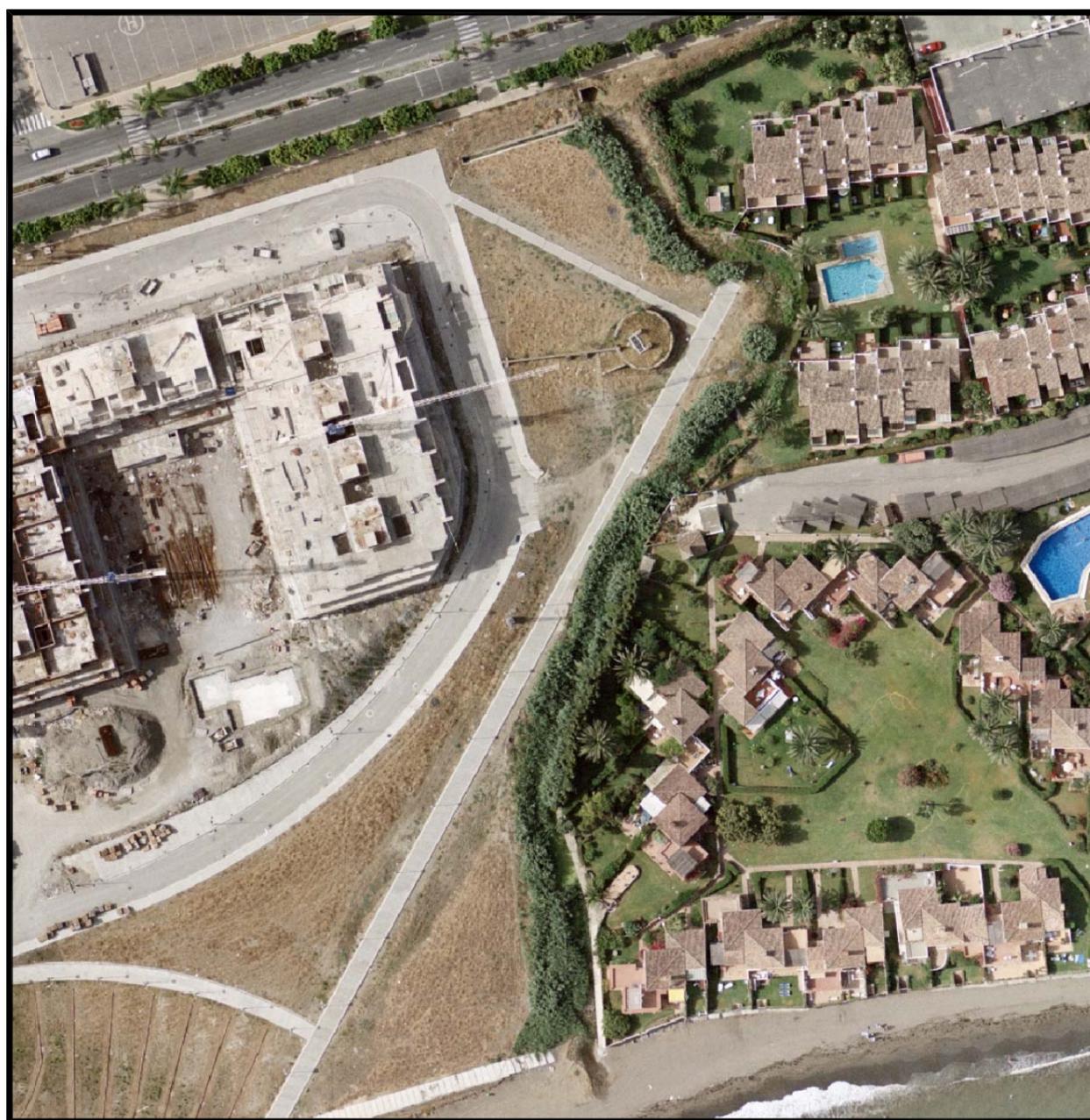


EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ESTEPONA
ÁREA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y TURISMO



TÍTULO:

**PROYECTO DE EJECUCIÓN
DE PUENTE SOBRE
ARROYO HORNACINOS.
ESTEPONA (MÁLAGA)**

- RESUMEN -

CONSULTOR:

AUTORA DEL PROYECTO:

ALMUDENA GURREA MARTÍNEZ
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

FECHA:

NOVIEMBRE 2.017

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA DESCRIPTIVA

1.-	INTRODUCCIÓN	2
1.1.-	OBJETO	2
1.2.-	CLIENTE	2
1.3.-	AUTOR.....	2
2.-	ANTECEDENTES.....	2
3.-	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	2
3.1.-	ADAPTACION DEL PRESENTE PROYECTO A LAS PREVISIONES DEL P.G.O.U.	2
3.2.-	SITUACIÓN ACTUAL Y EMPLAZAMIENTO	2
3.3.-	DESCRIPCION DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	3
3.4.-	CARTOGRAFIA Y TOPOGRAFIA	6
3.5.-	ESTUDIO GEOLOGICO – GEOTECNICO	6
3.6.-	ESTUDIO HIDROLÓGICO.....	7
3.7.-	ESTUDIO HIDRÁULICO	10
3.8.-	CÁLCULO DE ESTRUCTURAS	11
3.9.-	SERVICIOS AFECTADOS.....	12
3.10.-	GESTIÓN DE RCD	13
3.11.-	PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL	13
3.12.-	CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE ACCESIBILIDAD.....	13
3.13.-	JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	14
3.14.-	PLAN DE OBRAS	14
3.15.-	PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	14
3.16.-	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	14
4.-	FORMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.....	15
5.-	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	15
6.-	ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD.....	15
7.-	PLAZO DE GARANTÍA	15
8.-	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.....	16
9.-	LEGISLACIÓN Y NORMATIVA CONSIDERADA PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO.....	16
10.-	DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.....	18
11.-	CONCLUSIÓN	¡Error! Marcador no definido.

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- OBJETO

El objeto de este proyecto de construcción será el de definir de un modo detallado, tanto técnica como económicamente, los trabajos necesarios para ejecutar la conexión de las urbanizaciones "Playa del Ángel" y "Villas Andaluzas" en Estepona (Málaga), mediante la construcción de un puente peatonal que salve el Arroyo Hornacinos a la altura de estos núcleos poblacionales, proveyendo la información necesaria para obtener, con carácter previo al inicio de las obras, las preceptivas autorizaciones y licencias ante todos los Organismos competentes.

La definición de esta conexión requerirá, por un lado, reajustar y acondicionar el acceso previsto desde C/ Terral hacia la vía de comunicación que generará la nueva infraestructura, y por otro, incorporar su adecuado desembarco en la actual plazoleta Playa Bella, en la otra margen del Arroyo.

Asimismo, y habida cuenta la existencia del paseo peatonal que discurre paralelo a la ribera del Arroyo Hornacinos, en su margen derecha, y la especial relevancia que éste ha cobrado en los últimos tiempos, al verse incardinado en el recorrido de la "Senda Litoral" que se viene desarrollando por toda la franja costera de la provincia, la solución planteada buscará la integración de dicho paseo en la conexión, respetando y potenciando la utilización que de él se viene haciendo, y adaptando sensiblemente su trazado según los nuevos usos y circunstancias, de forma que pueda contribuirse subsidiariamente, de forma accesible y respetuosa con el entorno, a dar continuidad al proyecto de "Senda Litoral", de indudable carácter estratégico para el municipio y para su comarca.

Quedarán, por tanto, recogidas en este documento, las especificaciones para ejecutar el acondicionamiento del terreno, los trabajos previos y de desvíos de servicios en ambas márgenes, la ejecución de las cimentaciones de la estructura de paso, la construcción e instalación del nuevo puente, su alumbrado, la ejecución del nuevo trazado para la senda peatonal, y la reposición de lo afectado tanto en las urbanizaciones como en el medio ambiente.

El proyecto tiene por título: "PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUENTE SOBRE ARROYO HORNACINOS. T.M. DE ESTEPONA (MÁLAGA)".

1.2.- CLIENTE

Se redacta el presente proyecto por encargo del promotor, el EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ESTEPONA (MÁLAGA).

1.3.- AUTOR

La autoría de este proyecto corresponde a NABLA INGENIERÍA Y URBANISMO S.L., domiciliada en Estepona (Málaga), habiendo sido redactado por la Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos D^a. Almudena Gurrea Martínez, colegiada 19.504 del CICCPC.

2.- ANTECEDENTES

El Proyecto de Urbanización de la unidad de ejecución UEN-R31 "El Ángel", aprobado con fecha 21 de Octubre de 2003, contemplaba la ejecución de un vial de comunicación con la Urbanización colindante, cruzando el Arroyo Hornacinos.

No obstante, dicho vial nunca llegó a ser ejecutado por la Junta de Compensación de la UEN-R31, que era la entidad promotora y responsable de la actuación.

De esta forma, el Ayuntamiento de Estepona, en cumplimiento de lo previsto en el PGOU de Estepona, en el Proyecto de Urbanización reseñado, y con cargo al aval depositado como garantía para la correcta finalización de los trabajos, ha decidido concluir la conexión prevista, actuando como promotor de las obras que quedan recogidas en el presente documento.

3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

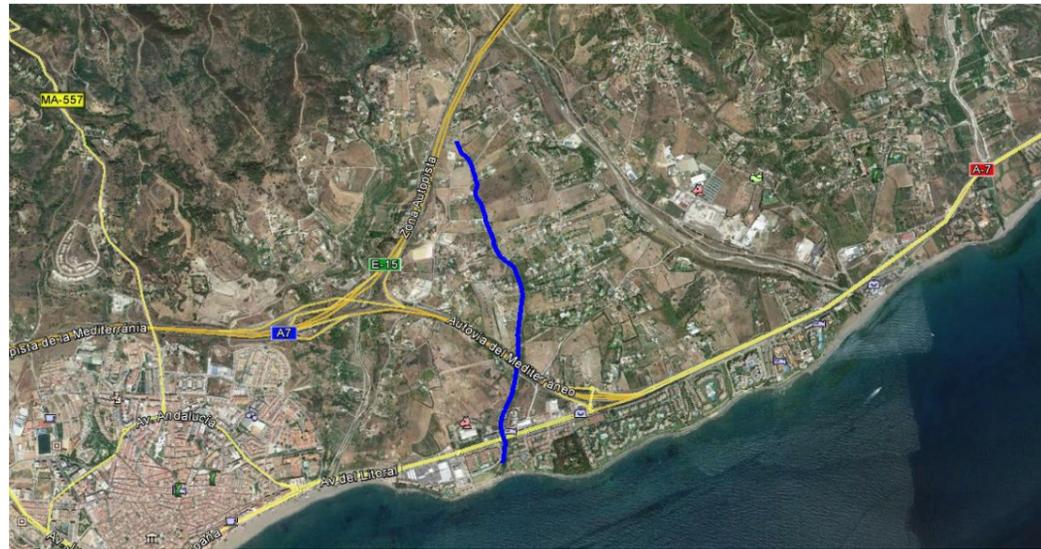
3.1.- ADAPTACION DEL PRESENTE PROYECTO A LAS PREVISIONES DEL P.G.O.U.

Las obras proyectadas se ajustan a las determinaciones del PGOU de Estepona, conforme al desarrollo previsto para la Unidad de Ejecución UEN-R31-"El Ángel", en la que quedan enmarcadas.

3.2.- SITUACIÓN ACTUAL Y EMPLAZAMIENTO.

El Arroyo Hornacinos, sobre el que se proyecta la estructura de paso, se sitúa en la provincia de Málaga, en el municipio de Estepona. Su cauce se sitúa al Este del núcleo principal de población, quedando su cuenca encajada entre las cuencas de los Ríos Gala y Padrón. Se trata de una cuenca de pequeña extensión, contando el cauce principal del Arroyo con una longitud de 2,8 km.

Señalar a su vez que el Arroyo Hornacinos cruza las tres principales vías de comunicación de Estepona: aguas arriba, próximo a su nacimiento, cruza la Autopista de Peaje AP-7; posteriormente se encuentra con la Autovía del Mediterráneo A-7, y cerca de su desembocadura en el Mar Mediterráneo se topa con la carretera N-340 /Avenida del Litoral.



Emplazamiento del Arroyo Hornacinos.

El presente proyecto estudia la cuenca del Arroyo Hornacinos tomando como límite sur el encuentro con la C/ Terral y la Plazoleta Playa Bella.

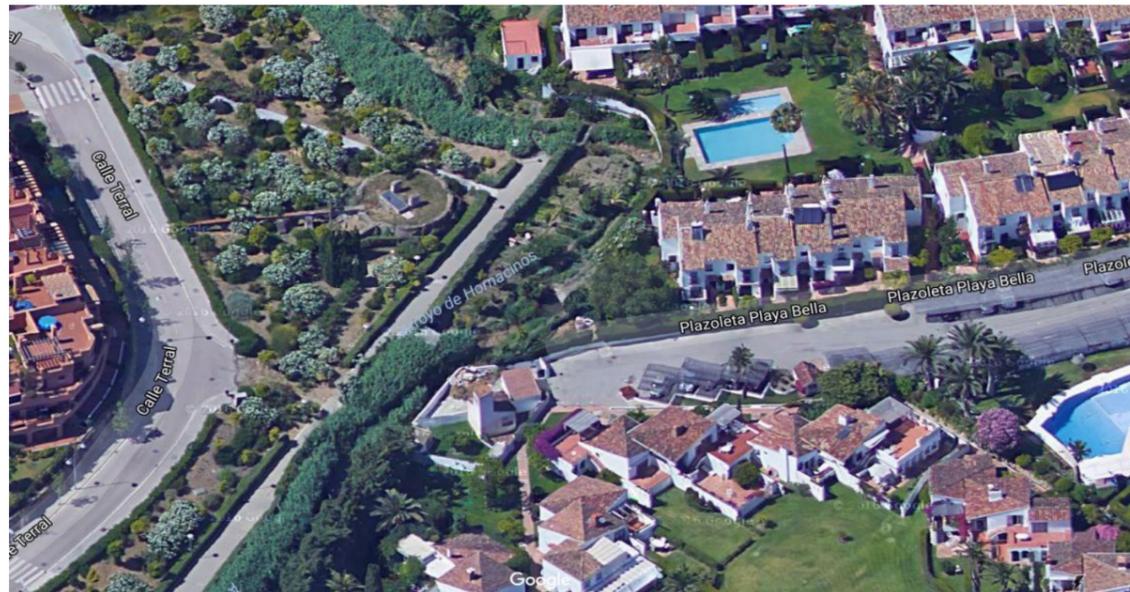


Imagen aérea del estado actual de la zona.

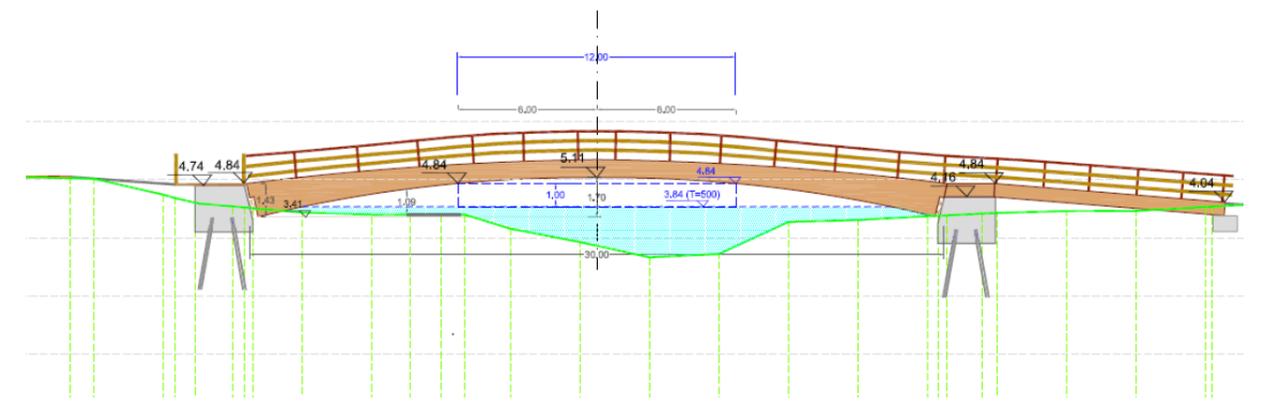
3.3.- DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Se ha proyectado, sobre el cauce del Arroyo Hornacinos, como obra principal, la ejecución de una pasarela peatonal de madera de 30 m de luz y 3,00 m de ancho libre de paso, a fin de comunicar ambos márgenes a la altura de C/ Terral y Plazoleta Playa Bella.

La conexión, de casi 52 m. de longitud total, arrancará desde Calle Terral, con un primer tramo terraplenado y acabado en hormigón impreso, de 5m. de longitud y 4 m. de ancho, según queda recogido en planos.

Continuará con un tramo de 3 m. de longitud, ejecutado en tarima de madera sobre los propios estribos del puente, a partir del cual comenzará propiamente la pasarela de 30m., con forma recta en planta y curva suave en el alzado.

Sobre el estribo de la otra margen, y tras la pieza de desembarco de aproximadamente 2m., apoyada en la propia cimentación, se ha previsto una rampa recta de 10 m. hasta alcanzar la cota de la Plazoleta Playa Bella en la Urbanización Villas Andaluzas.



Perfil longitudinal de la actuación por el eje del puente

Debido al entorno en el que será ubicado, donde existe un gran valor paisajístico, natural y cultural, se ha decidido utilizar la madera como elemento estructural (pino silvestre seco, estabilizado y tratado clase de uso IV, GI28h).

La estructura estará basada en una tipología de vigas de inercia variable. Así pues, la estructura principal la compondrán vigas en arco de inercia variables.

Ésta se completa con las vigas riostras B, y con los montantes dobles de sección.

Todas las vigas, tanto las principales como las secundarias, serán de MLE (Madera Laminada Encolada GI28h).

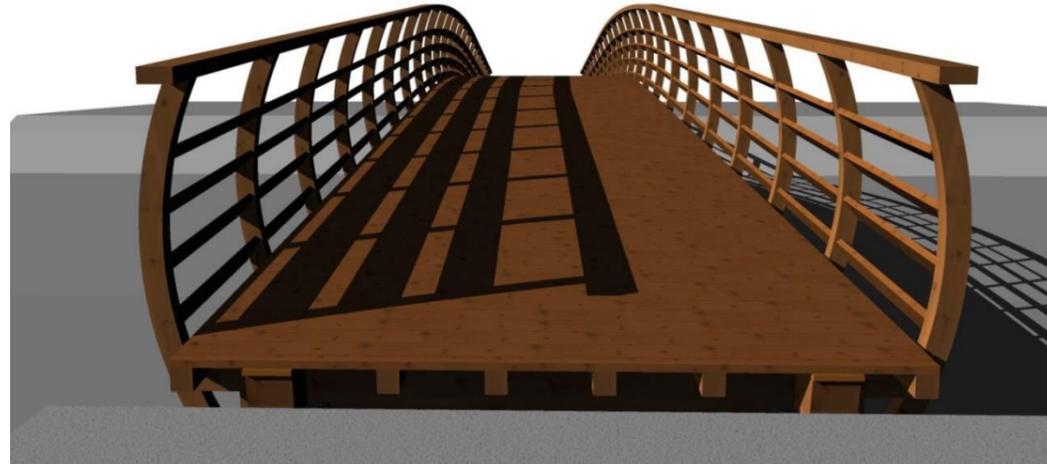


Ilustración 3. Vista interior del puente

En un segundo orden estructural se disponen las vigas riostras A en el tablero, 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 elementos diagonales que generan unen las vigas en el plano de la pasarela.



Ilustración 1. Vista Inferior

La barandilla, también de madera, será de formato estándar. La barandilla está formada por pies derechos anclados a las vigas principales, pasamanos y quitamiedos.



Ilustración 5. Detalle de la barandilla

La estructura se anclará a la cimentación mediante herrajes metálicos. Estos herrajes irán fijados al hormigón mediante anclajes metálicos de tipo spit.

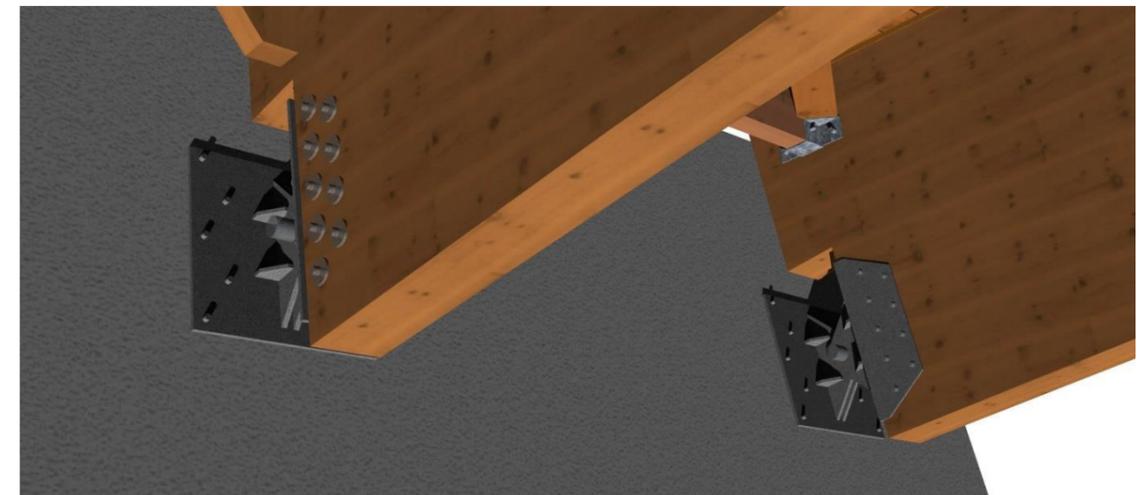


Ilustración 6. Detalle del herraje de apoyo

Estos herrajes se fijan al hormigón mediante anclajes de tipo mecánico de tipo "SPIT". Cada placa de anclaje dispone de 10 agujeros. El gran número de agujeros de los que dispone cada placa de anclaje obedece a la posibilidad de que los taladros para introducir los anclajes coincidan con las barras de acero de armado de la cimentación.

Asimismo, es preciso indicar que según define el CTE DB SE-M, la pasarela se dispondrá en un ambiente con clase de riesgo biológico 5, por lo que se ha previsto la protección profunda con tratamiento en autoclave con sales hidrosolubles para intemperie según norma UNE 56-416/88 (Sistema Bethell / Celula Llena).

Igualmente, y para prevenir frente a los agentes meteorológicos y puesto que la clase de servicio prevista en la estructura es la Clase 3, según define el artículo 2.2.2.2. del DB SE-M. se ha previsto igualmente un tratamiento superficial de todos los elementos mediante lasur a poro abierto con acción fungicida, insecticida e hidrófuga, con mano de fondo y acabado en color castaño. Todos los elementos de herrajes y anclajes de apoyo, se han previsto en acero S275 JR galvanizado en caliente y tornillería cincada.

La cimentación proyectada para la pasarela, a la vista de los resultados obtenidos en el Informe geotécnico realizado en la zona, es de tipo profundo, habiéndose previsto la ejecución de seis micropilotes de 11 m de longitud, y 175 mm de diámetro en cada estribo. La armadura de los micropilotes consiste en una armadura tubular de diámetro exterior 127 mm y 9,5 mm de espesor en acero S 460.

Sobre los micropilotes, se ha previsto la ejecución de un encepado de atado de dimensiones 4,0 x 2,50 m en planta y 2,0 m de canto. El hormigón de los encepados será del tipo HA-30/B/25/IIIa+Qa y el acero corrugado de armar se ha previsto del tipo B-500 SD.

Por otra parte, y para dar continuidad a la senda peatonal que discurre paralela al cauce del arroyo en su margen derecha - pero perpendicular al eje del puente- y teniendo en cuenta el propio estrechamiento del camino peatonal en esta área y el mal estado en el que se encuentra en algunos de sus puntos, se ha modificado sensiblemente su trazado, haciéndolo coincidir con el punto de acceso al puente.

Este nuevo tramo de senda, de casi 52 m. de longitud, mantendrá así sus 3m. de ancho libre, y permitirá, debido a su mayor longitud de recorrido, encarar, tanto el acceso desde el puente a Plazoleta Playa Bella, como la incorporación a Calle Terral, cumpliendo las condiciones de pendiente de un itinerario accesible.

Se ejecutará, en su zona más próxima al tramo existente, en hormigón impreso con 20cm. de espesor, sobre capa de zahorra natural de 25 cm.

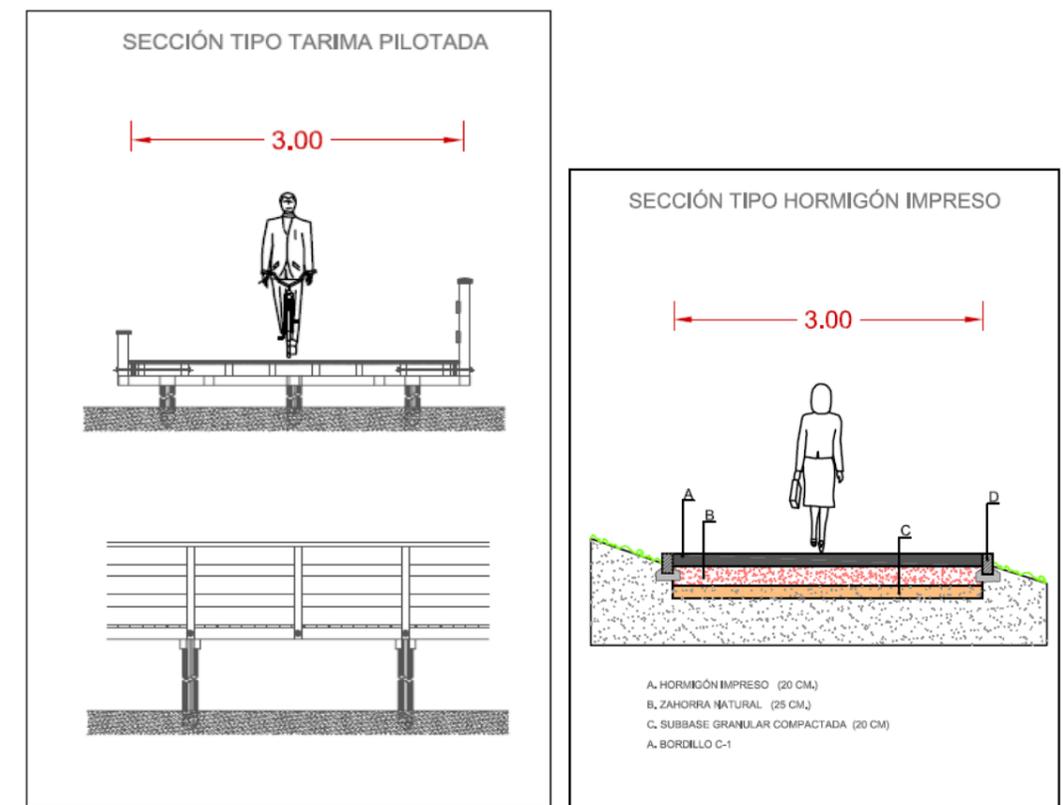
En las zonas más cercanas a la cota de acceso al puente, y para evitar terraplenar de forma excesiva entorno al estribo a la vez que urge la necesidad de ir ganando cota, el itinerario peatonal se realizará mediante entarimados de tabloncillos sobre correas de madera de pino silvestre, tratado en autoclave, apoyadas en marcos estructurales también de madera, anclados a su vez al terreno mediante pilotes de madera hincados en la tierra.

La distancia longitudinal entre marcos consecutivos será de 2,60 m., manteniéndose, también en este tramo, los 3 m. de ancho de paso libre.

Las vigas transversales apoyarán sobre 3 pilotes de 18 cm. de diámetro, uno central, y los otros, separados a cada lado 1,26 m. entre ejes de pilotes.

Se instalará una barandilla de 1,10 m. de alto en uno de sus laterales, anclada a las vigas de la pasarela mediante tirantes de acero.

La madera a emplear será imputrescible y resistente a ambientes húmedos. Su densidad variará de 500 a 540 kp/m³ (según grado de humedad).



Bajo el entarimado de madera se graparán las canalizaciones necesarias para cableado de alumbrado bajo tubo, previéndose la instalación de balizas luminosas adosadas a la barandilla inferior de la pasarela.

3.4.- CARTOGRAFIA Y TOPOGRAFIA

La cartografía general empleada en la confección del presente proyecto, ha sido facilitada por el Excmo. Ayuntamiento de Estepona.

Dicha cartografía general a escala 1:1.000 ha sido completada con visitas a la zona de proyecto, al objeto de completar los datos necesarios para la redacción del presente documento, en particular, los correspondientes a las dimensiones de las obras de drenaje existentes aguas arriba a nuestra actuación.

Concretamente se detectan dos obras en un camino de servicio y en la Avenida Litoral. Se procede a tomar las medidas de las mismas para su incorporación a la simulación hidráulica.



Obra de drenaje transversal en vía de servicio



ODT en Avenida Litoral

La obra de drenaje en la vía de servicio es de tipo bóveda y cuenta con una anchura de 2,60 m y una altura de 1,50 m. En el caso de la Avenida Litoral cuenta con una altura de 3,00 m y una anchura de 2,90 m.

3.5.- ESTUDIO GEOLOGICO – GEOTECNICO

Con el objeto de caracterizar los materiales y establecer el tipo de cimentación más adecuada para la cimentación de la pasarela peatonal sobre el Arroyo Hornacinos, se lleva a cabo una campaña de reconocimiento del terreno ejecutando dos sondeos de rotación y los correspondientes ensayos de laboratorio, información contenida en el anejo nº 1 del presente proyecto.

Según los sondeos realizados se detectan dos niveles geotécnicos:

- Nivel 0. Rellenos. Se detecta en uno de los sondeos de rotación y cuenta con 1 m de espesor. En el caso de detectarse en el emplazamiento de la cimentación de la pasarela se procederá a su retirada y traslado a vertedero autorizado.
- Niel 1. Aluvial. Arcillas limosas marrones. Este nivel se detecta hasta -12,0 m en el caso del SR-1 y a -9,60 m en el caso del SR-2. Según la clasificación de Casagrande puede clasificarse como un material arcilloso con baja plasticidad (CL).

SONDEO	TECHO (m)	MURO(m)
SR-1	0.5	12.0
SR-2	1.0	9.60

El contenido de sulfatos medio es de 2066 ppm lo que supone que es un medio de agresividad media.

Según la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08, en su artículo 8.2.3, el contenido de ION SULFATO se corresponde con un medio agresivo de tipo débil lo que equivale a un ambiente Qa proponiéndose el empleo de un cemento con resistencia a los sulfatos (SR) para la ejecución de la cimentación de la pasarela.

Tabla 8.2.3.b Clasificación de la agresividad química

TIPO DE MEDIO AGRESIVO	PARÁMETROS	TIPO DE EXPOSICIÓN		
		Qa	Qb	Qc
		ATAQUE DÉBIL	ATAQUE MEDIO	ATAQUE FUERTE
AGUA	VALOR DEL pH, según UNE 83.952	6,5 - 5,5	5,5 - 4,5	< 4,5
	CO ₂ AGRESIVO (mg CO ₂ / l), según UNE-EN 13.577	15 - 40	40 - 100	> 100
	IÓN AMONIO (mg NH ₄ ⁺ / l), según UNE 83.954	15 - 30	30 - 60	> 60
	IÓN MAGNESIO (mg Mg ²⁺ / l), según UNE 83.955	300 - 1000	1000 - 3000	> 3000
	IÓN SULFATO (mg SO ₄ ²⁻ / l), según UNE 83.956	200 - 600	600 - 3000	> 3000
	RESIDUO SECO (mg / l), según UNE 83.957	75 - 150	50 - 75	< 50
SUELO	GRADO DE ACIDEZ BAUMANN-GULLY (ml/kg), según UNE 83.962	> 200	(*)	(*)
	IÓN SULFATO (mg SO ₄ ²⁻ / kg de suelo seco), según UNE 83.963	2000 - 3000	3000 - 12000	> 12000

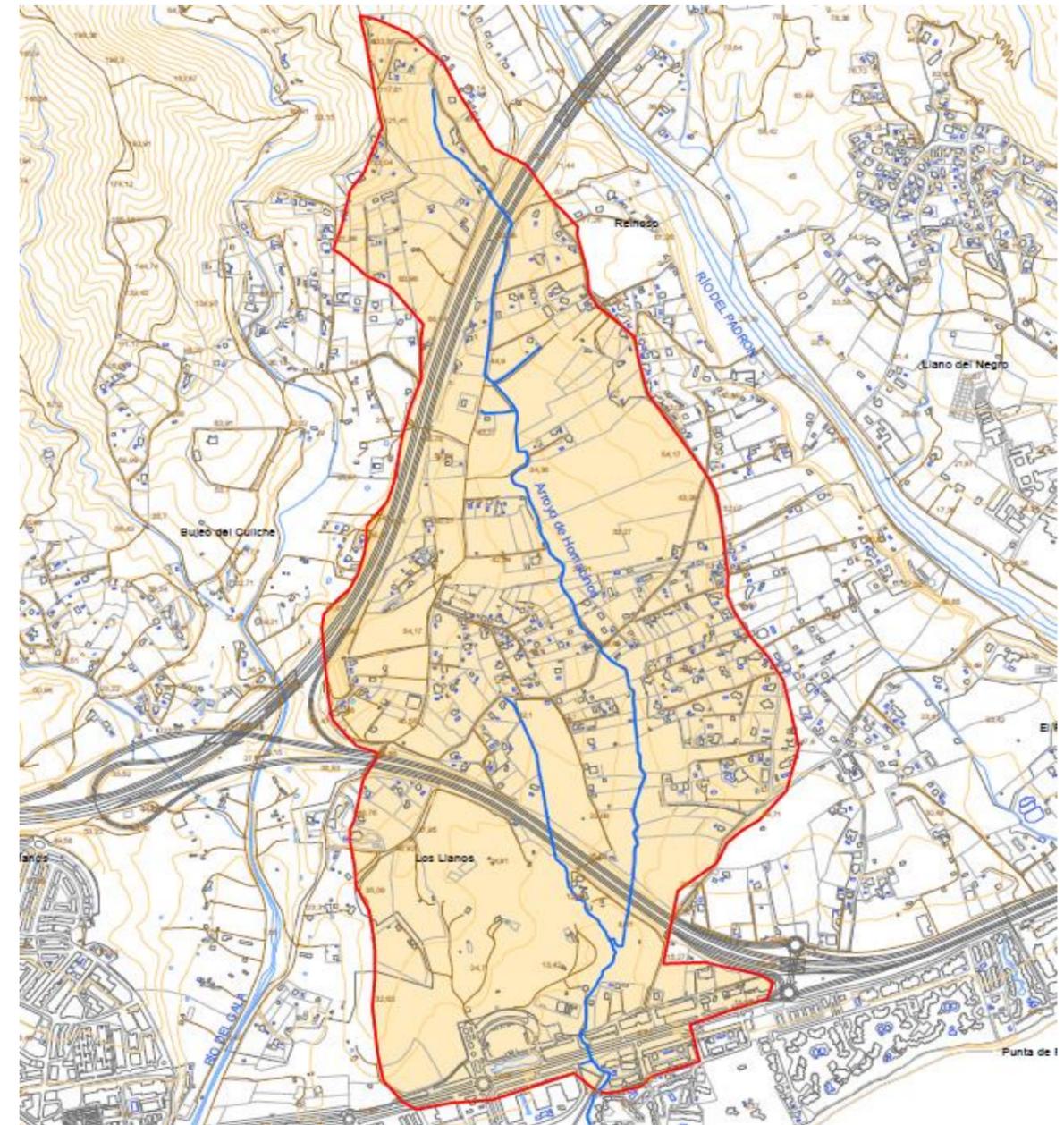
Se opta por diseñar una cimentación de tipo profunda para la pasarela peatonal, empleando para ello los parámetros de resistencia por punta y fuste que establece el informe geotécnico.

ESTRATO	TIPO	POTENCIA MEDIA (m)	R. Punta (T/m2)	R Fuste (T/m2)
1	COHESIVO	6.0	18	1.67
1	COHESIVO	15.0	135	6.0

3.6.- ESTUDIO HIDROLÓGICO

Con objeto de determinar la altura de la lámina de agua en la sección del Arroyo Hornacinos en la que se ubicará la pasarela peatonal proyectada, se ha realizado el correspondiente Estudio Hidrológico.

Es por ello que se ha estudiado la cuenca vertiente de dicho Arroyo con el fin de determinar el caudal que llevará el arroyo para un periodo de retorno de 10 y de 500 años. Para ello se ha seguido la metodología propuesta en la Instrucción 5.2. I.C. Drenaje Superficial o el método modificado de J.R Temez válido para cuencas de mayor superficie así como los distintos métodos de cálculo expuestos en la Directrices del Órgano de cuenca.



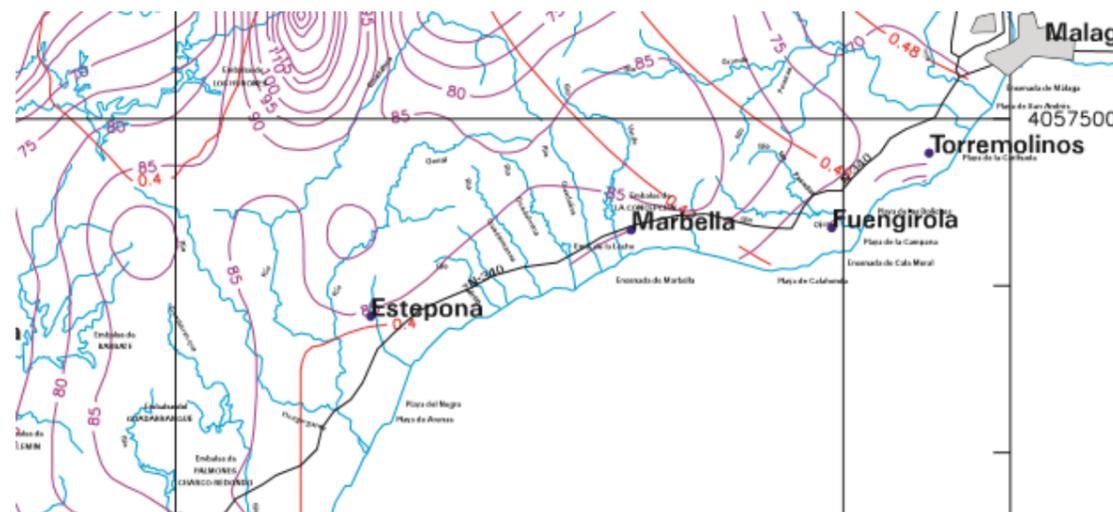
Se ha delimitado la cuenca vertiente del Arroyo Hornacinos, resumiendo en la siguiente tabla las características principales de la cuenca en estudio:

CUENCA	SUPERFICIE S (Km ²)	LONG. CAUCE L (m)	COTA SUP. CAUCE C.Sup (m)	COTA INF. CAUCE C.Inf (m)	PENDIENTE MEDIA i (m/m)	COORDENADAS UTM	
						X	Y
Hornacinos	1.75	2,823.00	133.81	2.41	0.0465	309243,02	4034779,48

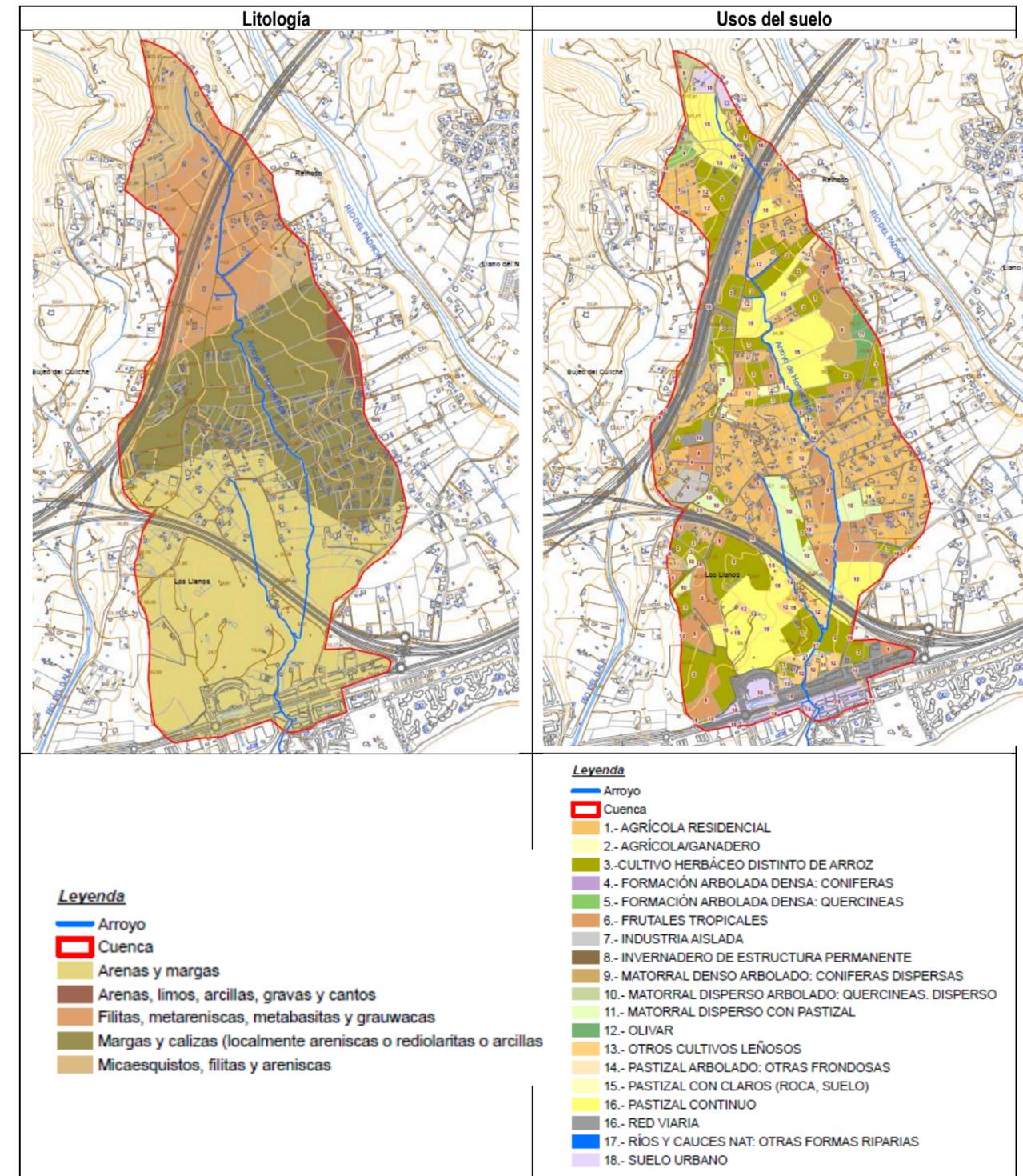
Para realizar el cálculo de los caudales de avenida del Arroyo Hornacinos para diferentes períodos de retorno, se ha empleado el método propuesto en la Instrucción 5.2-I.C. Drenaje Superficial, Orden FOM 298/2016.

El valor de la precipitación de cálculo, se ha obtenido de la publicación "Máximas lluvias diarias en la España peninsular" de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, publicación basada en el "Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España peninsular". Dicho mapa se ha obtenido a partir de un estudio realizado por el CEDEX a nivel nacional. La función de distribución utilizada ha sido la denominada SQRT-ETmax y el procedimiento seguido para la estimación regional de los cuantiles se basa en el método de momentos.

FIGURA.-MAPA DE ISOLINEAS



Para determinar los caudales máximos de avenida se ha realizado un estudio de intensidad de precipitación y el correspondiente cálculo de los coeficientes de escorrentía. Además se han obtenido de la cuenca, sus características físicas a partir del sistema de información geográfica elaborado: superficie, longitud máxima, pendiente media y tiempo de concentración.



Los caudales se han calculado siguiendo el método racional Modificado, al que hacen referencia los criterios de la Administración Hidráulica Andaluza (Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio). **Método c.1) Instrucción 5.2-IC Orden FOM 298/2016.**

Siguiendo el método racional, el caudal máximo anual QT, correspondiente a un período de retorno T, se calcula mediante la fórmula:

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3,6}$$

Donde:

- QT**(m³/s) Caudal máximo anual correspondiente al periodo de retorno T, en el punto de desagüe.
- I (T,t_c)** (mm/h) Intensidad de precipitación, correspondiente al periodo de retorno T
- C** (adimensional) Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca
- A** (Km²) Área de la cuenca
- K_t** (adimensional) Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación

Cuenca	Periodo de Retorno T (años)	It (mm/h)	C	A (Km²)	K	QT (m³/s)
Arroyo Hornacinos	5	31.80	0.37	1.7496	1.081	6.25
	10	38.05	0.44	1.7496	1.081	8.73
	100	61.29	0.60	1.7496	1.081	19.40
	500	79.78	0.69	1.7496	1.081	28.81

En los criterios del Órgano de Cuenca se indica que para caudales de periodo de retorno de 500 años se deberá comprobar que el valor resultante dará caudales específicos superiores a los que aquí se indican:

- **c.2)** Los siguientes valores en función de la superficie de la cuenca.

Superficies (Km²)	Q (m³/s/Km²)	Características de los terrenos
0-5	20	Rústicos y urbanos
5-20	20-15	Rústicos
5-30	20-15	Urbanos

- **c.3)** El valor arrojado de las siguientes fórmulas empíricas:

- Si S < 25km² Q = 45 · S^{0,636}
- Si S > 25km² Q = 65,54 · S^{0,522}

Para el apartado c.3, se comprueban las cuencas con una superficie superior a 20 km², que en nuestro caso no procede por la extensión de la cuenca.

De este modo se ha procedido al cálculo de caudales atendiendo a los valores específicos cuadro del apartado c.2). Los caudales resultantes de aplicar esta formulación se muestran en la siguiente tabla:

Cuenca	A (Km2)	Q C.2) (m3/s)
Arroyo Hornacinos	1.7496	34.99

Una vez desarrollado la comparativa de los caudales mediante los diferentes métodos de cálculo, y establecidos los criterios a adoptar, en la siguiente tabla se resumen los **CAUDALES DE DISEÑO**, en m³/s, para los distintos periodos de retorno considerados, que se aplicarán en el cálculo hidráulico para la determinación del DPH y ZI, cumpliendo finalmente el objeto perseguido con el Estudio Hidrológico:

Cuenca	Periodo de Retorno T (años)	Método racional Instrucción 5.2-IC Orden FOM 298/2016	Método empírico (T 500)	Caudal a adoptar
		QT (m³/s)	Q c.2) (m³/s)	QD (m3/s)
Arroyo Hornacinos	5	6.25	-	6.25
	10	8.73	-	8.73
	100	19.40	-	19.40
	500	28.81	34.99	34.99

3.7.- ESTUDIO HIDRÁULICO

A partir de los caudales obtenidos en el estudio hidrológico realizado, se han analizado los siguientes escenarios:

- En primer lugar se ha realizado el cálculo hidráulico de la situación actual para los periodos de retorno de 10 y 500 años.
- Como siguiente paso se ha realizado el cálculo hidráulico para los periodos de retorno de 10 y 500 años de la geometría futura considerando la localización de la pasarela y el sendero proyectado.
- Se comprueba que la pasarela proyectada tiene capacidad de desagüe suficiente para el periodo de retorno de 500 años más un resguardo de 1,00 m a la entrada.

Para realizar el cálculo hidráulico del arroyo en cuestión se ha empleado el modelo matemático HEC-RAS (River Analysis System) versión 4.1.0. (versión marzo 2.008), desarrollado por el Hidrological Engineering Center (HEC) perteneciente al United States Army Corps of Engineers (USACE).

Para realizar la simulación hidráulica se ha partido de la definición geométrica del cauce del Arroyo Hornacinos, según datos aportados por la cartografía existente de la zona a escala 1:1.000 y posteriormente un segundo escenario incluyendo la pasarela peatonal diseñada sobre el citado cauce.

Como ya hemos señalado la información obtenida de la cartografía se ha completado con visitas a la zona con el objeto de determinar las dimensiones de las obras de drenaje existentes en la vía de servicio y en la Avenida Litoral, ambas aguas arriba de la pasarela de proyecto. La obra de drenaje en la vía de servicio es de tipo bóveda y cuenta con una anchura de 2,60 m y una altura de 1,50 m. En el caso de la Avenida Litoral cuenta con una altura de 3,00 m y una anchura de 2,90 m. Estas obras se han incorporado a la simulación hidráulica recogida en el presente proyecto

Las secciones transversales para el estudio han sido obtenidas por tratamiento de dicha cartografía con diferentes aplicaciones informáticas, y teniendo en cuenta los datos para el terreno original y modificado tras las obras.

Para la determinación de las condiciones de contorno, se han estudiado las pendientes y anchos del cauce. Los caudales considerados en el cálculo son los que se obtienen de los cálculos realizados en el anejo correspondiente del estudio hidrológico.

Para la estimación del coeficiente de rugosidad de Manning, se ha considerado la publicación Hidráulica de los Canales Abiertos, de Ven te Chow (1.982). Analizadas las secciones hidráulicas reales del arroyo, se ha asimilado la morfología existente en general a Cursos naturales menores de 100 ft de ancho de crecida, y morfología limpia, curva, con algunos pozos, bancos, pastos y piedras (tipo D-1.a.4). En nuestro caso se ha considerado un valor uniforme de Manning de 0,045 siguiendo de esta forma las

recomendaciones establecidas por el Organismo de Cuenca en el documento referido DIRECTRICES PARA LA REDACCIÓN DE ESTUDIOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS DESTINADOS AL DISEÑO DE OBRAS DE PASO Y ENCAUZAMIENTOS

Una vez calculada la altura de la lámina de agua se determina el gálibo de la estructura ya que la pasarela tiene que tener capacidad para desaguar el caudal que llevará el Arroyo para un periodo de retorno de 500 años más un resguardo de 1,00 m tal y como marca el apartado 4.3.2 de la Instrucción de drenaje 5.2-I.C.(Orden FOM 298/2016).

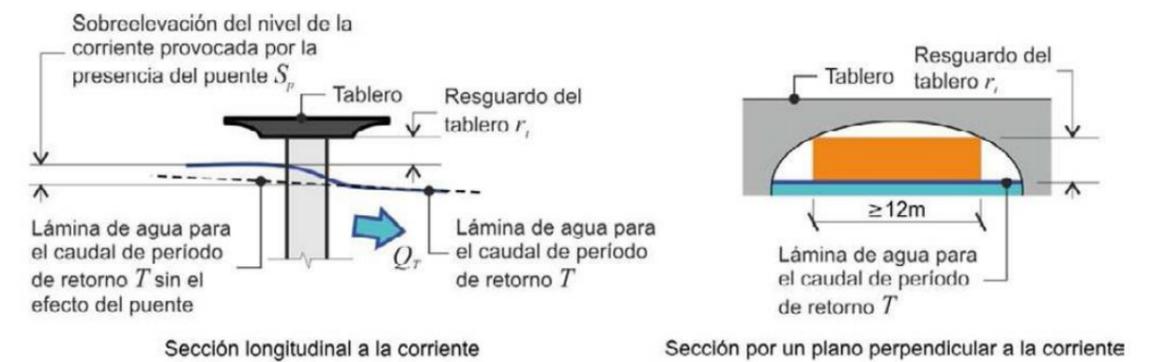
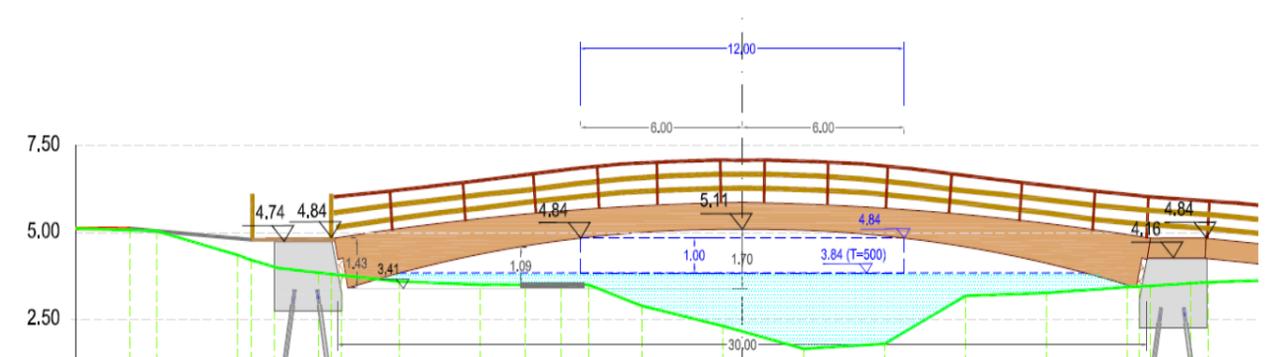
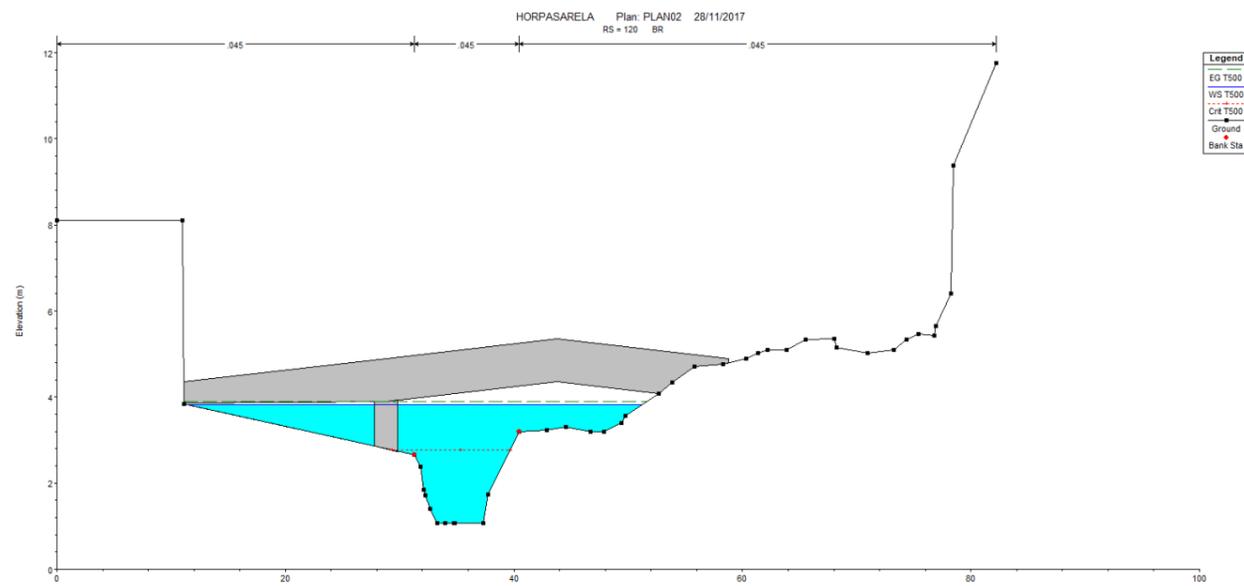


Figura 4.3 Resguardo del tablero.

De los resultados del estudio se deduce la viabilidad hidráulica de la solución estructural adoptada para la pasarela proyectada sobre el Arroyo Hornacinos. Esta solución consiste en una pasarela peatonal de un vano de 30 m de luz capaz de dar paso al caudal de diseño, y obtener un **resguardo suficiente igual a 1,00 m** a la entrada del mismo para el periodo de retorno de 500 años.

- Cota de la lámina de agua: 3,84 m
- Cota en la clave de la estructura: 5,11 m
- Cota inferior del tablero: 4,84 m
- **Resguardo previsto: 1,00 m**





Vista perfil transversal de la estructura aguas arriba. Sección 120

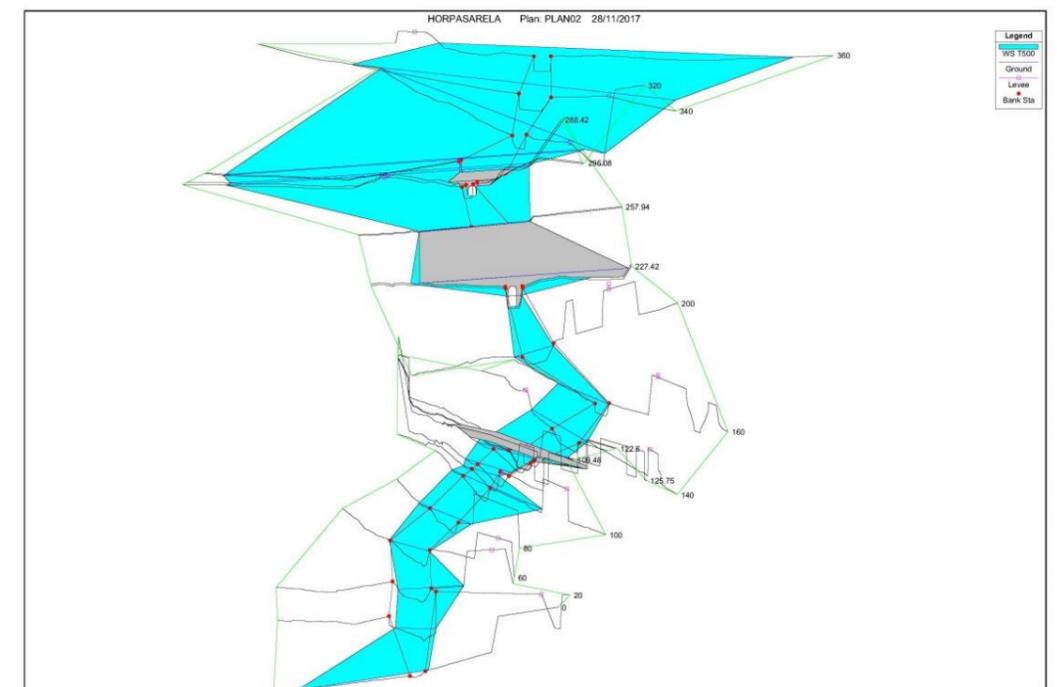
Se observa que los estribos y tablero de la pasarela proyectada, se sitúan suficientemente alejados de la lámina de agua correspondiente a un período de retorno de 500 años, por lo que no existe afección alguna a las condiciones de desagüe actuales del arroyo. Los resultados obtenidos para el valor de la sobre elevación se incluyen en las siguientes tablas:

T10	Cota lámina de agua Escenario 1 (sin pasarela)	Cota lámina de agua Escenario 2 (con pasarela)	Cota terreno	Sobre-elevación (cm)
Sección aguas arriba 122,6	2,71 m	2,72 m	1,07 m	1 cm

T500	Cota lámina de agua Escenario 1 (sin pasarela)	Cota lámina de agua Escenario 2 (con pasarela)	Cota terreno	Sobre-elevación (cm)
Sección aguas arriba 122,6	3,81 m	3,84 m	1,07 m	3 cm

Se verifica que la sobre elevación de la lámina de agua aguas arriba de la pasarela del Arroyo Hornacinos es inferior a 50 cm, tomando el valor de 3 cm para el caudal correspondiente al periodo de retorno de T 500.

Podemos concluir diciendo que la estructura prevista no perturba ni modifica las condiciones originales del cauce, por lo que se cumplen los criterios recogidos en la Instrucción de drenaje 5.2 IC:



Vista 3D del Arroyo de Hornacinos (T 500) en la situación futura

3.8.- CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

Se incluye en el presente proyecto (anejo nº 5) el cálculo correspondiente a la estructura prevista. Se han empleado las siguientes normas e instrucciones: CTE / EHE 08 / IAP 1998 / NCSP – 07 / NCSE – 02, Guía de cimentaciones en obras de carretera y Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera.

Se han considerado las siguientes acciones de cálculo y las duraciones indicadas por el CTE:

HIPÓTESIS 1. Carga permanente. Clase de duración PERMANENTE.

HIPÓTESIS 2. Sobrecarga de uso. Según la IAP 2011, es preciso considerar una sobrecarga de uso de 5 kN/m², extendida a toda la superficie o a parte de ella, según sea más desfavorable para el elemento en estudio. Se trata de una carga con clase de duración MEDIA.

HIPÓTESIS 3. Nieve. Según indica la IAP, la zona de proyecto se ubica en la ZONA IV, por lo que el valor característico para altitud de hasta 200 m es de 0,4 kN/m². Con este valor característico, se obtiene finalmente el valor de la sobrecarga a aplicar sobre la superficie de tablero, que es de $q = 0,8 \times sk = 0,8 \times 0,4 = 0,32$ kN/m².

HIPÓTESIS 4. Viento. Para el municipio de Estepona, se establece una velocidad básica $v_b = 28$ m/s.

HIPÓTESIS 5. Sismo. La estructura se sitúa en una zona con aceleración básica $a_b = 0,07$ g y un coeficiente de contribución de las Azores de $K = 1,1$, según indica la NCSP – 07.

Tabla 2.2 Clases de duración de las acciones

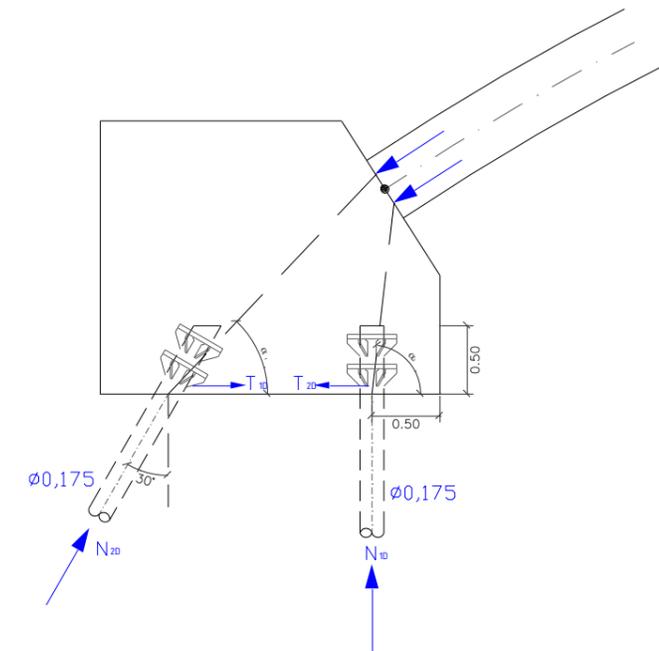
Clase de duración	Duración aproximada acumulada de la acción en valor característico	Acción
Permanente	más de 10 años	Permanente, peso propio
Larga	de 6 meses a 10 años	Apeos o estructuras provisionales no itinerantes
Media	de una semana a 6 meses	sobrecarga de uso; nieve en localidades de >1000 m
Corta	menos de una semana	viento; nieve en localidades de < 1000 m
Instantánea	algunos segundos	sismo

Según el estudio geotécnico realizado para el presente proyecto (incluido en el anejo 1.2.3 del presente proyecto), se ha dispuesto una cimentación profunda formada por micropilotes, dadas las bajas condiciones portantes del terreno natural existente.

El siguiente paso seguido en el cálculo, ha consistido por tanto en la obtención del reparto de los esfuerzos pésimos en los micropilotes. Conocidas las diferentes reacciones, se han dimensionado los micropilotes para el caso más desfavorable.

Según los cálculos realizados se dispondrán en cada estribo 6 micropilotes de 175 mm diámetro y 11 m de longitud útil, que disponen de un armado interior mediante tubo metálico de dimensiones 127,0 x 9,5 mm (diámetro x espesor) de acero S 460, que transmiten adecuadamente las cargas previstas al terreno.

Por último, se ha realizado el cálculo del armado del encepado para las diferentes acciones consideradas. La cimentación se ha previsto realizar mediante un encepado de hormigón armado HA-30 y acero B 500 SD, con dimensiones 4,00 x 2,50 x 2,00 (ancho x lado x canto).



Sección de cálculo del encepado

La justificación detallada de la solución propuesta para la cimentación prevista, se incluye en el anejo correspondiente del presente proyecto de construcción.

Al mismo tiempo en el documento de planos se incluyen planos de definición del armado de los encepados.

3.9.- SERVICIOS AFECTADOS

Una vez visitadas las explanadas afectadas por el Proyecto, se comprobaron los posibles servicios afectados que pueden interferir en el transcurso de la obra, al margen de los ya tratados expresamente en el proyecto, considerándose los siguientes:

- Red de saneamiento.
- Conducciones de abastecimiento
- Conducciones de teléfonos.
- Redes de baja tensión y alumbrado.
- Riego.

Por tanto, el Contratista de las obras deberá tomar las precauciones necesarias, así como contactar con las empresas suministradoras y organismos competentes, para no interferir con ningún servicio, corriendo de su cargo cualquier tipo de afección a los mismos.

Por otro lado, durante la realización de los trabajos el Contratista deberá disponer de los medios necesarios para mantener el tráfico rodado de vehículos de propietarios y visitantes de la zona, próximo al lugar de los trabajos, manteniendo en todo momento el grado de señalización de las obras que sea necesario para mantener la seguridad del personal de obra y personas ajenas a la misma, no teniendo por tal medida derecho a partida económica alguna, considerándose su coste incluido en el de las distintas unidades de obra que forman parte del Proyecto.

3.10.- GESTIÓN DE RCD

En cumplimiento del artículo 4 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, se ha elaborado un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que se incluye dentro del presente proyecto de ejecución, y está compuesto de las siguientes partes:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

- Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición.

3.11.- PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL

La ejecución de las obras se realizará aplicando las técnicas y métodos que sean más respetuosos con el medio ambiente, de tal modo que la incidencia ambiental de las mismas se mantengan dentro de los márgenes admisibles.

En el anejo 11 de esta Memoria se acompaña el análisis de las características medioambientales que reúne la zona de actuación correspondientes a las obras del xxx, definiendo a su vez las medidas que se llevarán a cabo durante su desarrollo para la presevación del medio natural y la menor afección a los recursos ambientales presentes en el entorno.

3.12.- CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE ACCESIBILIDAD

De acuerdo con lo que se establece en el Decreto 293/2009, de 7 de Julio, por el que se regula las normas técnicas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte de Andalucía, el diseño de los elementos de este proyecto se ha hecho teniendo en cuenta las especificaciones contenidas en los Artículos 11º a 33º de dicho texto legal.

3.13.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Los precios considerados para el abono de las diferentes unidades de obra implicadas en el proyecto se han justificado en el anejo nº 11. "Justificación de precios", dedicado precisamente a ese cometido.

Los diferentes precios se han confeccionado a partir de los componentes simples de cada unidad, considerando por separado la mano de obra, los materiales y la maquinaria.

Los costes de la mano de obra se han deducido a partir del instrumento normativo regulador, constituido por el Convenio Colectivo de la Construcción, Obras Públicas y Oficinas Auxiliares de Málaga y su Provincia.

Los precios así justificados se resumen en el Cuadro de Precios, que constituyen el capítulo segundo del Documento nº 4. Presupuesto.

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	189.969,75	€
13,00% Gastos generales.....	24.696,07	€
6,00% Beneficio industrial.....	11.398,19	€
	SUMA DE G.G. y B.I.	36.094,26
		€
21,00 % I.V.A.....	47.473,44	€
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	273.537,45	€

El Presupuesto de Ejecución Material de las obras asciende a la cantidad de **CIENTO OCHENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS DE EURO (189.969,75 €)**.

3.14.- PLAN DE OBRAS

En el anejo nº 12. "Plan de Obras", se plantea una programación de la obra de acuerdo con los rendimientos y equipos considerados para la confección de los principales precios de aplicación en el proyecto, considerando para ello las unidades de obra más relevantes, bien sea por su repercusión económica o por su repercusión en el ritmo de ejecución de los trabajos.

Se da con ello cumplimiento a lo señalado en el Artículo 107 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, por el que se establece la inclusión del diagrama de Gantt en el Anejo.

De este anejo se deduce un plazo total de ejecución de las obras incluidas en el presente proyecto de **TRES (3) MESES**.

3.15.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

El presupuesto de las obras correspondientes al "PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUENTE SOBRE ARROYO HORNACINOS. ESTEPONA (MÁLAGA)", y que se detalla en el documento IV.PRESUPUESTO, es el siguiente:

3.16.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El estudio de seguridad y salud tiene como objetivo establecer las directrices básicas respecto a la prevención de riesgos de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros, de los distintos trabajos, operaciones y medios que inicialmente se estiman necesarios para la ejecución total de la obra, puedan ocasionar. Asimismo se estudia el conjunto de las instalaciones de sanidad, higiene y bienestar de los trabajadores durante la ejecución de las obras, todo ello en cumplimiento de las disposiciones oficiales vigentes.

El estudio de seguridad está basado en la normativa vigente competente, teniendo como referencia base la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95, el Real Decreto 1627/97 y la IOS-98.

Una vez conocidos los datos de partida para la ejecución de las obras, se realiza la descripción de cada una de las unidades, con sus riesgos característicos, así como las medidas preventivas y equipos de protección colectiva e individual,

destacando las excavaciones en zanja, la ejecución de nuevas estructuras y la reposición de los servicios afectados como principales unidades de obra.

Una vez conocidos los equipos de protección colectiva y equipos de protección individual, calculadas las instalaciones de higiene y bienestar, así como las horas de formación, reconocimiento médico, cuadrilla de seguridad, etc. se realiza el presupuesto de seguridad y salud que consta de cuatro capítulos: Protecciones Individuales, Protecciones Colectivas, Señalización y balizamiento, e Instalaciones de Higiene y Bienestar.

El preceptivo estudio de seguridad y salud del presente proyecto, se incluye como anejo nº 14 a la presente memoria. El presupuesto estimado para las medidas de protección de la seguridad y salud, ha sido debidamente incorporado al Presupuesto del proyecto, entendiéndose que las medidas proyectadas, poseen el carácter de mínimas, y habrán de ser superadas, o cuanto menos equiparadas, por el Plan de Seguridad y Salud de las Obras, a realizar por el contratista final de las mismas.

4.- FORMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con el Art. 89 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, que se cita textualmente, sería preceptiva la inclusión de la fórmula de revisión de precios en el presente proyecto si:

5. 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 100 de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por 100 ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión.

No obstante, en los contratos de gestión de servicios públicos, la revisión de precios podrá tener lugar transcurridos dos años desde la formalización del contrato, sin que sea necesario haber ejecutado el 20 por 100 de la prestación.

Al ser el plazo de ejecución de las obras contempladas en el presente proyecto inferior a dos años **NO PROCEDE LA REVISIÓN DE PRECIOS.**

5.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Atendiendo a la Ley 14/ 2013 de 27 de Septiembre de apoyo a los emprendedores y su internacionalización según la cual, no será exigible la clasificación en los contratos de obras cuyo valor estimado sea inferior a 500.000 euros.

En este caso según el tipo de obra a la que se refiere el Proyecto, y teniendo en cuenta el presupuesto del mismo, **no sería necesaria clasificación del contratista.**

6.- ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD

Durante la ejecución de las obras es necesario realizar un conjunto de comprobaciones para poder garantizar el correcto ajuste a las finalidades que motivaron su contratación, tanto desde el punto de vista de su calidad, como desde el de la definición de las obras.

El control se realizará, para cada una de las fases sucesivas en que se ejecutan las obras, mediante las correspondientes operaciones de inspección y ensayo normalizado.

Para cada actividad básica de la obra se seguirá un control previo, un control de ejecución y un control de confirmación.

El Director Facultativo de las obras será el encargado de realizar las funciones de inspección y ordenar la ejecución de los ensayos que se encargan a un Laboratorio Homologado hasta un máximo del **1.5% del presupuesto de la obra**. Además en el caso de que el resultado de los ensayos resulte negativo, el coste de dichos ensayos será por cuenta del Contratista.

7.- PLAZO DE GARANTÍA

Se establece un plazo de garantía de **UN AÑO (1)**, de acuerdo con lo preceptuado en el Artículo 218 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, y los Artículos 170- 171 del Reglamento General de Contratación del Estado.

Durante el plazo de garantía, el Contratista será responsable de cuantos defectos de construcción se produzcan, estando obligado al mantenimiento y conservación de las obras en las condiciones que fija la ley. Por estos conceptos no se abonará cantidad alguna a la contrata, pues se entiende que los gastos que de ello se deriven se encuentran incluidos implícitamente en los precios del Contrato.

8.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

El Proyecto consta de los siguientes documentos:

1. MEMORIA**1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA****1.2. ANEJOS A LA MEMORIA**

- ANEJO Nº 1 ESTUDIO GEOTÉCNICO
- ANEJO Nº 2 REPLANTEO Y MOVIMIENTO DE TIERRAS.
- ANEJO Nº 3 ESTUDIO HIDROLÓGICO
- ANEJO Nº 4 ESTUDIO HIDRÁULICO.
- ANEJO Nº 5 PUENTE DE MADERA. DEFINICIÓN Y CÁLCULOS
- ANEJO Nº 6 MANTENIMIENTO DEL PUENTE DE MADERA.
- ANEJO Nº 7 CÁLCULO ESTRUCTURAL DE LA CIMENTACIÓN
- ANEJO Nº 8 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEJO Nº 9 PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL
- ANEJO Nº 10 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE ACCESIBILIDAD
- ANEJO Nº 11 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº 12 PLAN DE OBRA
- ANEJO Nº 13 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.
- ANEJO Nº 14 ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD.
- ANEJO Nº 15 REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

2.- PLANOS

PLANO Nº. 1.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

PLANO Nº. 2.- PLANTA ESTADO ACTUAL. TOPOGRAFÍA.

PLANO Nº. 3.- PLANTA ESTADO ACTUAL. VISTA AÉREA.

PLANO Nº. 4.- ACTUACIONES PREVIAS Y SERVICIOS AFECTADOS.

PLANO Nº. 5.- PLANTA REFORMADA. REPLANTEO.

PLANO Nº. 6.- PLANTA REFORMADA. PERFIL LONGITUDINAL POR EL EJE DEL PUENTE.

PLANO Nº. 7.- PLANTA REFORMADA. PERFIL LONGITUDINAL POR EL EJE DE LA SENDA.

PLANO Nº. 8.- PLANTA REFORMADA. PERFILES TRANSVERSALES DE LA SENDA.

PLANO Nº. 9.- PLANTA REFORMADA. RED DE ALUMBRADO

PLANO Nº. 10.- PUENTE. DIMENSIONES Y ARMADURA DE ESTRIBOS.

PLANO Nº. 11.- PUENTE. MICROPILOTES

PLANO Nº.12.- PUENTE. PERSPECTIVAS.

PLANO Nº.13.- PUENTE. ALZADO Y PLANTA.

PLANO Nº.14.- PUENTE. SECCIONES

PLANO Nº.15.- PUENTE. DETALLES DE ESTRIBOS.

PLANO Nº.16.- PUENTE. INFOGRAFÍAS VISTAS GENERALES.

PLANO Nº.17.- PUENTE. INFOGRAFÍAS DETALLES.

3.- PLIEGO DE CONDICIONES**4.- PRESUPUESTO**

4.1.- MEDICIONES

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 ejecución por contrata

9.- LEGISLACIÓN Y NORMATIVA CONSIDERADA PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

En la confección del presente proyecto, se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público
- Ley 34/2010, de 5 de agosto, de modificación de las Leyes 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, 31/2007, de 30 de octubre, sobre procedimientos de contratación en los sectores del agua, la energía, los

- transportes y los servicios postales, y 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa para adaptación a la normativa comunitaria de las dos primeras.
- Real Decreto Legislativo 1098/2001 de 12 de octubre por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones públicas (RCAP), en lo que no se oponga a la LCSP (disposición derogatoria única de la LCSP).
 - Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales. Dirección General de Carreteras, mayo de 1987.
 - Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España Peninsular (escala 1:1.000.000). Dirección General de Carreteras, 1997.
 - Máximas lluvias diarias en la España Peninsular. Dirección General de Carreteras, 1999.
 - Instrucción 5.2-I.C. sobre drenaje superficial aprobada por Orden Ministerial de 14 de mayo de 1990 (BOE del 23).
 - Instrucción 5.1-I.C. sobre drenaje, aprobada por Orden Ministerial de 21 de junio de 1965 (BOE del 17 de septiembre), vigente en la parte no modificada por la Instrucción 5.2-I.C. sobre drenaje superficial aprobada por Orden Ministerial de 14 de mayo de 1990 (BOE del 23).
 - Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera, Dirección General de Carreteras año 2005.
 - Guía de cimentaciones en obras de carretera, Dirección General de Carreteras año 2003.
 - Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP) aprobada por Orden (Ministerio de Fomento) de 12 de febrero de 1998 (BOE de 4 de marzo).
 - Norma de construcción Sismorresistente, parte general y edificación (NCSE-02), aprobada por Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre (BOE del 11 de octubre de 2002).
 - Norma de construcción Sismorresistente, puentes (NCSP-07), aprobada por Real Decreto 637/2007, de 18 de mayo (BOE del 2 de junio de 2007).
 - Instrucción de Hormigón estructural (EHE), aprobada por REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio.
 - Ley 7/2007, de 9 de Julio, de Gestión Integrada de la calidad Ambiental.
 - 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.
 - Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
 - Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
 - Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/86 de Evaluación de Impacto Ambiental, aprobado por el Real Decreto 1131/88, de 30 de septiembre.
 - Ley 6/01, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/86 de evaluación de impacto ambiental.
 - Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo, por el que se regula el Catálogo General de Especies amenazadas.
 - Real Decreto 1.997/1995, de 7 de diciembre. Espacios Naturales. Establece medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
 - Ley 41/1997, de 5 de noviembre, por la que se modifica la Ley 4/1989 de 27 de marzo, de Conservación de Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.
 - Real Decreto 1.193/1998, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1.997/1995, de 7 de Diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora o fauna silvestres.
 - Decreto 4/1986, de 22 de enero, de la Junta de Andalucía por la que se amplía la lista de especies animales protegidas.
 - Ley 2/1989, de 18 de julio, de la Junta de Andalucía por la que se aprueba el inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección.
 - Ley 2/1992, de 15 de junio, de la Junta de Andalucía de Protección de Montes y Terrenos Forestales.
 - Ley 2/1995, de 1 de junio, de la Junta de Andalucía sobre modificación de la Ley 2/89, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de espacios naturales protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección.
 - Ley 6/1996, de 18 de julio, de la Junta de Andalucía relativa a la modificación del art. 20 de la Ley 2/89, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de espacios naturales protegidos de Andalucía.
 - Decreto 208/1997, de 9 de septiembre, de la Junta de Andalucía por el que se aprueba el Reglamento Forestal de Andalucía.
 - Ley 16/1985, de 25 de jumo, del Patrimonio Histórico Español.
 - Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 116/1985, de Patrimonio Histórico Español.
 - Real Decreto 64/1994, de 21 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, del Patrimonio Histórico Español.
 - Ley 1/1991, de 3 de julio, de la Junta de Andalucía de Patrimonio Histórico Andaluz.
 - Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.
 - Decreto 155/1998, de la Junta de Andalucía de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
 - Texto Refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/01, de 20 de julio.
 - Ley de Expropiación Forzosa, publicada en el BOE el 17 de diciembre de 1954.
 - Reglamento de la Ley de Expropiación Forzosa, aprobado por Decreto de 26 de abril de 1957.
 - Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía.

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión, BOE núm. 224 del miércoles 18 de septiembre.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95, de 8 de noviembre.
- Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Reglamento de los servicios de prevención, aprobado por Real Decreto 39/97 de 17 de enero.
- Ley 32/06 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 1109/07, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la ley 32/06 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 485/97, de 4 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 773/97, de 30 mayo sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, y Real Decreto 1407/92.
- Orden Ministerial de 28 de marzo de 1968 (BOE del 30), por la que se dictan normas complementarias para la clasificación de contratistas de obras del Estado. Modificada por la Orden Ministerial de 15 de octubre de 1987 (BEO del 30). Orden de 28 de junio de 1991 (BOE de 24 de julio) por la que se modifica la de 28 de marzo de 1968 sobre clasificación de Empresas contratistas de obras.
- Real Decreto 609/1982 de 12 de febrero (BOE del 25 de marzo), por el que se dictan las normas para la clasificación de las empresas consultoras y de servicios.
- Decreto 3650/1970, de 19 de diciembre de 1984 (BOE del 29), por el que se aprueba el cuadro de fórmulas tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras del Estado y Organismos autónomos para el año 1971, complementado por el Real Decreto 2167/1981, de 20 de agosto (BOE del 24 de septiembre), estableciendo nuevas fórmulas tipo para firmes y pavimentos.
- Real Decreto 982/1987, de 5 de junio (BOE del 30 de julio), por el que se da nueva redacción a los artículos 67 y 68 del Reglamento General de contratación del Estado, fijando los porcentajes de gastos generales y beneficio industrial.
- Orden Ministerial de 23 de noviembre de 1987 (BOE del 1 de diciembre), por la que se fija el porcentaje a que se refiere el artículo 68, apartado 1.a) del Reglamento general de contratación del Estado, redactado por el Real Decreto 982/1987.
- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Orden Circular 307/89 G, de 28 de agosto, sobre normalización de los documentos a entregar por Contratistas y Consultores en cuanto a certificaciones, mediciones y presupuestos.
- Real Decreto 2832/1987, de 27 de octubre, sobre el 1 % cultural, y Circular 5/92, de 19 de mayo de 1992, sobre consignación y destino del 1 % cultural.

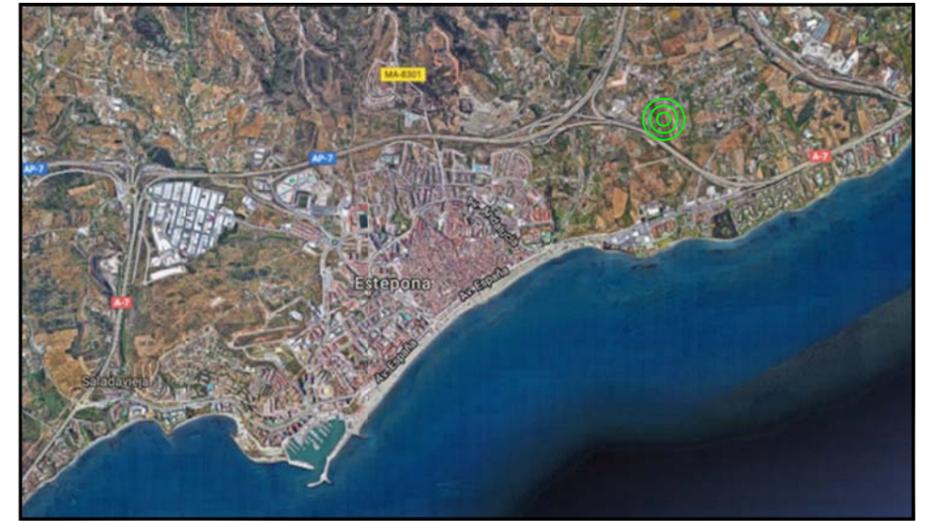
10.- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

El proyecto cumple el requisito de OBRA COMPLETA, en el sentido que pretende el Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de Noviembre. Asimismo se da cumplimiento al Artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/01, de 12 de octubre).

2. PLANOS



- EMPLAZAMIENTO -
Escala 1:2000



SITUACIÓN. Escala (S/E)

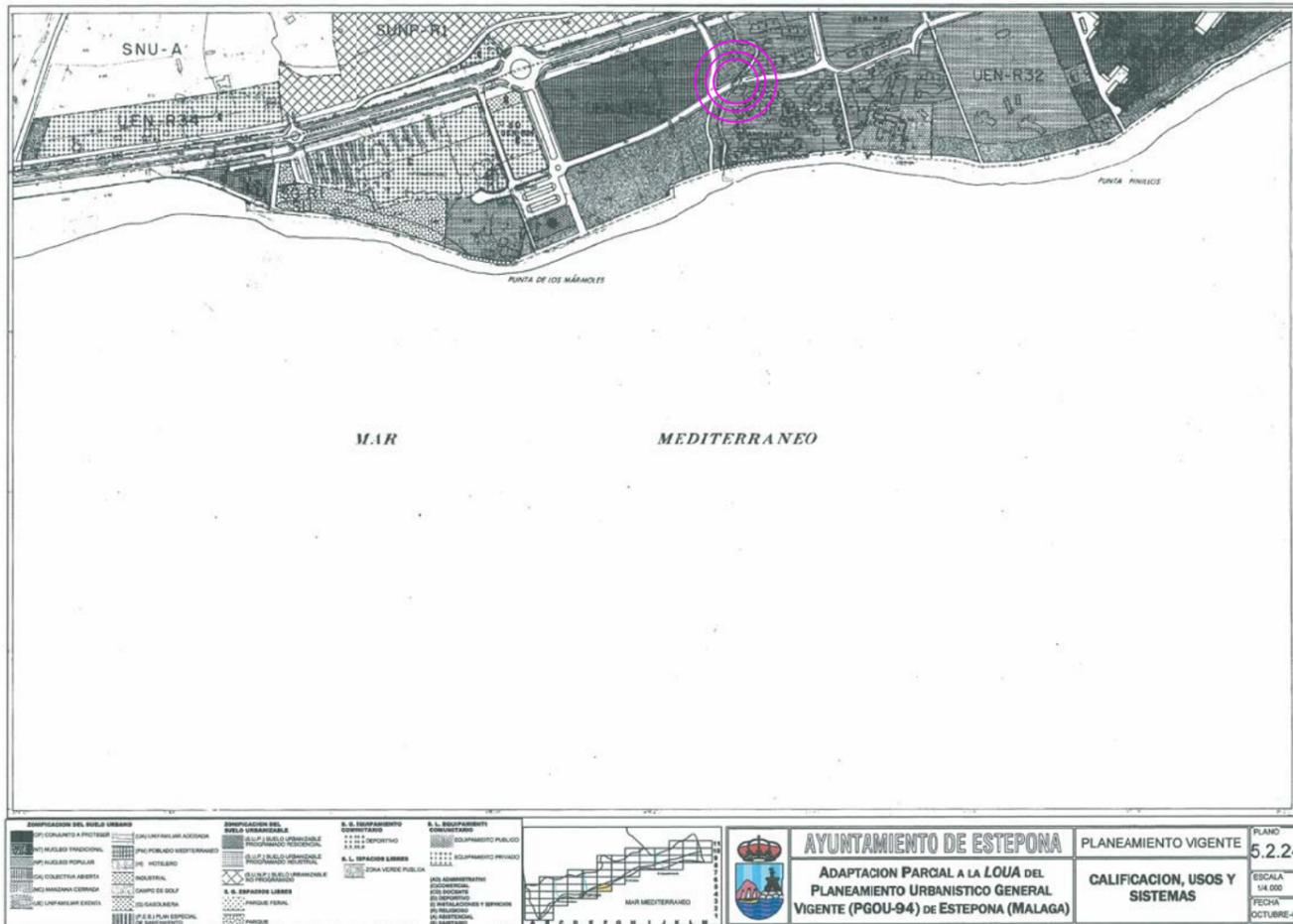
ÍNDICE DE PLANOS:

- PLANO Nº. 1.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.
- PLANO Nº. 2.- PLANTA ESTADO ACTUAL. TOPOGRAFÍA.
- PLANO Nº. 3.- PLANTA ESTADO ACTUAL. VISTA AÉREA.
- PLANO Nº. 4.- ACTUACIONES PREVIAS Y SERVICIOS AFECTADOS.

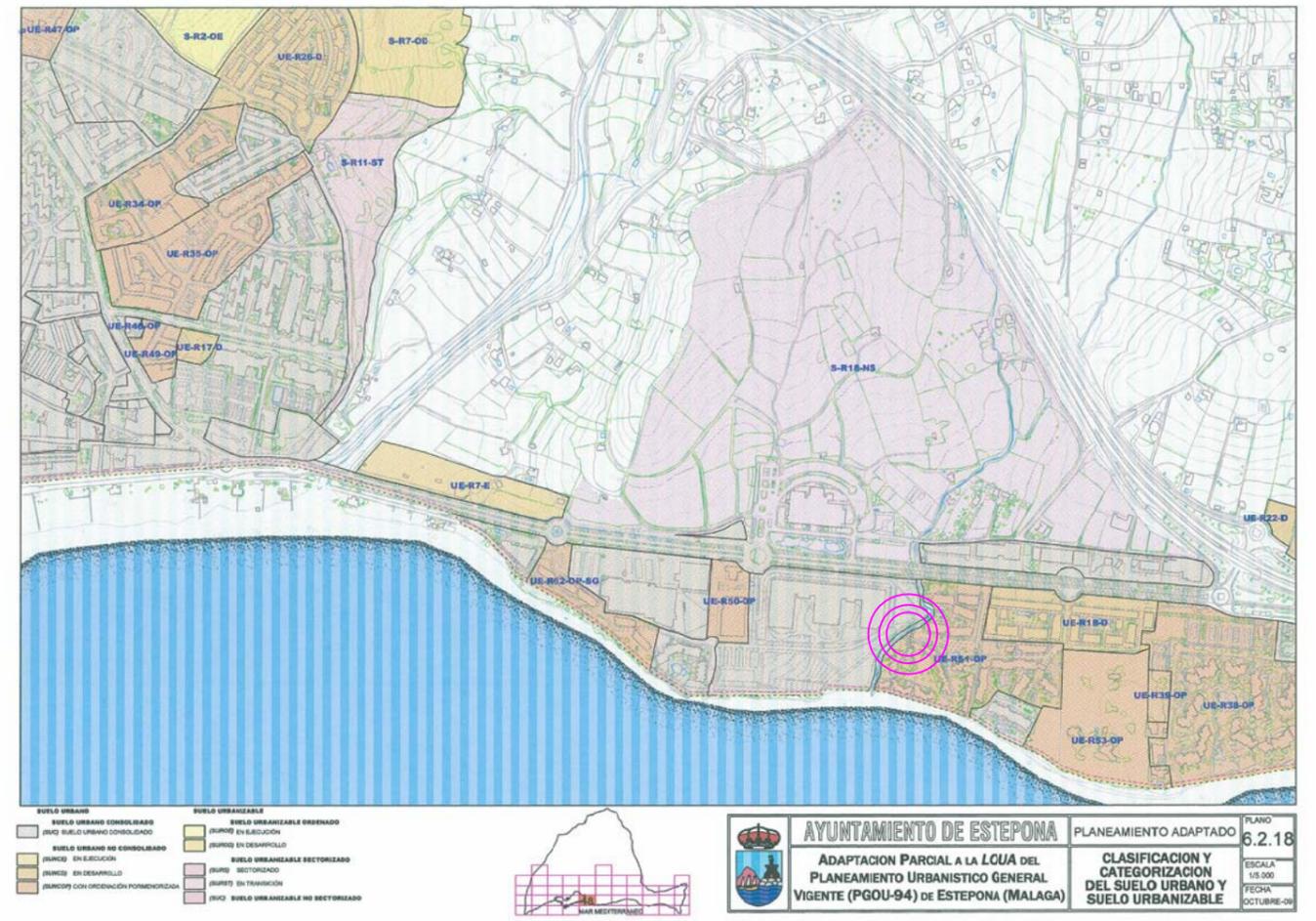
- PLANO Nº. 5.- PLANTA REFORMADA. REPLANTEO.
- PLANO Nº. 6.- PLANTA REFORMADA. PERFIL LONGITUDINAL POR EL EJE DEL PUENTE.
- PLANO Nº. 7.- PLANTA REFORMADA. PERFIL LONGITUDINAL POR EL EJE DE LA SENDA.
- PLANO Nº. 8.- PLANTA REFORMADA. PERFILES TRANSVERSALES DE LA SENDA.
- PLANO Nº. 9.- PLANTA REFORMADA. RED DE ALUMBRADO

- PLANO Nº. 10.- PUENTE. DIMENSIONES Y ARMADURA DE ESTRIBOS.
- PLANO Nº. 11.- PUENTE. MICROPILOTES

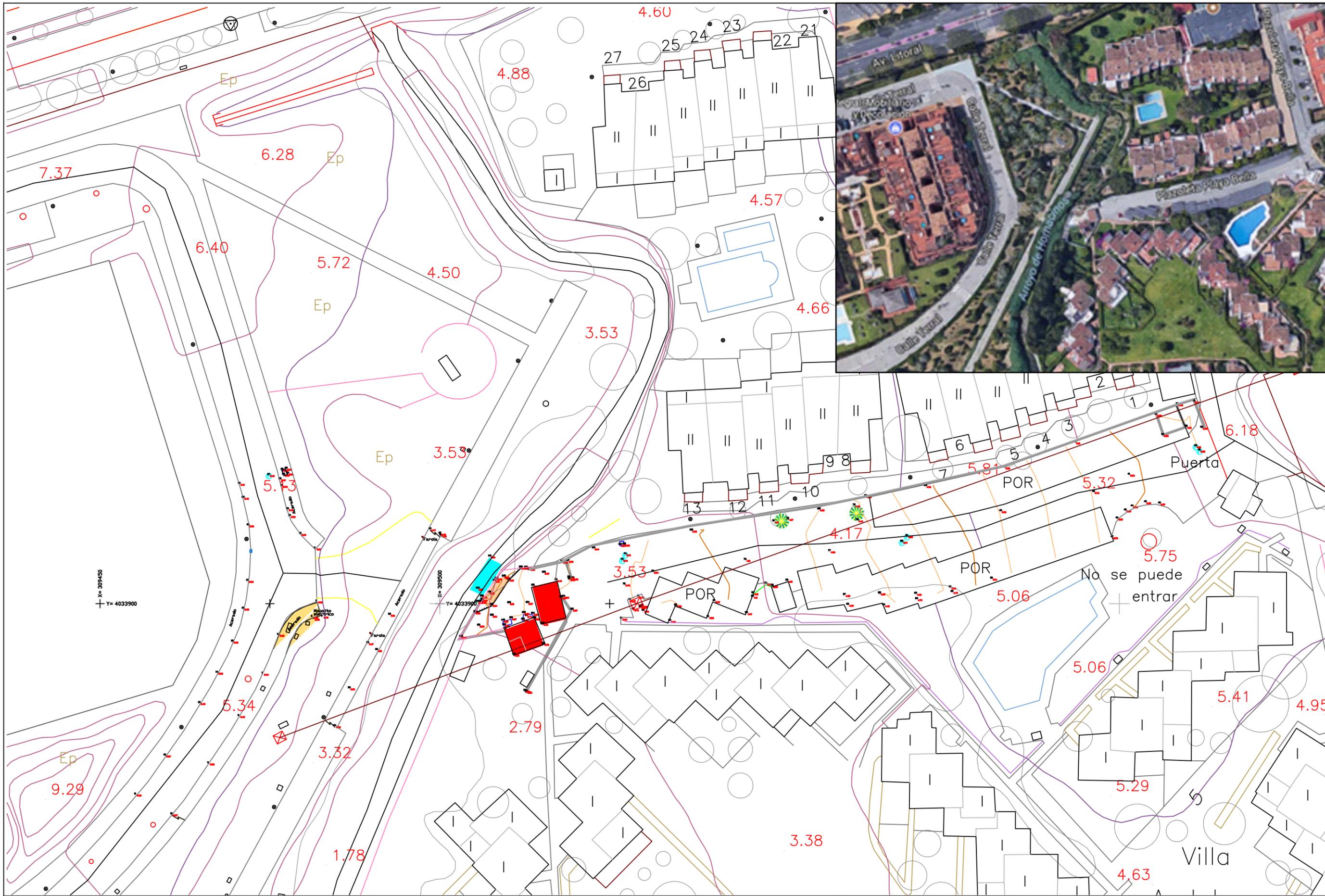
- PLANO Nº.12.- PUENTE. PERSPECTIVAS.
- PLANO Nº.13.- PUENTE. ALZADO Y PLANTA.
- PLANO Nº.14.- PUENTE. SECCIONES
- PLANO Nº.15.- PUENTE. DETALLES DE ESTRIBOS.
- PLANO Nº.16.- PUENTE. INFOGRAFÍAS VISTAS GENERALES.
- PLANO Nº.17.- PUENTE. INFOGRAFÍAS DETALLES.



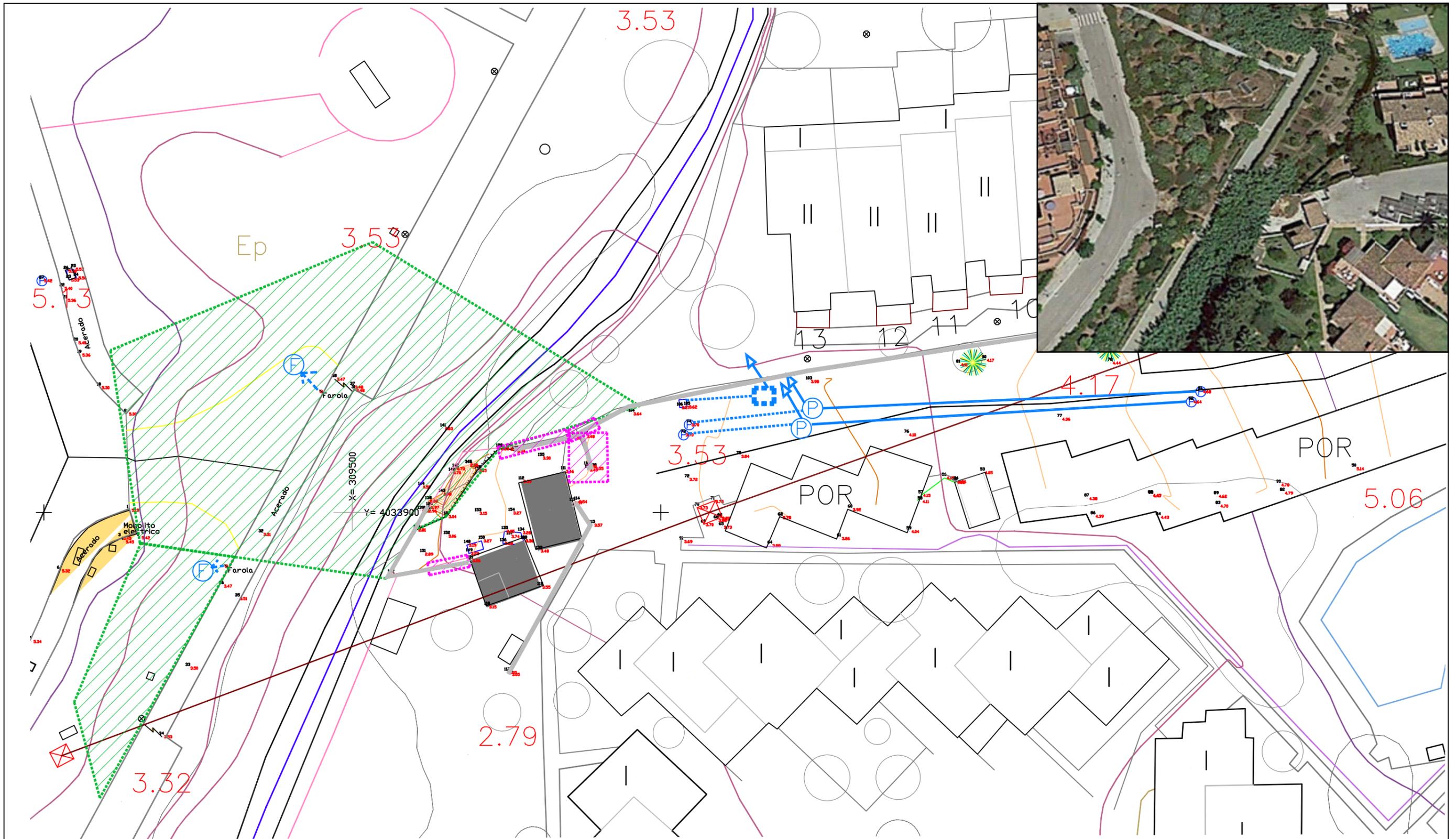
SITUACIÓN según pgou 94. Escala (S/E)

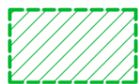


SITUACIÓN según adaptación del PGOU. Escala (S/E)



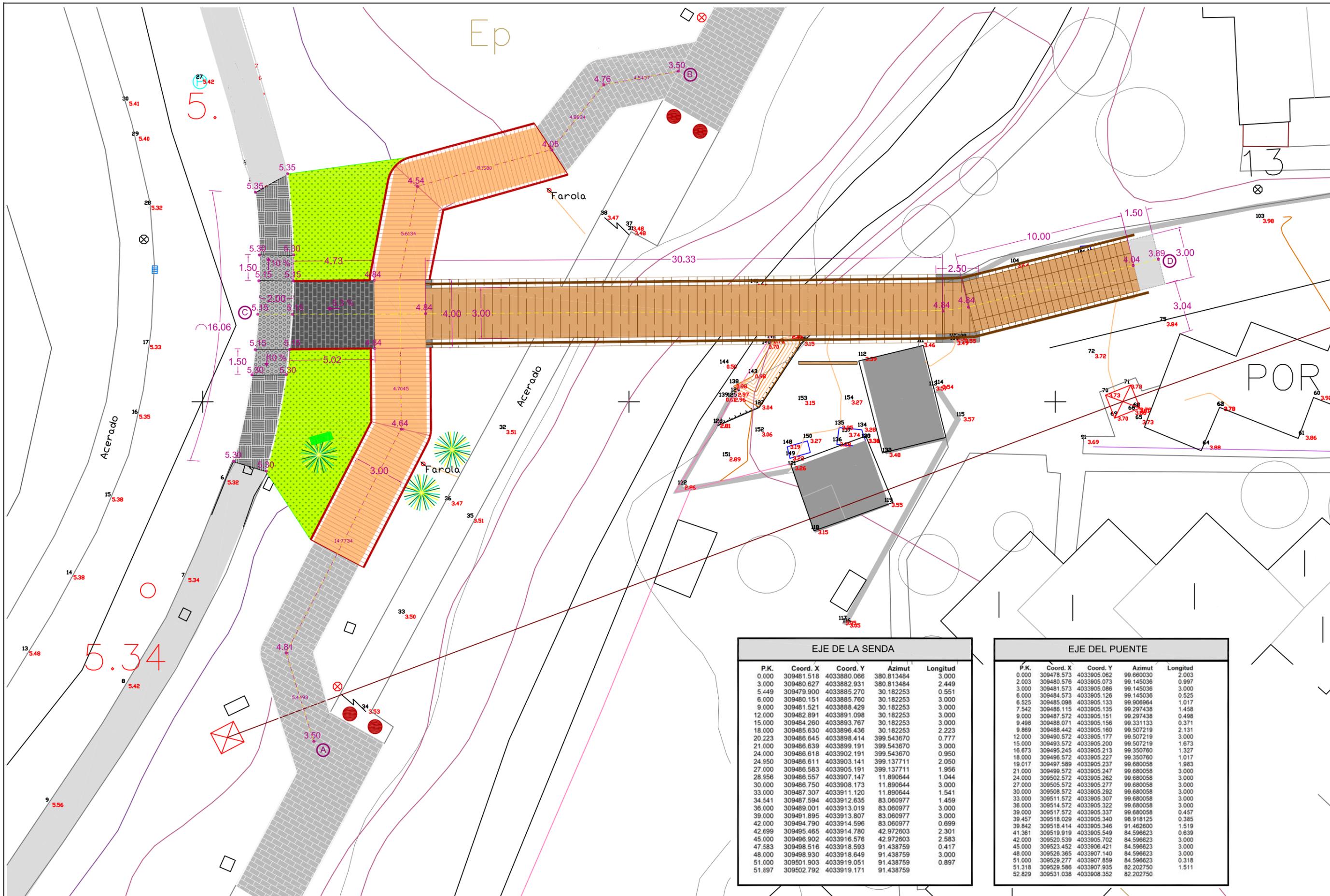




-  SUPERFICIE DE DESBROCE (804,05m2)
-  DEMOLICIÓN MURETE Y PUERTA METÁLICA

-  SERVICIOS AFECTADOS (DESVÍO DE LA RED DE FECALES)
-  EJECUCIÓN DE NUEVOS POZOS DE SANEAMIENTO
-  DESPLAZAMIENTO DE FAROLAS



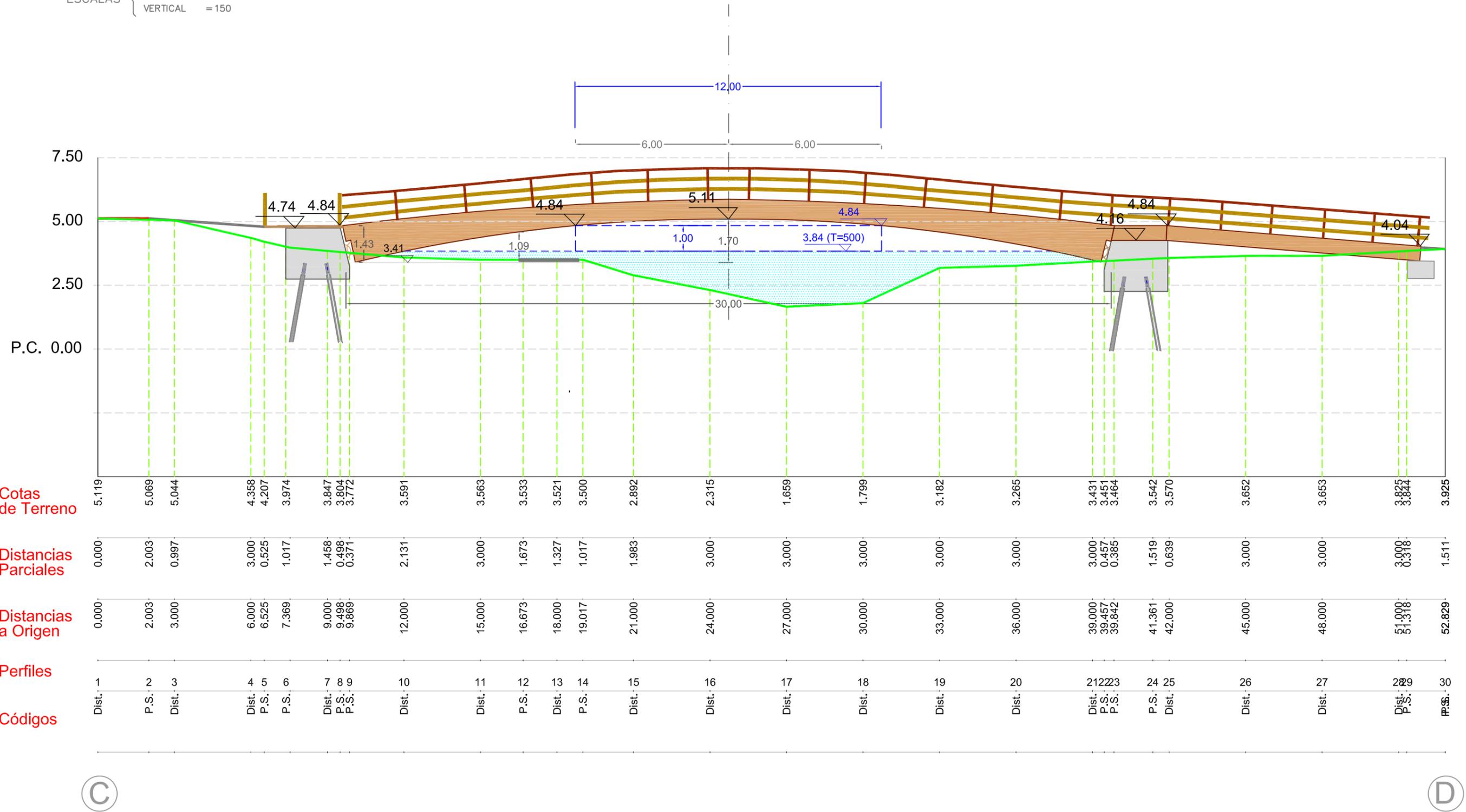


EJE DE LA SENDA					
P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Longitud	
0.000	309481.518	4033880.066	380.813484	3.000	
3.000	309480.627	4033882.931	380.813484	2.449	
5.449	309479.900	4033885.270	30.182253	0.551	
6.000	309480.151	4033885.760	30.182253	3.000	
9.000	309481.521	4033888.429	30.182253	3.000	
12.000	309482.891	4033891.098	30.182253	3.000	
15.000	309484.260	4033893.767	30.182253	3.000	
18.000	309485.630	4033896.436	30.182253	2.223	
20.223	309486.645	4033898.414	399.543670	0.777	
21.000	309486.639	4033899.191	399.543670	3.000	
24.000	309486.618	4033902.191	399.543670	0.950	
24.950	309486.611	4033903.141	399.137711	2.050	
27.000	309486.583	4033905.191	399.137711	1.956	
28.956	309486.557	4033907.147	11.890644	1.044	
30.000	309486.750	4033908.173	11.890644	3.000	
33.000	309487.307	4033911.120	11.890644	1.541	
34.541	309487.594	4033912.635	83.060977	1.459	
36.000	309489.001	4033913.019	83.060977	3.000	
39.000	309491.895	4033913.807	83.060977	3.000	
42.000	309494.790	4033914.596	83.060977	0.699	
42.699	309495.465	4033914.780	42.972603	2.301	
45.000	309496.902	4033916.576	42.972603	2.583	
47.583	309498.516	4033918.593	91.438759	0.417	
48.000	309498.930	4033918.649	91.438759	3.000	
51.000	309501.903	4033919.051	91.438759	0.897	
51.897	309502.792	4033919.171	91.438759		

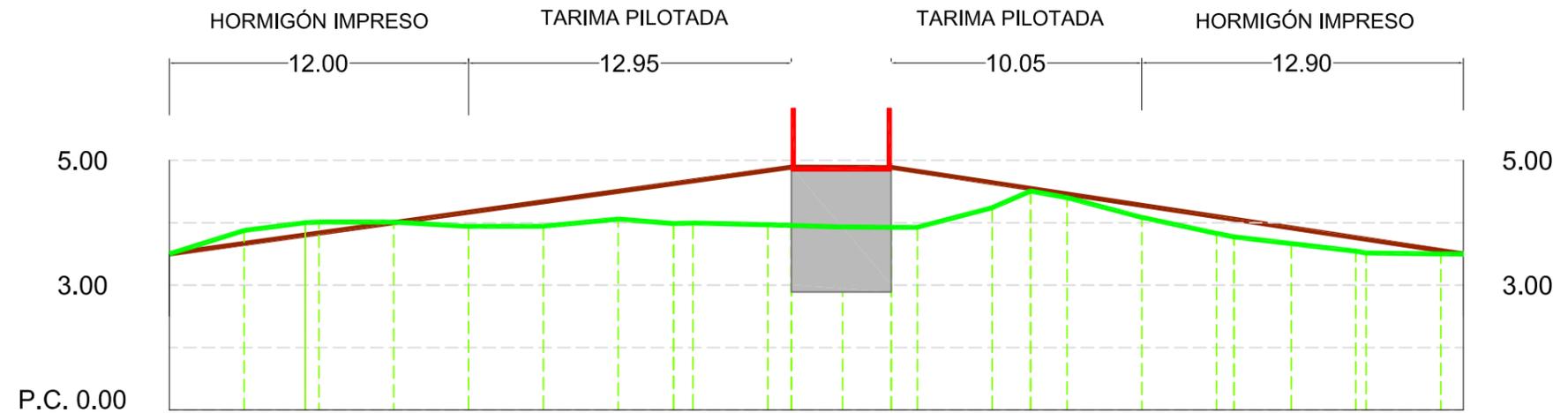
EJE DEL PUENTE					
P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Longitud	
0.000	309478.573	4033905.062	99.680030	2.003	
2.003	309480.576	4033905.073	99.145036	0.997	
3.000	309481.573	4033905.086	99.145036	3.000	
6.000	309484.573	4033905.128	99.145036	0.525	
6.525	309485.098	4033905.133	99.606964	1.017	
7.542	309486.115	4033905.135	99.297438	1.458	
9.000	309487.572	4033905.151	99.297438	0.498	
9.498	309488.071	4033905.156	99.331133	0.371	
9.869	309488.442	4033905.160	99.507219	2.131	
12.000	309490.572	4033905.177	99.507219	3.000	
15.000	309493.572	4033905.200	99.507219	1.673	
16.673	309495.245	4033905.213	99.350760	1.327	
18.000	309496.572	4033905.227	99.350760	1.017	
19.017	309497.589	4033905.237	99.680058	1.983	
21.000	309499.572	4033905.247	99.680058	3.000	
24.000	309502.572	4033905.262	99.680058	3.000	
27.000	309505.572	4033905.277	99.680058	3.000	
30.000	309508.572	4033905.292	99.680058	3.000	
33.000	309511.572	4033905.307	99.680058	3.000	
36.000	309514.572	4033905.322	99.680058	3.000	
39.000	309517.572	4033905.337	99.680058	0.457	
39.457	309518.029	4033905.340	98.918125	0.395	
39.842	309518.414	4033905.346	91.462600	1.519	
41.361	309519.919	4033905.349	84.596623	0.639	
42.000	309520.539	4033905.352	84.596623	3.000	
45.000	309523.452	4033906.421	84.596623	3.000	
48.000	309526.365	4033907.140	84.596623	3.000	
51.000	309529.277	4033907.859	84.596623	0.318	
51.318	309529.586	4033907.935	82.202750	1.511	
52.829	309531.038	4033908.352	82.202750		



ESCALAS { HORIZONTAL = 150
VERTICAL = 150



ESCALAS {
 HORIZONTAL = 250
 VERTICAL = 100



Pendientes

P=5.64%, D=24.66. D=4.00. P=-5.98%, D=23.24.

Cotas Rojas Desmonte

0.207
 0.193
 0.172
 0.002

Cotas Rojas Terraplen

0.235 0.403 0.457 0.654 0.689 0.886 0.931 0.934 0.958 0.964 0.947 0.884 0.389 0.031 0.048 0.185 0.263 0.247 0.214 0.218 0.054 0.000

Cotas de Rasante

3.500 3.669 3.807 3.838 4.007 4.176 4.346 4.515 4.640 4.684 4.833 4.838 4.840 4.840 4.840 4.840 4.810 4.630 4.538 4.451 4.271 4.092 4.050 3.912 3.758 3.733 3.554 3.500

Cotas de Terreno

3.500 3.876 4.000 4.010 4.009 3.941 3.943 4.058 3.986 3.995 3.967 3.959 3.956 3.932 3.926 3.925 3.926 4.241 4.507 4.403 4.086 3.973 3.773 3.665 3.544 3.515 3.500 3.500

Distancias Parciales

0.000 3.000 2.449 0.551 3.000 3.000 3.000 3.000 2.223 0.777 3.000 0.659 0.291 2.050 1.656 0.300 1.044 3.000 1.541 1.459 3.000 3.000 2.301 2.583 0.417 3.000 0.897

Distancias a Origen

0.000 3.000 5.449 6.000 9.000 12.000 15.000 18.000 20.223 21.000 24.000 24.659 24.950 27.000 28.656 28.956 30.000 33.000 34.541 36.000 39.000 42.000 42.699 45.000 47.583 48.000 51.000 51.897

Numeración de Perfiles

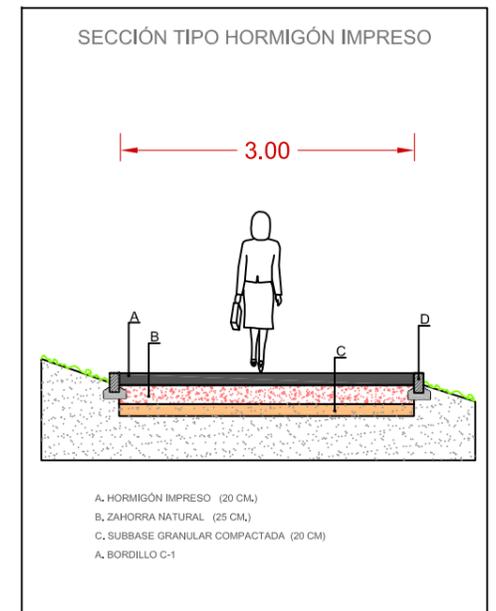
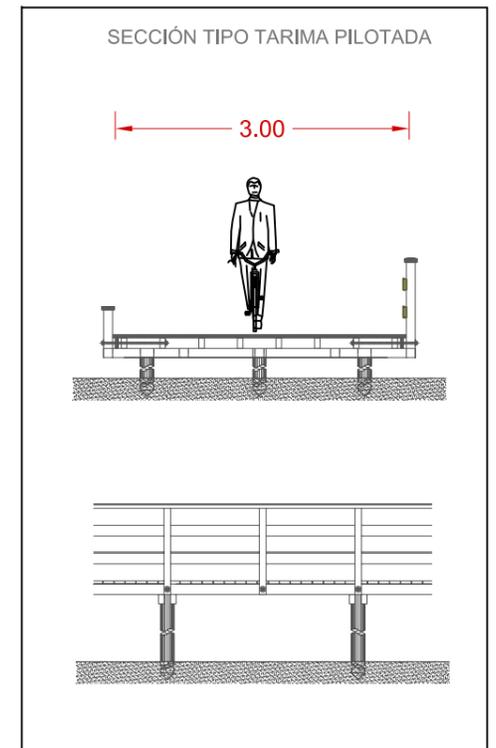
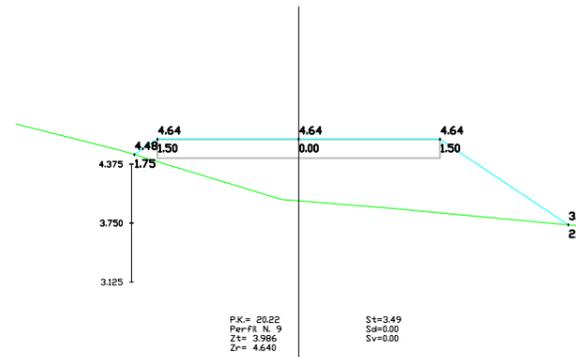
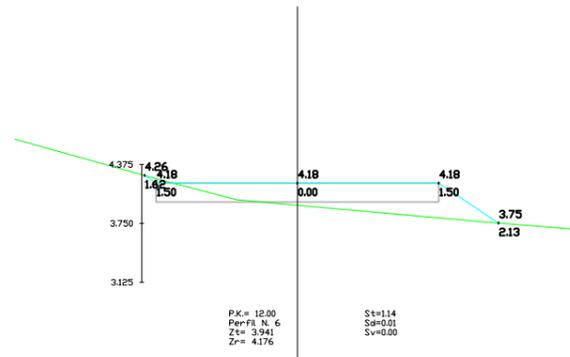
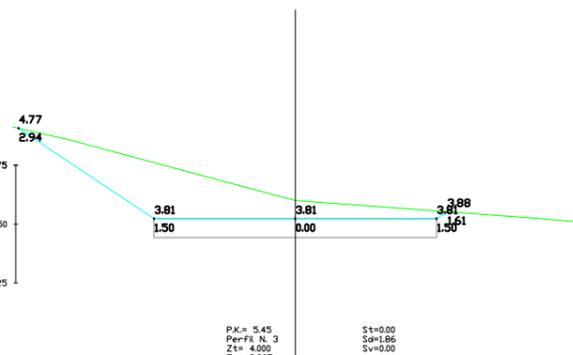
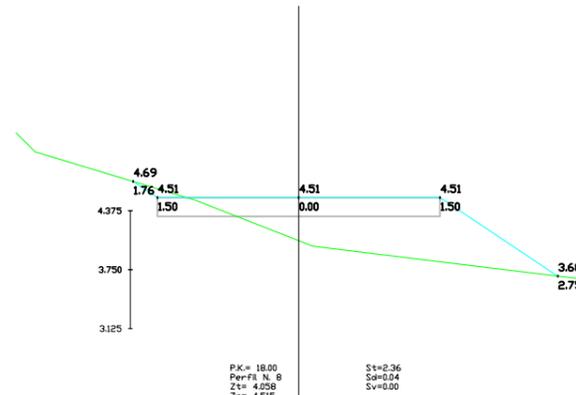
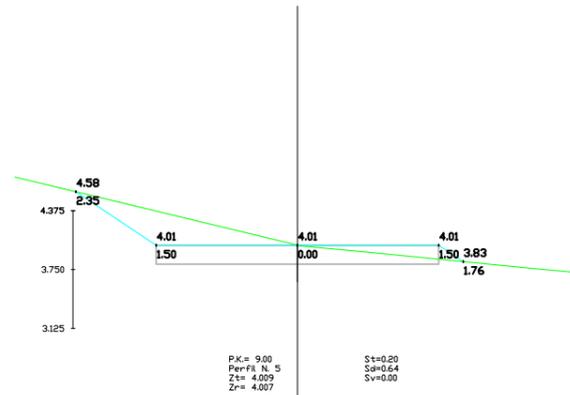
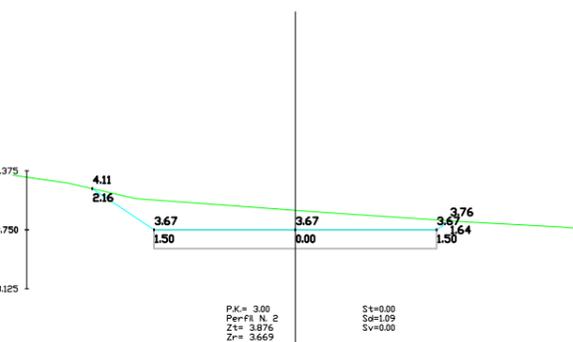
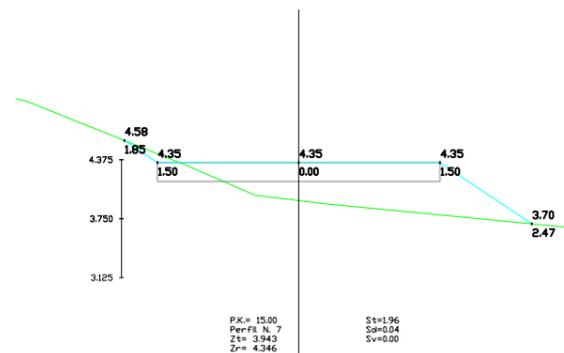
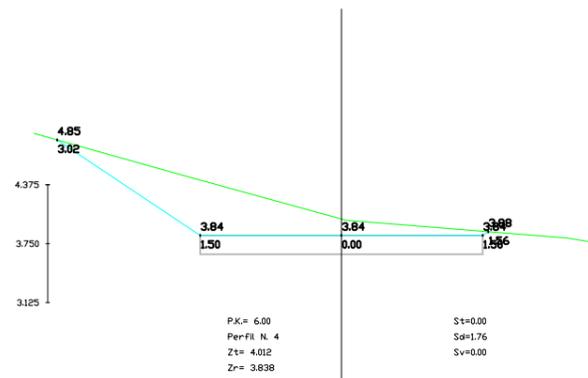
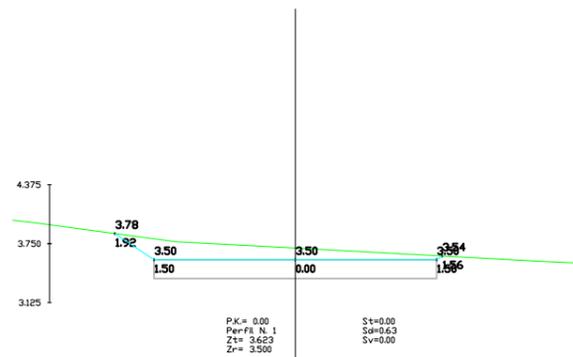
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28

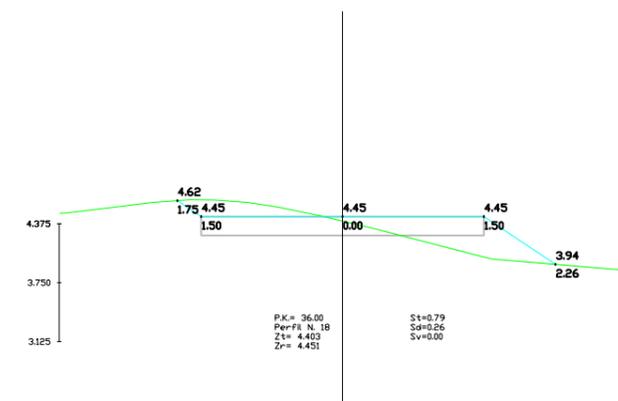
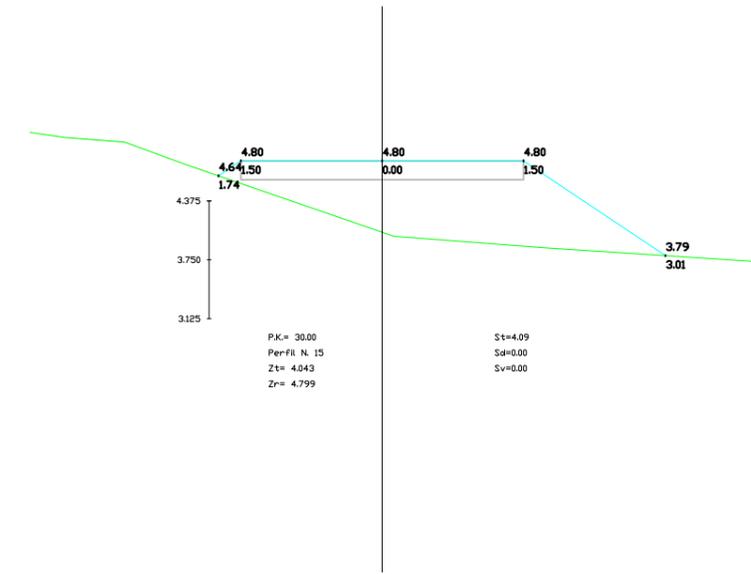
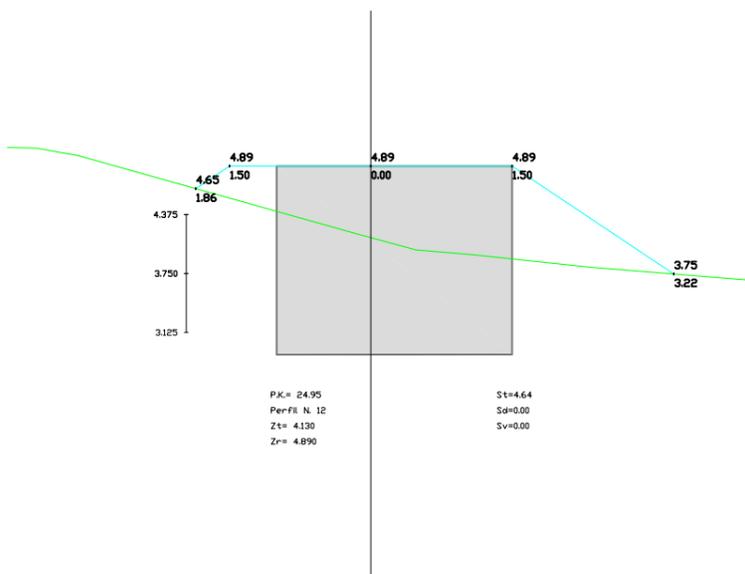
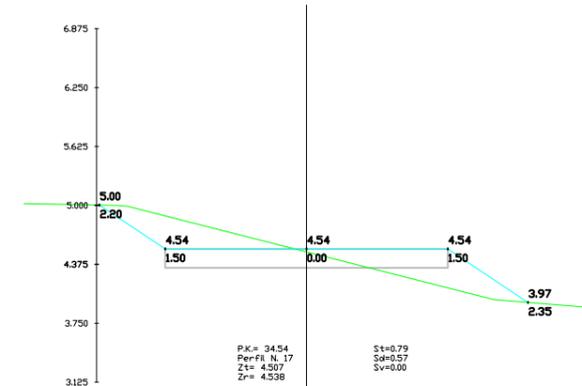
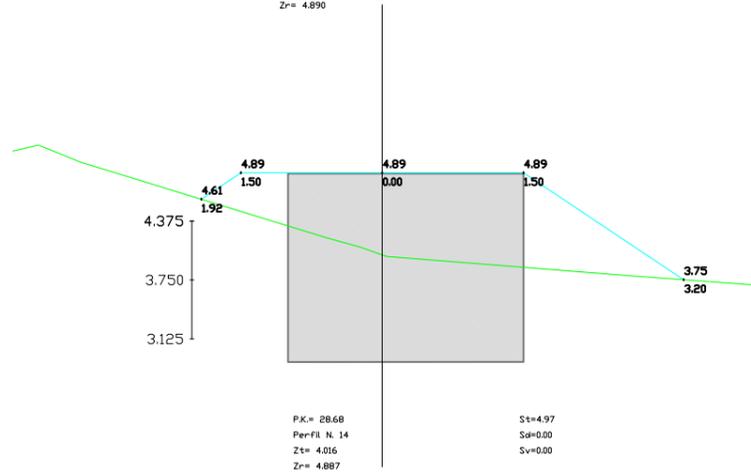
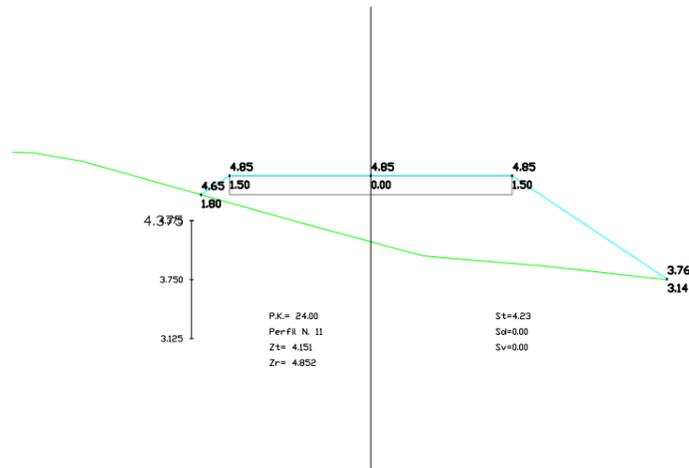
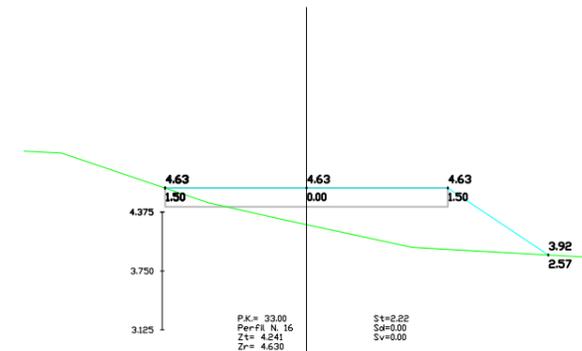
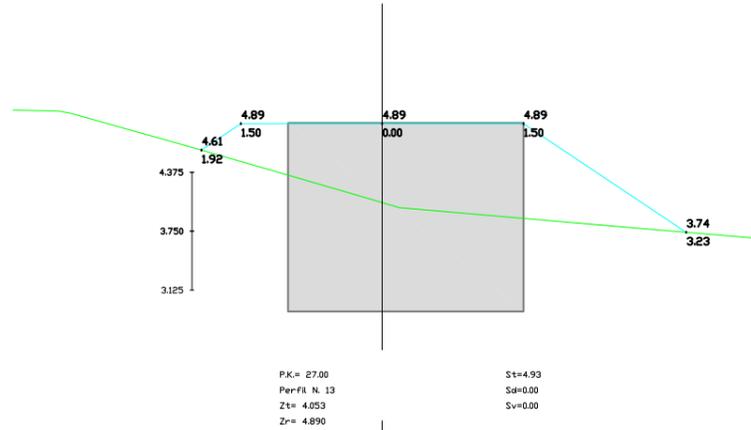
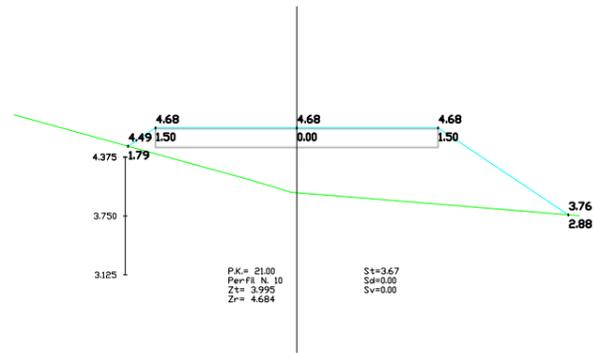
(A)

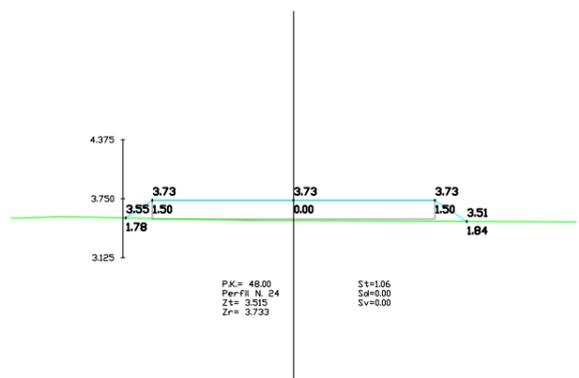
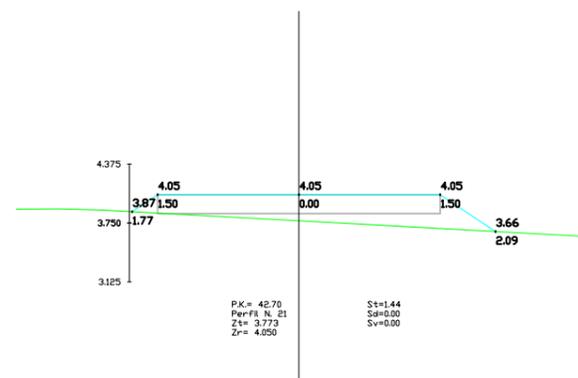
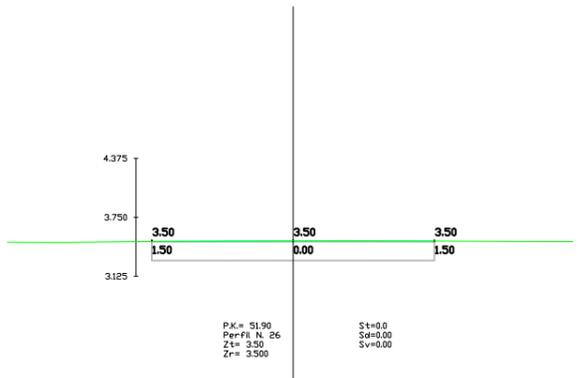
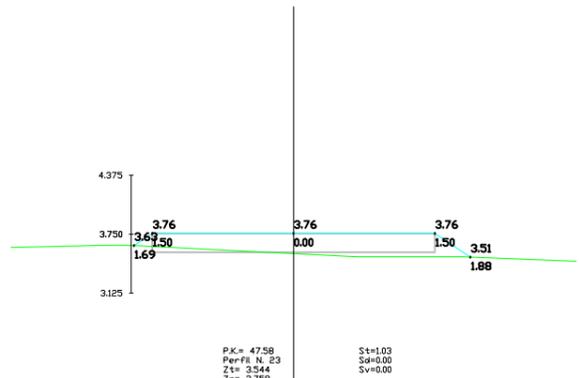
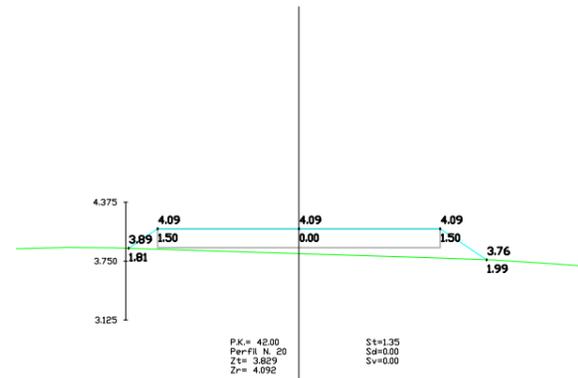
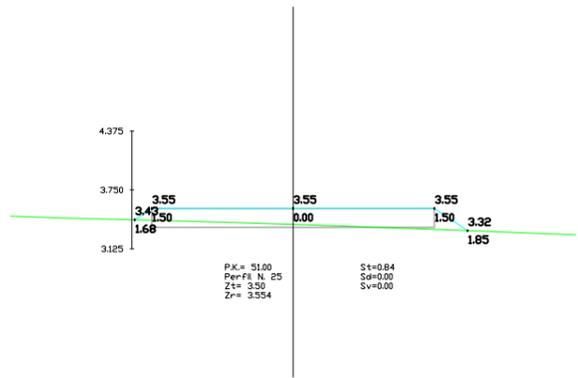
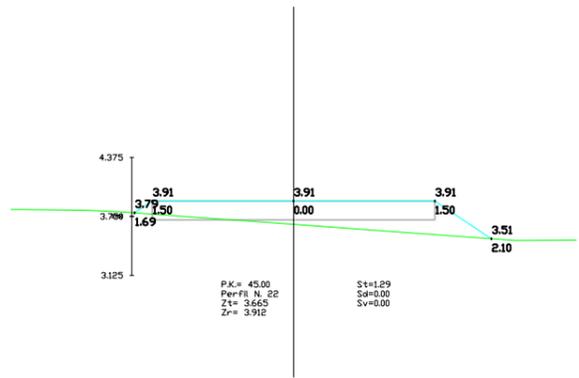
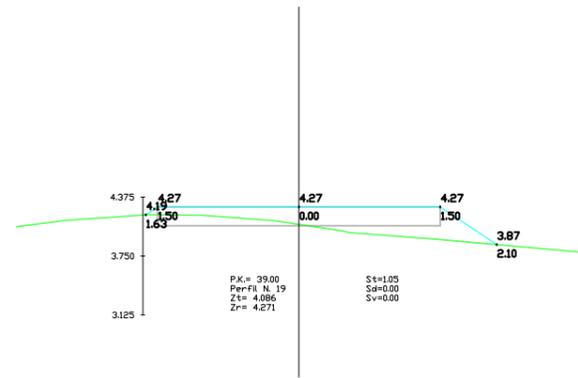
(B)

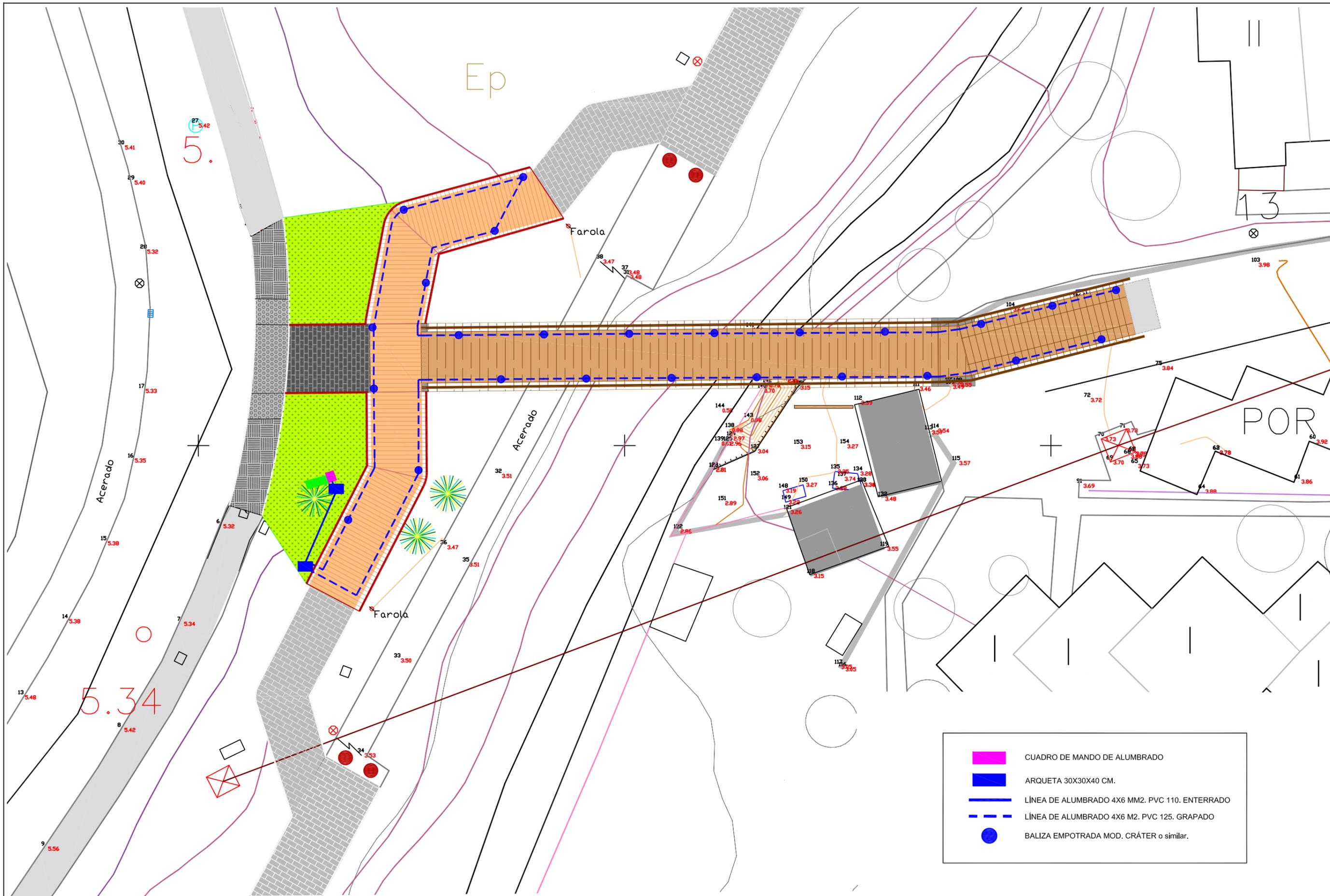


	TARIMA PILOTADA
	HORMIGÓN IMPRESO



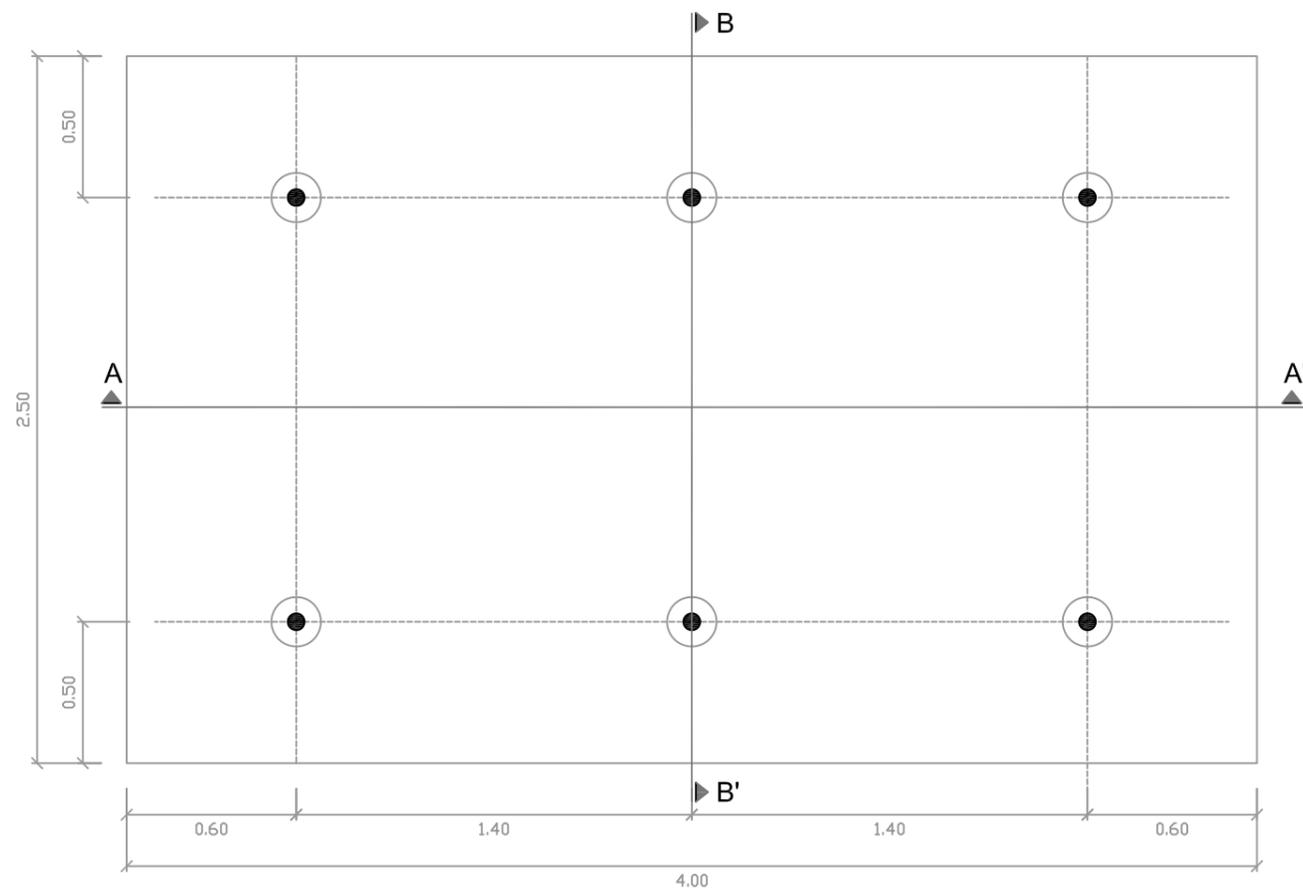




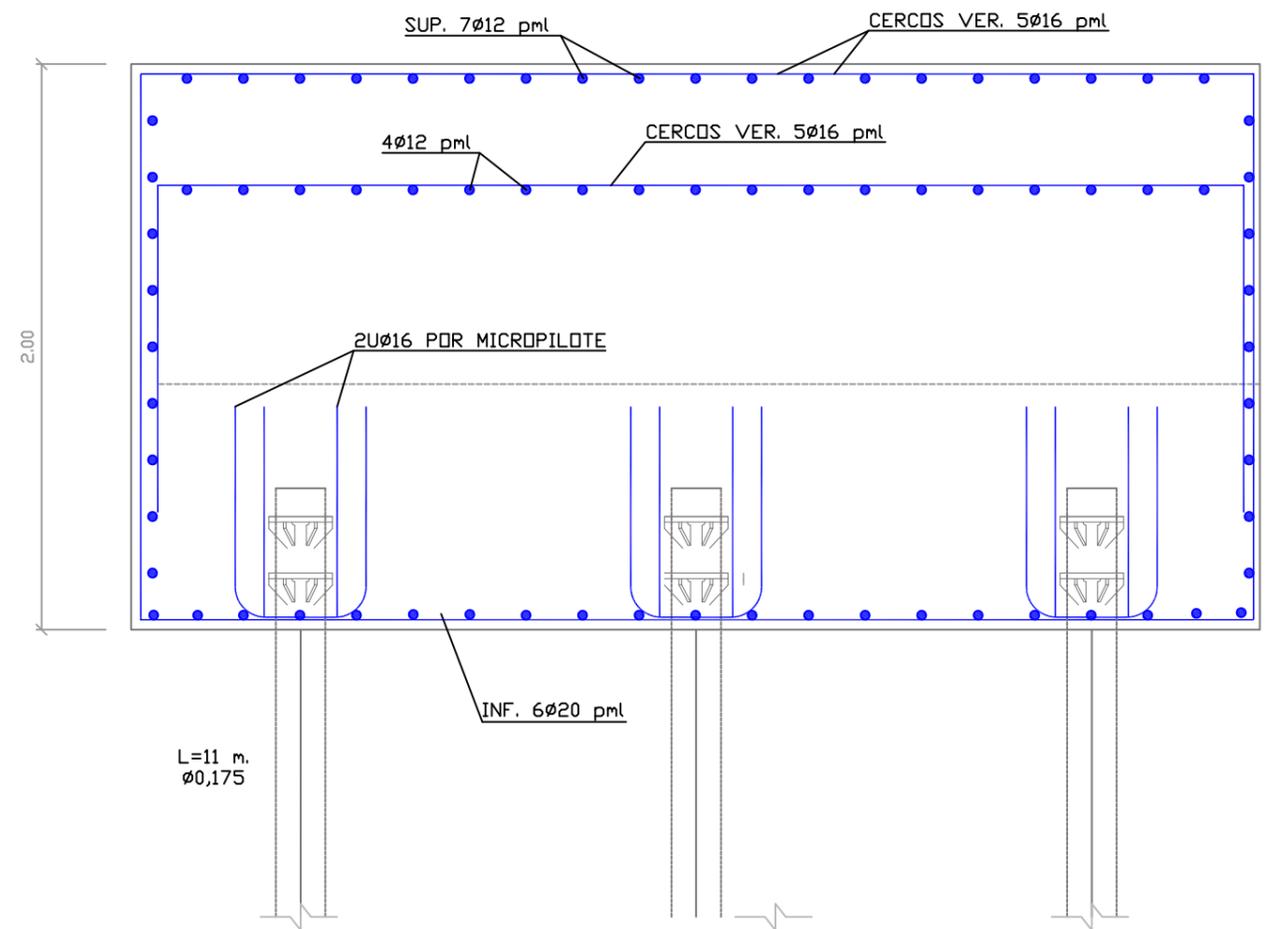


	CUADRO DE MANDO DE ALUMBRADO
	ARQUETA 30X30X40 CM.
	LÍNEA DE ALUMBRADO 4X6 MM2. PVC 110. ENTERRADO
	LÍNEA DE ALUMBRADO 4X6 M2. PVC 125. GRAPADO
	BALIZA EMPOTRADA MOD. CRÁTER o similar.

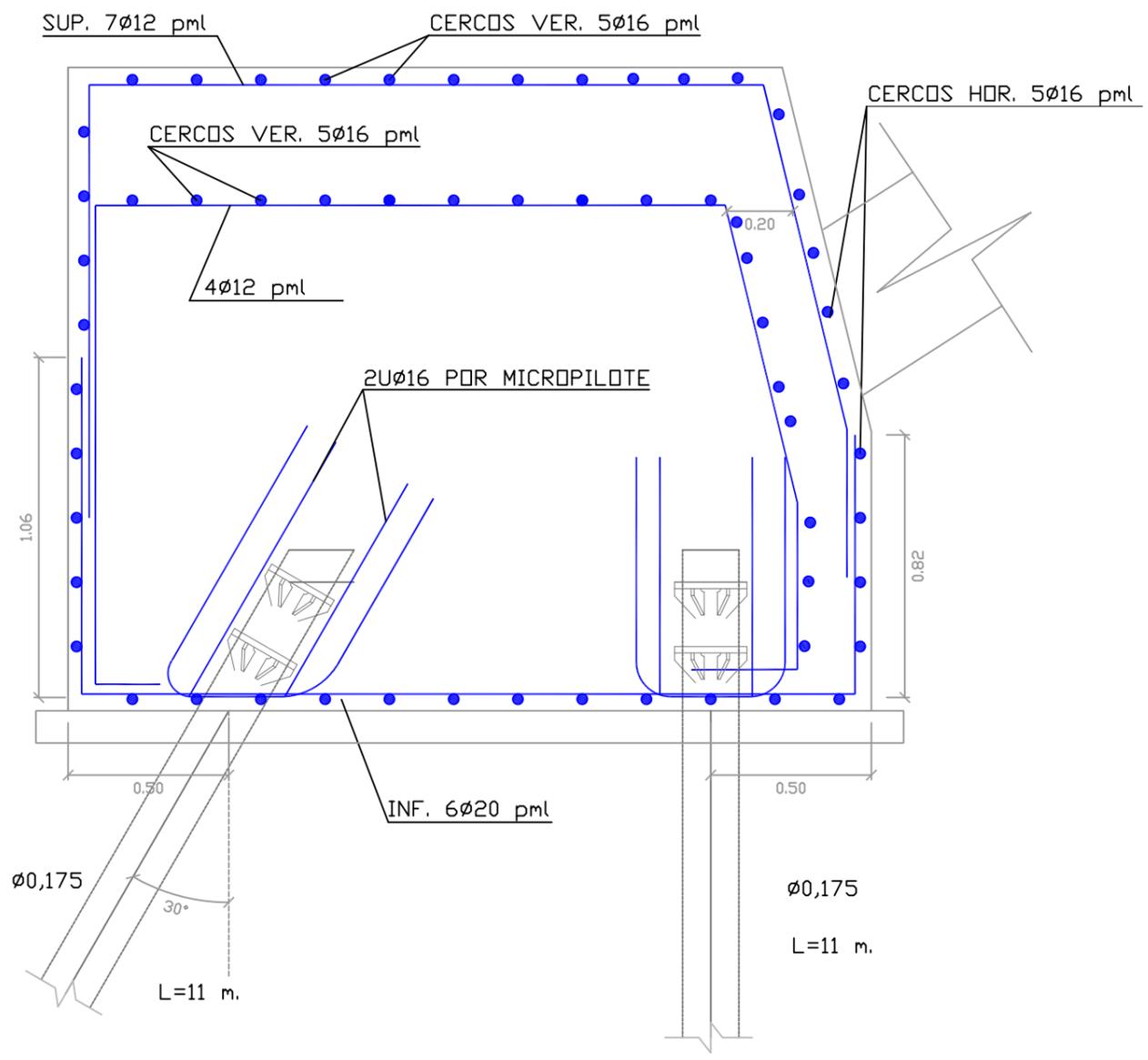
DEFINICION GEOMETRICA CIMENTACION
 ESCALA 1:25



SECCION ARMADO CIMENTACION A-A'
 ESCALA 1:25



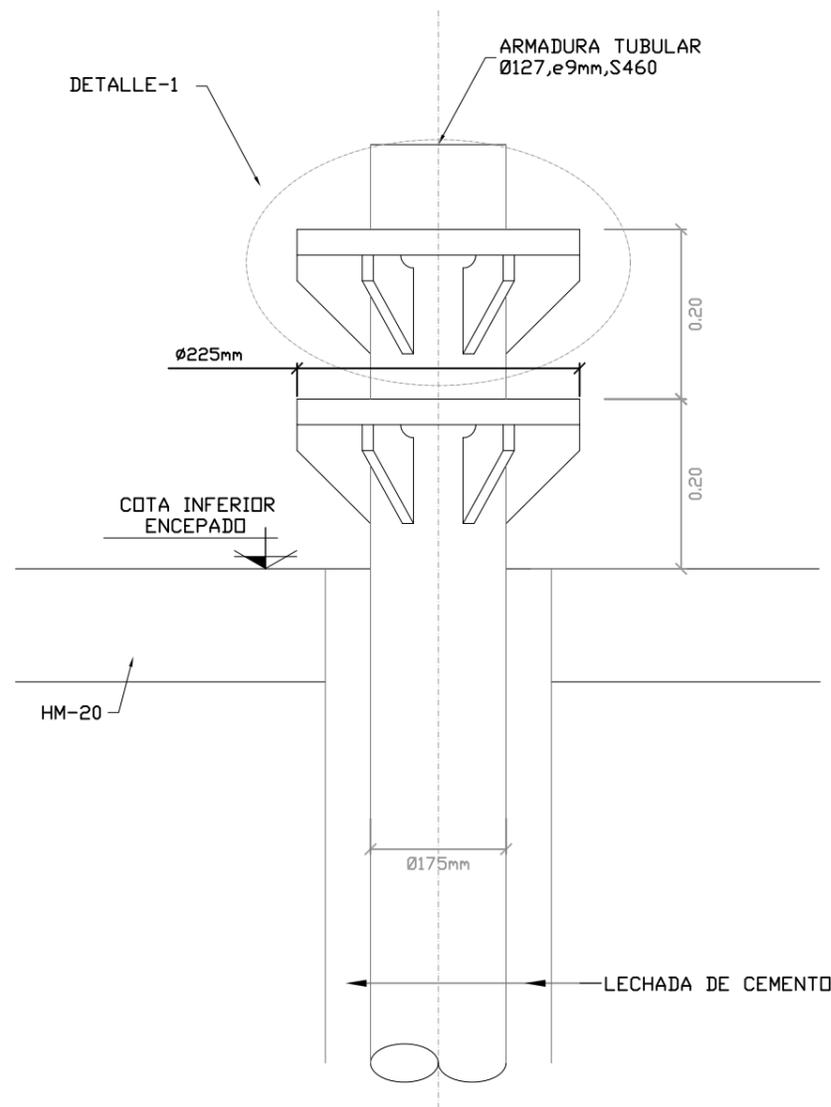
SECCION ARMADO CIMENTACION B-B'
ESCALA 1:20



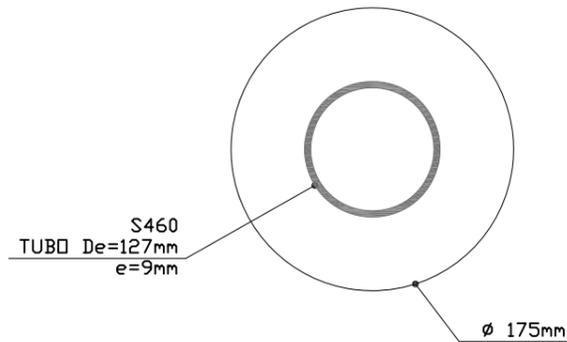
DEFINICION ARMADO

<p>ARMADO SUPERIOR LONGITUDINAL Ø12 a 0.14</p>	
<p>ARMADO REFUERZO SUPERIOR LONGITUDINAL Ø12 a 0.25</p>	
<p>ARMADO INFERIOR LONGITUDINAL Ø20 a 0.16</p>	
<p>CERCOS VERT. Ø16 a 0.20</p>	
<p>CERCOS HDR. Ø16 a 0.20</p>	

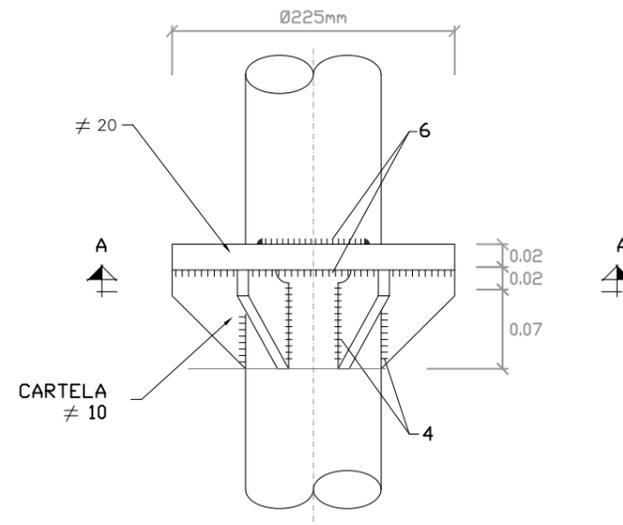
DETALLE CONEXIÓN MICROPILOTE A ENCEPADO



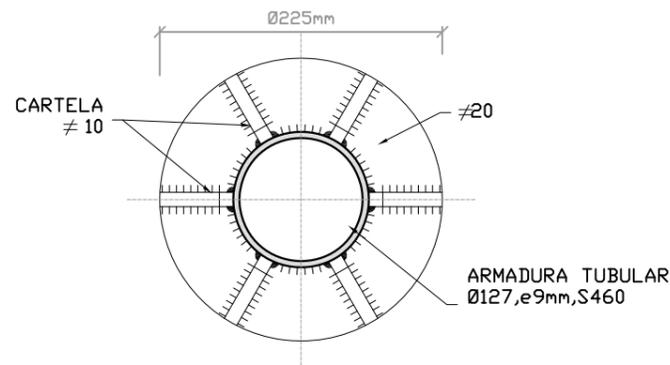
SECCION MICROPILOTE



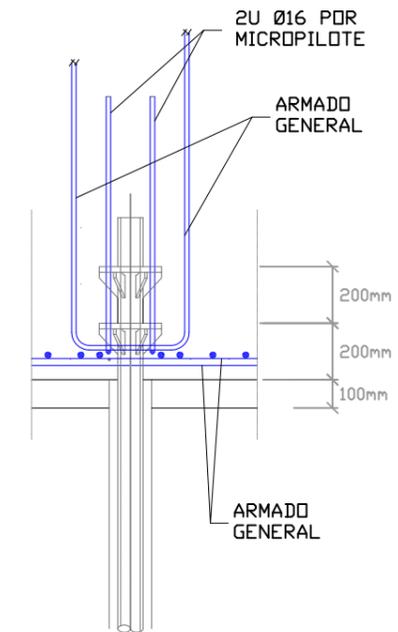
DETALLE-1



SECCIÓN A-A



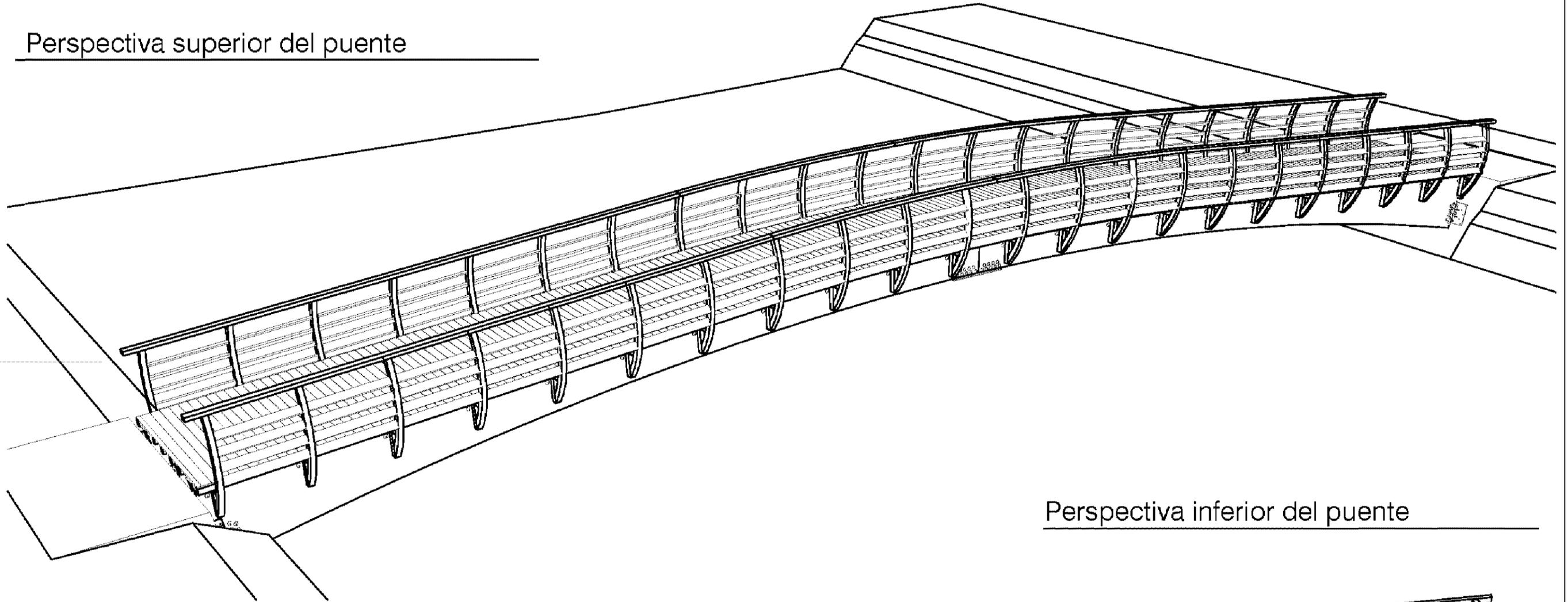
DETALLE ENCUESTRO MICROPILOTE CON ESTRIBO S/E



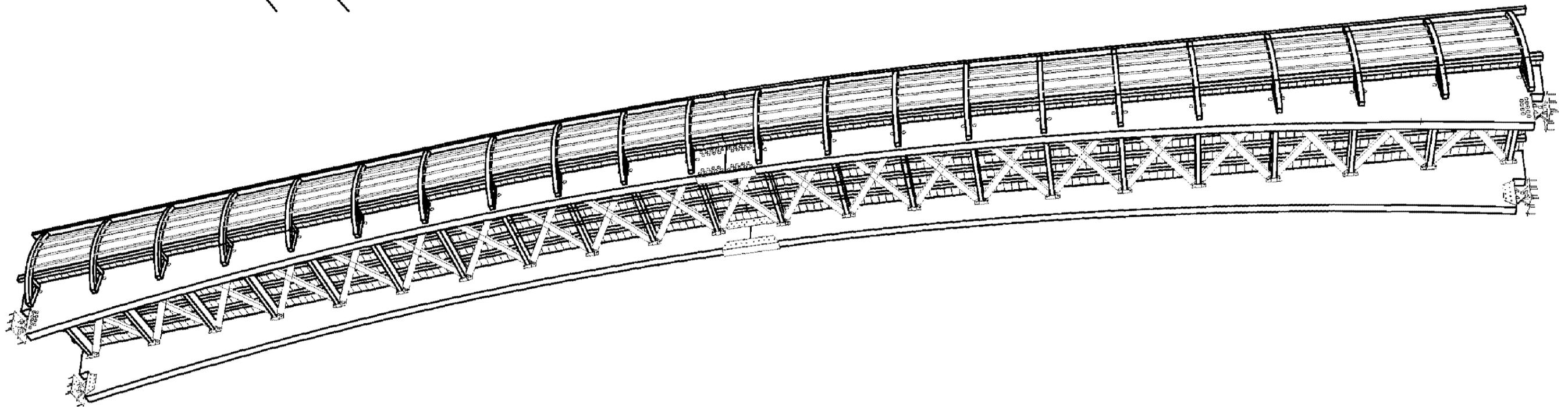
CUADRO DE CARACTERISTICAS EHE

ELEMENTO	LOCALIZACION		
	ZAPATA	ALZADO	
HORMIGON (Art. 30)	TIPIFICACION (Art. 39.2)	HA-30/B/20/IIa+Qa	HA-30/B/20/IIa+Qa
	Resistencia característica de proyecto $f_{ck}(N/mm^2)$	a 7 días: 19,50	19,50
		a 28 días: 30	30
	CONSISTENCIA (Art. 30.6)	BLANDA	BLANDA
	ASIENTO CONO ABRAMS (cm) (Art. 30)	6-9	6-9
	CEMENTO (ANEJO 3) TIPO Y CLASE	CEM II/A	CEM II/A
	ARIDOS (Art. 28)	TAMAÑO MÁXIMO (mm): 20	20
	COEFICIENTE FORMA: $\leq 0,20$	$\leq 0,20$	
	COEFICIENTE DE MINORACION δ_c (Art.15.3)	1,5	1,5
ARMADURAS PASIVAS (Art. 31)	DESIGNACION	B 500 S	B 500 S
	LÍMITE ELÁSTICO (N/mm ²)	500	500
	COEFICIENTE DE MINORACION δ_c (Art.15.3)	1,15	1,15
CONTROL DE EJECUCION.....		NORMAL	
CONTROL DEL HORMIGON.....		ESTADISTICO	
CONTROL DEL ACERO.....		NORMAL	
HORMIGON EN MASA		HM-20/B/20/IIa	

Perspectiva superior del puente

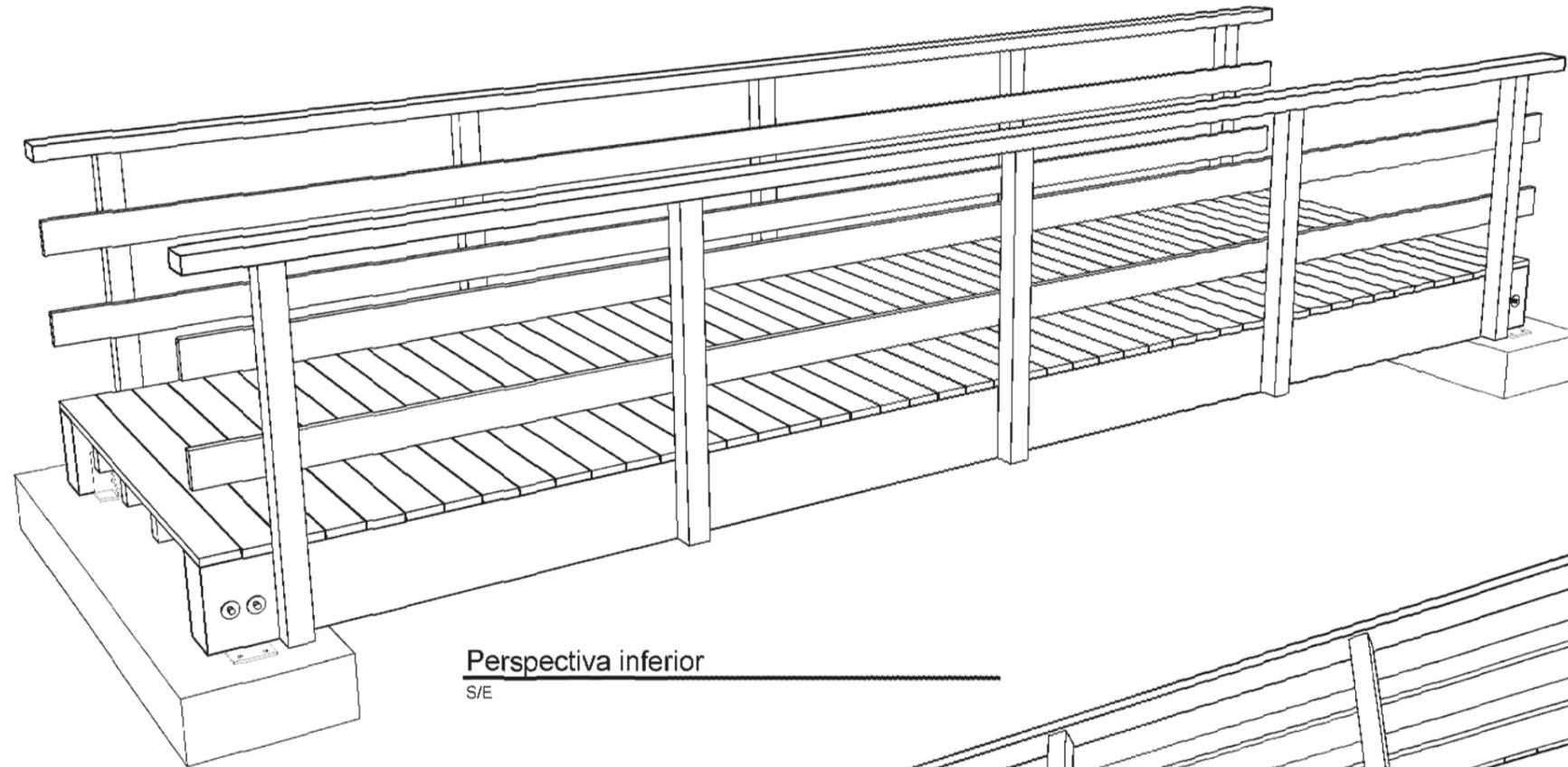


Perspectiva inferior del puente



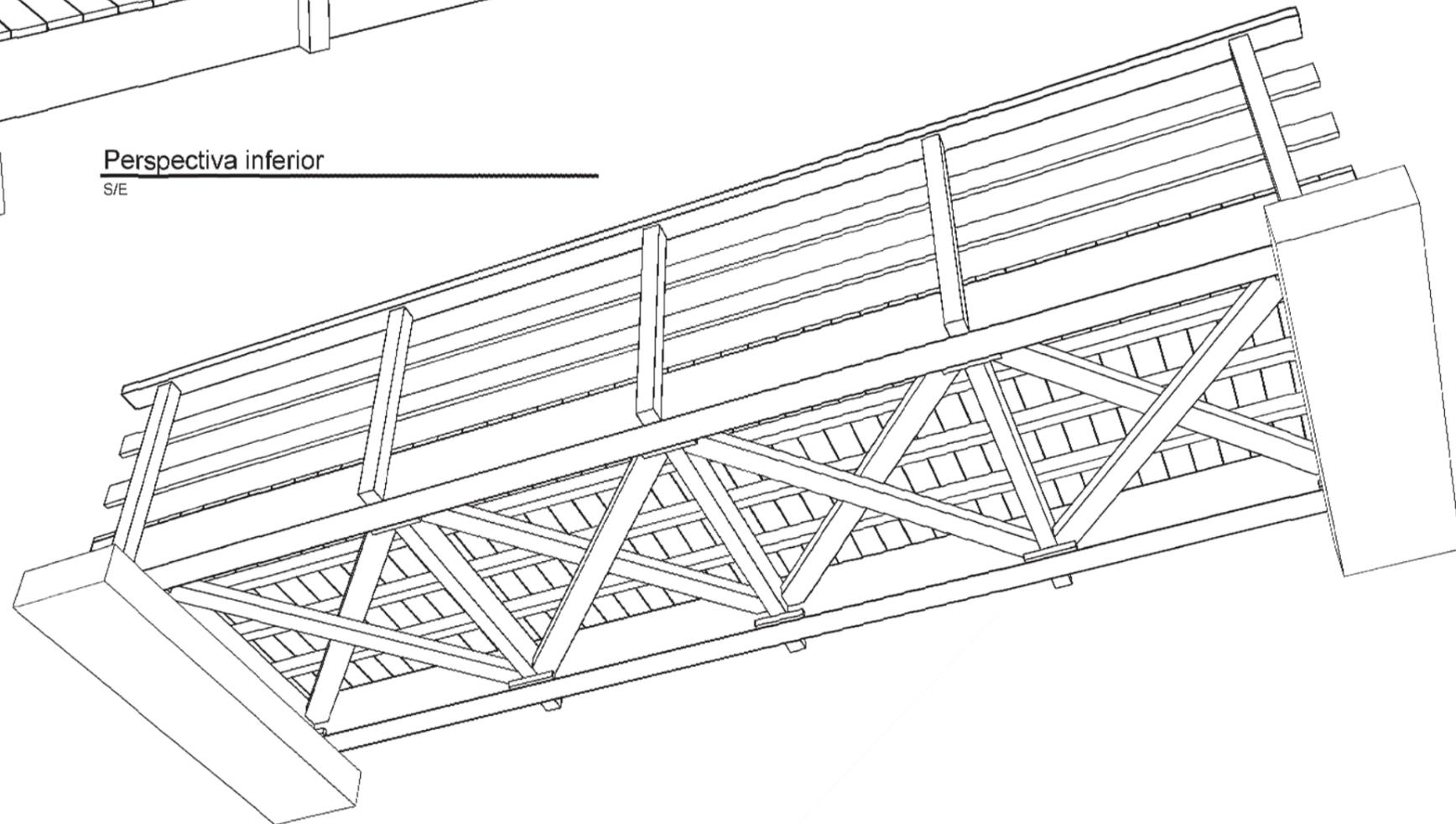
Perspectiva superior

S/E



Perspectiva inferior

S/E



Higroscopicidad de la madera

La fluctuación de las condiciones ambientales de temperatura y humedad provocará inevitablemente la aparición de fendas de secado, admitidas según norma DIN 4074 - Parte 1.

Especie de madera estructural

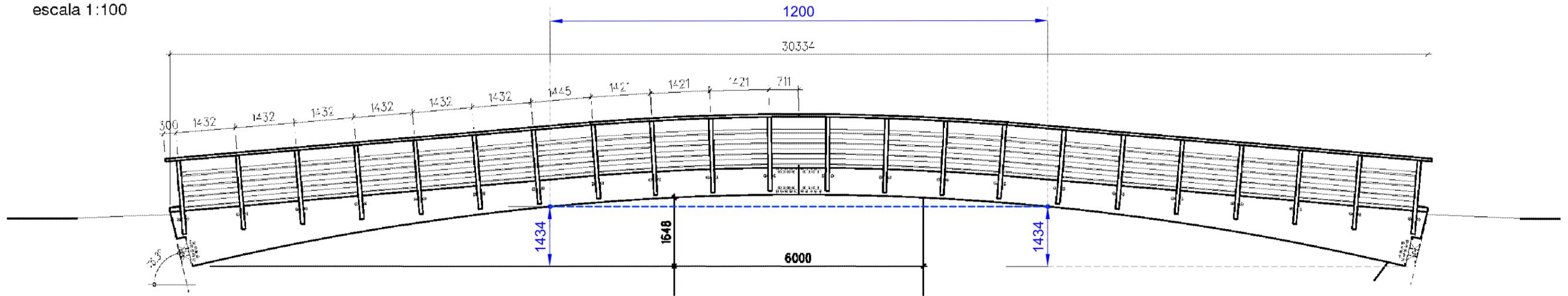
En elementos estructurales sólo se admitirá madera de Pino silvestre (*Pinus sylvestris*) con tratamiento en profundidad en autoclave con sales hidrosolubles libres de arsénico según norma UNE 56-416/88 (Sistema Bethel/Célula llena)

Calidad de elementos metálicos

Los aceros a emplear serán de calidad S-275-JR de límite elástico 2800 Kp/cm², según norma EN-1025. Como protección de los herrajes se empleará el galvanizado en caliente.

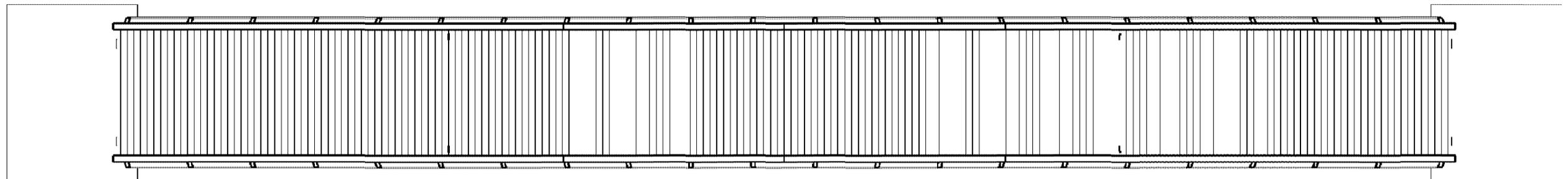
Alzado principal

escala 1:100



Planta

escala 1:100



Clase resistente de la madera laminada

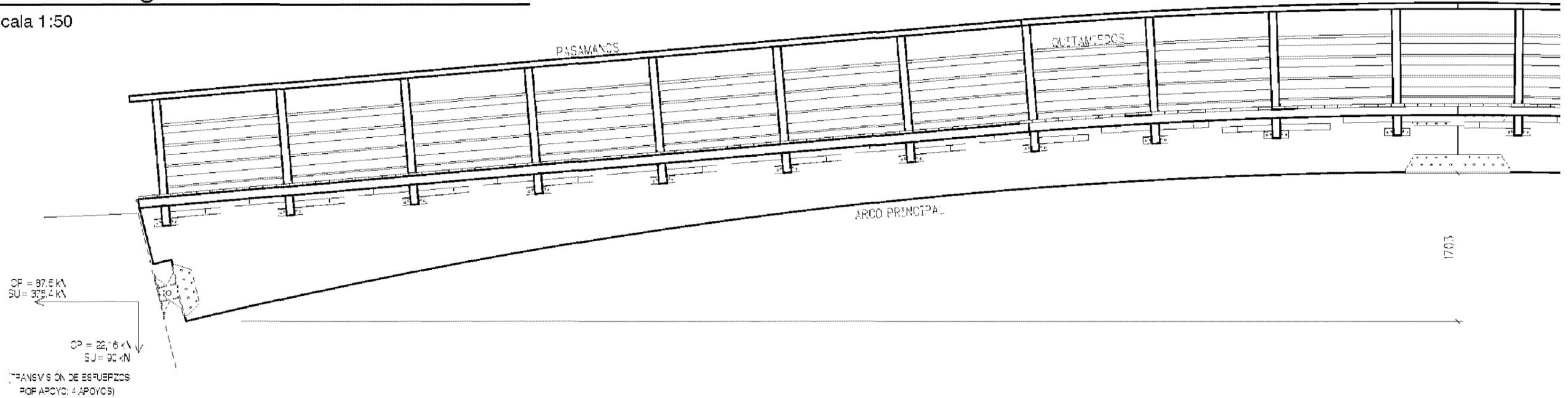
Todos los elementos estructurales serán asimilables, como mínimo, a la clase resistente GL28h, según UNE EN 1194:

RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS, CLASE GL28h

FLEXIÓN:	28 N/mm ²
COMPRESIÓN PARALELA:	26,5 N/mm ²
COMPRESIÓN PERPENDICULAR:	33 N/mm ²
TRACCIÓN PARALELA:	19,5 N/mm ²
TRACCIÓN PERPENDICULAR:	0,45 N/mm ²
CORTANTE:	3,2 N/mm ²
MÓDULO ELÁSTICO MEDIO:	12,6 kN/mm ²

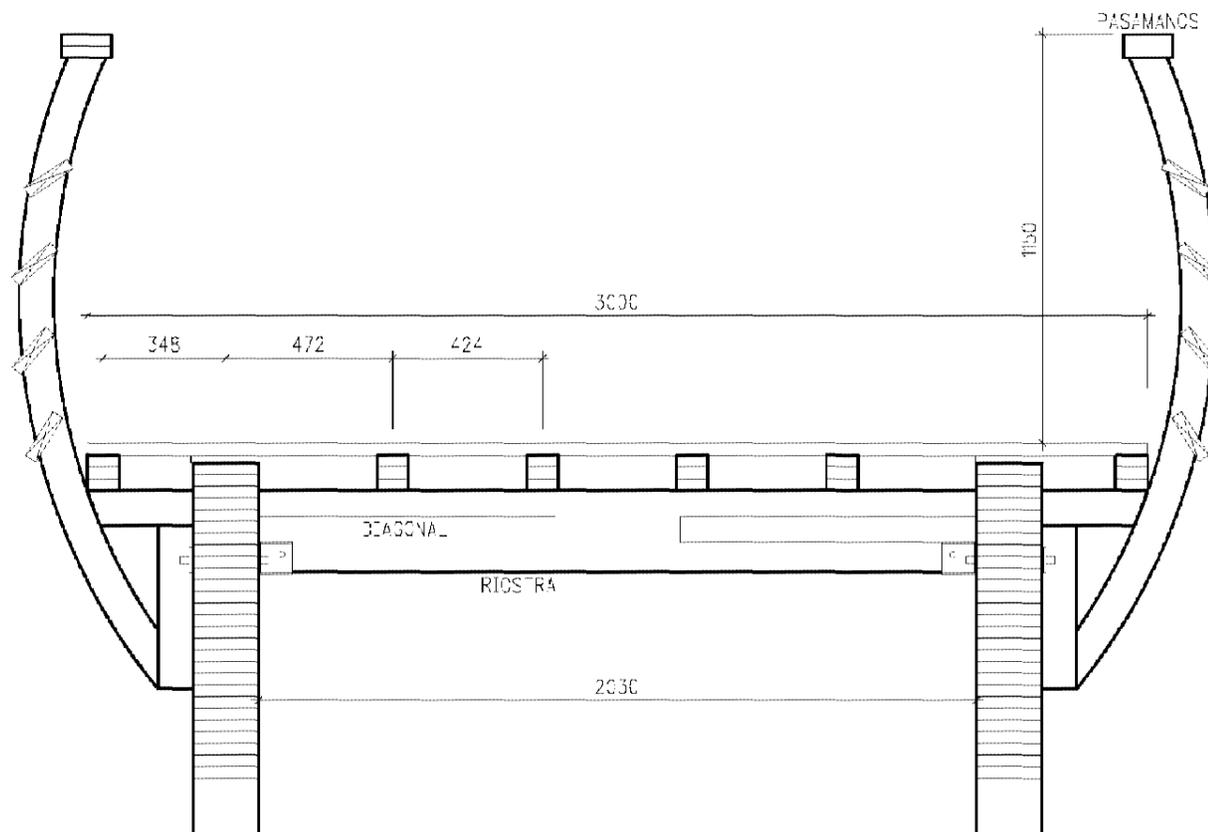
Sección longitudinal

escala 1:50



Sección transversal

escala 1:20



Clase resistente de la madera aserrada

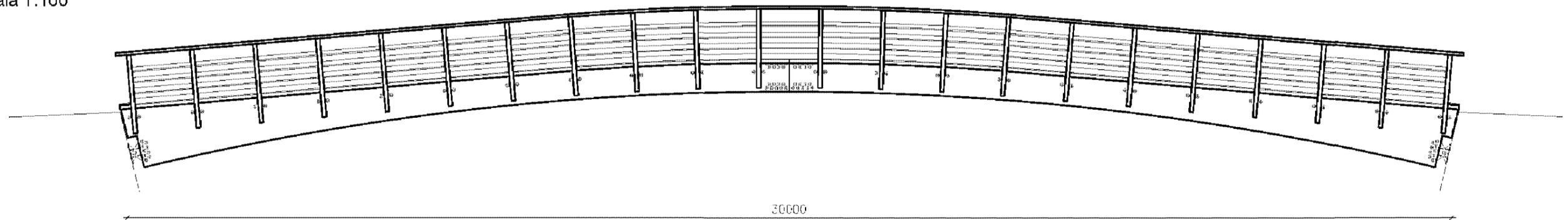
Todos los elementos estructurales serán asimilables, como mínimo, a la clase resistente C-24, según UNE EN 338:

RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS, CLASE C-24

FLEXIÓN:	24 N/mm ²
COMPRESIÓN PARALELA:	21 N/mm ²
COMPRESIÓN PERPENDICULAR:	2,5 N/mm ²
TRACCIÓN PARALELA:	14 N/mm ²
TRACCIÓN PERPENDICULAR:	0,5 N/mm ²
CORTANTE:	2,5 N/mm ²
MÓDULO ELÁSTICO MEDIO:	11 kN/mm ²

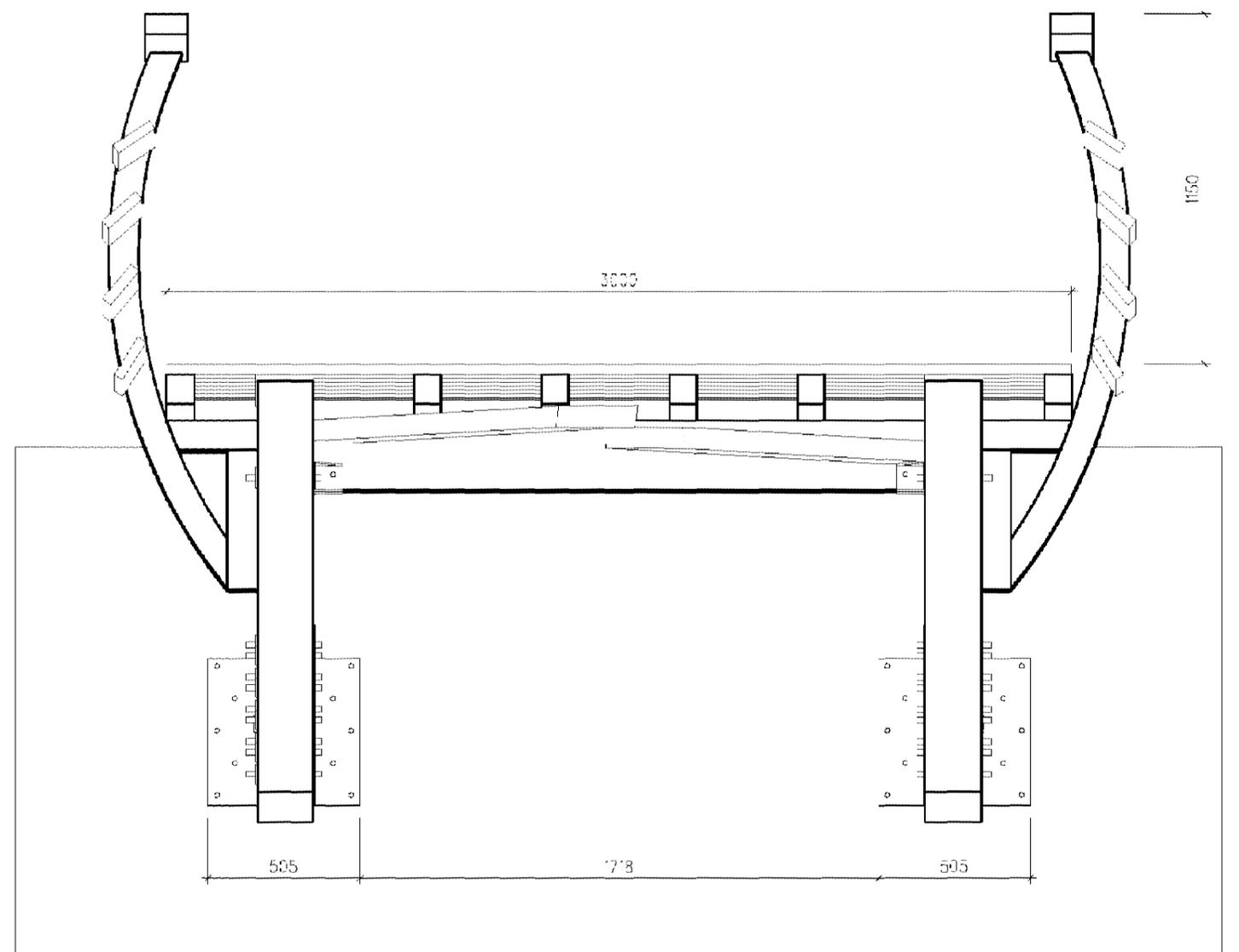
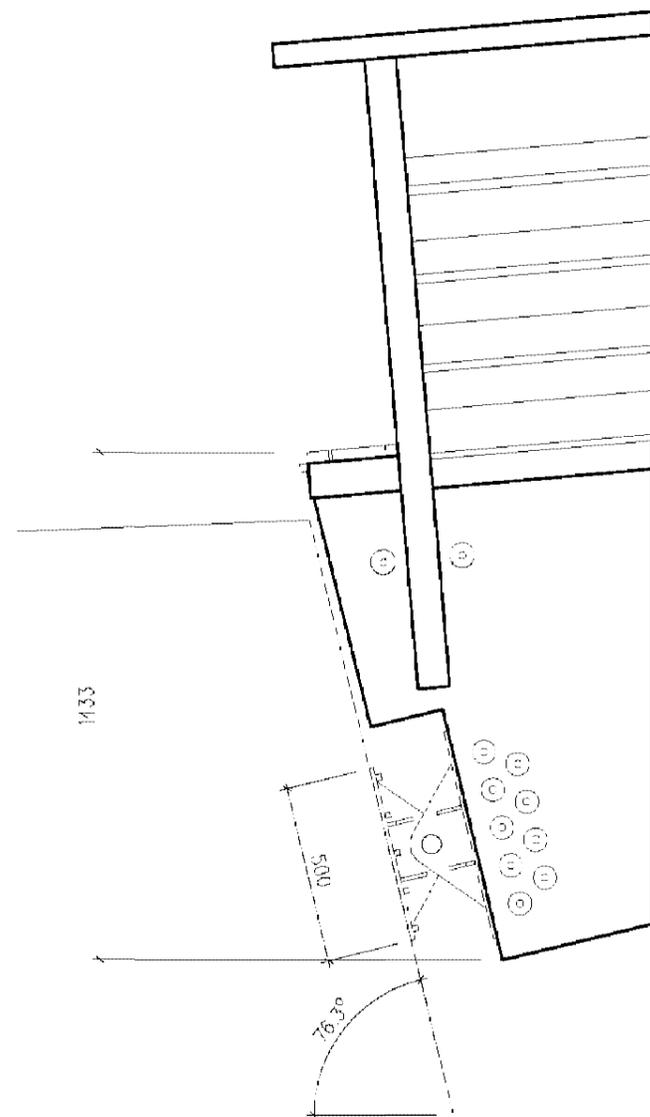
Alzado principal

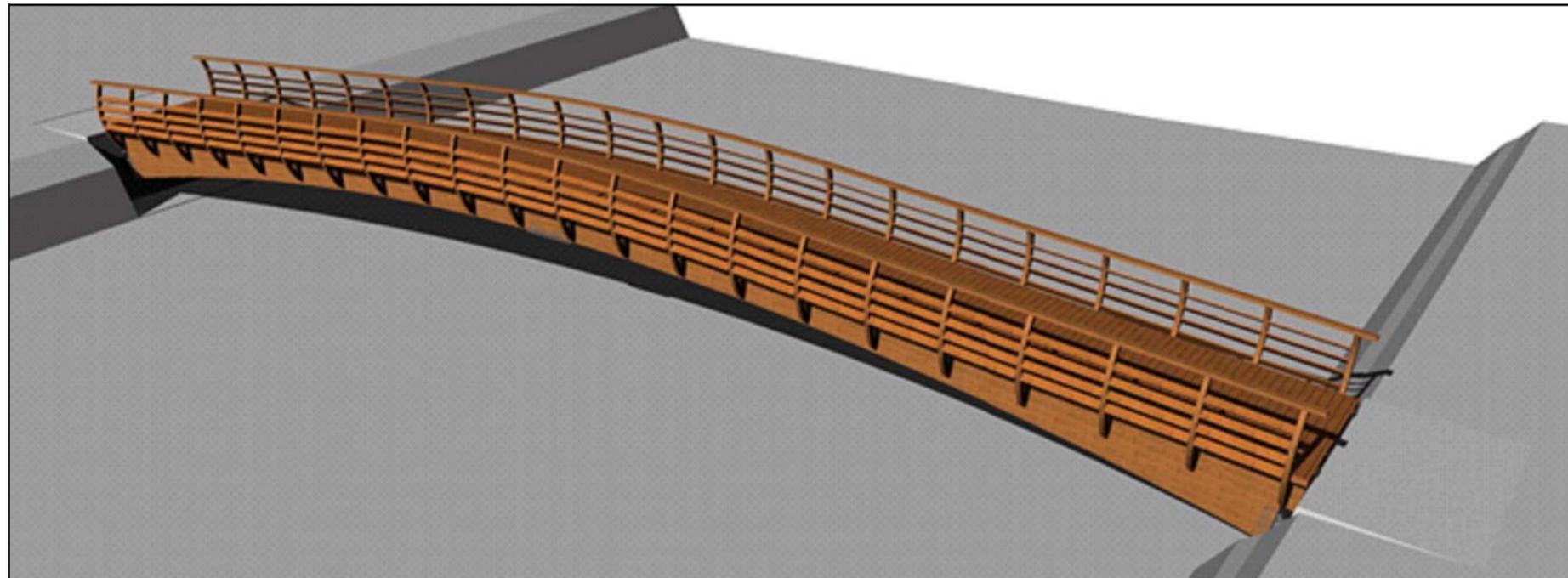
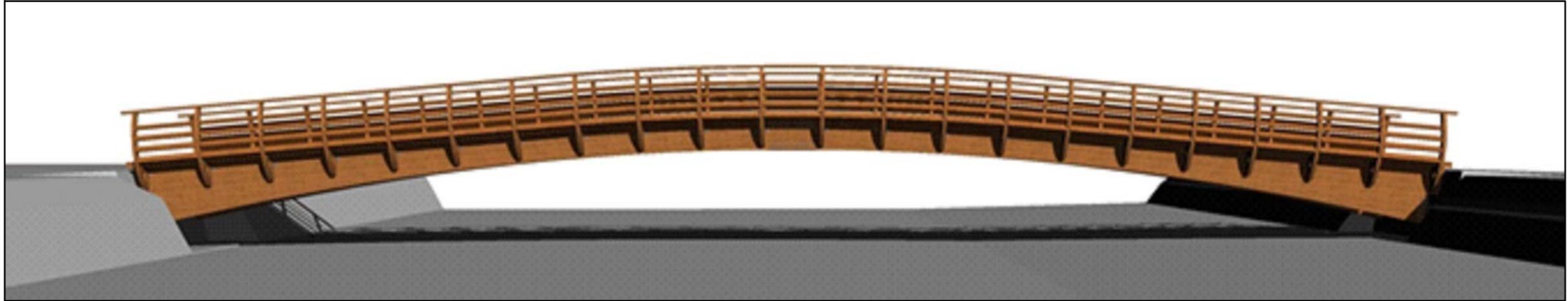
escala 1:100

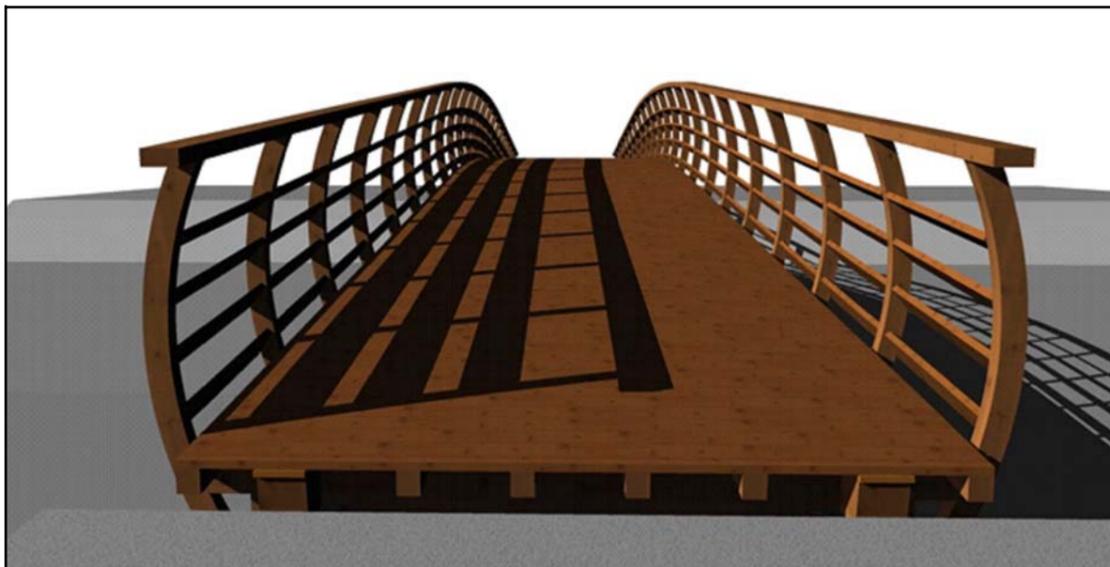


Detalle anclaje estribos

escala 1:20



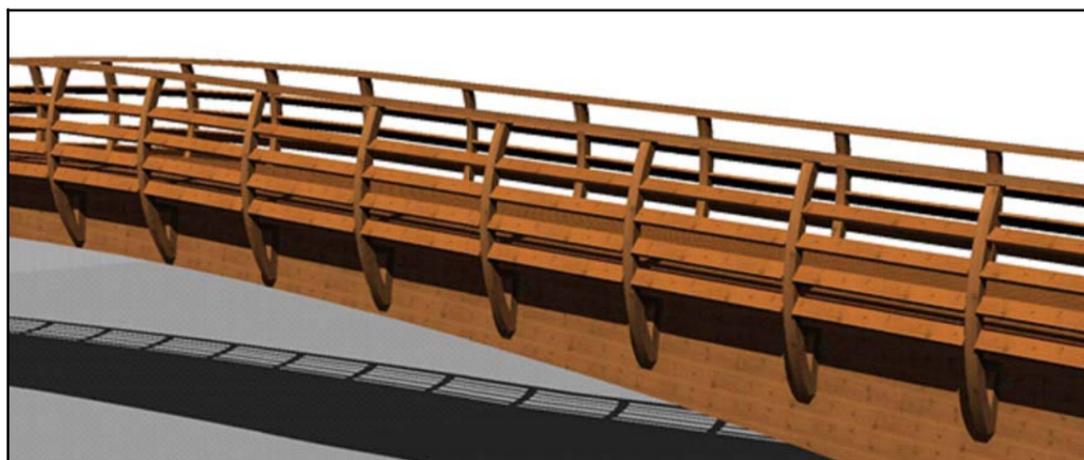




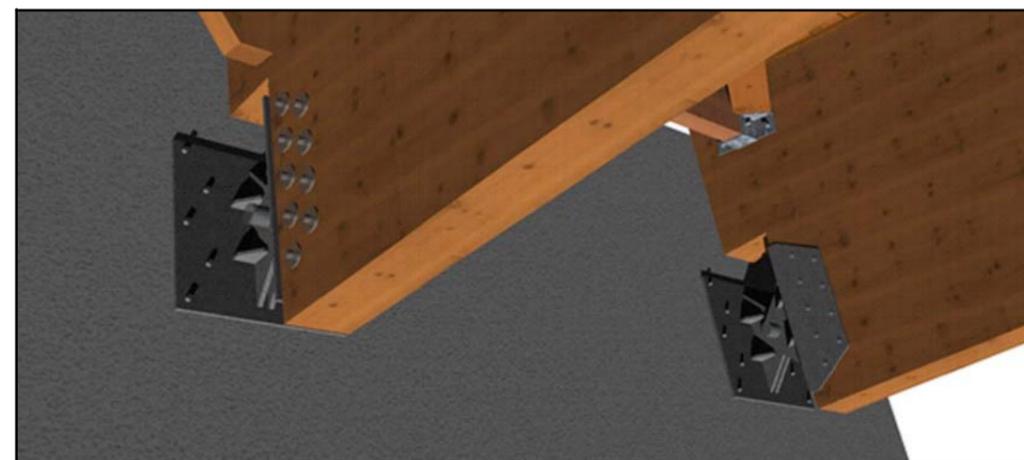
VISTA INTERIOR



VISTA INFERIOR



DETALLE DE BARANDILLA



DETALLE DEL HERRAJE DE APOYO