y topográficos realizados en el presente proyecto, es el de llevar a cabo un control de la calidad de la cartografía final empleada en proyecto, aportada por el promotor, y demás documentos cartográficos y topográficos que constituyen el presente proyecto de construcción.
Para ello, se han hecho comprobaciones tanto de los trabajos topográficos realizados como de la cartografía que se obtuvo a partir de dichos trabajos. Dicha revisión consiste fundamentalmente en la obtención de coordenadas UTM de los vértices de una poligonal próxima al trazado de la carretera desde la que se realizan mediciones a objetos definidos en la cartografía y distribuidos uniformemente con el fin de comparar las coordenadas obtenidas con las que tienen en la cartografía objeto de control. La comprobación será tanto planimétrica como altimétrica.

### 5.2 VUELO DRON.

El presente trabajo se ha realizado mediante un vuelo fotogramétrico con dron y con el adecuado recubrimiento estereoscópico sobre el trazado del puente para la obtención de una cartografía con precisión suficiente y que sirva para la redacción del proyecto
En los siguientes apartados se darán a conocer todas y cada una de las fases de trabajo de campo y gabinete que se han realizado en dicho proyecto.

### 5.3 PROYECTO DE VUELO

Partiendo de la delimitación suministrada, donde se indicaba la superficie a cartografiar, se realizaron diferentes análisis del terreno con el fin de poder cubrir las condiciones Técnicas que ha de cumplir el vuelo fotogramétrico y la cartografía posterior.
Características del vuelo

- Escala de cartografía: 1/1000 Equidistancia de curvas: 0.5 m
- Escala de vuelo fotogramétrico. 1/1000 Tipo de vuelo: exclusivo para el trabajo.
- Sistema de referencia de coordenadas: ETRS89-UTM 30N

### 5.4 CONDICIONANTES DE VUELO

Los vuelos se realizaron con condiciones de cielo despejado, para que así puedan obtenerse imágenes bien definidas y el terreno a fotografiar ofrezca una situación óptima,

Cód. Validación: 4AQRWC5ZN5NPSNADEPPWAWRYX
Verificación: https://torrox.sedelectronica.es/
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 12 de 34

donde el suelo no esté oscurecido por brumas, humo, polvo y ni las nubes aparezcan en un porcentaje superior al 5% de la superficie del fotograma.
Características técnicas del vuelo:

- Recubrimiento longitudinal:
  - 85 %, con un error máximo de ± 5, para evitar zonas sin estereoscopía.
- Recubrimiento transversal:
  - 75 %, con un error máximo de ± 5 %.
- Deberá realizarse el vuelo en aquel espacio de tiempo en que el sol tenga una altura mayor de 40º sobre el horizonte.
- Se realizará cada pasada a una altura de vuelo tal que se cumplan simultáneamente estas dos condiciones:
  - El tamaño de píxel medio para toda la pasada será de 0,9 veces el GSD nominal (valor del píxel en el terreno) con un margen de variación máximo de +/- 10 %.
  - Siendo el GSD nominal de 10 cm. para cartografía 1/1000
  - No habrá más de un 10 % de fotogramas en cada pasada con píxel medio del fotograma mayor que el GSD nominal.

### 5.5 SISTEMA DE REFERENCIA Y SISTEMAS DE COORDENADAS

El marco de referencia utilizado en este proyecto será el ETRS 89, *(Real Decreto 1071/2007 de 27 de julio, por el que se regula el sistema geodésico de referencia oficial en España y sobre el que se debe compilar toda la información geográfica y cartografía oficia)*. El sistema Geodésico de Referencia ETRS 89 es un sistema geocéntrico, a efectos prácticos, coincide con el WGS84 con diferencias mínimas en el achatamiento o aplanamiento y que está definido como sistema de referencia global por los valores:

- Origen, centro de masas de la Tierra, incluyendo océanos y atmósfera.
- Eje Z paralelo a la dirección del polo CIO o polo medio definido por el BIH, época 1989.0 con una precisión de 0,005" (15 cm).
- Eje X, intersección del meridiano origen, Greenwich, y el plano que pasa por el origen y es perpendicular al eje Z.
- Eje Y ortogonal a los anteriores.
- Elipsoide asociado:
  - Semieje mayor (radio ecuatorial terrestre): a = 6 378 137 metros.
  - Semieje menor b = 6.356,752 km
  - Aplanamiento 1/298,257223563 datum utilizado en dicho Sistema es Geocéntrico.

Las coordenadas geodésicas de un punto (longitud y latitud) vendrán definidas la latitud por el ángulo formado con el Ecuador, considerado positivo al norte del mismo y la longitud referida al ángulo formado con el meridiano de Greenwich, consideradas positivas al Este y negativas al Oeste.
Se utilizarán únicamente alturas elipsoidales referidas a ETRS89 en todos los procesos de cálculo del vuelo.
Cuando se realizan trabajos con sistemas GNSS (Global Navigation Satellite System) como el presente, se obtienen altitudes elipsoidales en los puntos de apoyo, medidas sobre el elipsoide GRS80 (ETRS89).
Sin embargo, las altitudes utilizadas para el proyecto se denominan ortométricas, o altitud sobre el geoide. Para la conversión se utilizará el modelo de Geoide EGM2008, siendo el modelo a nivel mundial más completo y preciso hasta el momento. El IGN lo particularizó para España combinándolo con los datos de altitudes y gravedades procedentes de la Red de Nivelación de Alta Precisión (REDNAP, marco en el que se materializa el Sistema de Referencia Altimétrico para la península), el datum de altitudes de Alicante para la Península Ibérica y las referencias mareográficas locales para cada isla del territorio nacional.
En el caso de España la ondulación del geoide (N), o diferencia entre altitudes elipsoidales y ortométricas, es siempre positiva con respecto al elipsoide de referencia GRS80 usado en ETRS89. En Andalucía, esta diferencia varía de los 41 a los 56 m.
En lo referente al sistema de proyección a utilizar, se adoptará la proyección UTM en huso 30 norte para todos los productos del proyecto.

### 5.6 ESTUDIO DE LA ZONA DE VUELO

En este apartado se han analizado los puntos fundamentales para el buen desarrollo de los trabajos de vuelo.
Se analizará toda la documentación cartográfica disponible de la zona. Dicha información la utilizaremos en el análisis orográfico de la zona, para obtener la altura media de las pasadas mediante los MDT u otra información existente del lugar.

### 5.7 LISTADO DE COORDENADAS BASES DE REPLANTEO.

Una vez observada la Red Geodésica, calculados los parámetros de Transformación y comprobada la Red Básica, se procede a la implantación de la Red de Bases de Replanteo.
Se adjunta a continuación el listado de las estaciones empleadas en cada uno de los levantamientos topográficos:

| N | X | Y | Z | COD |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 414739,125 | 4065102,48 | 12,385 | BASE 1 |
| 3 | 414707,07 | 4065077,78 | 5,619 | BASE 2 |
| 4 | 414535,437 | 4065006,27 | 6,388 | BASE 3 |

En el *ANEJO Nº 1: "CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA"*, se incluye dicha cartografía

## 6 GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

### 6.1 GEOLOGÍA GENERAL

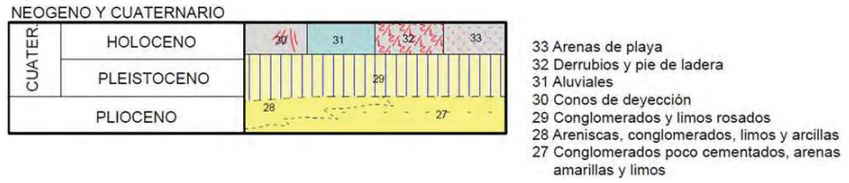
La zona origen del estudio se encuentra ubicada en las Zonas Internas Béticas, en la parte Septentrional de la Cordillera, estando representadas en ella las formaciones de los Mantos Alpujárrides y Maláguides, además de depósitos del Plioceno y Cuaternarios. Las Zonas Internas constituyen la región más intensamente deformada de la Cordilleras Béticas y están esencialmente constituidas por pilas antiformes de unidades tectónicas superpuestas, Complejo Maláguide, Complejo Alpujárride, Complejo Nevado-Filábride. En el estudio de la región se ha introducido una nueva unidad llamada de Benamocarra, ubicada entre Maláguide y Alpujárride. Maláguide: Su estratigrafía es muy compleja y se ve incrementada por el intenso replegamiento y escamación en las series que lo componen. Se pueden separar dos conjuntos estratigráficos en función del metamorfismo sufrido: un conjunto inferior que muestra un metamorfismo regional débil (filitas); y otro superior sin metamorfismo alguno, apoyado de forma discordante. El conjunto inferior consta de una serie fundamentalmente pelítica en la base (Filitas, metaareniscas y conglomerados de cuarzo), que evoluciona en altura a una serie carbonatada (Calizas,

Cód. Validación: 4AQRWC5ZN5NPSNADEPPWAWRYX
Verificación: https://torrox.sedelectronica.es/
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 13 de 34

Filitas y Grauwacas) y termina en una serie conglomerática y grauwáquica (Grauwacas, liditas, filitas y conglomerados poligénicos).El conjunto superior está constituido de techo a muros por: 1) Formaciones de Areniscas, conglomerados, arcillas y yesos, también denominado facies rojas; 2) Dolomías; 3) Calizas masivas blancas; 4) Calizas rojas; 5) Calizas y margas. Unidad de Benamocarra: Esta unidad designa un conjunto esquistoso que yace bajo las filitas Maláguides. Se trata de una serie de micaesquistos negros, dentro de los cuales pueden diferenciarse dos facies atendiendo a la granulometría original. Alpujárride. Dada su complejidad, este se ha subdividido en cuatro mantos en función de la litología y petrología, los cuales agrupan unidades alpujárrides que guardan relación entre sí. Estos mantos de abajo hacia arriba son: Manto Alcázar; Manto de la Herradura; Manto de Salobreña y Manto de los Guajares. Hacia el W estos mantos hunden por debajo de los Maláguides.

En la zona en estudio solo afloran la Unidad de Sayalonga (Manto de los Guajares); Unidad de Canillas de Albaida (Manto de Salobreña) y Unidades de las Alberquillas, Sierra Tejeda y Herradura (Manto de la Herradura). Las formaciones postorogénicas, se ubican en toda la costa y proximidades, son designadas como sedimentos post-mantos y comprenden edades entre el Plioceno y el Cuaternario con naturaleza predominantemente detrítica, pudiendo distinguir por su origen entre cuaternario marino y continental. La zona de estudio se sitúa sobre los depósitos aluviales del Río Torrox, que cubren otros materiales tanto Plio-Cuaternarios, los Conglomerados y limos rosados, como la Unidad de Sayalonga (Manto de los Guajares), representado en este punto por los esquistos grafitosos. En el sondeo geotécnico S-1, se reconocen en superficie los depósitos aluviales caracterizados por un predomino de material granular hasta 6,30 m de profundidad. A partir de esta profundidad se reconocen en el tramo más superficial un predominio de grava y bolos en matriz areno limosa de tonos versicolores (beige a marrones rojizos) con intercalaciones de tramos más arenosos y tramos más cohesivos más patentes en profundidad. Los materiales detectados a partir de los 6,30 m de profundidad se pueden corresponder con la formación Plio-

Cuaternaria de Conglomerados y limos rosados, según la información recogida por el IGME (Instituto Geológico y Minero de España) en la memoria de la hoja geológica de Vélez-Málaga nº 1.054, esta formación se caracteriza por tramos granulares con intercalaciones de capas arcillosas de tonos rojizos. En el sondeo geotécnico S-2, se detectan los depósitos aluviales hasta 17,00 m de profundidad. A continuación se reconocen unos esquistos de tonos grisáceos.A continuación se muestra un extracto de la leyenda de la hoja de Vélez-Málaga, 1.054, del Mapa Geológico de España publicado por el Instituto Geológico y Minero de España, a fin de poder reconocer los materiales representados en el mapa:




## 6.2 GEOTECNIA

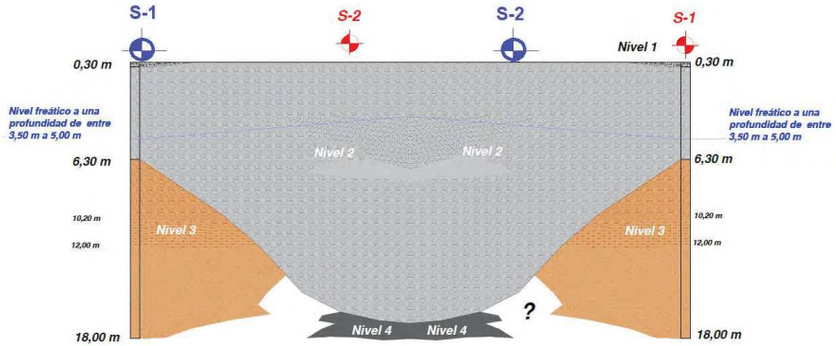
Para la realización del Proyecto, se han realizado dos estudios geotécnicos, consistente en:

- Sondeos mecánicos a rotación
- Prueba de penetración dinámica DSPH
- Prueba de penetración estándar
- Calicatas

Los sondeos realizados son:

Cód. Validación: 4AQRWC5ZN5NPSNADEPFWAWRYX
Verificación: https://torrox.sedelectronica.es/
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 14 de 34

El perfil litológico obtenido es el siguiente




*NIVEL 1. RELLENOS*

Este nivel está compuesto por una mezcla de gravas y bolos poligénicos (marmóreos a techo y esquistosos-cuarcíticos hacia la base) con arenas policrómicas (grises, gris claras y marrón grisáceas), alguna pasada arcillosa verdosa de alta plasticidad y algunos restos antrópicos (trozo de tubería de hierro y fragmentos cerámicos rojizos).

Este nivel geotécnico se ha reconocido de forma directa únicamente en el ensayo de sondeo S-1 realizado en la margen derecha e izquierda del rio Torrox por estar en el borde de la elevación por urbanización en esta zona

| ENSAYO | PROFUNDIDAD TECHO (m) | PROFUNDIDAD BASE (m) | ESPESOR (m) |
|---|---|---|---|
| S-1 | De 0,00 | a 0,30 | 0,30 |
| S-2 | De 0,00 | a 0,00 | 0,00 |

*Fin del ensayo **Fin del ensayo por rechazo

*NIVEL 2. ALUVIAL CUATERNARIO: ARENAS, ARENAS CON GRAVAS Y GRAVAS ARENOSAS MARRONES Y GRISÁCEAS*

Este nivel está compuesto por una serie aluvial de sedimentos compuesta por distintos tramos, capas o subniveles de composición granulométrica granular, dominados por arenas, pero con variaciones en las proporciones de gravas, tamaños de grano de las arenas y gravas, y presencia de limos no plásticos o de baja plasticidad minoritarios. El color dominante es gris (claro y oscuro) y algunos tonos de marrones.

Con la información proporcionada por el sondeo de reconocimiento se puede establecer que este nivel aparece desde una **profundidad de techo de entre 0,00-0,30 m hasta una profundidad de base de entre 6,30-17,00 m.**

| ENSAYO | PROFUNDIDAD TECHO (m) | PROFUNDIDAD BASE (m) | ESPESOR (m) |
|---|---|---|---|
| S-1 | De 0,30 | a 6,30 | 6,00 |
| S-2 | De 0,00 | a 17,00 | 17,00 |

*Fin del ensayo **Fin del ensayo por rechazo

Del contraste entre los ensayos de resistencia realizados en campo se deduce que se trata de un nivel de **compacidad entre "Suelta-Compacta"**, valores indicativos de un nivel de naturaleza heterogénea en cuanto a su comportamiento geotécnico.

*NIVEL 3: GRAVA Y ARENA LIMOSA VERSICOLOR CON INTERCALACIONES DE TRAMOS COHESIVOS.*

Con la información proporcionada por el sondeo de reconocimiento se puede establecer que este nivel aparece desde una **profundidad de techo de 6,30 m hasta una profundidad de 18,00 m, donde finaliza el sondeo.**

| ENSAYO | PROFUNDIDAD TECHO (m) | PROFUNDIDAD BASE (m) | ESPESOR (m) |
|---|---|---|---|
| S-1 | De 6,30 | a 18,00* | 11,70 |
| S-2 (1) | De 0,00 | a - | - |

*Fin del ensayo **Fin del ensayo por rechazo

En base al reconocimiento de las muestras obtenidas este nivel se caracteriza en superficie por un predominio de grava y bolos en matriz areno limosa de tonos versicolores (beige a marrones rojizos) con intercalaciones de tramos más arenosos y tramos más cohesivos más patentes en profundidad.

En detalle se observa:

- De 6,30 m a 7,50 m: se reconocen gravas, gravilla y bolos, éstos últimos de naturaleza carbonatada, envueltos en una matriz arcillo limo arenosa de tonos beige
- De 7,50 m a 10,20 m: se observan gravas y bolos en matriz arcillo limosa marrón con

Cód. Validación: 4AQRWC5ZN5NPSNADEPPWAWRYX
Verificación: https://torrox.sedelectronica.es/
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 15 de 34

- subcapas limosas de tonos grisáceos e intercalaciones de tramos más cohesivos destacando el intervalo 7,50-8,20 m.
- De 10,20 m a 12,00 m: tramo de aspecto más cohesivo caracterizado por unas arcillas limosas de tonos marrón rojizos con grava/gravilla redondeada y capas limo arenosas. Se observan vetas de tonos blanquecinos.
- De 12,00 m a 18,00 m: se observa un predominio de arena limosa de tono marrón anaranjado con grava y gravilla redondeada. Se intercalan subcapas de carácter más limo arcilloso.

Del contraste entre los ensayos de resistencia realizados en campo se deduce que se trata de un nivel de compacidad "**Compacta**", valores indicativos de un nivel de naturaleza resistente en cuanto a su comportamiento geotécnico.

*NIVEL 4: ESQUISTOS TECTONIZADOS Y ALTERADOS DE TONOS GRISÁCEOS*

Con la información proporcionada por los diferentes ensayos, se puede establecer que este nivel aparece desde una **profundidad de techo de 17,00 m hasta 18,00 m**, donde finalizan el sondeo.

| ENSAYO | PROFUNDIDAD TECHO (m) | | PROFUNDIDAD BASE (m) | | ESPESOR (m) |
|---|---|---|---|---|---|
| S-1(1) | De | - | | - | - |
| S-2 | De | 17,00 | a | 18,00* | 1,00 |

*Fin del ensayo **Fin del ensayo por rechazo

El nivel reconocido se describe como unos esquistos de tonos grisáceos, tectonizados y alterados.

Del contraste entre los ensayos de resistencia realizados en campo se deduce que se trata de un nivel de compacidad "**Muy compacta**", valores indicativos de un nivel de naturaleza resistente en cuanto a su comportamiento geotécnic

### 6.3 AGRESIVIDAD

De acuerdo con el capítulo 7 del Código Estructural, para definir la agresividad a la que va a estar sometido cada elemento estructural es necesario conocer el tipo de ambiente al que está sometido. Este ambiente viene definido por el conjunto de condiciones físicas y químicas que van a afectar al elemento estructural, que puede llegar a degradarlo como consecuencia de efectos diferentes a los de las cargas y solicitaciones consideradas en el análisis estructural. El tipo de ambiente viene definido por la combinación de una de las clases de exposición frente a la corrosión de las armaduras y por las clases específicas de exposición relativas a los procesos de degradación. Para definir la clase específica de exposición es necesario conocer varios parámetros asociados a la agresividad que presenta el terreno (suelo y agua). A partir del tipo de ambiente definido se deberá comentar si es necesario el uso de cemento sulforresistente (SR) o resistente al mar (MR) en la elaboración del hormigón de los elementos de cimentación.

| Muestra de agua del S-2 |
|---|
| CLASE DE EXPOSICIÓN RELATIVA AL HORMIGÓN ESTRUCTURAL |
| XA1*/XS2** |

*en base al contenido en $CO_2$ y $SO_4^{2-}$ en el agua.

** Dada la proximidad al mar y estimando que la cimentación entrará en contacto con el agua subterránea, la cual puede inducir corrosión por cloruros de origen marino

| CEMENTO RECOMENDABLE PARA LOS HORMIGONES DE CIMENTACIÓN |
|---|
| MARINO-RESISTENTE |

### 6.4 CIMENTACION PROFUNDA MEDIANTE PILOTES

Se deberán considerar las siguientes recomendaciones para realizar la cimentación de la estructura:

1. El nivel 1 de suelo de alteración deberá ser eliminado en su totalidad retirando cualquier resto que no haya sido identificado por los ensayos de campo y que pudiese aparecer durante el proceso de excavación.
2. El nivel 2 de Depósitos aluviales presentan en superficie tramos de carácter suelto detectados hasta una profundidad de 6,00 m. En el sondeo S-2 de reconocen valores más compactos a partir de los 15,00 m de profundidad. Cabe tener en cuenta que este nivel 2 se caracteriza por unas características heterogéneas, donde se intercalan tramos granulares y cohesivos.
3. La presencia de nivel freático a cotas muy superficiales dificultará cualquier excavación que se realice en la zona de estudio.
4. Tanto el nivel 3 de Grava y arena limosa versicolor con intercalaciones de tramos cohesivos y con algunos bolos como el nivel 4 de Esquistos de tonos grisáceos tectonizados y alterados, presentan un carácter compacto.
5. En base a su carácter resistente desde el punto de vista geotécnico se pueden diferenciar dos niveles: Nivel Suelto y Nivel Compacto.
   **El Nivel Suelto** se considera un tramo superior de carácter suelto, correspondiente al tramo del nivel 2 reconocido desde la superficie hasta una profundidad intermedia de 12,00 m, en base a los resultados obtenidos en los ensayos de penetración.
   **El Nivel Compacto**, está representado por los niveles de carácter compacto: el nivel 2 de Depósitos aluviales: gravas y gravillas en matriz arenosa de tonos grises con intercalaciones de tramos más limosos o arenosos en su tramo inferior de carácter compacto; nivel 3 de Grava y arena limosa versicolor con intercalaciones de tramos cohesivos y con algunos bolos, y nivel 4 de Esquistos de tonos grisáceos tectonizados y alterados
6. Se recomienda que cualquier cimentación que se realice en la zona de estudio deberá quedar empotrada en el Nivel Compacto

Para el **cálculo de los pilotes** en la zona de estudio se considerará:

1. El nivel 1 despreciable de cara a los cálculos, dada su similitud con el tramo superficial del nivel 2 y su escaso espesor detectado en la zona de estudio.

Cód. Validación: 4AQRWC5ZN5NPSNADEPPWAWRYX
Verificación: https://torrox.sedelectronica.es/
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 16 de 34

2. Se considera un tramo superior de carácter suelto, que nombraremos Nivel Suelto, correspondiente al tramo del nivel 2 reconocido desde la superficie hasta una profundidad intermedia de 12,00 m, en base a los resultados obtenidos en los ensayos de penetración.
3. Se considera como capa portante un Nivel Compacto , representado por: el nivel 2 de Depósitos aluviales: gravas y gravillas en matriz arenosa de tonos grises con intercalaciones de tramos más limosos o arenosos en su tramo inferior de carácter compacto; nivel 3 de Grava y arena limosa versicolor con intercalaciones de ramos cohesivos y con algunos bolos, y nivel 4 de Esquistos de tonos grisáceos tectonizados y alterados.
4. El nivel freático se considera a una cota más desfavorable de 3,50 m.

Los parámetros geotécnicos a considerar:

| NIVEL | U.G | PROF INIC. | PROF FINAL | Qp (MPa) | Tf (MPa) |
|---|---|---|---|---|---|
| NIVEL 1 | SUELTO | 0,0 | 12,0 | 3,12 | 28,16 |
| NIVEL 2 | COMPACTO | 12,0 | 18,0 | 19,57 | 94,13 |

## 7 DINAMICA LITORAL

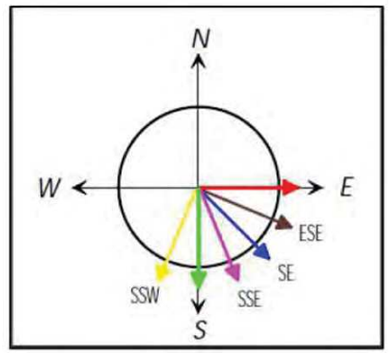
Para el cálculo de la cota de inundación se va a usar un periodo de retorno de 50 años. Asimismo, los valores del nivel del mar serán referidos al nivel medio del mar de Alicante.
Se toma como referencia el frente marítimo de la zona del proyecto en el término municipal de Torrox, la cual tiene orientación Sur. Se trata de una playa disipativa que ocasiona una pérdida progresiva de oleaje a medida que se aproxima a la orilla, de forma que el oleaje que alcanza la playa tiene una energía mucho menor que el original.

El frente litoral de la zona

Se usa como modelo la fórmula de Van der Meer anteriormente descrita.

$$Ru = Ruo \times gb \times gf \times gw$$

Y los ábacos del régimen extremal de cota de inundación en una playa abierta contenidos en el Atlas de Inundación en el Litoral Español.
Se suponen los valores para una playa disipativa.
Siendo Ruo = Sc1 - SNM. Siendo Sc1 la cota de inundación para un periodo de retorno determinado y SNM la cota del régimen de marea para un periodo de retorno determinado, en este caso de 50 años.

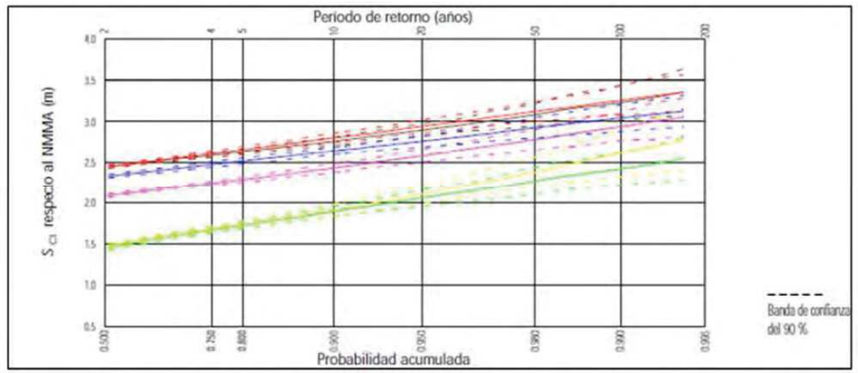



Orientaciones significativas de las playas en la zona V.b.

Batimetría

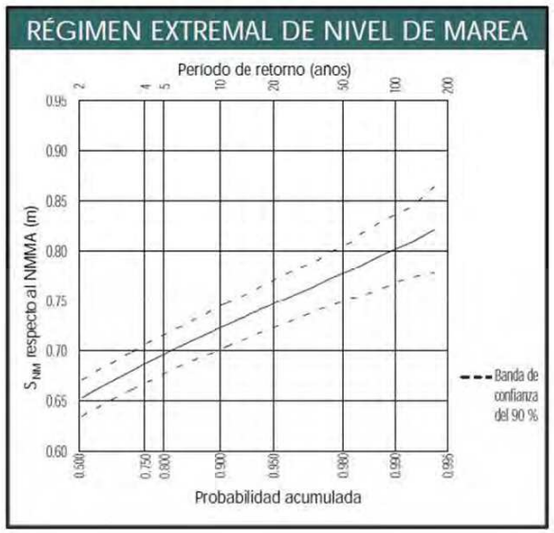
Cód. Validación: 4AQRWC5ZN5NPSNADEPPWAWRYX
Verificación: https://torrox.sedelectronica.es/
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 17 de 34

En este caso, la dirección de la batimetría seria aproximadamente Sur. Por lo tanto, el valor de la cota de inundación para un periodo de retorno de 50 años es:




Régimen extremal de nivel de marea en una playa abierta en la zona V.b.

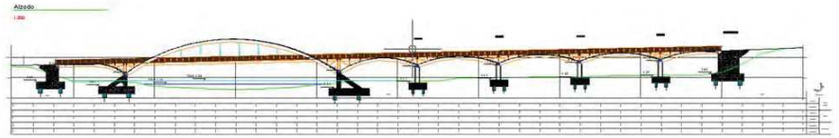
Entrando en el grafico nos da un valor de Sc1 (50) = 2,75 metros sobre el nivel medio de la marea astronómica NMMA.
En el caso del nivel extremal de la marea para un periodo de retorno de 50 años tenemos:



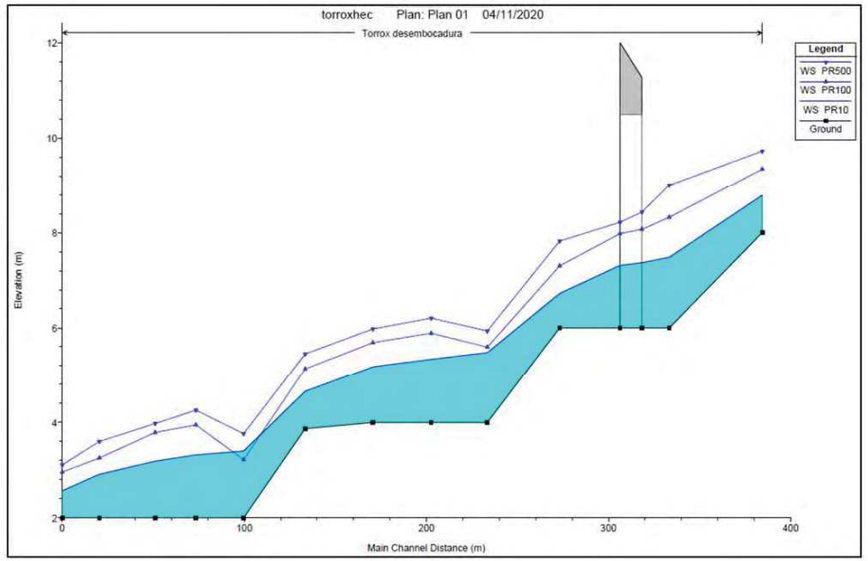

**Entrando en el grafico tenemos que SNM está en torno a los 0,78 metros sobre el NMMA.**

## 8 ESTUDIO DE INUNDACION

El objeto del estudio de hidráulico es determinar el caudal máximo de avenida del río Torrox, a la altura del nuevo puente sobre el rio Torrox, para el correspondiente periodo de retorno.

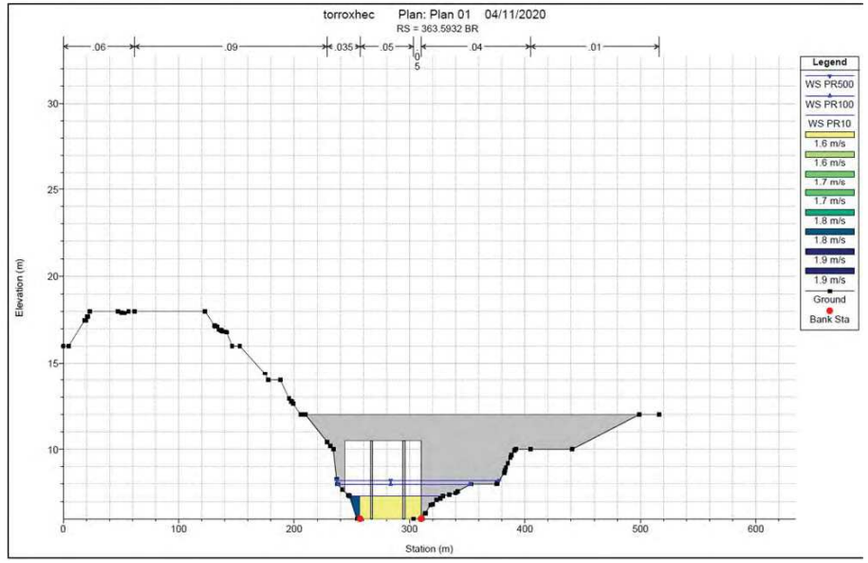


Se ha procedido a calcular el nivel del rio Torrox para el periodo de retorno T=500 año, obteniendo el siguiente resultado:




Perfil longitudinal

Cód. Validación: 4AQRWC5ZN5NPSNADEPPWAWRYX
Verificación: https://torrox.sedelectronica.es/
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 18 de 34




Sección puente

La cota máxima de agua en la estructura es de 4,20 m, siendo la cota inferior del tablero la 9,00 m, de manera que quedaría un resguardo de 4,80 m.
La estructura **es capaz de absorber el caudal para la avenida máxima de T500**
En el ANEJO Nº4. ESTUDIO HIDROLOGICO, se justifica el cálculo del estudio de inundación

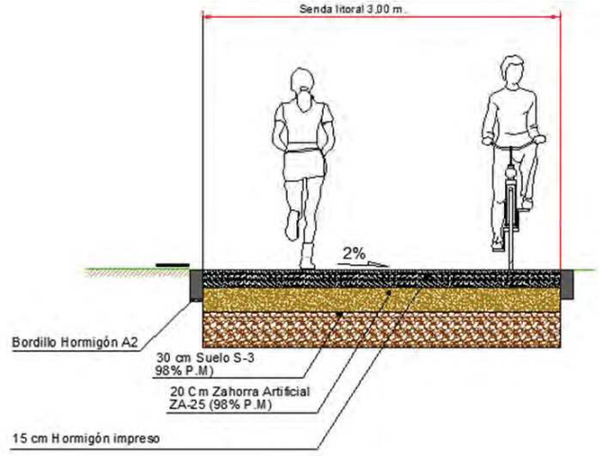
## 9 TRAZADO

En el proyecto del trazado que compone la actuación se han seguido las directrices marcadas por la Recomendaciones de diseño para las vías ciclistas en Andalucía, de 11 de julio de 2013. Las características del trazado en planta y en alzado quedan recogidas en el *ANEJO Nº 5: "TRAZADO GEOMÉTRICO Y REPLANTEO"*.
Finalmente se adjunta el listado de replanteo, de los puntos que definen los ejes definidos en el proyecto. A partir de este listado se pueden obtener los listados de refino de las capas del firme y capas de asiento.

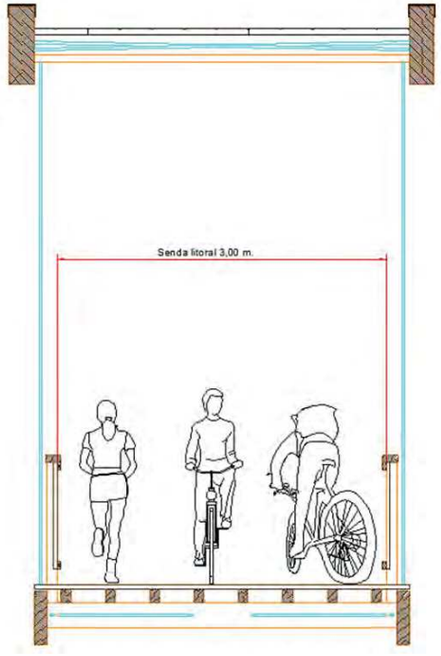
### 9.1 SECCIONES TRANSVERSALES

La sección transversal tipo proyectada, es la siguiente:

| TRAMO | TIPOLOGIA | P.K. INICIAL | P.K. FINAL | ANCHURA (m) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | SENDA | 0+000 | 0+020 | 3,00 |
| 2 | PUENTE | 0+020 | 0+185 | 3,00 |
| 3 | SENDA | 0+185 | 0+277 | 3,00 |

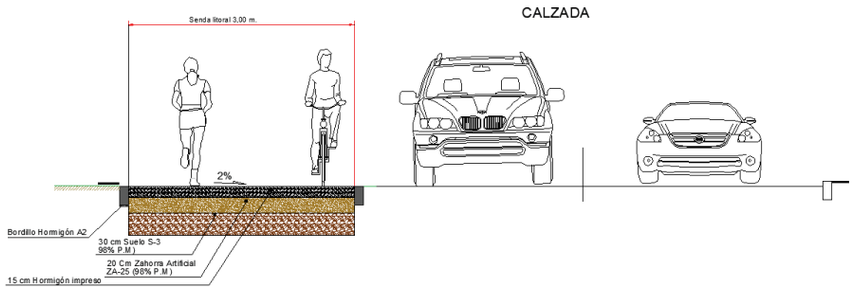



*Sección 1*




*Sección 2 en puente*

Cód. Validación: 4AQRWC5ZN5NPSNADEPPWAWRYX
Verificación: https://torrox.sedelectronica.es/
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 19 de 34




*Sección 3*

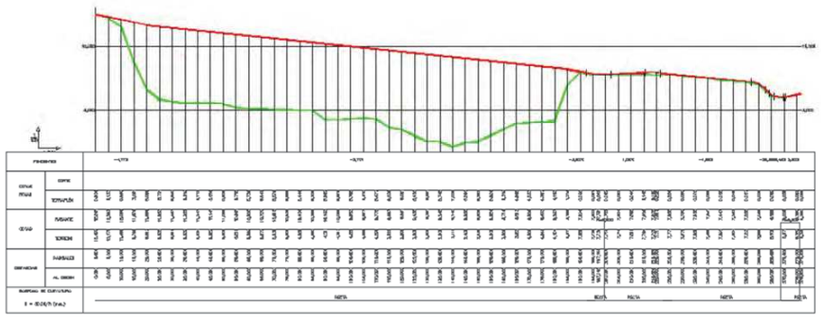
### 9.2 TRAZADO EN PLANTA

Para ajustar el trazado en planta se ha seguido el siguiente criterio:

1. Entre P.K. 0+000 y el 0+020, se realiza la conexión entre el tramo de senda Litoral adyacente y el nuevo puente sobre el rio Torrox.
2. Entre P.K. 0+020 y el 0+185, se localiza el nuevo puente
3. Entre P.K. 0+185 y el 0+277 la senda Litoral discurre en zona urbana en paralelo a un vial existente.

### 9.3 TRAZADO EN ALZADO

El perfil longitudinal es descendente partiendo de una cota de 12,50 m al inicio del tramo, hasta llegar a los 6,26 m al final del tramo. La pendiente varia entre el 1,05% y el 4,2%. Existe un tramo puntual al final de la senda donde el terrero tiene un 20,60% de pendiente, pero no puede ser modificado ya que corresponde con el acceso al aparcamiento junto a la playa. La pendiente longitudinal del puente es del 2,07%. En cuanto a la pendiente transversal, se establece un bombeo del 2% hacia una de los bordes de la senda
El trazado en alzado se adapta a la rasante del terreno y zona urbana existentes.



## 10 FIRMES Y PAVIMENTOS DE LA VIA CICLISTA

El dimensionamiento de las secciones de firme proyectadas, incluido en el *ANEJO Nº 7: "ESTUDIO DE FIRMES Y PAVIMENTOS"*, se ha efectuado de acuerdo con las Recomendaciones de diseño para las vías ciclistas en Andalucía, de 11 de julio de 2013.
Se definen dos tipologías de firme bien diferenciados:

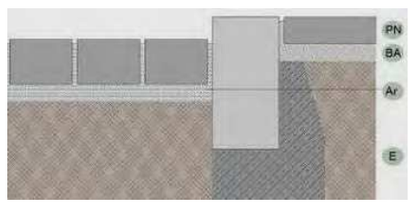
| P.K. INICIAL | P.K. FINAL | FIRME TIPO | EXPLANADA |
|---|---|---|---|
| 0+000 | 0+020 | 1 | 2 |
| 0+020 | 0+185 | MADERA | 2 |
| 0+185 | 1+560 | 1 | 2 |

El firme proyectado tiene las siguientes características

| SECCIÓN TIPO FIRME 1 | |
|---|---|
| **Pavimento** | 15 cm de Hormigón impreso |
| **Base granular** | 20 cm. de zahorra artificial |
| **Suelo seleccionado** | 30 cm |

En cuanto a la tipología de bordillos a utilizar serán los siguientes:

- **En los laterales de la plataforma de la Senda Litoral,** se dispone un bordillo de hormigón de encintado lateral, de 20 x 10 cm de dimensiones, clase resistente R5 según Norma UNE127025:1999, colocado sobre base de hormigón HM-20 de 20 cm de espesor rejuntado con mortero.




## 11 DRENAJE

Como criterios generales para el drenaje longitudinal, se han mantenido los siguientes:

- Como pendiente transversal de la Senda Litoral, se establece un bombeo del 2%, hacia el exterior de la misma

## 12 ESTRUCTURAS

El puente consta de 7 vanos de luces : 15,16+ 20,0+20,0+20,2+19,44+57,72+17,30. El vano principal que cruza sobre el rio Torrox se compone de un arco de 57,72 m de luz.

Cód. Validación: 4AQRWC5ZN5NPSNADEPPWAWRYX
Verificación: https://torrox.sedelectronica.es/
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 20 de 34

Dado que este tipo de estructuras se realizan todas con patentes exclusivas de marcas comerciales especializadas, en el proyecto, únicamente se fijarán las condiciones exigibles en cuanto a geometría, calidades, tipo de madera a utilizar (pino silvestre seco, estabilizado y tratado clase de uso IV, GL30h), seguridad, certificados, pruebas y estética, siendo obligación del adjudicatario, el presentar el proyecto estructural de detalle del puente a suministrar, instalar y montar, adecuado al Proyecto técnico constructivo, para su aprobación previa por el órgano de contratación. **El futuro adjudicatario será, a todos los efectos, el responsable legal último a través de sus "técnicos competentes" del correcto diseño, fabricación, transporte e instalación del puente**.

**La pasarela que finalmente se construya, podra sufir pequeñas modificaciones en las secciones de madera del arco y del tablero, pero no se podran modificar ni la longitud de los vanos, ni el ancho util de la misma, ni el tipo de madera**

**Una vez adjudicado el proyecto, se faciltara a la Direccion Facultativa el proyecto definitivo de la pasarela de madera, que redactara el fabricante de la misma, y se comprobara que las reacciones resultantes no sean mayores que las consideradas en el presente proyecto.**

El análisis de la estructura se realiza a través del siguiente modelo utilizando el software de cálculo RFEM de la compañía Dlubal Software Gmbh.

**En el presente proyecto se ha modelizado la estructura de madera de la paserela a efectos de obtencion de las reacciones en estribos y pilas.**

### 12.1 PILAS

Las pilas y estribos del puente se proyectan en hormigón armado.

Se diferencian dos tipos de pilas. Los 5 primeros vanos del puente, apoyan sobre cuatro pilas constituidas por 2 fustes circulares de Ø125 cm. Las alturas de las pilas son las siguientes:

| Nº PILA TIPO 1 | SECCION | ALTURA |
|---|---|---|
| 1 | 2Ø1,25 | 3,50 |
| 2 | 2Ø1,25 | 3,50 |
| 3 | 2Ø1,25 | 3,50 |
| 4 | 2Ø1,25 | 3,80 |

El tramo en arco, apoya sobre dos pilas de sección variable, de 5 m en la base y 1 m en la coronación. Estas pilas también reciben el empuje del vano nº 5 y 7 del puente. Las alturas de las pilas son las siguientes:

| Nº PILA TIPO 2 | ALTURA |
|---|---|
| 5 | 4,00 |
| 6 | 3,00 |

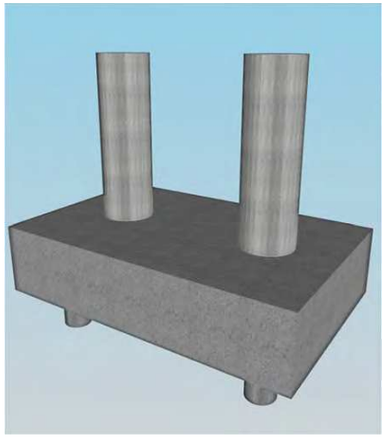
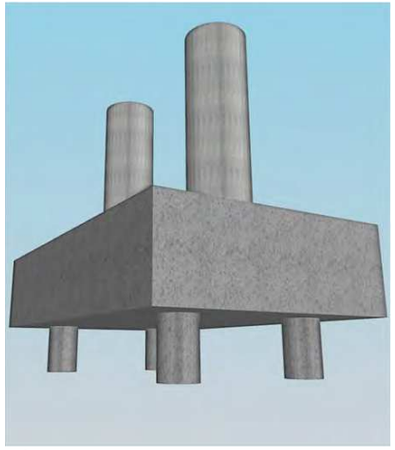
La cimentación de cada una se realiza mediante encepado sobre 4 pilotes de Ø0,65 y 1,00 m de diámetro y longitud entre 16 y 18 m. Según se indica en el estudio geotécnico, se definen los siguientes tipos de cimentación para cada pila:

| Nº PILA | TIPO CIMENTACION | DIMENSION ZAPATA/ENCEPADO | Nº PILOTES |
|---|---|---|---|
| 1 | PILOTES | 7,00x4,50X1,60 | 4 Ø 650 |
| 2 | PILOTES | 7,00x4,50X1,60 | 4 Ø 650 |
| 3 | PILOTES | 7,00x4,50X1,60 | 4 Ø 650 |
| 4 | PILOTES | 7,00x4,50X1,60 | 4 Ø 650 |
| 5 | PILOTES | 8,00X10,00x1,80 | 4 Ø 1.000 |
| 6 | PILOTES | 8,00x9,00X1,80 | 4 Ø 1.000 |

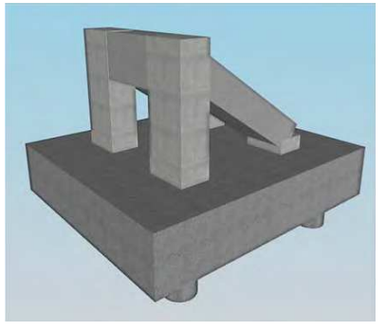
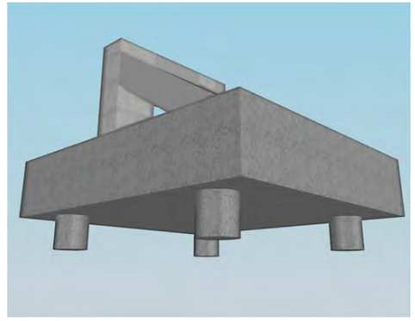
A continuación, se incluye un modelo 3d de las pilas diseñadas:



Cód. Validación: 4AQRWC5ZN5NPSNADEPPWAWRYX
Verificación: https://torrox.sedelectronica.es/
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 21 de 34

Pilas 1 a 4

Pilas 5 y 6

Las reacciones maximas obtenidas para las pilas tipo 1 son las sigiuentes:

| PILA TIPO 1. ELU | Vertical (tn) | Hx (tn) | Hy (tn) |
|---|---|---|---|
| Peso propio | 7,79 | 2,76 | 0,91 |
| Sobrecarga uso puente completo | 17,13 | 4,53 | 3,10 |
| Sobrecarga uso puente solo arco central | 17,13 | 4,53 | 3,10 |
| Viento | 5,80 | 8,55 | 0,86 |
| Sismo | 0,08 | 0,17 | 0,15 |

Para las pilas tipo 2 del arco tenemos:

| PILA TIPO 2. ELU | Vertical (tn) | Hx (tn) | Hy (tn) |
|---|---|---|---|
| Peso propio | 14,32 | 9,53 | 1,10 |
| Sobrecarga uso puente completo | 31,72 | 19,21 | 3,27 |
| Sobrecarga uso puente solo arco central | 22,80 | 35,25 | 1,92 |
| Viento | 20,50 | 20,20 | 17,70 |
| Sismo | 1,41 | 1,62 | 0,65 |

Una vez realizado el cálculo se determina que la **carga maxima transmitida a cada pilote es la siguiente:**

| TIPO DE PILA | Situaciones persistentes (Tn) | Situaciones sismicas (Tn) |
|---|---|---|
| TIPO 1: 1 a 4 | 92,22 | 70,42 |
| TIPO 2: 5 a 6 | 158,18 | 152,34 |

Se ha procedido a la comprobación de los pilotes de la Pila 1 a 4, obteniéndose los siguientes resultados:

| COMPROBACIONES | REAL | VALOR DE CALCULO | CUMPLE |
|---|---|---|---|
| CARGA DE HUNDIMIENTO (KN) | 2.650,9 | 922,20 | **SI** |
| TOPE ESTRUCTURAL (KN) | 1.211,30 | 922,20 | **SI** |

Se ha considerado una longitud de pilote de 16,00 m y Ø650 mm, empotrando en el estrato 2. Tal como se ha comprobado, sería suficiente con un **armado longitudinal de 13Ø25**

Se ha procedido a la comprobación de los pilotes de la Pila 5 y 6, obteniéndose los siguientes resultados

| COMPROBACIONES | REAL | VALOR DE CALCULO | CUMPLE |
|---|---|---|---|
| CARGA DE HUNDIMIENTO (KN) | 6.068,70 | 1.581,80 | **SI** |
| TOPE ESTRUCTURAL (KN) | 2.115,4 | 1.581,80 | **SI** |

Se ha considerado una longitud de pilote de 18,00 m y Ø1.000 mm, empotrando en el estrato 2. Tal como se ha comprobado, sería suficiente con un **armado longitudinal de 20Ø25**

### 12.2 ESTRIBOS

Los estribos son abiertos con aleta en vuelta, de hormigón armado con cimentación profunda en ambos estribos. Las alturas de los estribos son las siguientes:

| ESTRIBO | ALTURA |
|---|---|
| ESTRIBO 1 | 5,00 |
| ESTRIBO 2 | 3,50 |

Cód. Validación: 4AQRWC5ZN5NPSNADEPPWAWRYX
Verificación: https://torrox.sedelectronica.es/
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 22 de 34

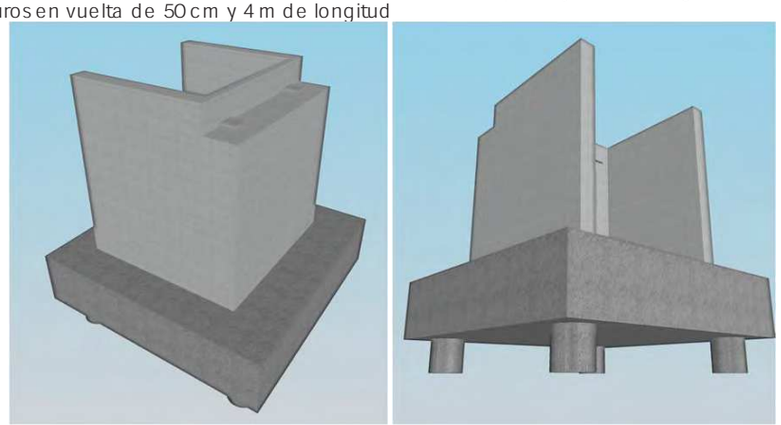
Según se indica en el estudio geotécnico, se definen los siguientes tipos de cimentación para cada estribo:

| Nº ESTRIBO | TIPO CIMENTACION | DIMENSION ZAPATA/ENCEPADO | Nº PILOTES |
|---|---|---|---|
| 1 | PILOTES | 8,00x8,00X1,80 | 4 Ø 1.000 |
| 2 | PILOTES | 7,00x6,00X1,60 | 4 Ø 1.000 |

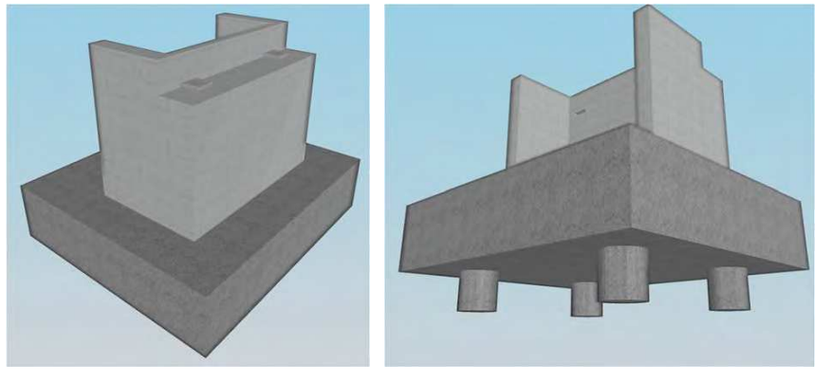
Las reacciones maximas obtenidas para ambos estribos son las sigiuentes:

| ESTRIBOS. ELU | Vertical (tn) | Hx (tn) | Hy (tn) |
|---|---|---|---|
| Peso propio | 1,95 | 4,38 | 0,72 |
| Sobrecarga uso puente completo | 5,09 | 11,27 | 3,46 |
| Sobrecarga uso puente solo arco central | 5,09 | 11,27 | 3,46 |
| Viento | 1,00 | 1,10 | 1,80 |
| Sismo | -0,35 | -3.42 | 0,08 |

El estribo 1. Dispone de un muro frontal de 1,25 m de espesor y 5 m de longitud, así como muros en vuelta de 50 cm y 4 m de longitud



El estribo 2 Dispone de un muro frontal de 1,25 m de espesor y 5 m de longitud, así como muros en vuelta de 50 cm y 2 m de longitud



Una vez realizado el cálculo se determina que la **carga maxima transmitida a cada pilote es la siguiente:**

| ESTRIBO | Situaciones persistentes (Tn) | Situaciones sismicas (Tn) |
|---|---|---|
| 1 | 205,86 | 201,97 |
| 2 | 146,26 | 142,10 |

Se ha procedido a la comprobación de los pilotes de la Estribo 1, obteniéndose los siguientes resultados:

| COMPROBACIONES | REAL | VALOR DE CALCULO | CUMPLE |
|---|---|---|---|
| CARGA DE HUNDIMIENTO (KN) | 6.068,70 | 2.058,60 | **SI** |
| TOPE ESTRUCTURAL (KN) | 2.115,4 | 2.058,60 | **SI** |

Se ha considerado una longitud de pilote de 18,00 m y Ø1.000 mm, empotrando en el estrato 2. Tal como se ha comprobado, sería suficiente con un **armado longitudinal de 20Ø25**

Se ha procedido a la comprobación de los pilotes de la Estribo 2, obteniéndose los siguientes resultados:

| COMPROBACIONES | REAL | VALOR DE CALCULO | CUMPLE |
|---|---|---|---|
| CARGA DE HUNDIMIENTO (KN) | 6.068,70 | 1.461,0 | **SI** |
| TOPE ESTRUCTURAL (KN) | 2.115,4 | 1.461,0 | **SI** |

Se ha considerado una longitud de pilote de 18,00 m y Ø1.000 mm, empotrando en el estrato 2. Tal como se ha comprobado, sería suficiente con un **armado longitudinal de 20Ø25**

En el ANEJO 3. CALCULOS ESTRUCTURALES se incluyen los cálculos realizados y definición de la estructura.

Cód. Validación: 4AQRWC5ZN5NPSNADEPPWAWRYX
Verificación: https://torrox.sedelectronica.es/
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 23 de 34

## 13 SOCAVACION EN LA CIMENTACION

La socavación que se produce en un río no puede ser calculada con exactitud, solo estimada, muchos factores intervienen en la ocurrencia de este fenómeno, tales como:

- El caudal.
- Tamaño y conformación del material del cauce
- Cantidad de transporte de sólidos
- Las ecuaciones que se presentan a continuación son una guía para estimar la geometría hidráulica del cauce de un río. Las mismas están en función del material del cauce

Según los cálculos realizados, la socavación obtenida en cada uno de los elementos proyectados es:

| SOCAVACION MAXIMA | PROFUNDIDAD |
|---|---|
| GENERAL DEL CAUCE | 1,00 m |
| ESTRIBO 1 | 2,00 m |
| ESTRIBO 2 | 2,00 m |
| PILA 1 a 4 | 2,00 m |
| PILA 5 y 6 | 4,00 m |

Para evitar dicha socavación se ejecutarán refuerzos de escollera con esta profundidad rodeando cada elemento

En el ANEJO 3. CALCULOS ESTRUCTURALES se incluyen los cálculos de la socavación

## 14 COMPORTAMIENTO DE LOS PILARES DURANTE EL MONTAJE DEL TABLERO

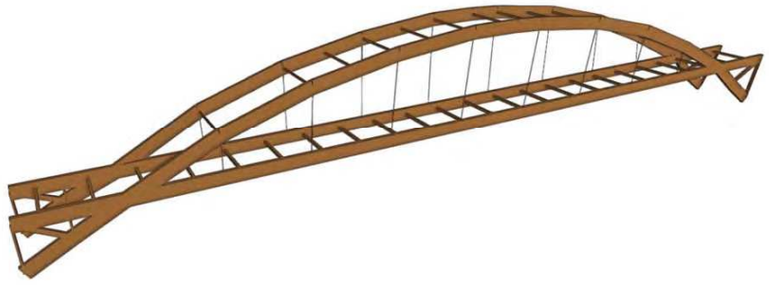
Se va a proceder a la comprobación de los desplazamientos que se producirán en las cabezas de las pilas, durante el montaje de los diferentes tramos de la pasarela peatonal.

Los resultados obtenidos son válidos para cualquiera de las siguientes fases de montaje:

- Primero los tramos laterales y finalmente el arco
- Primero el arco y luego los tramos laterales

Para el cálculo solo se considera el peso propio

Se adjunta a continuación los esfuerzos máximos que se trasmiten a cada pila.



Una vez aplicadas las reacciones resultantes, se obtienen los siguientes resultados:

| Situaciones persistentes o transitorias | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Pilar | Planta | Cota (m) | Desp. X (mm) | Desp. Y (mm) | Desp. Z (mm) |
| P1 | PILA | 3.25 | 0.01 | 0.01 | -0.01 |
| | ARRANQUE | 0.50 | 0.00 | -0.00 | -0.00 |
| | Cimentación | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| P2 | PILA | 3.25 | 0.01 | 0.01 | -0.01 |
| | ARRANQUE | 0.50 | 0.00 | -0.00 | -0.00 |
| | Cimentación | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| P3 | ARRANQUE | 0.50 | 0.00 | 0.00 | -0.00 |
| | Cimentación | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| P4 | ARRANQUE | 0.50 | 0.00 | 0.00 | -0.00 |
| | Cimentación | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

**Desplazamiento en sentido longitudinal máximo: 0 mm**
**Desplazamiento en sentido transversal máximo: 0 mm**

## 15 SEÑALIZACIÓN.

Se prevé la colocación de carteles de información de Senda Litoral y Paraje Natural.

Serán un total de 2, los cuales se colocarán en la entrada y salida del recorrido de este tramo de la Senda Litoral. Las características de estos carteles serán:

- Cartel de tablero de resinas termoendurecidas de uso severo para exteriores tipo H.P.L. en 10 mm de grosor. Dimensión de 100x100 cm.
- Para la información de las placas se realiza con impresión digital en vinilo polimérico con laminado con protección U.V. y antigrafiti sobre el tablero de resinas H.P.L.
- Poste de sujeción de madera de pino de sección cuadrada con tratamiento en autoclave nivel IV, de 9,5 cm de lado y largo total aproximado de 2,50 m. quedando visto 2,10 m. sobre el terreno. Preparado para su anclaje al suelo mediante un dado de hormigón de 400x400x400 mm., con clavos en su base para un mayor agarre con la cimentación a fin de dificultar el vuelco del elemento por vandalismo.

También se instalarán 2 balizas indicativas de la dirección de la Senda Litoral a lo largo del recorrido, según planos. Tendrán las siguientes características:

- Dimensiones de 60 cm de largo x 15 cm de alto x 3 cm de grosor.
- Textos acabados en bajorrelieve o serigrafiados. Letras mayúsculas de 3 cm de alto y minúsculas de 2,5 cm.
- Número de registro y macea de color correspondiente al tipo de sendero, con texto de 4,3 cm de alto.

Los pictogramas de las señalíticas en los accesos a la pasarela serán conforme al Manual de Equipamientos Medioambientales de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

Toda la señalética se realizará conforme a las condiciones técnicas del Manual de Equipamientos Medioambientales de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

Cód. Validación: 4AQRWC5ZN5NPSNADEPPWAWRYX
Verificación: https://torrox.sedelectronica.es/
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 24 de 34

## 16 ACCESIBILIDAD Y ELIMINACION DE BARRERAS ARQUITECTONICAS

El presente proyecto justifica el cumplimiento del 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 EDIFICACION Y EL TRANSPORTE EN ANDALUCIA*. (BOJA nº140 de 21 de julio de 2009. Corrección de errores. BOJA nº 219 de 10 de noviembre de 2009), asi como la orden de 9 de enero de 2012, por la que se aprueban los modelos de fichas y tablas justificativas del *REGLAMENTO QUE REGULA LAS NORMAS TECNICAS PARA LA ACCESIBILIDAD Y LA ELIMINACION DE BARRERAS ARQUITECTONICAS, URBANISTICAS Y EN EL TRANSPORTE EN ANDALUCIA*, aprobado por el Decreto 293/2009 de 7 de julio, y las instrucciones para su cumplimentación (BOJA nº12 de 19 de enero de 2012).
En el ANEJO Nº5 del Proyecto, se incluye la justificación de la Eliminación de Barreras Arquitectónicas mediante el cumplimiento de la Legislación vigente, Datos Generales y Ficha I. Infraestructuras y Urbanismo
Se cumple con los criterios básicos siguientes:
ACCESIBILIDAD EN LAS INFRAESTRUCTURAS Y EL URBANISMO

1. Trazado y diseño de los itinerarios públicos destinados al paso de peatones tendrán un ancho mínimo 3,0 m, de manera que se garantiza el paso, el cruce y el giro o cambio de dirección de personas, independientemente de sus características o modo de desplazamiento. En el caso de viales existentes donde no sea posible, se resolverá mediante plataforma única en la que quede perfectamente diferenciada en el pavimento la zona preferentemente diferenciada en el pavimento la zona peatonal, así como la señalización vertical de aviso de vehículos.
2. Se dejará un ancho mínimo de 0.90 m en los puntos puntuales donde existan señales de tráfico, papeleras o elementos de jardinería y una altura mínima de 2.20 m libres de obstáculos.
3. Las pendientes transversales máxima será del 2% y las pendientes longitudinales se atendrán a lo indicado para rampas.
4. La altura máxima de los bordillos será de 12 cm, debiendo rebajarse a nivel del pavimento de la calzada en los pasos peatonales o mediante la creación de vados lo más cercano posible a las esquinas de la calle, cuando no existan aquéllos.
5. Las rampas se diseñarán cumpliendo los siguientes requisitos:
   - Pendiente longitudinal máxima en sentido de la marcha, será del 10% en tramos inferiores a 3 metros y del 8% en tramos superiores a 3 metros e inferiores a 6 metros y del 6% en tramos superiores a 6 metros. Las longitudes de los tramos se consideran medidas en proyección horizontal.
   - La pendiente transversal máxima será del 2% y la mínima del 1% para garantizar la evacuación de las aguas.

CUMPLIMIENTO DE LOS ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN E INFRAESTRUCTURAS
Se cumplen con todos aquellos requisitos de trazado y diseño de los itinerarios peatonales en cuanto a cuanto a su ancho y pendientes. Así mismo se cumplen con las especificaciones características de los pavimentos.
Se trata de una actuación a realizar en un espacio público, donde se va a dotar de una infraestructura que no puede cumplir alguna prescripción específica de la normativa aplicable debido a las condiciones físicas del terreno junto con las de la propia construcción, lo que imposibilita el total cumplimiento de las disposiciones.
CUMPLIMIENTO DE MOBILIARIO URBANO
Se dispondrán las señales, postes, anuncios u otros elementos verticales siempre que la anchura libre sea de 90 cm. Las placas y demás elementos volados de señalización tendrán su borde inferior a una altura superior a 2,20 m, así mismo, no existirán obstáculos verticales en ningún punto de la superficie que comprenda un paso de peatones.
Por todo ello, se da por cumplimentada la normativa de accesibilidad

## 17 ESTUDIO AMBIENTAL Y DE MEDIDAS CORRECTORAS

La Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos constituye el instrumento más adecuado para la preservación de los recursos naturales y la defensa del medio ambiente, conforme a la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, que reúne en un único texto el régimen jurídico de la evaluación de planes, programas y proyectos, y establece un conjunto de disposiciones comunes que aproximan y facilitan la aplicación de ambas regulaciones.
Mediante este proyecto de Ley se unifican en una sola norma dos disposiciones: la Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre Evaluación de los efectos de determinados Planes y Programas en el Medio Ambiente y el Real Decreto Legislativo 1 /2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos y Modificaciones posteriores al citado texto refundido.
Esta técnica singular, que introduce la variable ambiental en la toma de decisiones sobre los proyectos con incidencia importante en el medio ambiente, se ha venido manifestando como la forma más eficaz para evitar las agresiones contra la naturaleza, proporcionando una mayor fiabilidad y confianza a las decisiones que deban adoptarse, al poder elegir, entre las diferentes alternativas posibles, aquella que mejor salvaguarde los intereses generales desde una perspectiva global e integrada, y teniendo en cuenta todos los efectos derivados de la actividad proyectada.
**El artículo 7**, Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental, de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, establece en su **apartado 1** que serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:

***a)*** *Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.*
El presente proyecto no queda recogido en ninguno de los casos del Anexo I

***b)*** *Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.*
No contemplado puesto que cuando analicemos el apartado 2 veremos que no se recoge ninguno de los casos del anejo II la ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

***c)*** *Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I.*
No contemplado puesto que no se modifica ningún proyecto consignado en el anejo I ni en el anejo II.

***d)*** *Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.*
Como se verá en el apartado 2, el presente proyecto no se contempla en ninguno de sus casos.

En el **apartado 2** del mismo artículo, recoge cuando un proyecto será objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada que será en los siguientes casos:

Cód. Validación: 4AQRWC5ZN5NPSNADEPPWAWRYX
Verificación: https://torrox.sedelectronica.es/
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 25 de 34

**a)** *Los proyectos comprendidos en el anexo II.*
El presente proyecto no queda recogido en ninguno de los casos del Anexo II

**b)** *Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.*

***La finalidad de la obra, consiste en la construcción de un sendero peatonal y un puente de madera, el cual no se encuentra ubicado en ningún espacio protegido de la red Natura 2000***

**c)** *Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:*

1. *Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.*
2. *Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.*
3. *Incremento significativo de la generación de residuos.*
4. *Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.*
5. *Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000.*
6. *Una afección significativa al patrimonio cultural.*

Al no tratarse de la modificación de un proyecto sino de un proyecto nuevo, el apartado no se contempla.

**d)** *Los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo II mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.*
Al no tratarse de un proyecto fraccionado este apartado no se contempla.

**e)** *Los proyectos del anexo I que sirven exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años.*

**Las actuaciones descritas para el presente proyecto no están incluidas en el Anexo I ni en el Anexo II de la citada Ley, ni se incluyen en ninguno de los otros supuestos recogidos en el artículo 7 de la Ley 21/2013.**

El proyecto tampoco se encuentra incluido en **Anexo III de la Ley 3/2014** y del Decreto Ley 5/2014, por tanto, no es necesario realizar un estudio de impacto ambiental.
Se considera, por tanto, que no es necesario someter el proyecto a evaluación de impacto ambiental, según la normativa estatal o autonómica, ni es necesaria la redacción de "informe ambiental" ni la "calificación ambiental" previsto en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

## 18 COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS

Se han solicitado, con carácter previo al comienzo de las obras, las autorizaciones que a continuación se citan.

- Autorización de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible a través del Servicio de Dominio Público Hidráulico, para la ejecución del Proyecto sobre el cauce del Rio Torrox, Polígono 900 Parcela 9700 (BIEN DE DOMINIO PUBLICO) ZONA MARITIMO TERRESTRE. TORROX (MÁLAGA)

## 19 EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES

La actuación proyectada se desarrolla en su mayor parte sobre terrenos pertenecientes a los dominios públicos hidráulico y municipal, sin bien afecta igualmente a las siguientes parcelas catastrales:

- Parcela 4753001VF1645S, correspondiente a la Estación de bombeo de aguas residuales.
- Parcela 4853001VF1645S0001RM, situada en el extremo este de la senda, de naturaleza urbana y sin edificar según información catastral.

Cód. Validación: 4AQRWC5ZN5NPSNADEPPWAWRYX
Verificación: https://torrox.sedelectronica.es/
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 26 de 34

La ficha catastral de la parcela urbana de es la siguiente:

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA
DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 4853001VF1645S0001RM

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
CR PEÑONCILLO EL 2 Suelo
29793 TORROX [MÁLAGA]

Clase: URBANO
Uso principal: Suelo sin edif.
Superficie construida:
Año construcción:

PARCELA

Superficie gráfica: 6.310 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo:

Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Jueves , 22 de Junio de 2023

En el cuadro adjunto se recogen las superficies afectadas por el trazado propuesto.

| Parcela | Superficie afectada |
|---|---|
| Parcela catastral 4753001VF1645S (estación bombeo) | 124,3 |
| Parcela catastral 4853001VF1645S | 173,2 |
| Dominio público hidráulico (según EHH) | 265,6 |
| Dominio público municipal | 296,9 |
| Superficie total | **860,0** |

## 20 REPOSICIÓN DE SERVICIOS

Para la ejecución del tramo final de senda litoral será necesario la reubicación de una farola, así como el recrecido de varias arquetas existentes, con el fin de integrarlas en la senda, tal como se precia en la imagen:

Se observa la presencia de una línea eléctrica de media tensión de la estación de bombeo de aguas residuales, en las proximidades del puente, pero que no se verá afectada

Se ha previsto en el presupuesto una partida para la reposición de las mismas.

Cód. Validación: 4AQRWC5ZN5NPSNADEPPWAWRYX
Verificación: https://torrox.sedelectronica.es/
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 27 de 34

## 21 PLAZO DE EJECUCIÓN Y PLAN DE OBRA

Para cumplimentar el Artículo 233 párrafo e) de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre de 2017, de Contratos del Sector Público, se incluye en el *ANEJO Nº 8: PLAN DE OBRAS*, donde se desglosa el Proyecto en las distintas partes susceptibles de división, plazos parciales y plazo total de ejecución, que se estima en **OCHO (8) MESES**.

| | MES 1 | MES 2 | MES 3 | MES 4 | MES 5 | MES 6 | MES 7 | MES 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LOTE 1 . OBRA CIVIL PUENTE | | | | | | | | |
| TRABAJOS PREVIOS | | | | | | | | |
| MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | | | |
| CIMENTACIONES | | | | | | | | |
| FIRMES Y PAVIMENTOS | | | | | | | | |
| SEÑALIZACION | | | | | | | | |
| LOTE 2. PASARELA DE MADERA | | | | | | | | |
| GESTION DE RESIDUOS | | | | | | | | |
| SEGURIDAD Y SALUD | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| EJECUCION MATERIAL EN EL MES | 11.791,99 € | 93.837,67 € | 92.089,15 € | 92.089,15 € | 92.089,15 € | 98.871,21 € | 505.230,43 € | 508.365,60 € |
| 13% G .G +6%B.I. | 2.240,48 € | 17.829,16 € | 17.496,95 € | 17.496,94 € | 17.496,94 € | 18.785,53 € | 95.993,78 € | 96.589,46 € |
| SUMA | 14.032,47 € | 111.666,83 € | 109.586,10 € | 109.586,09 € | 109.586,09 € | 117.656,74 € | 601.224,21 € | 604.955,06 € |
| 21% IVA | 2.946,82 € | 23.450,03 € | 23.013,08 € | 23.013,08 € | 23.013,08 € | 24.707,92 € | 126.257,08 € | 127.040,56 € |
| EJECUCION CONTRATA CON IVA | 16.979,28 € | 135.116,86 € | 132.599,18 € | 132.599,17 € | 132.599,17 € | 142.364,66 € | 727.481,29 € | 731.995,62 € |
| E.C. ACUMULADA | 16.979,28 € | 152.096,15 € | 284.695,33 € | 417.294,50 € | 549.893,68 € | 692.258,34 € | 1.419.739,63 € | 2.151.735,23 € |

## 22 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Los precios elementales se han definido según:

- Convenio Colectivo sindical para la Industria de la Construcción y Obras Públicas Vigente.
- Base de Cotización al Régimen de la Seguridad Social y legislación vigente al respecto.
- Precios vigentes en la zona para los distintos materiales empleados.
- "Método de cálculo para la obtención del coste de Maquinaria en obras de Carreteras" editado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, para la obtención del coste horario de la maquinaria a emplear en las unidades de obra.

Con estos precios elementales, y teniendo en cuenta los rendimientos usuales en obras de estas características, se obtienen los costes directos de las distintas unidades de obra proyectadas.

En el *ANEJO Nº 9: "JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS"* se desarrolla la composición de precios.

## 23 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

El presente apartado presenta dos partes claramente diferenciadas:

- Por un lado, el puente de madera que supone el 67% del presupuesto.
- Por otro lado, toda la obra civil restante incluida cimentación y acondicionamiento, que supone el 33% restante

De este modo la propuesta que se realiza es de DOS LOTES:

- LOTE I- OBRA CIVIL.
- LOTE II - PUENTE DE MADERA.

Aunque la nueva LEY, no indica que haya que justificar los LOTES sino al contrario la ausencia de ellos

**Motivación de los lotes y justificación de la excepcionalidad:**

En el presente proyecto destaca como parte sustantiva de la obra, el puente de madera:

1. Un proyecto singular.
2. El proyecto básicamente se puede dividir en dos partes o lotes. "'un puente de madera"' y la obra civil correspondiente
3. El puente de madera "singular" por su carácter único, su diseño, por su longitud total y por las luces a salvar, conlleva estudios y análisis asociados que implica la utilización de tecnologías innovadora. Ello le permitirían su clasificación como Compra Publica Innovadora (CPI) tal como se establece en La Ley 30/2007 de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público (LCSP) donde se contemplaba la Compra Pública Innovadora (CPI), que fue impulsada posteriormente por la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible. En la misma línea, el Acuerdo del Consejo de Ministros de 8 de octubre de 2010 impulsa la Compra Publica Innovadora en materia de la Estrategia Estatal de Innovación (aprobada por Consejo de Ministros de 2 de julio de 2010) y compromete la actuación de los poderes público en esta dirección
4. Desde e1 punto de vista presupuestario el montante total del proyecto puede dividirse del entorno del **33% para la parte de obra civil y el 67% para el "puente de madera"**,
5. Se da la circunstancia que, a la hora de encuadrar la presente obra dentro de los diferentes códigos de clasificación del contratista existentes, en principio debería de ir dentro del Grupo B. Puentes, viaductos y grandes estructuras:
   - Subgrupo 1. De fábrica u hormigón en masa
   - Subgrupo 2. De hormigón armado
   - Subgrupo 3. De hormigón pretensado
   - Subgrupo 4. Metálicos

Cód. Validación: 4AQRWC52N5NPSNADEPPWAWRYX
Verificación: https://torrox.sedelectronica.es/
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 28 de 34

Pero, como se puede ver, no existe un subgrupo específico para madera y la madera no tiene nada que ver con ninguno de los grupos existentes, de modo que, consultada la Junta Consultiva, el presente proyecto por su condición y presupuesto (cuando la cuantía sea superior a 840.000 euros e igual o inferior a 2.400.000 euros) podría catalogarse, si acaso, dentro de1 **Grupo G) Viales y pistas, Subgrupo 6. "Obras viales sin cualificación específica**, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, como se ha dicho, **no se adecua exactamente, por no existir grupo de clasificación específico**.
Por todo esto y teniendo en cuenta:

- Que la obra civil se valora en su conjunto en un 33% de la obra y el 67% restante será para para la partida del "puente de madera" que además es la unidad singular.
- que no existen empresas clasificadas dentro de las empresas especializadas en construcción de puentes de madera
- que dichas empresas especializadas trabajan habitualmente con sistemas y modelos patentados
- que dado los porcentajes del 33% vs 67% implicaría que de exigir exclusivamente la clasificación **Grupo G. Subgrupo 6, Categoría 4,** necesariamente tendrían que presentarse empresas constructoras que se verían obligadas a subcontratar la ejecución del proyecto en una cantidad superior al 60%, to cual es justificación suficiente para crear un LOTE
- se sigue la filosofía de LOTES que persigue la nueva Ley y el espíritu de la anterior.

**"Las prestaciones parciales que el adjudicatario subcontrate con terceros no podrán exceder del porcentaje que se fije en el pliego de cláusulas administrativas particulares. En el supuesto de que no figure en el pliego un límite especial, el contratista podrá subcontratar hasta un porcentaje que no exceda del 60% del importe de adjudicación."**

Es por todo ello, que con el objeto de facilitar la concurrencia competitiva SE PROPONE que para asegurar la solvencia técnica de las empresas licitantes y/o las uniones temporales de empresas, se les exija las siguientes condiciones:

**LOTE 1. OBRA CIVIL CIMENTACIONES Y ACONDICIONAMIENTO**
El contratista de este proyecto debe pertenecer a los siguientes grupos:

- **Grupo K. Especiales.** para el capítulo de "Estructura"

Los subgrupos establecidos en el grupo K son los siguientes:

- Subgrupo 1. Cimentaciones especiales
- Subgrupo 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes
- Subgrupo 3. Tablestacados
- Subgrupo 4. Pinturas y metalizaciones
- Subgrupo 5. Ornamentaciones y decoraciones
- Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones
- Subgrupo 7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos
- Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas
- Subgrupo 9. Instalaciones contra incendios

El Contratista del presente proyecto debe pertenecer al **subgrupo:**

- **Subgrupo 1. Cimentaciones especiales**

Se fijará la categoría teniendo en cuenta los importes parciales y los plazos también parciales que correspondan a cada una de las partes de obra originaria de los diversos subgrupos.
Por tratase de varios grupos los que definirán la clasificación, para la categoría de cada grupo se tendrá en cuenta el P.B.L. sin IVA de cada grupo y su duración aplicando la ecuación:

$$ANUALIDAD_{MEDIA} = \frac{PBL\ (SIN\ IVA)}{PLAZO\ EN\ MESES} x12$$

El plazo de ejecución de las obras, **ocho meses (8 meses)** y los plazos parciales de ejecución aparecen reflejados en el Anejo nº8 Plan de obra.
En nuestro caso al tener un plazo de ejecución inferior a **12 meses**, se considera la anualidad media tal y como *se* recoge en el artículo 26 del citado Reglamento.

| Grupo | Subgrupo | Categoría |
|---|---|---|
| **K** | **1** | 3 |

**LOTE II. PUENTE DE MADERA.**
Solvencia Técnica: Requisitos específicos de solvencia que serán recogidos en el Pliego: A aquellas empresas que presenten SOLVENCIA TECNICA ESPECIFICA relativa a "puentes de madera" en base al cumplimiento de los siguientes criterios mínimos que se exponen a continuación:

a) El licitador y/o ejecutor final directo (subcontratista nominado para la ejecución de la partida de madera y no solo sus proveedores) tendrá certificado de gestión forestal sostenible, sello PEFC o FSC en Cadena de Custodia para PUENTES DE MADERA. **Actividad Empresa: Madera y construcción, y con un Alcance Empresa: Producción y montaje de estructuras de madera**
b) identificación y Declaración responsable por parte de TECNICO COMPETENTE (con titulación y experiencia en la materia) que se hará responsable del Proyecto con experiencia mínima de 10 años en redacción y ejecución de proyectos de puentes de madera de más de 30 m de luz
c) el Estar en posesión directa de las INSTALACIONES FABRILES, MEDIOS MATERIALES Y MAQUINARIA adecuadas donde se pueda presentar tramos completos del puente previamente para su verificación, comprobación y validación. La Dirección Facultativa podrá, si así lo estima oportuno, realizar una visita a las instalaciones fabriles durante toda la vida del Proyecto incluido la presente fase de licitación para evaluar "in situ" este capitulo
d) Certificado de disponibilidad de la madera seca y estabilizada emitido por Organismo Técnico independiente si se justifica adelanto de plazo sobre el cronograma de licitación
e) Certificados de Huella de carbono emitido por Organismo Técnico independiente.
f) Dossier y declaración responsable suscrita por el representante legal de la empresa que acredite la experiencia en la ejecución de **al menos 3 grandes obras con puentes de madera en los últimos 10 años (puentes de más de 30 metros de luz)** acreditado mediante certificados de buena ejecución emitidos por el cliente a favor de la empresa licitadora y/o sus subcontratistas nominados a tal fin.
g) Certificado de estar inscrito en el Registro de Empresas Acreditadas, tal y como se establece en la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, y en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto.

Cód. Validación: 4AQRWC5ZN5NPSNADEPPWAWRYX
Verificación: https://torrox.sedelectronica.es/
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 29 de 34

que la desarrolla (Para obras y/o servicios incluidos en su ámbito de aplicación) o registros de licitadores y empresas clasificadas de las Comunidades Autónomas.

En el *ANEJO Nº 10: CLASIFICACION DEL CONTRATISTA*, se incluye la justificación de la clasificación obtenida para esta obra

## 24 FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con el Art. 103 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre de 2017, de Contratos del Sector Público, y las modificaciones incluidas el 9 de mayo de 2023, es preceptiva la inclusión de la fórmula de revisión de precios en el siguiente supuesto:
*Salvo en los contratos de suministro de energía, cuando proceda, la revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos del sector público tendrá lugar en los términos establecidos en este capítulo, cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por ciento de su importe y hubiese transcurrido un año desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por ciento ejecutado y el importe ejecutado en el primer año transcurrido desde la formalización quedarán excluidos de la revisión.*
*No obstante, la condición relativa al porcentaje de ejecución del contrato no será exigible a efectos de proceder a la revisión periódica y predeterminada en los contratos de concesión de servicios.*
Dado que el plazo estimado de ejecución del presente proyecto es inferior a 1 año, no es de aplicación fórmula de revisión de precios alguna.

## 25 VALORACIÓN DE ENSAYOS

En el *ANEJO Nº 12: "VALORACIÓN DE ENSAYOS"*, se realizan propuestas valoradas para el Plan de Calidad de Producción (Autocontrol) del contratista y para el Plan de Control de Calidad de Recepción.
Es objeto del presente apartado la especificación de los controles a realizar durante el transcurso de las obras, de manera que se garantice el Cumplimiento de las condiciones y características técnicas exigibles a los diversos materiales y unidades de obra a ejecutar.
De forma general, se comprobará que todos los materiales y unidades de obra a ejecutar cumplen las prescripciones de las distintas Normas de Obligado Cumplimiento y normas UNE que les sean de aplicación, así como las especificaciones contenidas en los distintos documentos de este Proyecto.
Además de los controles antes mencionados, se realizarán como mínimo los controles que la Dirección de Obra considere necesarios para la adecuada ejecución de lo proyectado. En caso de existencia de divergencias, contradicciones o discrepancias entre determinaciones diversas, el Contratista queda obligado a realizar, de forma fehaciente, las consultas necesarias a la Dirección de Obra, quien resolverá sobre la manera de actuar.
Como se ha comentado anteriormente, la Dirección de las obras podrá durante el transcurso de la obra exigir las pruebas que estime oportunas, tanto de los materiales como de la ejecución de las distintas unidades de obra, para comprobar el cumplimiento de las prescripciones técnicas exigidas. Para ello el contratista, solicitará y contratará tales servicios con un laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía, previamente aceptado por la Dirección de Obra.
El presupuesto del Plan de Control de Calidad de Recepción obtenido asciende a la cantidad de **SEIS MIL CIENTO SETENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS (6.171,62 €),** al ser inferior al 1% del PEM (**14.943,64 €**), no hay que trasladar ninguna cantidad al Presupuesto para Conocimiento de la Administración

## 26 GESTION DE RESIDUOS

El en *ANEJO Nº13: "GESTION DE RESIDUOS"*, se incluye el Estudio de Gestión de Residuos, que se realiza en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, para su aplicación en el presente proyecto.
El objetivo de la mencionada disposición es conseguir un desarrollo más sostenible de la actividad constructiva estableciendo unos requisitos mínimos de producción y gestión, fomentando, por este orden: la prevención, reutilización, reciclado y valorización frente al depósito en vertedero.
Algunas de las ventajas asociadas al desarrollo de estrategias de prevención de residuos de la construcción son:

- Minimización de la cantidad de residuos que deben gestionarse en destino (planta de transferencia, planta de valorización y depósito controlado).
- Ahorro de materiales de la construcción de origen natural.
- Menor número de desplazamientos para el transporte de estos residuos desde la obra hasta la instalación de gestión y, por lo tanto, menor contaminación atmosférica y acústica en el medio.
- Mayor control sobre determinados residuos tóxicos o peligrosos, como el amianto, que implican riesgos para el medio ambiente y la salud de las personas.

Este Estudio de Gestión de Residuos tiene como finalidad recoger las directrices de gestión de residuos de construcción y demolición y deberá ser desarrollado en obra por la empresa adjudicataria en su Plan de Gestión Ambiental.
Se estima que la gestión de residuos para el Lote 1 asciende a **NUEVE MIL TRESCIENTOS VEINTE EUROS Y SESENTA Y OCHO CENTIMOS (9.320,68 €)**.
Se estima que la gestión de residuos para el Lote 2 asciende a **MIL CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS Y CUARENTA Y SIETE CENTIMOS (1.177,47 €)**.

## 27 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con lo establecido en la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y en las disposiciones posteriores --R.D. 39/1997 de 17 de Enero, Reglamento de los servicios de Prevención, R.D. 485/1997 de 14 de Abril, Disposiciones Mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el trabajo, R.D. 486/1997 de 14 de Abril, Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo, y en el R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre, Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción— de las que emana la necesidad de establecer unas condiciones mínimas de seguridad en el trabajo del sector de la construcción. Para ello se establece la necesidad de la redacción del Estudio de Seguridad y Salud, en el cual se analiza el proceso constructivo de la obra concreta y especifica que corresponda, las secuencias de trabajo y sus riesgos inherentes; posteriormente analizaremos cuales de estos riesgos se pueden eliminar, cuales no se pueden eliminar, pero si se pueden adoptar medidas preventivas y protecciones técnicas adecuadas, tendentes a reducir e incluso anular dichos riesgos. Este Estudio de Seguridad y Salud, establece las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidente, enfermedades profesionales, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar social de los trabajadores durante la ejecución de la obra.



Cód. Validación: 4AQRWC5ZN5NPSNADEPPWAWRYX
Verificación: https://torrox.sedelectronica.es/
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 30 de 34

Se incluye en el presente Proyecto el perceptivo, como *ANEJO Nº 14: "ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD"*.

Asciende el presupuesto total del capitulo de Seguridad y salud a la cantidad de DIECISEIS MIL CIENTO VEINTIOCHO EUROS Y VEINTISEIS CENTIMOS (16.128,26 €)

Asciende el presupuesto de cada Lote a la cantidad de:

LOTE 1: ONCE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS Y CUARENTA Y TRES CENTIMOS (11.258,43 €)

LOTE 2: CUATRO MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS Y OCHENTA Y TRES CENTIMOS (4.869,83 €), los cuales se incorporará al presupuesto general

| | CAPITULO | LOTE 1 | LOTE 2 | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 1 | PROTECCIONES INDIVIDUALES | 1.507,55 | 822,30 | 2.329,85 |
| 2 | PROTECCIONES COLECTIVAS | 365,74 | 227,74 | 593,48 |
| 3 | INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR | 4.930,44 | 1.801,64 | 6.732,08 |
| 4 | FORMACIÓN Y SERVICIOS DE PREVENCIÓN EN OBRAS | 1.629,48 | 543,16 | 2.172,64 |
| 5 | MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS | 894,11 | 440,64 | 1.334,75 |
| 6 | EXTINCIÓN DE INCENDIOS | 142,32 | 71,16 | 213,48 |
| 7 | BRIGADA DE MANTENIMIENTO | 1.788,79 | 963,19 | 2.751,98 |
| | | | | |
| | **PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL** | **11.258,43** | **4.869,83** | **16.128,26** |

**Para la distribución del presupuesto de Seguridad y Salud, se estima un 70% para el lote 1 y un 30% para el lote 2.**

**A pesar de que el presupuesto del lote 2 es superior al del lote 1, al ejecutarse en tan solo 2 meses necesita muchos menos medios que el otro lote, que se ejecuta durante los 8 meses.**

## 28 PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO

### 28.1 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

El presupuesto de Ejecución Material del presente Proyecto de Construcción es el siguiente:

| CAPÍTULO | RESUMEN | IMPORTE |
|---|---|---|
| **1** | **LOTE 1. OBRA CIVIL PUENTE** | **477.497,81 €** |
| 1.1 | TRABAJOS PREVIOS | 6.715,17 € |
| 1.2 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | 3.497,03 € |
| 1.3 | CIMENTACIONES | 443.804,26 € |
| 1.4 | FIRMES Y PAVIMENTOS | 20.346,18 € |
| 1.5 | SEÑALIZACION | 3.135,17 € |
| **2** | **LOTE 2. PASARELA DE MADERA** | **990.240,13 €** |
| **3** | **GESTION DE RESIDUOS** | **10.498,15 €** |
| 3.1 | LOTE 1 | 9.320,68 € |
| 3.2 | LOTE 2 | 1.177,47 € |
| **4** | **SEGURIDAD Y SALUD** | **16.128,26 €** |
| | LOTE 1 | 11.258,43 € |
| | LOTE 2 | 4.869,83 € |
| | **TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL** | **1.494.364,35 €** |

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la cantidad de **UN MILLON CUATROCIENTOS NOVENTA Y CUATRO MIL TRESCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y CINCO CENTIMOS (1.494.364,35 €)**

### 28.2 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

El presupuesto de Licitación se obtiene al sumar un 13% de Gastos Generales más un 6% de Beneficio Industrial al P.E.M., y aplicando a la suma total de estos tres conceptos un 21% correspondiente al I.V.A. vigente. El presupuesto Base de Licitación del presente Proyecto de Construcción es el siguiente:

| | |
|---|---|
| **TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL** | **1.494.364,35 €** |
| 13% GASTOS GENERALES | 194.267,37 € |
| 6% BENEFICIO INDUSTRIAL | 89.661,86 € |
| **SUMA** | **1.778.293,58 €** |
| 21% IVA | 373.441,65 € |
| **TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN** | **2.151.735,23 €** |

Asciende el Presupuesto de Licitación a la cantidad de ***DOS MILLONES CIENTO CINCUENTA Y UN MIL SETECIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS (2.151.735,23 €).***

Cód. Validación: 4AQRWC5ZN5NPSNADEPPWAWRYX
Verificación: https://torrox.sedelectronica.es/
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 31 de 34

### 28.3 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACION

El Presupuesto para Conocimiento de la Administración, se obtiene añadiendo al Presupuesto Base de Licitación, el valor de las Expropiaciones e Indemnizaciones, y el exceso sobre el 1% del P.E.M. del Importe del Plan de Ensayos de Producción.
El presupuesto total de la inversión, para conocimiento de la Administración, será considerado a efectos del presente proyecto como:

| | |
|---|---|
| Presupuesto de Ejecución Material | **1.494.364,35 €** |
| Presupuesto Base de Licitación | ***2.151.735,23 €*** |
| Expropiaciones e Indemnizaciones | 0,00 € |
| Exceso de ensayos sobre el 1%/PEM: | 0,00 € |
| **TOTAL PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN** | ***2.151.735,23 €*** |

Asciende el Presupuesto de Licitación a la cantidad de ***DOS MILLONES CIENTO CINCUENTA Y UN MIL SETECIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS (2.151.735,23 €).***

### 29 PRESUPUESTO LOTE I

El presupuesto Base de Licitación del Lote I es el siguiente:

| CAPÍTULO | RESUMEN | IMPORTE |
|---|---|---|
| **1** | **LOTE 1 . OBRA CIVIL PUENTE** | **477.497,81 €** |
| 1.1 | TRABAJOS PREVIOS | 6.715,17 € |
| 1.2 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | 3.497,03 € |
| 1.3 | CIMENTACIONES | 443.804,26 € |
| 1.4 | FIRMES Y PAVIMENTOS | 20.346,18 € |
| 1.5 | SEÑALIZACION | 3.135,17 € |
| **3** | **GESTION DE RESIDUOS** | **9.320,68 €** |
| 3.1 | LOTE 1 | 9.320,68 € |
| **4** | **SEGURIDAD Y SALUD** | **11.258,43 €** |
| | LOTE 1 | 11.258,43 € |
| | **TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL** | **498.076,92 €** |
| | 13% GASTOS GENERALES | 64.750,00 € |
| | 6% BENEFICIO INDUSTRIAL | 29.884,62 € |
| | **SUMA** | **592.711,54 €** |
| | 21% IVA | 124.469,42 € |
| | **TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN** | **717.180,96 €** |

Asciende el Presupuesto de Licitación a la cantidad de ***SETECIENTOS DIECISIETE MIL CIENTO OCHENTA EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS (717.180,96 €).***

### 30 PRESUPUESTO LOTE II

El presupuesto Base de Licitación del Lote II es el siguiente:

| CAPÍTULO | RESUMEN | IMPORTE |
|---|---|---|
| **2** | **LOTE 2. PASARELA DE MADERA** | **990.240,13 €** |
| **3** | **GESTION DE RESIDUOS** | **1.177,47 €** |
| 3.2 | LOTE 2 | 1.177,47 € |
| **4** | **SEGURIDAD Y SALUD** | **4.869,83 €** |
| | LOTE 2 | 4.869,83 € |
| | **TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL** | **996.287,43 €** |
| | 13% GASTOS GENERALES | 129.517,37 € |
| | 6% BENEFICIO INDUSTRIAL | 59.777,25 € |
| | **SUMA** | **1.185.582,05 €** |
| | 21% IVA | 248.972,23 € |
| | **TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN** | **1.434.554,28 €** |

Asciende el Presupuesto de Licitación a la cantidad de ***UN MILLON CUATROCIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS (1.434.554,28 €).***

### 31 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

El Proyecto de construcción consta de los siguientes documentos:

**DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA**

**1.1 MEMORIA**

**1.2 ANEJOS**

- ANEJO Nº 1: CARTOGRAFIA
- ANEJO Nº 2: GEOLOGIA Y GEOTECNIA
- ANEJO Nº 3: ESTUDIO BASICO DE DINAMICA LITORAL
- ANEJO Nº 4: ESTUDIO HIDROLOGICO - HIDRAULICO
- ANEJO Nº 5: TRAZADO Y REPLANTEO
- ANEJO Nº 6: CALCULOS ESTRUCTURALES
- ANEJO Nº 7: ELIMINACION BARRERAS ARQUITECTONICAS
- ANEJO Nº 8: PLAN DE OBRAS
- ANEJO Nº 9: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº 10: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- ANEJO Nº 11: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
- ANEJO Nº 12: VALORACIÓN DE ENSAYOS
- ANEJO Nº 13: GESTION DE RESIDUOS
- ANEJO Nº 14: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO Nº 15: SEPARACION LOTES

**DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS**

1. SÍTUACIÓN E ÍNDICE
2. ESTADO ACTUAL
3. PLANTA DE GENERAL
4. PERFIL LONGITUDINAL

Cód. Validación: 4AQRWC5ZN5NPSNADEPPWAWRYX
Verificación: https://torrox.sedelectronica.es/
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 32 de 34

5. PERFILES TRANSVERSALES
6. PILAS
7. ESTRIBOS
8. ESTRUCTURA DE LA PASARELA
9 SECCIONES TIPO

**DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

**DOCUMENTO Nº 4.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

4.1 MEDICIONES
4.1.1. MEDICIONES AUXILIARES
4.1.2. MEDICIONES GENERALES
4.2 CUADRO DE PRECIOS
4.2.1 CUADRO DE PRECIOS Nº 1
4.2.2 CUADRO DE PRECIOS Nº 2
4.3 PRESUPUESTOS
4.3.1 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
4.3.2 PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

## 32 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA VIGENTE UTILIZADA EN LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

Durante la redacción de todos los documentos incluidos en este Proyecto de Construcción se han tenido en cuenta, las disposiciones que a continuación se relacionan:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre de 2017, de Contratos del Sector Público, y las modificaciones incluidas por la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española
- UNE ENV-1995-1-1 Eurocódigo nº 5 Proyecto de estructuras de madera Documento Básico
- UNE ENV-1993-1-1 Eurocódigo nº 3 Proyecto de estructuras de acero. Reglas generales y reglas para edificios
- IAP-11 Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera
- Código Estructural
- Norma de Construcción Sismorresistente, Parte General y Edificación (NCSE-02), aprobada por Real Decreto 997/2.002 de 27 de septiembre.
- Norma de construcción sismo resistente en Puentes (NCSP-07)
- CTE
- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se establezcan para la contratación de estas obras.
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre estudios de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambienta
- Ley Autonómica 7/2007, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental,

## 33 PLAZO DE GARANTÍA

En cumplimiento de los artículos 243 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre de 2017, de Contratos del Sector Público, se establece un plazo de garantía de **DOCE (12) MESES** a partir de la recepción de las obras

## 34 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Se hace constar que las obras proyectadas constituyen una unidad técnica y funcional completa que puede ser entregada al uso público a partir del momento de su recepción por la Administración, según se exige en el artículo 68.3 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de contratos de la Administraciones Públicas, en el Art. 125 Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de contratos de las Administraciones públicas, y en el Art 116.3 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre de 2017, de Contratos del Sector Público.

**Motivación de los lotes y justificación de la excepcionalidad:**

El presente presenta dos partes claramente diferenciadas:

- Por un lado, el puente de madera que supone el 67% del presupuesto.
- Por otro lado, toda la obra civil restante incluida cimentación y acondicionamiento, que supone el 33% restante

De este modo la propuesta que se realiza es de DOS LOTES:

- LOTE I- OBRA CIVIL.
- LOTE II - PUENTE DE MADERA.

Aunque la nueva LEY, no indica que haya que justificar los LOTES sino al contrario la ausencia de ellos

**Motivación de los lotes y justificación de la excepcionalidad:**

En el presente proyecto destaca como parte sustantiva de la obra, el puente de madera:

6. Un proyecto singular.
7. El proyecto básicamente se puede dividir en dos partes o lotes. ""un puente de madera"" y la obra civil correspondiente
8. El puente de madera "singular" por su carácter único, su diseño, por su longitud total y por las luces a salvar, conlleva estudios y análisis asociados que implica la utilización de tecnologías innovadora. Ello le permitirían su clasificación como Compra Publica Innovadora (CPI) tal como se establece en La Ley 30/2007 de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público (LCSP) donde se contemplaba la Compra Pública Innovadora (CPI), que fue impulsada posteriormente por la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible. En la misma línea, el Acuerdo del Consejo de Ministros de 8 de octubre de 2010 impulsa la Compra Publica Innovadora en materia de la Estrategia Estatal de Innovación (aprobada por Consejo de Ministros de 2 de julio de 2010) y compromete la actuación de los poderes público en esta dirección
9. Desde e1 punto de vista presupuestario el montante total del proyecto puede dividirse del entorno del **33% para la parte de obra civil y el 67% para el "puente de madera"**,
10. Se da la circunstancia que, a la hora de encuadrar la presente obra dentro de los diferentes códigos de clasificación del contratista existentes, en principio debería de ir dentro del Grupo B. Puentes, viaductos y grandes estructuras:

Cód. Validación: 4AQRWC5ZN5NPSNADEPPWAWRYX
Verificación: https://torrox.sedelectronica.es/
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 33 de 34

- Subgrupo 1. De fábrica u hormigón en masa
- Subgrupo 2. De hormigón armado
- Subgrupo 3. De hormigón pretensado
- Subgrupo 4. Metálicos

Pero, como se puede ver, no existe un subgrupo específico para madera y la madera no tiene nada que ver con ninguno de los grupos existentes, de modo que, consultada la Junta Consultiva, el presente proyecto por su condición y presupuesto (cuando la cuantía sea superior a 840.000 euros e igual o inferior a 2.400.000 euros) podría catalogarse, si acaso, dentro de1 **Grupo G) Viales y pistas, Subgrupo 6. "Obras viales sin cualificación específica**, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, como se ha dicho, **no se adecua exactamente, por no existir grupo de clasificación específico**.
Por todo esto y teniendo en cuenta:

- Que la obra civil se valora en su conjunto en un 33% de la obra y el 67% restante será para para la partida del "puente de madera" que además es la unidad singular.
- que no existen empresas clasificadas dentro de las empresas especializadas en construcción de puentes de madera
- que dichas empresas especializadas trabajan habitualmente con sistemas y modelos patentados
- que dado los porcentajes del 33% vs 67% implicaría que de exigir exclusivamente la clasificación **Grupo G. Subgrupo 6, Categoría 4,** necesariamente tendrían que presentarse empresas constructoras que se verían obligadas a subcontratar la ejecución del proyecto en una cantidad superior al 60%, to cual es justificación suficiente para crear un LOTE
- se sigue la filosofía de LOTES que persigue la nueva Ley y el espíritu de la anterior.

**"Las prestaciones parciales que el adjudicatario subcontrate con terceros no podrán exceder del porcentaje que se fije en el pliego de cláusulas administrativas particulares. En el supuesto de que no figure en el pliego un límite especial, el contratista podrá subcontratar hasta un porcentaje que no exceda del 60% del importe de adjudicación."**

Es por todo ello, que con el objeto de facilitar la concurrencia competitiva SE PROPONE que para asegurar la solvencia técnica de las empresas licitantes y/o las uniones temporales de empresas, se les exija las siguientes condiciones:
De este modo la propuesta que se realiza para su ejecución es de Dos LOTES:

- LOTE I- OBRA CIVIL.
- LOTE II - PUENTE DE MADERA.

## 35 CONCLUSIONES

Este Proyecto se ha redactado conforme a las Disposiciones legales y Normativa vigente de aplicación en este tipo de contratos, y se estima que define adecuadamente los trabajos propuestos y las condiciones de ejecución de los mismos, de acuerdo con las prescripciones que lo rigen.
Por todo lo expuesto con anterioridad, se estima que las obras incluidas en el Proyecto de**: PROYECTO DE EJECUCION DE PUENTE Y ESPACIOS COLINDANTES SOBRE EL RIO TORROX (MALAGA) EXPEDIENTE: MG/PTU/7548,** están correctamente definidas, estudiadas y valoradas, por lo cual el Ingeniero autor del Proyecto lo eleva a la Superioridad para su aprobación.

Granada, julio de 2023

EL AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Pedro A. Garcia-Tristan Quesada
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Cód. Validación: 4AQRWC5ZN5NPSNADEPPWAWRYX
Verificación: https://torrox.sedelectronica.es/
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 34 de 34