



ANTEPROYECTO

Reordenación del borde litoral en Foz (Lugo)

Reorganization of the coastal edge in Foz (Lugo)



Trabajo de Fin de Grado
Tecnología de la Ingeniería Civil

DOCUMENTO I: MEMORIA

A. MEMORIA DESCRIPTIVA

B. MEMORIA JUSTIFICATIVA

- 1.- Antecedentes y Objeto
- 2.- Legislación y Normativa
- 3.- Planeamiento Urbanístico
- 4.- Geología
- 5.- Geotecnia
- 6.- Estudio de Alternativas
- 7.- Expropiaciones y Servicios Afectados

DOCUMENTO II: PLANOS

- 1.- Situación y Emplazamiento
- 2.- Situación Actual
- 3.- Planta General
- 4.- Paseo Litoral
- 5.- Parque Litoral
- 6.- Secciones Tipo
- 7.- Firmes y Pavimentos

DOCUMENTO III: PRESUPUESTO



DOCUMENTO I MEMORIA



ÍNDICE

A. MEMORIA DESCRIPTIVA

B. MEMORIA JUSTIFICATIVA

- 1.- Antecedentes y Objeto
- 2.- Legislación y Normativa
- 3.- Planeamiento Urbanístico
- 4.- Geología
- 5.- Geotecnia
- 6.- Estudio de Alternativas
- 7.- Expropiaciones y Servicios Afectados



A.-Memoria Descriptiva

ÍNDICE

- 1.- Introducción
- 2.- Situación Actual
- 3.- Objetivos
- 4.- Datos Previos
 - 4.1. Cartografía
 - 4.2. Planeamiento Urbanístico
 - 4.3. Geología
 - 4.4. Geotecnia
- 5.- Estudio de Alternativas
- 6.- Descripción de las obras
- 7.- Legislación y Normativa
- 8.- Expropiaciones y Servicios Afectados
- 9.- Estudio de Seguridad y Salud
- 10.- Presupuesto para Conocimiento de la Administración
- 11.- Relación de Documentos del Anteproyecto
- 12.- Conclusión



1.- INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anteproyecto es definir las características técnicas, constructivas y económicas que han de ser de aplicación en la ejecución del anteproyecto que lleva por título 'Reordenación del borde litoral en Foz (Lugo)'. Para ello se redactan los documentos I, II y III: Memoria, Planos y Presupuesto.

2.- SITUACIÓN ACTUAL

La zona donde se pretende realizar la ordenación comienza en la playa de Peizás, situada a las afueras de la villa de Foz, a unos 3 km de la playa urbana de A Rapadoira. Esta playa, que en otras épocas prácticamente no tenía ninguna importancia desde el punto de vista turístico, ha experimentado un auge exponencial en cuanto a la afluencia de personas en los últimos años, al tiempo que se iniciaba la construcción de viviendas unifamiliares en sus inmediaciones. A esto ha contribuido la ordenación llevada a cabo en su entorno, materializada en la construcción de un aparcamiento y una pequeña zona de descanso, y la ejecución, años después, de un

paseo marítimo que conecta Peizás con las playas de Llas y A Rapadoira, lo que ha hecho a la playa de Peizás merecedora de la Bandera Azul que otorga la UE. El final del mencionado paseo, es el punto de partida del paseo que se plantea en el presente anteproyecto.

En los meses de verano, numerosos grupos de personas acuden a las inmediaciones de Peizás a comer en los merenderos y pasar el día en la playa, resultando escaso en muchas ocasiones, el número de mesas disponibles y haciéndose necesario dotar a la zona de más mesas, así como parrillas para hacer barbacoas, siendo conveniente también la creación de una zona para niños.

Según se avanza, siguiendo la línea de costa, hacia la playa de A Pampillosa, se suceden los entrantes y salientes en la costa. Suelen acudir a esta zona pescadores, y en algunos puntos aparece, en la zona de Servidumbre de Tránsito, un camino de acceso a la costa.

A lo largo de la línea de costa se encuentran los mojones que delimitan el Dominio Público Marítimo-Terrestre, en



ocasiones ocultos bajo la maleza. Algunos de los mojones se encuentran sobre los macizos rocosos.

Continuando por el borde costero, nos encontramos con un pequeño riachuelo, O Rego de Pardiñas, y con una pequeña y bonita playa, Praia do Sarrido, la cual carece de un acceso adecuado, dificultando su uso y disfrute por parte de los habitantes de la villa de Foz y los numerosos turistas.

A lo largo de la línea de costa se suceden los acantilados, configurándose un paisaje semisalvaje de gran belleza. Si nos asomamos al borde de los acantilados, podemos obtener grandes vistas tanto del mar como de la línea costera. El terreno sobre los acantilados es relativamente llano.

A pesar de la espectacularidad de los acantilados, el entorno se encuentra degradado debido a la acumulación de basuras y maleza.

El temporal que azotó la costa focese en el 2013, produjo el desprendimiento de un fragmento importante de terreno, afectando al deslinde.

Continuando el trayecto, llegamos a la playa de A

Pampillosa, final de nuestra zona de actuación. Se trata de una playa perteneciente a la parroquia de Fazouro (Foz), lugar de desembocadura del Río Ouro, acondicionada con una zona de descanso, baños y una zona de aparcamiento.

A lo largo de toda esta zona no existe ningún vial rodado que siga la línea de costa, de forma que los vehículos que circulan entre Peizás y A Pampillosa lo hacen por una vía separada del mar, cuyo estado actual hace incómoda la conducción, circulando además pegada a la vía del tren. Desde ella se puede acceder a las parcelas privadas existentes a través de una red de caminos rurales.

3.- OBJETIVOS

Lo expuesto hasta ahora refleja unas necesidades de uso que pasan por:

- Definir un paseo litoral integral de aproximadamente 1.866 m de longitud, como prolongación del paseo actual, que finalizará en las inmediaciones de la playa de A Pampillosa, para



acercar de forma racional todo el borde al disfrute de peatones y ciclistas. De esa forma quedarían comunicadas las playas de Peizás y A Pampillosa, completándose un paseo litoral de aproximadamente 6 km de longitud que, iniciándose en las inmediaciones del puerto de Foz, comunicaría el puerto deportivo de la villa, la playa urbana de A Rapadoira, la playa de Llas y las citadas playas de Peizás y A Pampillosa, poniendo en valor una zona hasta el momento poco cuidada.

- Crear un parque litoral de aproximadamente 21,5 ha (215.000 m²) habilitando así áreas de descanso, juego y esparcimiento, para el disfrute de los usuarios del paseo, que sirvan de punto de encuentro o descanso, potenciando el ocio y el bienestar de todos los ciudadanos de forma compatible con el medio ambiente, tratando que estas actuaciones sean lo menos agresivas posible; al mismo tiempo que se intenta recuperar especies de la flora autóctona y regenerar, conservar y poner en valor el área litoral en cuestión, aun poco transformada, a través de la creación de un gran espacio verde, abierto a la ciudadanía, en el que se preserve el carácter patrimonial propio del litoral cantábrico.

- Pavimentación de la carretera que comunica las playas de Peizás y A Pampillosa, con adoquín de granito, de modo que los vehículos circulen a menor velocidad y orientar así la zona hacia un uso peatonal y más seguro para los usuarios.

- Aprovechamiento de las pistas y caminos rurales existentes, algunas de ellas actualmente en estado precario, para dar acceso al paseo marítimo desde diferentes puntos y conectar diferentes zonas del parque litoral, dotándolas de una sección tipo que sea capaz de compatibilizar aspectos como funcionalidad, comodidad y, sobre todo, respeto al medio ambiente y seguridad para sus usuarios.

- Dotar a la playa de Sarrido de accesos adecuados, y servicio de duchas.

4.- DATOS PREVIOS

4.1. Cartografía

Para la realización del presente anteproyecto, se han empleado los siguientes recursos cartográficos:



- Mapa Topográfico y deslinde del D.P.M.T. de la zona de actuación, zona entre las playas de Peizás y A Pampillosa, en el municipio de Foz (Lugo). El mapa fue proporcionado por Puertos y Costas en formato digital y cuenta con curvas de nivel cada 1 m.

- Ortofoto del PNOA, Máxima Actualidad. Mapa obtenido del centro de descargas del IGN.

Además, se han empleado otros mapas auxiliares de distinta naturaleza para localizar la zona e incluso información cartográfica de la página web del catastro para determinados análisis, así como mapas geológicos, geotécnicos y de otras características.

4.2. Planeamiento Urbanístico

El planeamiento urbanístico por el que se rige el Ayuntamiento de Foz, es anterior a la LASGA, son las Normas Subsidiarias de Planeamiento, aprobadas el 11 de noviembre de 1981 por la Comisión Provincial de Urbanismo, y publicadas en BOP el 19 de enero de 1982.

Los terrenos en los que se abordará la actuación están ubicados en suelos que atienden a diferentes clasificaciones. Se

distigue entre:

- Suelo urbanizable Prescripción Dotacional: Afecta al terreno sobre el que se proyecta el parque litoral. Se trata de una zona RESIDENCIAL DISPERSA.

- Suelo no urbanizable especialmente protegido: Corresponde al terreno sobre el que discurre el paseo litoral

4.3. Geología

A lo largo de la traza de la actuación proyectada el sustrato rocoso está formado por la Formación Cándana, en su tramo superior. Se alternan niveles cuarzo-feldespáticos con otros micáceos. Se trata de rocas muy antiguas, de edad Cámbrica. Son rocas que han pasado por procesos intensos de deformación y metamorfismo. Mineralógicamente están formadas principalmente por cuarzo, moscovita, biotita y plagioclasa.

4.4. Geotecnia

Se ha realizado un estudio de la zona de actuación con el fin de obtener información sobre capacidad portante del terreno así como sus características hidrológicas.



Para ello nos hemos basado en los siguientes mapas geotécnicos generales, correspondientes a la Hoja 1, A Coruña, división 2-1, obtenidos de la página del IGME:

- Mapa Geotécnico General, características geomorfológicas.
- Mapa Geotécnico General, características hidrológicas,
- Mapa Geotécnico General, características geotécnicas

La zona de actuación está comprendida en el área I5: Forma de relieve acusadas.

Se incluyen en ella una serie de terrenos de alta competencia mecánica, dispuestos en lajas y en los que se observan litologías de tipo esquistas y pizarras.

Por lo general presenta una morfología de abrupta a montañosa, que predispone el deslizamiento natural así como la fácil ruptura y la acumulación de materiales tabulares. Esto, unido a la impermeabilidad general y a la fácil erosión de los niveles más blandos, favorece a la creación de una amplia red de escorrentía y de un drenaje superficial muy activo.

Sus características mecánicas, tanto bajo el aspecto de capacidad de carga como el de posibles asentamientos, son muy favorables, estando únicamente afectados por los aspectos geomorfológicos que inciden en ella.

5.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

El anteproyecto comprende dos actuaciones principales: el paseo litoral y el parque litoral.

El parque litoral queda fuera del estudio de alternativas, su proyección es obligatoria y su ubicación no deja lugar a alternativas: ocupará el terreno comprendido entre la ribera del mar y la carretera que comunica las playas de Peizás y A Pampillosa.

En cuanto al paseo litoral, el estudio de alternativas multicriterio gira en torno a su trazado en planta. Se han propuesto tres alternativas para el trazado en planta:



- Alternativa 1: Ciñéndose exclusivamente a la Servidumbre de Tránsito.

- Alternativa 2: Suavizado del trazado sin tener en cuenta los límites de la Servidumbre de Tránsito.

- Alternativa 3: Solución de compromiso entre las dos anteriores.

Para analizar cuál de las tres alternativas es la más apropiada, nos hemos basado en la realización de un análisis multicriterio.

Como base para la elección de la mejor opción, se han tomado los siguientes criterios:

- Funcionalidad: Se ha valorado teniendo en cuenta los servicios ofrecidos a los usuarios, así como la comodidad y accesibilidad durante su uso. Para poder cuantificar estas características de forma objetiva, hemos tenido en cuenta las siguientes características de cada alternativa de trazado: Longitud del paseo peatonal, máxima pendiente longitudinal del

paseo peatonal, longitud del carril bici, máxima pendiente longitudinal del carril-bici y el radio mínimo de curvatura del carril bici.

- Impacto ambiental: Se ha valorado de forma positiva a aquella alternativa que conlleve una menor alteración del entorno natural. Para poder cuantificar de forma objetiva este criterio, nos hemos basado en el movimiento de tierras que requiere cada una de las opciones planteadas y estudiadas, calculado como la suma de volumen de desmonte y terraplén (en m³).

- Impacto visual: Se trata de cuantificar cuánto se ha alterado el entorno estéticamente. No se ha encontrado ningún parámetro objetivo para valorar este criterio, por lo que se ha optado por elaborar una escala subjetiva.

- Presupuesto: Se ha estimado un presupuesto de ejecución del paseo de cada una de las alternativas, valorándose positivamente aquella que conlleva un gasto económico menor.



Documento I: MEMORIA

Memoria Descriptiva

Una vez establecidos los criterios a valorar de cada alternativa, se ha definido la importancia relativa que se le da a cada uno de ellos. Con este propósito se han asignado los siguientes pesos a cada uno de los criterios:

Criterio	Peso (%)	$p_{i,j}$
Funcionalidad		
Longitud paseo	7	0,07
Pte. máx. paseo	6	0,06
Longitud carril-bici	7	0,07
Pte. máx. carril-bici	10	0,1
Radio curvatura mín. carril-bici	10	0,1
Subtotal Funcionalidad	40	0,4
Impacto Ambiental		
Movimiento tierras	30	0,3
Subtotal I.Ambiental	30	0,3
Impacto Visual		
Escala subjetiva	20	0,2
Subtotal I.Visual	20	0,2
Presupuesto		
Mov. tierras+materiales	10	0,1
Subtotal Presupuesto	10	0,1

Una vez descritas las alternativas y explicados los criterios a tener en cuenta, nos hemos basado en el uso de Modelos de Decisión Multicriterio. Concretamente se han empleado los siguientes:

- Método de las MEDIAS PONDERADAS
- Método PRESS
- Método ELECTRE

Basándonos en los resultados obtenidos en el análisis multicriterio, los tres métodos empleados nos indican que la solución óptima es la proporcionada por la alternativa 3, según la cual, el trazado en planta del paseo litoral, intenta respetar en la medida de lo posible la zona de servidumbre de tránsito al mismo tiempo que se adapta a la morfología del terreno, tratando de suavizar el trayecto para hacerlo más cómodo para los usuarios. La alternativa seleccionada incluye la proyección de un carril-bici contiguo al paseo peatonal, del lado tierra.

Se han tomado otras decisiones en cuanto a materiales a emplear en el paseo peatonal, en el carril-bici o la vía para tráfico rodado, la necesidad o no de crear una zona de



aparcamiento, el uso que se le dará a las pistas y caminos existentes o diferentes alternativas para salvar O Rego de Pardiñas. Para ello se ha decidido exponiendo las diferentes opciones posibles y decidiendo sin la necesidad de elaborar un análisis multicriterio.

6.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Tal y como se ha explicado, el objetivo principal del anteproyecto es la recuperación de un espacio actualmente en estado de abandono, acercando al ciudadano el uso y disfrute de la costa, creando un espacio en el que disfrutar de la naturaleza al tiempo que se realiza una recuperación y rehabilitación del entorno, respetando siempre el medio ambiente y poniendo en valor la gran belleza de nuestra costa, tratando de realzar los valores propios del entorno, recurriendo a la utilización de materiales tradicionales que garanticen su integración y alteren lo menos posible el atractivo natural de estos espacios.

La actuación se materializa en las siguientes actuaciones:

1. Definición de un **PASEO LITORAL**, compuesto por un paseo peatonal de 3 m de ancho y 1 866 m de longitud, y un carril-bici contiguo a él, de 2 m de ancho y 1 615 m de longitud. El paseo peatonal se ha pavimentado con losas regulares de pizarra, mientras que el carril-bici es de hormigón coloreado en verde para una mejor integración en el entorno. De este modo se completaría un paseo litoral de aproximadamente 6 km de longitud que, iniciándose en las inmediaciones del puerto de Foz, comunicaría el puerto deportivo de la villa, la playa urbana de A Rapadoira, la playa de Llas y las citadas playas de Peizás y A Pampillosa, poniendo en valor una zona hasta el momento poco cuidada.

2. Creación de un **PARQUE LITORAL** con una extensión de 21,5 Ha (215000 m²) aproximadamente, ubicándose en las inmediaciones del paseo peatonal, y ocupando un ancho definido por el mismo paseo y la carretera que conecta las playas de Peizás y A Pampillosa.

El trazado del parque está condicionado por las viviendas unifamiliares y fincas privadas existentes en la zona, por lo que será necesario la expropiación de un cierto número de fincas,



comprendidas en el anexo de expropiaciones.

El objetivo de la creación del parque litoral, no es otro que proporcionar a la zona de un área verde que se convierta en un espacio de transición hacia lo urbano y contribuya a amortiguar el impacto general de la zona urbana sobre el medio ambiente, actuando como pulmón verde. Se intenta favorecer la integración paisajística de los elementos existentes mediante el apantallamiento vegetal de edificaciones y estructuras que generan impacto visual, recurriendo a especies arbóreas y arbustivas autóctonas, al mismo tiempo que se establecerán medidas específicas y eficaces de control de vegetación exótica invasora.

El parque litoral contará con diferentes zonas de disfrute que se identifican a continuación:

- Zona deportiva: Se ha dotado al espacio de una zona de 17122,473 m², con instalaciones deportivas, consistentes en dos pistas de tenis, una cancha de baloncesto y una pista de fútbol sala. Así mismo consta de gradas de piedra que se integran en el entorno.

- Zonas infantiles: Se han proyectado dos zonas de parques infantiles, en cada una de las cuales se diferencia entre parques para bebés (de 0 a 4 años) y parques para niños (de 5 a 12 años), para hacer más seguro el tiempo de juego y entretenimiento de los niños. La zona infantil 1, se ha proyectado al inicio del parque litoral, consta de un parque de 401,448 m² para bebés y un parque de 1050,6 m² para niños. Al final del parque litoral se ha ubicado la zona infantil 2, con un parque de 308,18 m² para bebés, y un parque de 759,978 m² para niños .

- Áreas recreativas: Se ha dotado a estas zonas de merenderos y barbacoas, bancos, fuentes de agua potable, zonas de sombra (mediante árboles y pérgolas), así como mesas de juegos (ajedrez y parchís). Se han proyectado dos áreas recreativas.

- Parque Aventura: Consiste en una zona de 30 511,687 m², con árboles entre los cuales discurre un circuito de obstáculos. Los obstáculos con los cuales cuenta el parque son : cuerdas, escalera pirata, palos de equilibrio, puente tibetano, red, red trepadora, rocódromo, rodillos móviles, tirolinas,



túneles de madera y vía férrea. Los diferentes obstáculos van de un árbol a otro, en los cuales se instala una plataforma de madera. La altura máxima de caída son dos metros.

- Jardín floral: Se han plantado diferentes plantas con flores de diversidad de colores, creando formas y dibujos que conformen una estética agradable. La dimensión de la zona del jardín floral es de 17 943,6 m².

- Zonas ajardinadas: En zonas de transición de un espacio a otro, o en zonas de descanso, se ha plantado césped, se han colocado bancos, y se ha proporcionado puntos de sombra. Se diferencian tres zonas ajardinadas diferentes. La zona 1 mide 8 947,757 m², la zona ajardinada 2 mide 4 977,14 m², y la zona ajardinada 3 mide 30669,246m².

- Zonas arboladas: Para conservar la flora autóctona, al mismo tiempo que se proporcionan amplios espacios de sombra, se han plantado árboles propios de la zona, y se han colocado bancos y otros elementos para el descanso. Se han proyectado dos zonas arboladas, la zona arbolada 1 ocupa un espacio de 22 251,185 m², y la zona arbolada 2 18 672,619 m². En la zona

arbolada 1 se han plantado castaños, carballos y hayas rojas de Nueva Zelanda, mientras que en la zona arbolada 2, se ha optado por plantar álamos.

3. Proyección de **SENDAS PEATONALES** para facilitar el acceso de personas al paseo peatonal y al parque litoral desde todo el entorno y para dar conexión entre las distintas zonas verdes y de esparcimiento. Las sendas que discurren perpendiculares a la línea de costa tienen un ancho de 3 m, mientras que las sendas paralelas a la línea de costa (que unen otras sendas entre si) son de 2 m de ancho, ambas con pavimento terrizo continuo (ARIPAQ). Para la creación de estas sendas, hemos aprovechado los caminos rurales existentes en el área de actuación.

4. **PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA PEIZÁS-PAMPILLOSA**. Para dotar a la carretera que comunica ambas playas de un uso prioritariamente peatonal, y propiciar una circulación más lenta de los vehículos a motor, se ha decidido pavimentar la carretera, actualmente en mal estado, con adoquín gris de granito.



5. **ACONDICIONAMIENTO DEL ENTORNO DE LA PLAYA DO SARRIDO**. Para ello se ha creado una rampa de acceso, pavimentada con losas regulares de pizarra y con barandilla de acero inoxidable. También se ha dotado a la playa de servicio de duchas y bancos de descanso.

6. Para poder trazar el paseo litoral, ha sido necesaria la construcción de un **PASO SOBRE O REGO DE PARDIÑAS**, para salvar un pequeño riachuelo. Se ha materializado en la construcción de dos pequeños pasos de 4 m de longitud, uno para los peatones y otro para las bicicletas. Se ha decidido separar los caminos de peatones y ciclistas por un motivo de seguridad.

7.- LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

En el documento '2.- Legislación y Normativa' de la Memoria Justificativa del presente 'Documento I: MEMORIA', se realiza un resumen de la legislación y normativa utilizada para la redacción del presente anteproyecto.

Se han agrupado las diferentes leyes y normas de aplicación, de la siguiente manera:

- Costas
- Suelo y planificación urbanística
- Accesibilidad y espacios urbanos
- Carreteras y vías ciclistas
- Parques infantiles

8.- EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

8.1. Expropiaciones

En cuanto a las expropiaciones, se debe expropiar la casi totalidad de las propiedades comprendidas entre la carretera que comunica las playas de Peizás y A Pampillosa, y la ribera del mar. Se especifica cada uno de los terrenos a expropiar en el anexo '7.- Expropiaciones', de la Memoria Justificativa, del presente 'Documento I: MEMORIA'.

El precio por metro cuadrado que se ha aplicado a cada uno de los terrenos a expropiar es de 5 €/m², siendo este valor



aproximado, proporcionado por el Ayuntamiento del municipio de Foz.

El coste total de las expropiaciones a realizar, asciende a un total de **OCHOCIENTOS NOVENTA Y DOS MIL, CUATROCIENTOS TREINTA EUROS**.

8.2. Servicios Afectados

En la zona de actuación no existe ningún tipo de servicio urbano que pudiera verse afectado por las obras, por lo que en este sentido no se nos plantea ningún condicionante.

9.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Conforme al RD 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de nueva construcción, debe incluirse un anexo de Seguridad y Salud en la Memoria Justificativa, en el que se definan las medidas a tomar en este aspecto, y que consta de Memoria, Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

y Presupuesto.

Sin embargo, dado el carácter de anteproyecto del presente documento, no es necesario incluir este apartado.

No obstante, con la pretensión de aproximar al máximo el valor del presupuesto del anteproyecto, se ha estimado el coste del estudio de seguridad y salud en 20 000 € (**VEINTE MIL EUROS**)

CONCEPTO	PRECIO (€)
Seguridad y Salud	20 000
VEINTE MIL EUROS	

10.- PRESUPUESTO

El presupuesto del presente anteproyecto, se expone de forma detallada, descompuesto en mediciones, cuadro de precios nº 1 , presupuesto y resumen, en el 'Documento III: PRESUPUESTO'

**9.1 Resumen del presupuesto**

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS (€)	%
1	TRABAJOS PREVIOS	102 132,75	3,8
2	ESTRUCTURAS	174 946,62	6,51
3	FIRMES Y PAVIMENTOS	1 062 118,38	41,41
4	MOBILIARIO URBANO Y JARDINERÍA	1 057 292,55	39,36
5	VARIOS	239 477	8,91
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		2 635 967,30	
	13% Gastos Generales	342 675,75	
	6% Beneficio Industrial	158 158,04	
	SUMA de GG y BI	500 833,79	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		3 136 801,09	
	21% IVA	658 728,23	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON IVA		3 795 529,32	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de **TRES MILLONES, SETECIENTOS NOVENTA Y CINCO MIL QUINIENTOS VEINTINUEVE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS.**

9.2. Presupuesto para Conocimiento de la Administración

Presupuesto base de licitación	3 795 529,32 €
Expropiaciones	892 430 €
TOTAL	4 687 959,32 €

El Presupuesto para Conocimiento de la Administración del presente anteproyecto asciende a la cantidad de **CUATRO MILLONES, SEISCIENTOS OCHENTA Y SIETE MIL, NOVECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS, con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS.**

11. RELACIÓN DE DOCUMENTOS DEL ANTEPROYECTO**DOCUMENTO I: MEMORIA**

- A. MEMORIA DESCRIPTIVA
- B. MEMORIA JUSTIFICATIVA
 - 1.- Antecedentes y Objeto
 - 2.- Legislación y Normativa



Documento I: MEMORIA

Memoria Descriptiva

- 3.- Planeamiento Urbanístico
- 4.- Geología
- 5.- Geotecnia
- 6.- Estudio de Alternativas
- 7.- Exporpiaciones

- 5.11. Zona Deportiva
- 5.12. Jardín Floral
- 6.- Secciones tipo
 - 6.1. Sección tipo del paseo litoral
 - 6.2. Sección tipo de las sendas peatonales
 - 6.3. Sección tipo vial para tráfico rodado
 - 6.4. Sección tipo paso sobre Rego de Pardiñas
 - 6.5. Sección tipo gradas de piedra
- 7.- Firmes y Pavimentos

DOCUMENTO II: PLANOS

- 1.- Situación y Emplazamiento
- 2.- Situación Actual
- 3.- Planta general
- 4.- Paseo Litoral
- 5.- Parque Litoral
 - 5.1. Zona Infantil 1
 - 5.2. Zona Infantil 2
 - 5.3. Área Recreativa 1
 - 5.4. Área Recreativa 2
 - 5.5. Zona Ajardinada 1
 - 5.6. Zona Ajardinada 2
 - 5.7. Zona Ajardinada 3
 - 5.8. Zona Arbolada 1
 - 5.9. Zona Arbolada 2
 - 5.10. Parque Aventura

DOCUEMENTO III: PLANOS

- 1.- Mediciones
- 2.- Cuadro de precios
- 3.- Presupuesto
- 4.- Resumen del Presupuesto



12.- CONCLUSIÓN

Con lo desarrollado en los documento I, II y III: MEMORIA, PLANOS y PRESUPUESTO, se considera que el presente Anteroyecto de Fin de Grado, con Título 'Reordenación del borde litoral en Foz (Lugo)', está redactado correctamente y cumple las disposiciones vigentes y se somete a la autoridad competente para su aprobación, si procede.

A Coruña, 09 de Septiembre de 2015

La autora del anteproyecto:

Sara Sánchez Rego



B.-Memoria Justificativa



ÍNDICE

- 1.- Antecedentes y Objeto
- 2.- Legislación y Normativa
- 3.- Planeamiento Urbanístico
- 4.- Geología
- 5.- Geotecnia
- 6.- Estudio de Alternativas
- 7.- Expropiaciones y Servicios Afectados



1.- Antecedentes y Objeto

- 1.- Introducción
- 2.- Localización
- 3.- Obejeto del anteproyecto



1.- ANTECEDENTES

El presente anteproyecto trata de cumplir los requisitos indicados en la asignatura “Proyecto fin de carrera” y se intentará cumplir lo indicado en las recomendaciones sobre su redacción.

El anteproyecto lleva por título 'Reordenación del borde litoral en Foz (Lugo)', consistente en la creación de un paseo y un parque litoral. Dado el carácter didáctico del mismo, se parte de la aprobación por parte de la Demarcación de Costas para la ordenación y ocupación del dominio público. Además hay que tener en cuenta que algunos de los datos de los que se parte para estudiar y resolver el problema, como los ensayos geotécnicos, no son totalmente rigurosos.

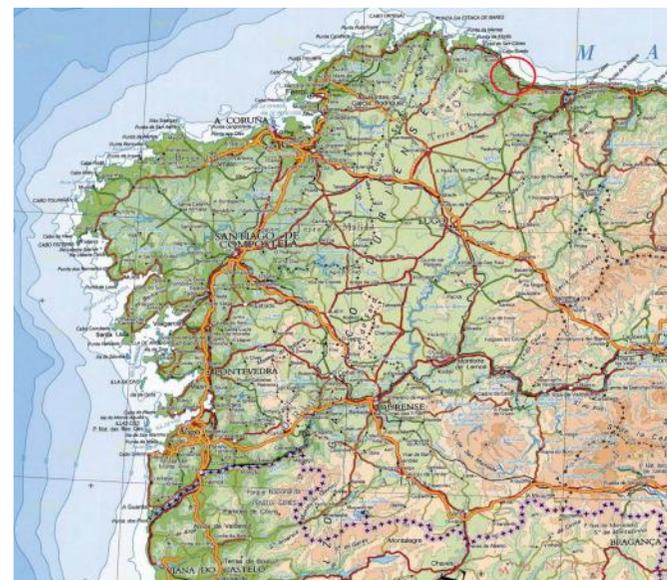
2.- LOCALIZACIÓN

La actuación litoral se encuentra situada en el municipio costero de Foz, perteneciente a la Mariña Central de la provincia de Lugo. Foz se encuentra en la desembocadura del

río Masma, que forma la Ria de Foz.

Foz limita con el municipio de Burela al Oeste, con Barreiros al Este, y en el interior con los municipios de Lourenzá, Mondoñedo, O Valadouro, Alfoz y Cervo.

El municipio está formado por nueve parroquias: Cangas, Cordido, Fazouro, Foz, Nois, San Acisclo, San Martiño, Santa Cecilia y Vilaronte.





El mayor atractivo del municipio de Foz, es sin duda la espectacularidad de sus numerosas playas y sus paisajes con abruptos acantilados.

Las obras se desarrollarán, más concretamente, en las inmediaciones de las playas de Peizás y A Pampillosa, pertenecientes a la parroquia de Fazouro

La fundación de Foz data de época prerromana, como se

atestigua por los castros existentes de Fazouro y Pena do Altar. Su fundación puede que se remonte a la época de los ártabros o incluso pudo haber sido una factoría establecida por los tartésicos.

Durante el siglo IX el municipio tuvo gran florecimiento debido al establecimiento de la sede episcopal en San Martiño de Mondoñedo.

En la época de los Reyes Católicos, Foz mantuvo ciertos privilegios y exenciones como consecuencia de su importancia comercial.

Durante los siglos XVI y XVII Foz contó con un importante puerto y con uno de los tres astilleros más importantes de Galicia. Armadores y pescadores focenses se dedicaban, fundamentalmente, a la captura de ballenas. Esta importancia pesquera fue decayendo con el tiempo, aunque hoy queda una importante tradición marinera. Sin embargo en la actualidad, la economía del municipio depende del sector del turismo.



3. OBJETO DEL ANTEPROYECTO

El proyecto lleva por título 'Reordenación del borde litoral en Foz (Lugo)'.

Desde los años 60 del siglo pasado, Foz ha sido y es una de las villas turísticas más importantes de la costa cantábrica gallega. Este hecho, debido básicamente a la belleza y calidad de sus playas, ha hecho que la economía del municipio orbite en torno a sectores ligados al turismo, el comercio y la hostelería, en detrimento de otras actividades que fueron importantes en otros tiempos, como la industria o la pesca. Es por ello que tanto los ciudadanos como las autoridades locales son conscientes de la importancia de preservar y mejorar los recursos naturales y paisajísticos que hacen la zona atractiva para los foráneos.

En los últimos años, debido a la masificación existente en la playa A Rapadoira, gran parte de los usuarios de esta playa han cambiado sus hábitos de ocio, desplazándose hacia las playas de Llas, Peizás y A Pampillosa, situadas a 2, 3 y 3,5 km del casco urbano, respectivamente.

En este contexto se han ido realizando actuaciones a lo largo de la costa del municipio, como la construcción de un paseo marítimo entre las playas de A Rapadoira y Llas, continuándolo más tarde hasta la playa de Peizás, con la consiguiente recuperación de zonas antes degradadas, así como la dotación de servicios a las playas de Llas y Peizás. Así, en los últimos años, las tres playas han obtenido la Bandera Azul que otorga la Unión Europea, y se han construido numerosas viviendas unifamiliares en toda la zona.

Lo que se pretenderá con este proyecto será dar continuidad al paseo existente, a partir de la playa de Peizás, acercando a los peatones y ciclistas, la posibilidad de disfrutar de una zona actualmente en estado de abandono.

Así mismo, se plantea la creación de un gran parque litoral, un gran espacio verde abierto a la ciudadanía en el que se preserve el carácter patrimonial propio del litoral cantábrico, habilitando al mismo tiempo zonas de recreo y disfrute, ampliando la oferta de espacios de esparcimiento ampliando la oferta de espacios de esparcimiento para los usuarios del paseo y el parque.



1.- Antecedentes y Objeto

- 1.- Introducción
- 2.- Localización
- 3.- Obejeto del anteproyecto



1.- ANTECEDENTES

El presente anteproyecto trata de cumplir los requisitos indicados en la asignatura “Proyecto fin de carrera” y se intentará cumplir lo indicado en las recomendaciones sobre su redacción.

El anteproyecto lleva por título 'Reordenación del borde litoral en Foz (Lugo)', consistente en la creación de un paseo y un parque litoral. Dado el carácter didáctico del mismo, se parte de la aprobación por parte de la Demarcación de Costas para la ordenación y ocupación del dominio público. Además hay que tener en cuenta que algunos de los datos de los que se parte para estudiar y resolver el problema, como los ensayos geotécnicos, no son totalmente rigurosos.

2.- LOCALIZACIÓN

La actuación litoral se encuentra situada en el municipio costero de Foz, perteneciente a la Mariña Central de la provincia de Lugo. Foz se encuentra en la desembocadura del

río Masma, que forma la Ria de Foz.

Foz limita con el municipio de Burela al Oeste, con Barreiros al Este, y en el interior con los municipios de Lourenzá, Mondoñedo, O Valadouro, Alfoz y Cervo.

El municipio está formado por nueve parroquias: Cangas, Cordido, Fazouro, Foz, Nois, San Acisclo, San Martiño, Santa Cecilia y Vilaronte.





El mayor atractivo del municipio de Foz, es sin duda la espectacularidad de sus numerosas playas y sus paisajes con abruptos acantilados.

Las obras se desarrollarán, más concretamente, en las inmediaciones de las playas de Peizás y A Pampillosa, pertenecientes a la parroquia de Fazouro

La fundación de Foz data de la época prerromana, como

se atestigua por los castros existentes de Fazouro y Pena do Altar.

Su fundación puede que se remonte a la época de los ártabros o incluso pudo haber sido una factoría establecida por los tartésicos.

Durante el siglo IX el municipio tuvo gran florecimiento debido al establecimiento de la sede episcopal en San Martiño de Mondoñedo.

En la época de los Reyes Católicos, Foz mantuvo ciertos privilegios y exenciones como consecuencia de su importancia comercial.

Durante los siglos XVI y XVII Foz contó con un importante puerto y con uno de los tres astilleros más importantes de Galicia. Armadores y pescadores focenses se dedicaban, fundamentalmente, a la captura de ballenas. Esta importancia pesquera fue decayendo con el tiempo, aunque hoy queda una importante tradición marinera. Sin embargo en la actualidad, la economía del municipio depende del sector del turismo.



3. OBJETO DEL ANTEPROYECTO

El proyecto lleva por título 'Reordenación del borde litoral en Foz (Lugo)'.

Desde los años 60 del siglo pasado, Foz ha sido y es una de las villas turísticas más importantes de la costa cantábrica gallega. Este hecho, debido básicamente a la belleza y calidad de sus playas, ha hecho que la economía del municipio orbite en torno a sectores ligados al turismo, el comercio y la hostelería, en detrimento de otras actividades que fueron importantes en otros tiempos, como la industria o la pesca. Es por ello que tanto los ciudadanos como las autoridades locales son conscientes de la importancia de preservar y mejorar los recursos naturales y paisajísticos que hacen la zona atractiva para los foráneos.

En los últimos años, debido a la masificación existente en la playa A Rapadoira, gran parte de los usuarios de esta playa han cambiado sus hábitos de ocio, desplazándose hacia las playas de Llas, Peizás y A Pampillosa, situadas a 2, 3 y 3,5 km del casco urbano, respectivamente.

En este contexto se han ido realizando actuaciones a lo largo de la costa del municipio, como la construcción de un paseo marítimo entre las playas de A Rapadoira y Llas, continuándolo más tarde hasta la playa de Peizás, con la consiguiente recuperación de zonas antes degradadas, así como la dotación de servicios a las playas de Llas y Peizás. Así, en los últimos años, las tres playas han obtenido la Bandera Azul que otorga la Unión Europea, y se han construido numerosas viviendas unifamiliares en toda la zona.

Lo que se pretenderá con este anteproyecto será dar continuidad al paseo existente, a partir de la playa de Peizás, acercando a los peatones y ciclistas, la posibilidad de disfrutar de una zona actualmente en estado de abandono.

Así mismo, se plantea la creación de un gran parque litoral, un gran espacio verde abierto a la ciudadanía en el que se preserve el carácter patrimonial propio del litoral cantábrico, habilitando al mismo tiempo zonas de recreo y disfrute, ampliando la oferta de espacios de esparcimiento para los usuarios del paseo y el parque.

2.- Legislación y Normativa

- 1.- Introducción
- 2.- Costas
- 3.- Suelo y Planificación Urbanística
- 4.- Accesibilidad y Espacios Urbanos
- 5.- Carreteras y Vías Ciclistas
- 6.- Parques Infantiles



1.- INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anexo es describir brevemente la normativa y legislación vigente que es de aplicación para la redacción del presente anteproyecto, con el fin de englobarlas en un único documento de forma que se facilite su consulta.

Se han agrupado las diferentes leyes y normas de aplicación, de la siguiente manera:

- Costas
- Suelo y planificación urbanística
- Accesibilidad y espacios urbanos
- Carreteras y vías ciclistas
- Parques infantiles

2.- COSTAS

Debido a la situación de la actuación, nos será de aplicación cierta legislación referente a zona costera.

- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Real decreto 1491/89, de 1 de diciembre, por el que se aprueba el reglamento general para desarrollo y ejecución de la ley 22/1988, de 18 de julio, de costas.

3.- SUELO Y PLANIFICACIÓN URBANÍSTICA

Los condicionantes urbanos impuestos por los planes urbanísticos y la valoración técnica del suelo, para la fase de expropiaciones, suponen el cumplimiento de los planes y leyes existentes vigentes y que por tanto han servido como soporte para la redacción del presente anteproyecto.

- Ley, de 16 de diciembre de 1954, de expropiación forzosa
- Real Decreto Legislativo 2/2008, texto refundido de la Ley del Suelo.
- Ley 8/2007, de 28 de mayo, de Suelo.
- Ley 9/2002, de 30 de Diciembre, de ordenación urbanística y protección del medio rural de Galicia.



Documento I: MEMORIA

Legislación y Normativa

- Ley 10/1995, de 23 de Noviembre, de Ordenación del Territorio de Galicia.
- Ley 15/2004, de 29 de diciembre, de modificación de la Ley 9/2002, de 30 de diciembre, de ordenación urbanística y protección del medio rural de Galicia.
- Ley 6/2007, de 11 de mayo, de medidas urgentes en materia de ordenación del territorio y el litoral
- Normas Subsidiarias de Planeamiento del Ayuntamiento de Foz, aprobadas el 11 de noviembre de 1981.

- Decreto 35/2000, sobre o regulamento de desenvolvemento e execución da lei de accesibilidade e supresión de barreiras.

4.- ACCESIBILIDAD Y ESPACIOS URBANOS

A la hora de introducir el diseño de los espacios urbanos es necesario el cumplimiento de las normativas de accesibilidad y el seguimiento de recomendaciones de organismos públicos.

- Ley 3/1998, de 24 de junio, de accesibilidad y supresión de barreras.
- Ley 8/1997, de 20 de agosto, de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.

5.- CARRETERAS Y VÍAS CICLISTAS

Se enumeran a continuación las leyes y normativa específica que desarrolla principalmente el diseño y construcción del carril bici y de los viales afectados por el proyecto.

- Ley 4/1994, de 14 de septiembre, de carreteras de Galicia.
- Real Decreto 1812/1994, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.
- Instrucción 3.1-IC "Características geométricas. Trazado"
- Instrucción 5.2-IC "Drenaje superficial"
- Norma 6.1-IC "Secciones de firme"
- Norma 6.3-IC "Rehabilitación de firmes"



Documento I: MEMORIA

Legislación y Normativa

- O.C. 20/06 Sobre recepción de obras de carretera que incluyan firmes y pavimentos (BOE nº 187, del 6/8/1998)
- Instrucción 7.1-IC “Plantaciones en la zona de servidumbre”
- Norma UNE-EN 147101 IN: 2000 sobre Equipamiento de las áreas de juego, Guía de aplicación de la norma de UNE-EN 1176-1 (BOE 69, de 21/3/00)
- Manual de recomendaciones de diseño, construcción, infraestructura, señalización, balizamiento, conservación y mantenimiento de carril bici (Ministerio del Interior. Dirección General de Tráfico)
- Normas AENOR
- Decreto 245/2003, do 24 de abril, polo que se establecen as normas de seguridade nos parques infantís de Galicia.

6.- PARQUES INFANTILES

La normativa aplicada para el diseño de las áreas de juego infantiles es la siguiente:

- Norma UNE-EN 1176 Equipamiento de las áreas de juego.
- Norma UNE-EN 1177:1998 sobre Revestimiento de las superficies de las áreas de juego absorbentes de impactos. Requisitos de seguridad e métodos de ensayo

3.- Planeamiento Urbanístico

- 1.- Introducción
- 2.- Planeamiento Municipal Vigente



1.- INTRODUCCIÓN

La finalidad de este anexo será presentar la calificación y clasificación urbanística del suelo de la zona donde se ubicará la actuación proyectada, con el fin de verificar que la materialización de la misma no incumpla la legislación vigente.

2.- PLANEAMIENTO MUNICIPAL VIGENTE

El planeamiento urbanístico por el que se rige el Ayuntamiento de Foz, es anterior a la LASGA, son las Normas Subsidiarias de Planeamiento, aprobadas el 11 de noviembre de 1981 por la Comisión Provincial de Urbanismo, y publicadas en BOP el 19 de enero de 1982.

Los terrenos en los que se abordará la actuación están ubicados en suelos que atienden a diferentes clasificaciones. Se distigue entre:

- **Suelo urbanizable Prescripción Dotacional:**

Afecta al terreno sobre el que se proyecta el parque

litoral. Se trata de una zona RESIDENCIAL DISPERSA.

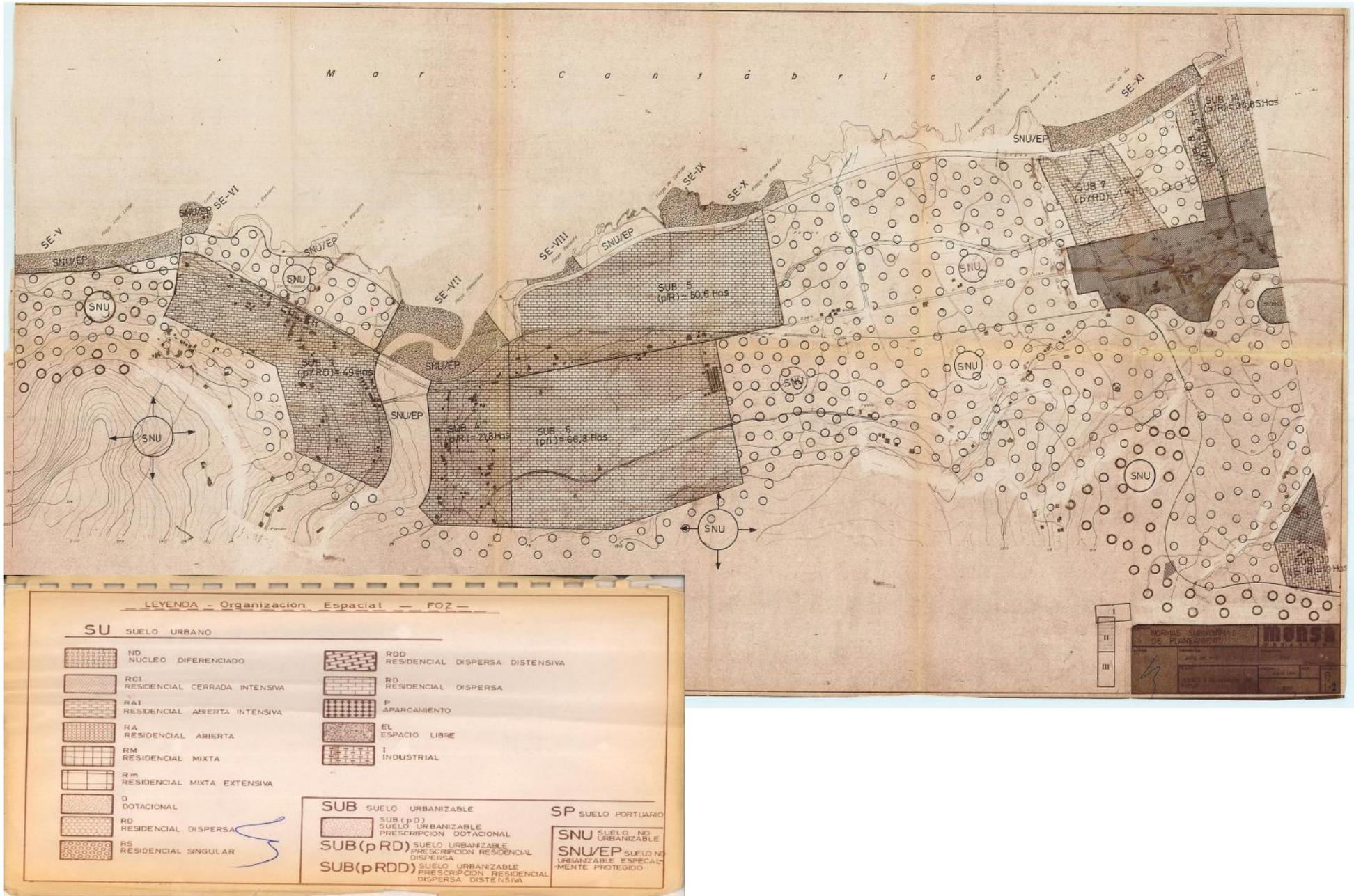
- **Suelo no urbanizable especialmente protegido:**

Corresponde al terreno sobre el que discurre el paseo litoral. Esta ordenanza es válida para suelos que por sus características solamente podrán ser destinados a utilizaciones ligadas al disfrute y conservación del medio natural, quedando prohibidas la construcción de edificaciones, así como cualquier uso que lesione el valor específico que se protege, lo cual no será el caso de nuestra actuación.

En la sede del catastro, todos los terrenos aparecen clasificados como suelo RÚSTICO, sin embargo, se considera que el documento con autoridad y validez en esta materia son las Normas Subsidiarias de Planeamiento.

A continuación se adjunta una copia del plano de las Normas Subsidiarias de Planeamiento correspondiente a la zona que nos ocupa, en el que se representa gráficamente lo expuesto.

DOCUMENTO III: PRESUPUESTO





3.- Planeamiento Urbanístico

- 1.- Introducción
- 2.- Planeamiento Municipal Vigente



1.- INTRODUCCIÓN

La finalidad de este anexo será presentar la calificación y clasificación urbanística del suelo de la zona donde se ubicará la actuación proyectada, con el fin de verificar que la materialización de la misma no incumpla la legislación vigente.

2.- PLANEAMIENTO MUNICIPAL VIGENTE

El planeamiento urbanístico por el que se rige el Ayuntamiento de Foz, es anterior a la LASGA, son las Normas Subsidiarias de Planeamiento, aprobadas el 11 de noviembre de 1981 por la Comisión Provincial de Urbanismo, y publicadas en el BOP el 19 de enero de 1982.

Los terrenos en los que se abordará la actuación están ubicados en suelos que atienden a diferentes clasificaciones. Se distigue entre:

- **Suelo urbanizable Prescripción Dotacional:**

Afecta al terreno sobre el que se proyecta el parque

litoral. Se trata de una zona RESIDENCIAL DISPERSA.

- **Suelo no urbanizable especialmente protegido:**

Corresponde al terreno sobre e que discurre el paseo litoral. Esta ordenanza es válida para suelos que por sus características solamente podrán ser destinados a utilizaciones ligadas al disfrute y conservación del medio natural, quedando prohibidas la construcción de edificaciones, así como cualquier uso que lesione el valor específico que se protege, lo cual no será el caso de nuestra actuación.

En la sede del catastro, todos los terrenos aparecen clasificados como suelo RÚSTICO, sin embargo, se considera que el documento con autoridad y validez en esta materia son las Normas Subsidiarias de Planeamiento.

A continuación se adjunta una copia del plano de las Normas Subsidiarias de Planeamiento correspondiente a la zona que nos ocupa, en el que se representa gráficamente lo expuesto.

4.- Geología

- 1.-Introducción
- 2.- Situación y Características Generales
- 3.-Estratigrafía
- 4.-Tectónica
- 5.- Historia Geológica
- 6.-Petrología
- 7.-Geología Económica



1.- INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es la definición de las características geológicas de los terrenos en que se asienta la obra.

Para ello se ha empleado la información recogida en el Mapa Geológico de España a escala 1:50000, hoja nº 9, división 8-3, huso 29, correspondiente al municipio de Foz, proporcionado por el Instituto Geológico y Minero de España.

2.- SITUACIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES

Geológicamente, el terreno estudiado se sitúa en el dominio del Manto de Mondoñedo, perteneciente a la zona asturoccidental-leonesa de la división paleográfica y tectónica del Macizo Hercínico de la Península Ibérica.

A lo largo del trazado de la actuación proyectada el sustrato rocoso está formado por la Formación Cándana, en su tramo superior. Se alternan niveles cuarzo-feldespáticos con otros micáceos. Se trata de rocas muy antiguas, de edad

Cámbrica. Son rocas que han pasado por procesos intensos de deformación y metamorfismo. Mineralógicamente están formadas principalmente por cuarzo, moscovita, biotita y plagioclasa.

3.- ESTRATIGRAFÍA

3.1. Precámbrico (PC)

El único afloramiento atribuido a este nivel cronológico presente en la Hoja 9 del Mapa Geológico de España se encuentra ubicado en el ángulo noroeste de la Hoja, fuera de nuestro ámbito de trabajo por lo que no afectará al desarrollo del presente proyecto.

3.2. Cámbrico (C)

Se aprecia cómo este nivel cronológico presenta una amplia distribución cartográfica, y ocupa, junto a los materiales graníticos, la práctica totalidad de la Hoja. La sucesión estratigráfica es compleja, abarcando desde el Cámbrico Inferior al Cámbrico Superior. Se distinguen tres conjuntos



litoestratigráficos:

- Formación Cándana.

A efectos cartográficos, se distinguen dos términos: Cándana inferior (cuarcita de Cándana inferior) y Cándana superior (pizarras de Cándana, carcita de Cándana superior y las capas de transición).

1. Cándana inferior: Serie bastante monótona constituida principalmente por cuarcitas de color grisáceo, blanquecino, amarillento o rosado (debido a impregnaciones ferruginosas), muy cristalizadas (se presenta en cristales xenomorfos), adoptando en ocasiones un aspecto de cuarzo puro. La textura de estas cuarcitas es granoblástica, de grano medio o fino. Los minerales accesorios más frecuentes son: moscovita, circón, turmalina, clorita, biotita, feldespato potásico, leucoxeno y opacos. De manera accidental aparecen: rutilo, esfena, apatito y plagioclasas. Desde un punto de vista sedimentológico se trata de materiales poco evolucionados (abundantes feldespatos). La presencia de estratificaciones cruzadas sugiere un medio deposicional bastante energético, probablemente de poca profundidad.

2. Cándana superior: Tramo predominantemente pelítico, consistente en una serie monótona formada por esquistos y cuarzoesquistos de dos micas, algunos plagioclásicos de coloración azulada, averdosada y grisácea, con zonas gneisoides. Los materiales pelíticos presentan una textura lepidogranoblástica a granolepidoblástica, de grano medio, fino. Hacia los 150-200 metros de la base, se aprecian episodios carbonatados; cerca del techo, un nivel cuarcítico. El conjunto está sometido a un metamorfismo regional, creciente hacia el NO. Los minerales esenciales que constituyen esta serie son: cuarzo, moscovita, biotita (clorita) y plagioclasa (sericita). Los minerales accesorios son: turmalina, circón, apatito, granate, feldespato potásico, opacos, rutilo y leucoxeno; accidentalmente aparece epidota, esfena y distena. Su espesor se puede estimar en unos 800 metros, aunque es muy difícil de evaluar debido al alto grado de plegamiento y metamorfismo que presenta. Se trata de la formación presente en la zona de actuación del presente proyecto.

- Formación de Vegadeo.

La disposición de esta formación es concordante sobre la anterior. Litológicamente está formada por calizas, dolomías y



términos intermedios entre ambas, de tonos grises oscuros y blanquecinos, muy recristalizados por la acción del metamorfismo regional. Ha podido ser observada en un único punto de afloramiento, el puente de A Espiñeira, en la margen izquierda de la ría de Foz, a unos 8 km de la zona de nuestro proyecto. Su potencia no sobrepasa los 30 metros

- Serie de los Cabos.

Se trata de una serie pararitmica de naturaleza pelítica y areniscosa, superpuesta a la caliza de Vegadeo. La serie culmina en la formación de Cuarcita Armoricana.

En la región SE de la Hoja, comienza con unas pizarras azuladas a las que siguen una monótona serie de pizarras verdosas con intercalaciones centimétricas de areniscas pardo-amarillentas. Hacia la parte superior va aumentando la proporción arenítica. La serie es bastante heterogénea, siendo el cuarzo y la moscovita los materiales dominantes. El replegamiento que afecta a esta serie dificulta la estimación de su potencia total. Parece observarse un aumento de espesor de Oeste a Este, situándose los valores aproximados entre 600 y 1000 m.

3.3 Ordovícico (O)

Se presenta con una reducida extensión superficial, limitando su afloramiento al núcleo del sinclinal de Vilaodríz cuyo trazad cartográfico queda interrumpido en la esquina SO de la Hoja.

Se distinguen dos formaciones:

1. Cuarcita Armoricana: Delgado nivel de cuarcitas micáceas y moscovíticas, de coloración blanquecina y con textura variable entre granoblástica y granolepidodoblástica, con tamaño inferior a la cuarcita de Cándana.

2. Pizarras de Luarca: Filitas con cloritoide y moscovíticas de color azulado o negro con textura esquistosa de grano fino a muy fino.

El punto más cercano a nuestra zona de estudio en el que se producen afloramientos del Ordovícico es el lugar de A Ínsua, en el interior del municipio de Barreiros, a unos 13 km. En este lugar las pizarras de Luarca tienen una potencia en torno a 100 m.



3.4. Silúrico (S)

Los materiales paleozoicos más modernos que afloran en la Hoja de Foz, abarcan una pequeña zona que constituye el núcleo del sinclinal acostado de Vilaodríz. Se apoyan directamente, en contacto que parece normal, sobre las Pizarras de Luarca, en un afloramiento de pequeña extensión, con materia grafitosa dispersa y textura esquistosa de grano muy fino. Consiste en pizarras de color negro intenso, blandas, satinadas y algo untuosas al tacto.

3.5. Cuaternario

El conjunto de depósitos atribuibles al Cuaternario tienen una notable importancia en la región, destacando por su heterogeneidad y variedad litológica. Cronológicamente, están representados el Pleistoceno y el Holoceno, con sus correspondientes diversificaciones en función de su génesis y composición.

- Pleistoceno

Dentro del mismo, podemos distinguir: Depósitos de Rasa

localizados en la línea de costa en zonas planas, con depósitos terrígenos finos (arenas y arcillas) y espesores entre 3 y 6 m; Depósitos Fluviales (terrazas) en los valles de los ríos Ouro, Masma y Cobos con espesores entre 1.5 y 3 m, y Depósitos Periglaciares (conos de deyección antiguos) ubicados en la zona litoral comprendida entre Burela y Cangas de Foz (4 conos de deyección), con depósitos terrígenos constituidos por materiales cuarcíticos.

- Holoceno

Se diferencian los siguientes tipos:

1. Depósitos Fluvio-costeros: en constante evolución debido a la importante actividad marina ocasionada por los temporales. Se distinguen:

- *Aluviones*: Constituido por conglomerados heterogéneos con matriz arenolimsa.
- *Playas*: Ampliamente representados a lo largo de todo el litoral, son depósitos de arena fina y muy fina cuyo componente principal es el cuarzo. En el territorio afectado por la obra en cuestión, nos



encontramos con los arenales de Peizás y A Pampillosa.

- *Dunas*: Acumulaciones en estrecha relación con los depósitos de playa. Se trata de formas muy deterioradas, de escasa profundidad y bastante amplitud frontal.
- *Marismas*: Presentes en las rías de Foz y Fazouro, se trata de sedimentos fango-arenosos, predominando el cuarzo, pizarras, cuarcitas y micas.

-

2. Depósitos Gravitacionales:

- *Coluviones*: ampliamente representados en todo el ámbito de la Hoja. En función de la composición litológica del sustrato rocoso en que se desarrollan, se pueden distinguir: coluviones graníticos, coluviones cuarcíticos y coluviones pizarrosos.
- *Conos de deyección*: Acumulaciones escasamente representadas.

3. Depósitos Diversos:

- *Turberas*: Depósitos ligados a relieves orográficos acusados concentrado a lo largo de la zona occidental de la Hoja. Son acumulaciones de turba asentadas sobre pequeñas planicies.
- *Eluviones*: Coexisten dos tipos de depósitos eluvionales de características claramente diferenciables: eluviones desarrollados sobre granito (zona occidental) y eluviones desarrollados sobre formaciones pizarrosas (en la zona oriental)
- *Material Indiferenciado*: Depósitos de características litológicas heterogéneas, diseminados por toda la Hoja
- *Sedimentos antrópicos*: Importantes acumulaciones de vertido de materiales provenientes de labores mineras.



4.- TECTÓNICA

4.1. Elementos estructurales característicos de la zona

La estructura de la región en estudio se desarrolla fundamentalmente sobre un “Zócalo” de materiales muy diversificados del Paleozoico. La estructuración compleja de una gran parte de este Zócalo es subsidiaria de la megaestructura regional desarrollada en forma de manto de cabalgamiento y conocida con la denominación de Manto de Mondoñedo. En esta Hoja de Foz se identifica una parte de su terminación septentrional. Son elementos también fundamentales en la estructura del mencionado Zócalo el complejo granítico de San Ciprián y el batolito granítico de Ferreira.

Los depósitos post-paleozoicos se atribuyen conjuntamente al Cuaternario (Pleistoceno y Holoceno) y aparecen como masas con estructuración primaria poco desarrollada. Forman parte del denominado “Recubrimiento”, cuya organización fundamental secundaria es solamente la que se puede derivar de seguir las actitudes estructurales más

recientes del Zócalo subyacente.

4.1.1. El zócalo

- Estructuras ligadas al manto de Mondoñedo.

En la megaestructura del manto de Mondoñedo, podemos distinguir los siguientes elementos estructurales:

1. Sinclinal tumbado de Vilaodríz: Es la estructura más destacable y discernible en el conjunto geológico metasedimentario. En esta Hoja aflora una parte del núcleo del sinclinal replegado, en la región meridional y oriental (lejos por tanto de la zona de nuestro proyecto); una parte de su flanco superior, en relación con el anticlinal de Vilamea; y, más ampliamente, la parte correspondiente a su flanco inferior.

2. Falla de Areoura: Esta falla divide al flanco inferior del Sinclinal de Vilaodríz en dos partes características.

En la región occidental se desarrolla un conjunto cuarcítico muy plegado. Se trata de un plegamiento de estilo isoclinal con destacadas manifestaciones disarmónicas y, por zonas, desarrollo de una estructuración de transposición clara.



Pero lo zona del flanco inferior del Sinclinal de Vilaodríz que nos interesa es la correspondiente a la región oriental a la falla, por ser esta la zona de nuestra actuación. En esta zona septentrional y costera tiene una gran importancia un conjunto, predominantemente esquistocuarcítico, con una estructuración y microestructuración muy compleja. Se reconoce la presencia de una buena y constante esquistofoliación de buzamiento variable, pero con sentido constante hacia el Este. Asimismo es clara y persistente la presencia de micropliegues flotantes o discontinuos sobre la masa esquistofoliada.

Puede reconocerse la existencia de anticlinales sinformes y sinclinales antifformes con ejes dispuestos entre el N y el NE, sobre los que se debió desarrollar una esquistosidad axial intensa, la cual evolucionó completamente mediante complejos procesos de transposición. Tal circunstancia creó la falsa y constante disposición estratiforme que se parece percibir actualmente.

3. Anticlinal acostado de Vilamea: Tiene muy poca influencia en la estructura de esta zona, desarrollándose fundamentalmente hacia el Sur. En el ámbito SE de la Hoja

aparece una parte de su flanco, modificado debido a replegamientos posteriores.

- Estructura del batolito de San Ciprián.

Solamente queda dentro de la Hoja de Foz una parte de esta masa de plutón batolítico de granito no masivo y estructuralmente heterogéneo, y en cualquier caso lejos de la zona que nos ocupa en la redacción de este proyecto.

-Estructura del batolito de Ferreira.

Se trata de un batolito subcircular y circunscrito, del cual solamente entra en la Hoja de Foz del Mapa Geológico de España su zona más septentrional.

La masa ígnea es heterogénea, distinguiéndose con claridad dos partes, una periférica granítica, bastante compacta y texturalmente homogénea, y otra interior, destacable por la gran cantidad de enclaves esquistocuarcíticos extensos, texturación de los granitos y disposición de los diques micrograníticos y permatíticos existentes. Los granitos periféricos presentan una textura granular gruesa, mientras que los internos tienen una textura más fina y una mayor



abundancia de filones y diques granitoides.

4.1.2. El recubrimiento.

Los depósitos del recubrimiento tienen poca identidad litológica y estructural. Pueden depositarse sobre la superficie erosiva normal, adoptando organizaciones primarias sedimentarias; o bien sobre superficies erosivas arrasadas (rasas y partes de penillanuras) con estructuración primaria sedimentaria. Las deformaciones más recientes, fallas y fracturas, que influyen sobre la distribución de zonas geomorfológicas, son los únicos elementos estructurales de carácter secundario que lo afectan.

4.2. Elementos tectónicos característicos.

Los elementos diferenciales de la tectónica de la zona están relacionados con la estructuración característica percibida en el zócalo paleozoico de nexos metasedimentario y la implantación del zócalo ígneo, así como con la movilización reciente de estas unidades cratonizadas.

La evaluación del Zócalo paleozoico metasedimentario, que es lo que nos interesa en el área donde se ubicará el proyecto, es compleja y múltiple. El estudio más destacable es el que corresponde a la génesis de las estructuras plegadas tumbadas en dirección general N-S, y vergencia clara y constante hacia el E. La posición tectónica y magnitud de la deformación determinaron que con cierto grado de consecuencia respecto a esta megadeformación se creasen microformas y mesoformas propias. La esquistofoliación subhorizontal es lo más destacable; los micropliegues isoclinales de dirección septentrional y posición transpuesta son otras de estas manifestaciones. Estos elementos caracterizan un estado que podríamos denominar “Primera fase de deformación”, que será la más importante y perceptible.

La observación minuciosa de las mesoestructuras y microestructuras lleva al reconocimiento en algunas localidades, de la existencia de estructuras conjugadas de cierta complejidad, que afectan intensamente a la pseudoestratificación creada por la esquistofoliación. Así mismo, se reconocen algunas fallas que se superponen a todas las estructuras mencionadas. Todo lo anterior corrobora la



existencia de unos impulsos deformadores tardíos y de carácter residual.

4.3. Rasgos geotectónicos.

Las estructuras descritas en el zócalo ígneo-metamórfico de esa zona son imputables a la orogénesis herciniana. Están ubicadas en ámbitos de la megaestructura de los hercínides del Noroeste de España, conocida por su disposición o trazado conjunto en arco. Las estructuras observadas se integran en la zona denominada Arco externo en el caracterizado por los mantos de cabalgamiento. Corresponden las zonas discernidas al nivel estructural profundo en su paso de la zona de foliación a esquistosidad. Las fases deformantes son preEstefanienses.

5.- HISTORIA GEOLÓGICA

5.1. Sedimentogénesis y paleogeografía del zócalo

En el ámbito de la Hoja de Foz no existen depósitos precámbricos estratigráficamente constatados. Es difícil aclarar cuáles son las relaciones entre el mencionado y considerado

precámbrico y el resto de los materiales aflorantes en la zona, cronológicamente superiores.

Los depósitos más antiguos son las cuarcitas de Cándana inferior, materiales detríticos no muy evolucionados, que parecen corresponder con un medio activo o energético en zonas de poca profundidad. En nuestra zona de actuación, nos afecta la Formación Cándana superior, siendo la sedimentología de la serie correspondiente a dicha formación más compleja; detrítica heterogénea y alternante con lechos calcáreos y fluctuaciones de profundidad frecuentes, para finalizar con deposiciones detríticas gruesas de poca profundidad. Calizas y dolomitas de potencia y distribución irregular jalonan el techo del Cámbrico Inferior.

El Cámbrico Medio y Superior es más monótono; está formado por series políticas con secuencias detríticas de profundidad, potencia y relativa homogeneidad. La sedimentación fue regular, constante y profunda.

El Ordovícico Inferior, cuarcítico, manifiesta una sedimentación enérgica, de poca profundidad, escasa evolución



de sus materiales y de relativa homogeneidad. Este régimen sedimentológico cambia con brusquedad en el Ordovícico Medio, manifestándose en este caso una sedimentación política profunda, homogénea y con presencia de materia orgánica y sulfurada, que atestigua una génesis reductora intensa.

El Silúrico, escasamente representado en esta zona, es político, profundo y homogéneo.

Podemos afirmar, pues, que estamos ante un proceso sedimentológico con notable persistencia de las series sedimentadas, sin accidentes estratigráficos de entidad destacables

5.2. Metamorfismo y estructuración primaria del zócalo

Los episodios paleohistóricos que siguen al sedimentológico estudiado se refieren al desarrollo de un proceso de plegamiento intenso, así como polarizado en torno al manto de Mondoñedo, y a la aparición de un metamorfismo subsecuente de tipo regional progresivo. Estos procesos están integrados en lo que podemos considerar como una

estructuración primordial o primaria del zócalo; corresponden con la denominada “primera fase” de plegamiento. Resulta difícil acotar estos hechos respecto a valores cronogeológicos; únicamente se puede afirmar que todos son anteriores al Estefaniense.

5.3. Granitización, intrusiones magmáticas y estructuración secundaria del zócalo

Existieron, dentro de las circunstancias del metamorfismo profundo, procesos de migmatización de probable granitización y, sobre todo, intrusiones magmáticas de importancia, algunas paraautóctonas y otras claramente postectónicas, acompañadas por las correspondientes secuelas de metamorfismo de contacto.

Las implantaciones graníticas paraautóctonas y correspondiente estructuración secundaria del zócalo se relacionan con la “segunda fase” de plegamiento, sobre la cual poco más se puede decir que no sea que es preEstefaniense. Las intrusiones circunscritas y estructuración posterior y esporádica se considera que deben ser posteriores al Estefaniense y



anteriores a Mesozoico (pre-Triásico).

5.4. Rasgos histórico-geológicos del recubrimiento

El proceso erosivo sobre los metasedimentos del paleozoico y sus secuelas ígneas fue amplio temporalmente y bastante diversificado. Con toda probabilidad no se produjo acumulación de nuevos sedimentos hasta el Cuaternario.

Los depósitos de este Cuaternario son detríticos, de dimensiones concretas, distribución irregular y medianamente compactos. Los medios de sedimentación a que corresponden son variados, de poca amplitud y todos ellos consecuentes con el continental o lacustre.

No existen sedimentos relacionados con la penillanura que se originó con posterioridad al Triásico. Todos los existentes parecen el resultado de una acción geomorfológica climática intensa en un dominio costero y pluvial inmediato a la zona montañosa. Destacan los siguientes elementos geomorfológicos: fragmentos de la penillanura pospaleozoico, superficie de abrasión marina (rasa) y red fluvial diversificada y variable.

Sobre estas dos últimas zonas donde se deposita principalmente los sedimentos actualmente identificados.

6.- PETROLOGÍA

6.1. Petrología metamórfica

Los metasedimentos identificados en torno a la localidad de Foz responden a los siguientes grupos:

- Metapelitas, con muy notable extensión.
- Metacuarcitas, con poca importancia, incluidas cuarcitas feldespáticas de distinto grado.
- Metacalizas y rocas afines, también con poca representación.

Todas ellas se agrupan tomando disposiciones complejas, pero adoptando, a los efectos que nos ocupan, ordenación en forma de franjas subparalelas con orientación general entre E-O y ENE-OSO.

En el caso de la zona concreta donde se ubicará nuestro



proyecto, las paragénesis más representativas son las siguientes:

- Cuarzo, biotita, granate.
- Cuarzo, biotita, moscovita, granate.
- Cuarzo, moscovita.
- Cuarzo, moscovita, biotita, granate.
- Cuarzo, plagioclasa, biotita, moscovita, granate.

6.2. Petrología ígnea intrusiva

Dejando a un lado el estudio detallado del batolito de San Ciprián y el batolito de Ferreira, por hallarse relativamente lejanos de la zona de nuestro proyecto, sí cabe mencionar que en el paleozoico metasedimentario de toda la zona aparecen, con bastante frecuencia, masas de aspecto filoniano y nexo eruptivo. Se suelen disponer adaptándose a la falsa estratificación creada, como ya indicamos, por la esquistofoliación propia de la zona. Son conocidas por la denominación genérica y común de “felsitas”.

Los estudios petrográficos realizados destacan que se

trata de rocas con la siguiente composición mineralógica media:

- Minerales esenciales: cuarzo, plagioclasas, feldespato, moscovita y biotita.
- Minerales accesorios: óxidos de hierro, circón, epidota, apatito.

Las descripciones de laboratorio definen estas rocas como:

- Pórfidos graníticos o granodioríticos.
- Leucogranitos gráficos.
- Pórfidos adamelíticos gráficos.
- Granitos y leucogranitos aplíticos.

En muchos casos estos materiales se encuentran alterados profundamente, y se producen procesos de caolinización de interés minero.



7.- GEOLOGÍA ECONÓMICA

7.1. Minería

En la Hoja 9 del Mapa Geológico de España a escala 1:50000 existe una cierta variedad y densidad de indicios y explotaciones mineras. Los indicios minerales más habituales en la zona se pueden agrupar de la siguiente manera:

a) De caolín.

Aparecen indicios ligados al macizo granítico de San Ciprián, formando bolsadas muy irregulares y anómalas; indicios ligados a diques pseudoestratiformes, presentes en los afloramientos del Cámbrico Inferior y Medio, conocidos bajo la denominación de felsitas, y que se encuentran irregularmente alterados y caolinizados; e indicios ligados a los niveles esquistosos del Cámbrico Inferior-Medio, que de forma irregular y anómala sufren una caolinización importante.

El grupo del que mayores volúmenes de caolín han sido detectados y que ha sido objeto de un mayor interés extractivo es el de las felsitas.

b) De feldespatos.

Existen indicios esporádicos, diseminados por la zona oriental de la Hoja de Foz, e incluidos dentro de los dominios graníticos.

c) De minerales de hierro.

Los indicios de hierro presentan un carácter puntual y de reducidas dimensiones, guardando una estrecha relación con las rocas intrusitas. Se pueden distinguir los indicios ligados a los enclaves de rocas metamórficas, incluidas dentro del macizo granítico de Ferreira, en los que el hierro se encuentra en forma de magnetita; y los indicios ligados a la aureola de metamorfismo de contacto existente en el granito de Arieira.

Bajo esta acepción se agrupan los abundantes indicios de Sillimanita existentes dentro de los numerosos enclaves residuales de rocas metamórficas presentes en el interior de la unidad del macizo de Ferreira. Asimismo, aunque en proporciones menores, coexisten indicios de cordierita, granate, etc. De los grupos de minerales citados, son o han sido objeto de explotación los tres primeros: caolín, feldespato y hierro.



- Las explotaciones de caolín que concentran la práctica totalidad de las extracciones actuales son las ligadas a diques estratiformes de felsitas. La composición, aunque variable, presenta una cierta uniformidad. El contenido en arena libre (SiO_2) es del orden del 60 al 80%, caolín, del 20 al 35%, y como accesorios, el Fe_2O_3 , el CaO y MgO . Las principales explotaciones de este tipo se concentran en el valle del río Ouro, siendo las más importantes las de San Andrés-Fontao, a unos 6 km de la zona de nuestro proyecto; asimismo existen otras explotaciones de carácter intermitente, como las de Viñas y Albóniga, en la parroquia focense de Santa Cilla, también a unos 6 Km de la zona del proyecto. Por lo que respecta a las explotaciones de caolín ligadas al macizo granítico de San Ciprián, en estos momentos la única explotación de este tipo que había en los alrededores, situada en las inmediaciones de Burela, ha cesado sus actividades. Se trataba de una acumulación de carácter puntual y morfología irregular. Puede haber aún abundantes reservas de esta índole.

En cuanto a las explotaciones ligadas a los niveles esquistosos del Cámbrico Inferior-Medio, la única explotación existente es la denominada Mina Begoña, en A Espiñeira, a 4 Km

de Foz, cuya extracción actual es reducida, si bien cuenta con importantes reservas. Su composición es del 68% de SiO_2 , 21% de Al_2O_3 , con componentes accesorios Fe_2O_3 , CaO , MgO y Titanio.

- Las únicas explotaciones de feldespatos existentes en la Hoja de Foz se encuentran ubicadas en el límite SO de la Hoja, y enclavadas dentro de la unidad del macizo de Ferreira. El nivel explotado es una micropegmatita de microclina, de morfología lentejonar, con una potencia media del orden de 2 m. Las labores de explotación se verifican a cielo abierto.

- Por lo que respecta a las minas de hierro, en la actualidad no existen explotaciones en activo. La única actividad minera de la que se tienen noticias, bastante inconcretas, estaba localizada en las inmediaciones de A Ermida. El material extraído era del tipo magnetita, y las cicatrices del terreno parecen indicar una forma puntual y embudiforme.



7.2. Canteras

En esta región existe un considerable número de rocas de utilización industrial. Atendiendo a su naturaleza litológica, debemos diferenciar los siguientes grupos más característicos: granito, cuarcitas, pizarras, gravas, arenas, arcillas y turba.

7.2.1. Canteras de granito

Las explotaciones radican en los dos tipos fundamentales de granito: el granito de San Ciprián, con canteras localizadas en las proximidades de Burela, y centradas en la explotación del granito inalterado, actualmente dedicadas a la extracción de bloques para su utilización en la construcción de escolleras y diques; y el granito de Ferreira, con una única cantera, en Alfoz, dedicada a la explotación de la cobertera irregular de granito inalterado, que previo lavado y cribado se convierte en fuente de áridos finos.

7.2.2. Canteras de cuarcita

Se trata de explotaciones muy restringidas y de carácter circunstancial, ligadas a obras específicas. Las canteras de este material están asociadas a los niveles de cuarcitas del Ordovícico Inferior y del Cámbrico Inferior. De las cuarcitas del Ordovícico Inferior sólo existe una explotación, ubicada en Peña de Balsa, en el límite oriental de la Hoja de Foz, dedicada al aprovechamiento de los niveles banqueados de cuarcita masiva.

Existen también indicios de explotación esporádica de las cuarcitas de Cándana en la zona litoral, presuponiendo que fueron materiales utilizados en las obras de infraestructura del ferrocarril FEVE Ferrol-Gijón.

7.2.3. Canteras de pizarra

En líneas generales, son explotaciones puntuales de dimensiones reducidas, dedicadas a la extracción de pizarras para su utilización en la fabricación de losas. Las canteras de este material están en relación con los niveles pizarro-esquistosos, correspondientes a la Serie de los Cabos y las formaciones del Cámbrico Inferior-Medio. Las explotaciones de



mayor interés y actividad se concentran en el ángulo SE de la Hoja y corresponden a los niveles pizarrosos de la Serie de los Cabos. Se trata de esquistos pizarrosos compactos, grises oscuros y negruzcos, con una foliación bien marcada. El resto de las explotaciones, actualmente abandonadas, se localizan en las parroquias focenses de Santa Cilla y San Martiño. Estas canteras, debido a su cercanía con la zona de nuestra actuación (entre 3 y 5 Km) y a que se puede acceder a ellas sin que los camiones tengan que pasar por el centro urbano de Foz ni por la carretera N-642, son idóneas para ser utilizadas como vertedero en el momento de ejecución de las obras, si fuese necesario.

7.2.4. Canteras de gravas

Se trata de explotaciones de carácter intermitente y centradas en la extracción de materiales gruesos de los depósitos más recientes. Las acumulaciones detríticas más explotadas son las terrazas fluviales y los depósitos gruesos de la rasa. La gravera más importante en explotación se ubica sobre una importante terraza situada al borde del río Masma, en A Espiñeira. Se trata de una amplia acumulación de bloques y gravas subredondeadas de cuarcita, que previo tratamiento de

machaqueo se convierten en materiales aptos para su utilización como áridos gruesos de gran dureza.

7.2.5. Canteras de arenas

La mayoría de los areneros activos corresponden a los depósitos litorales de la rasa, localizados en el área entre Barreiros y San Miguel de Reinante. Se trata de niveles de arenas cuya potencia fluctúa entre 2 y 3 m, fundamentalmente cuarcíticas, compuestas por fracciones de arena media y gruesa, a las que suele acompañar una reducida fracción fina y la presencia esporádica de gravilla cuarcítica. Estas arenas, previo tamizado, son ampliamente aprovechadas como fuente de áridos finos.

7.2.6. Canteras de arcillas

La explotación de arcillas queda concretada a los niveles arcillosos presentes en la unidad de los depósitos de rasa. Las actuales explotaciones se ubican en las inmediaciones de San Miguel de Reinante y en la parroquia focense de Fazouro. El conjunto de estas arcillas son objeto de un consumo local por



parte de fábricas de productos cerámicos para la construcción.

7.2.7. Canteras de turbas

Las explotaciones de turba se centran en los depósitos del Cuaternario reciente, existentes en la parte central del límite occidental de la Hoja, donde se ubican dos zonas de extracción con carácter intermitente y regresivo. Son acumulaciones de materiales turbosos, de tonos pardos a negruzcos, cuya potencia varía entre 1.5 y 2.5 m.

7.3. Hidrogeología

7.3.1. Hidrogeología subterránea

En general la zona presenta unos recursos en aguas subterráneas limitados, dada la inexistencia en su subsuelo de niveles estratigráficos adecuados para la recepción y almacenamiento de importantes volúmenes hídricos. Los recursos que aparecen son de dos tipos: zonas de aguas de fisura (como tales se podría incluir el sustrato rocoso de la práctica totalidad de la Hoja) y zonas de aguas en granitos

alterados, que son zonas de morfología irregular que dan lugar a la formación de bolsadas susceptibles de aprovechamiento, y de hecho son en la actualidad explotadas parcialmente mediante pozos.

7.3.2. Hidrogeología subálvea

La importancia de este tipo de recursos está basada, tanto en función de sus amplias posibilidades en áreas concretas, como en la ausencia de grandes recursos de aguas subterráneas.

Las reservas de aguas subálveas existentes son de dos tipos: zonas de aguas subálveas continentales, que se corresponden con los depósitos cuaternarios recientes ligados a los cauces fluviales actuales, centrándose el de mayor interés en la región del Valle del Ouro, y siendo explotadas en forma de pozos dispersos, estando la potabilidad del agua asegurada; y zonas de aguas subálveas con influencia marina, situadas en zonas externas y conectadas directamente con el dominio litoral y de influencia marina, a través de su dinámica, representada por el movimiento de mareas.



7.3.3. Otros tipos de acumulaciones y surgencias de aguas

Además de las posibilidades hidrológicas enunciadas anteriormente, existe toda una gama de recursos de carácter local de difícil sistematización, que cabe agrupar en zonas de aguas freáticas libres, que guardan una estrecha relación con los depósitos correspondientes al Pleistoceno, en su triple variedad de “Terrazas”, “Depósitos de Rasa” y “Depósitos periglaciares”, con aportes mayoritarios de carácter pluvial y comportamiento del agua en su interior de forma similar al de los acuíferos freáticos libres; y manantiales, asociados comúnmente a depósitos gravitacionales y a zonas muy fisuradas del zócalo.

5.- Geotecnia

- 1.- Introducción
- 2.- Entorno Geológico
- 3.- Características Geotécnicas
- 4.- Interpretación Geotécnica de los Terrenos
- 5.- Trabajos Realizados
- 6.- Conclusiones



1.- INTRODUCCIÓN

A la hora de afrontar la construcción de una obra de estas características, es imprescindible conocer las características del terreno sobre el cual se pretende llevar a cabo la actuación. Para ello se realizan estudios geotécnicos que permiten al proyectista conocer la base sobre la que se asentará la obra y establecer así las medidas oportunas a tomar de cara a que no existan problemas de socavones, inestabilidades, etc, tanto en la fase de ejecución como en la fase de servicio de la obra.

2.- ENTORNO GEOLÓGICO

El terreno estudiado se sitúa en el dominio del Manto de Mondoñedo, perteneciente a la zona Asturoccidentalleonesa de la división paleogeográfica y tectónica del Macizo Hercínico de la Península Ibérica (Lotze, 1945 y Julivert y otros, 1972).

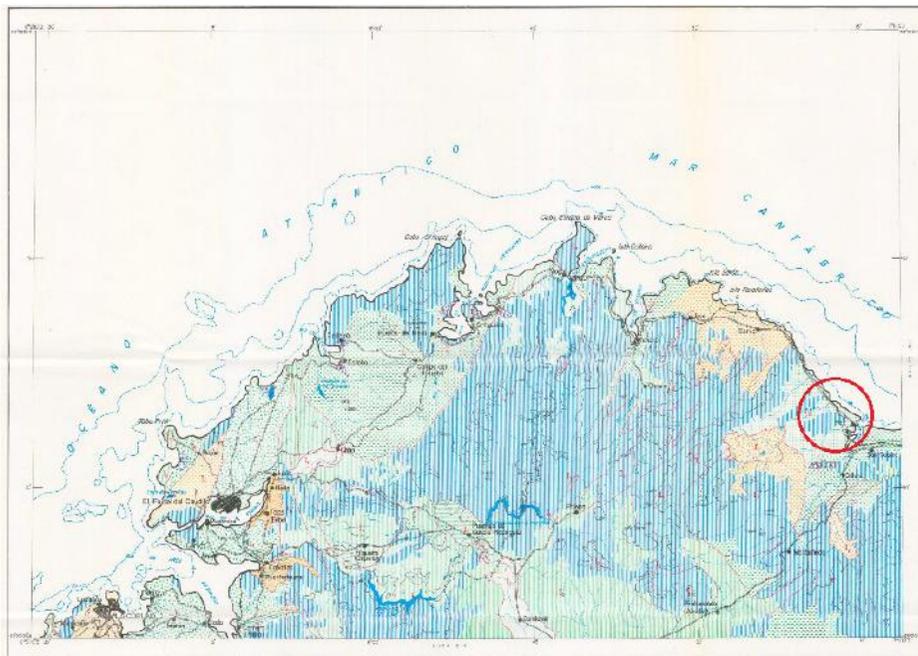
A lo largo de la traza de nuestra actuación el sustrato está formado por una secuencia de esquistos y cuarzoesquistos correspondientes al tramo superior de la Formación Cándana. En zonas cercanas existen depósitos arenosos recientes (playa

de Llas y playa de Peizás), pero no así en la zona de proyecto. Se alternan niveles cuarzo-feldespáticos con otros micáceos. Se trata de rocas muy antiguas, de edad Cámbrica, que han pasado por procesos intensos de deformación y metamorfismo. Mineralógicamente están formadas por cuarzo, moscovita, biotita y plagioclasa, principalmente.

Los materiales metamórficos son prácticamente impermeables, por lo que la circulación de agua se ve restringida a la red de fracturas, diaclasas y zonas alteradas. Por ello, la distribución del agua en el terreno puede ser compleja y variable. Del mismo modo, las oscilaciones del nivel freático influenciadas por las mareas serán bastante marcadas. Todas las características geológicas de la zona aparecen detalladas en el anejo nº 4: Geología del presente proyecto.

3.- CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

La zona de actuación está comprendida en el área I5: Forma de relieve acusadas.



Mapa Geotécnico General, definición de áreas.

Se incluyen en ella una serie de terrenos de alta competencia mecánica, dispuestos en lajas y en los que se observan litologías de tipo esquistos y pizarras.

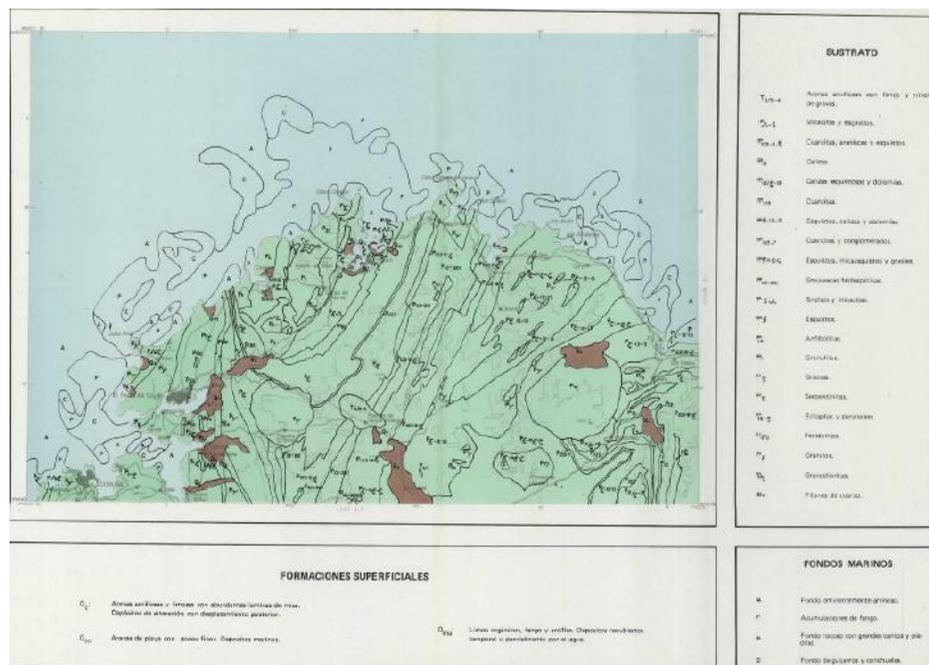
Por lo general presenta una morfología de abrupta a montañosa, que predispone el deslizamiento natural así como la fácil ruptura y la acumulación de materiales tabulares. Esto, unido a la impermeabilidad general y a la fácil erosión de los

niveles más blandos, favorece a la creación de una amplia red de escorrentía y de un drenaje superficial muy activo.

Sus características mecánicas, tanto bajo el aspecto de capacidad de carga como el de posibles asentamientos, son muy favorables, estando únicamente afectados por los aspectos geomorfológicos que inciden en ella.

3.1.- Características Litológicas

Está formada por rocas de textura tabular, del tipo de los esquistos y pizarras, entre las que se intercalan bancos de areniscas y cuarcitas. Su coloración varía desde tonalidades marrones-rojizas hasta oscuras y negruzcas, pasando su resistencia a la erosión, de baja para los primeros grupos a elevada para los últimos.



Mapa Geotécnico general de características litológicas

3.2.- Características Geomorfológicas

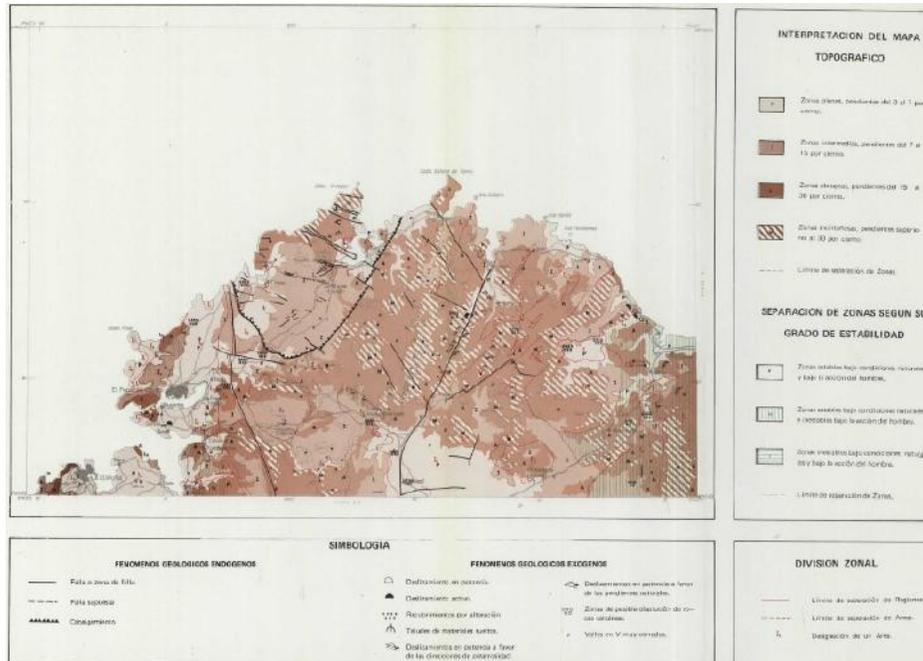
Su morfología es sumamente variable, pues si bien predominan los relieves abruptos y montañosos con pendientes superiores al 15%, también aparecen aisladamente zonas llanas o ligeramente alomadas con pendientes del 5 al 7%. De cualquier forma, los rasgos más dominantes son:

- Formas acusadas con fuertes pendientes y cimas redondeadas.
- Valles muy cerrados en V
- Amplia red de escorrentía
- Recubrimientos arcillosos de hasta 2m de potencia, dispuestos sobre casi toda ella.

La causa de esto se debe al carácter esquistoso de los materiales que la forman, dicho carácter predispone, por una parte, a crear dirección preferente de circulación del agua, bien sobre superficies de pizarrosidad, bien sobre capas de menos dureza, y por otra, a una filtración de agua que mantiene una alteración química continua.

Como consecuencia de dichas acciones se observa una serie de fenómenos exó-genos de cierta importancia constructiva, pues aparecen abundantes áreas con deslizamientos, tanto activos como en potencia, sobre todo en zonas de elevada altitud, a lo largo de planos de pizarrosidad, así como potentes depósitos, bien de materiales arcillosos de alteración química, de potencia variable y una cierta inestabilidad puntual, bien de lajas y bloques paralelepípedos de

alteración mecánica, muy inestable y que tapizan muchas de las laderas.



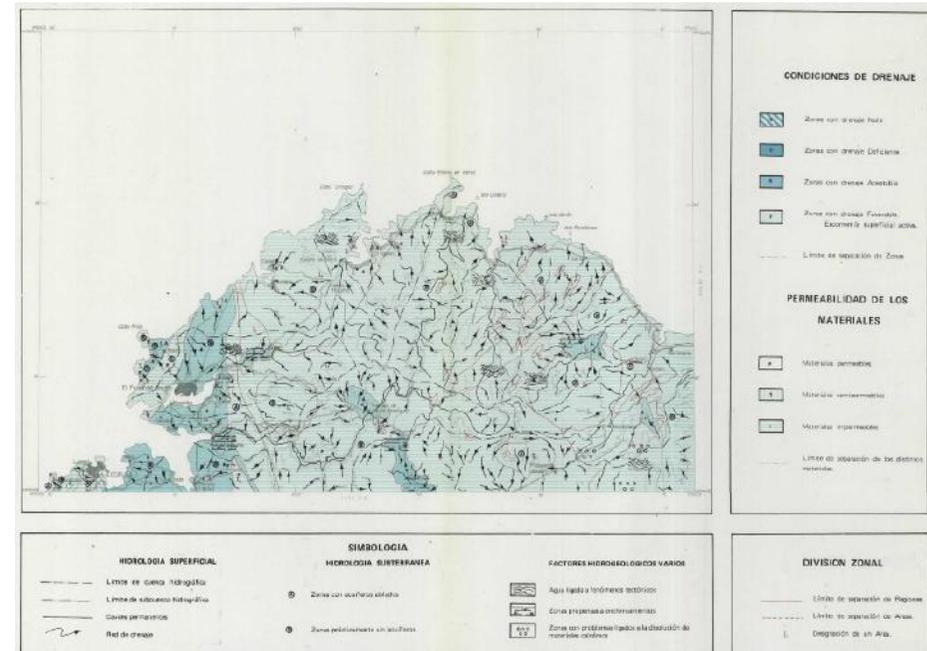
Mapa Geotécnico General de características geomorfológicas.

3.3.- Características Hidrológicas

En principio los materiales que se encuentran se consideran impermeables, su bien, y debido a su desigual grado de lajosidad pueden considerarse zonalmente como semipermeables.

A causa de su morfología acusada y el carácter esquisto de las rocas el agua talla una red de escorrentía muy acusada, la cual favorece un drenaje superficial activo.

La posibilidad de aparición de niveles acuíferos definidos y continuos es nula; sin embargo, es factible, y de hecho se da con bastante frecuencia, la infiltración del agua a través de los planos de esquistosidad alterando gradualmente a la roca y dando, como subproducto, unas arcillas rojizas, oscuras, bastante plásticas y siempre muy saturadas.



Mapa Geotécnico General de características hidrológicas.

3.4.- Características Geotécnicas

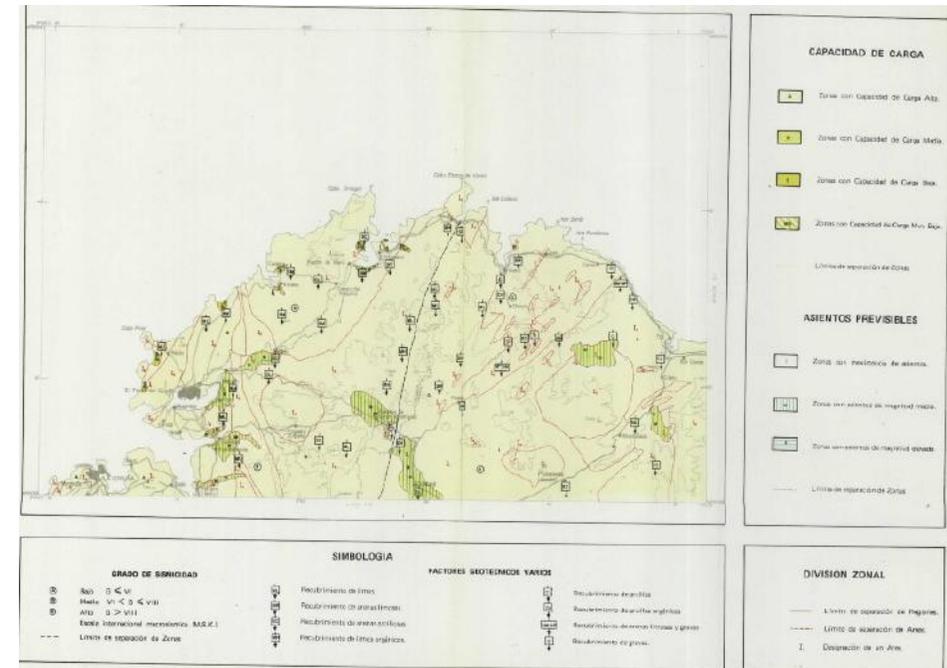
En este apartado se analizan las principales características geotécnicas, entendiendo bajo esta acepción, todas aquellas que estén implicadas con la mecánica del suelo y su posterior comportamiento al verse solicitado por la actividad técnica del hombre. Nos centraremos de modo especial en los aspectos de capacidad de carga y posibles asentamientos, indicando también todos aquellos factores que de forma directa o indirecta influyen sobre su óptima utilización como base de sustentación de edificaciones urbanas o industriales.

Se expondrán también las características sismorresistentes.

La zona de actuación, admite capacidades de carga alta, siendo la magnitud de los asentamientos que pueden aparecer, nula o muy reducida.

Los problemas que ocasionalmente podrán aparecer y que puntualmente harán descender la capacidad de carga y aumentar la magnitud de los asentamientos, estarán relacionados, bien con la aparición de zonas de alteración arcillosas y saturadas, bien con posibles deslizamientos de lajas al eliminar su base o cargarlos en la misma dirección que los

planos de esquistosidad y a favor de las pendientes naturales, o desmoronamientos y caída de terrenos sueltos y bloques.



Mapa Geotécnico General de características geotécnicas.

De acuerdo con el 'Mapa de Zonas Sísmicas generalizado de la Península Ibérica' se observan dos zonas distintas en la hoja de estudio en cuestión, una situada al Oeste, y otra, la que corresponde a nuestra área de actuación, al Este, cuyo grado de intensidad es $G=VI$, zona donde no se dan efectos dañosos para la construcción, debido a la sismicidad.



4.- INTERPRETACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS TERRENOS

En la zona I5, nos encontramos con un terreno con condiciones constructivas aceptables, con problemas de tipo geomorfológicos y geotécnicos.

El carácter de desfavorabilidad viene dado por la mezcla de materiales heterogéneos en la superficie, que desaparecerá al ganar profundidad, si bien ahora y debido a esta montera y al carácter esquistoso de los mismos surgirán abundantes deslizamientos y pequeños hundimientos al sufrir los efectos de cargas naturales.

5.- TRABAJOS REALIZADOS

Evidentemente, el hecho de que éste sea un proyecto de orientación académica, hace que no sea lógico ni factible económicamente el encargo de estudios geotécnicos a laboratorios u organismos de control privados, por lo que en el presente anexo se expondrán los trabajos que serían necesario realizar.

3.1. Inspección visual y calicatas manuales

Se ha efectuado una inspección visual y reconocimiento del terreno a lo largo de toda la traza de la actuación.

Al mismo tiempo se han realizado 3 calicatas manuales y obtenido muestras representativas en distintos puntos, con el fin de determinar las características de los materiales aflorantes.

3.2. Penetraciones dinámicas

Se han realizado 3 ensayos de penetración dinámica en las zonas donde se ubicarán los pilotes de los pasos sobre O Rego de Pardiñas.

Una vez seleccionados los puntos de ensayo, se emplaza el dispositivo de golpeo de tal forma que el soporte guía y el eje de la guiadera queden perfectamente verticales y centrados sobre el punto.

La puntaza del penetrómetro, acoplada a un extremo del primer tramo de varillaje, se sitúa sobre el punto elegido a



través del soporte guía, conectando posteriormente el otro extremo del varillaje al dispositivo de golpeo, compuesto por una maza de 63.5 kg que golpea de forma continua desde una altura de caída de 76 cm.

El golpeo se efectúa con una frecuencia comprendida entre 15 y 30 golpes por minuto, registrando el número de golpes necesarios para introducir en el terreno la puntaza cada intervalo de 15 cm.

La prueba se da por finalizada cuando se alcance la profundidad que previamente se haya establecido, o se superen los 100 golpes para una penetración de 20 cm.

3.3. Ensayos de laboratorio

Se han recogido tres muestras representativas de suelo, que se han denominado M-1, M-2 y M-3.

Se han realizado los siguientes ensayos:

- Análisis granulométricos.
- Límites de Atterberg.
- Próctor normal.
- C.B.R.
- Contenido en materia orgánica.

6.- Estudio de Alternativas

1. Introducción
2. Estudio de Necesidades
 - 2.1. Situación actual
 - 2.2. Objetivos
3. Criterios de Diseño
 - 3.1. Carácter marítimo
 - 3.2. Trazado y características de diseño
 - 3.3. Seguridad
 - 3.4. Materiales
 - 3.5. Tráfico rodado y aparcamientos
 - 3.6. Accesibilidad
4. Condicionantes
 - 4.1. Condicionantes físicos

- 4.2. Expropiaciones
- 4.3. Condicionantes económicos
5. Propuesta de Alternativas
 - 5.1. Dotación al paseo de carril-bici
 - 5.2. Parque litoral
 - 5.3. Acondicionamiento de los caminos existentes
 - 5.4. Aparcamiento
 - 5.5. Alternativas para salvar O Rego de Pardiñas
 - 5.6. Secciones transversales
 - 5.7. Pavimentos
 - 5.8. Alternativas de trazado del paseo peatonal.
6. Criterios de Evaluación
 - 6.1. Funcionalidad
 - 6.2. Impacto ambiental
 - 6.3. Impacto visual
 - 6.4. Presupuesto
7. Evaluación de las Alternativas
 - 7.1. Método de la medias ponderadas
 - 7.2. Método Press
 - 7.3. Metodo Electre
8. Selección de la Alternativa a Proyectar

ANEXO I: Planos auxiliares



1.- INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anexo será exponer los condicionantes más significativos con los que nos encontramos a la hora de realizar la ordenación del borde litoral entre las playas de Peizás y A Pampillosa, en Foz, así como de las distintas alternativas que se plantean para su realización y el análisis que nos permita decidir cuál será la más apropiada.

Los criterios en los que se basarán las alternativas propuestas, tendrán como principal objetivo armonizar la obra con las condiciones del entorno, con la pretensión de que sirva para mejorar la percepción visual del paisaje, conservando la imagen de belleza y tranquilidad de la actualidad al mismo tiempo que se crea un espacio nuevo para el ocio y el disfrute de los ciudadanos. Se tendrán en cuenta criterios económicos, funcionales, estéticos y de impacto ambiental, siendo los factores más decisivos el funcional, el medioambiental y el estético, siempre que dicha elección sea técnicamente posible y económicamente aceptable.

Dado el carácter de este proyecto como elemento de transición entre la tierra y el mar, y debido a que se trata en todos los casos de terrenos incluidos en la zona de Servidumbre de Protección de Costas, será de obligatorio cumplimiento lo que contempla al respecto la Ley 22/1988 del 28 de julio de Costas y su Reglamento. Se cuidará en todo caso el estudio del trazado y del diseño en cuanto a su localización fuera de la ribera del mar y su uso preferentemente peatonal, contando con la adecuada planificación o reordenación urbanística de las zonas colindantes.

Los paseos, además de su uso público y gratuito, deben ser preferentemente de carácter peatonal y disposición transitoria (Art. 44.5 y Art. 7.3 de la Ley de Costas, y 94 y 20 de su Reglamento), atendiendo a las funciones básicas de pasear, estar y contemplar el paisaje litoral, ubicándose en la zona de Servidumbre de Tránsito y Protección que establece la legislación de Costas (Art. 23 y 27 de la Ley de Costas y 43 y 51 de su Reglamento), y deben preverse en zonas urbanas o en proceso de urbanización, tal es el caso que nos ocupa.



2.- ESTUDIO DE NECESIDADES

2.1. Situación actual

La zona donde se pretende realizar la ordenación comienza en la playa de Peizás, situada a las afueras de la villa de Foz, a unos 3km de la playa urbana de A Rapadoira. Esta playa, que en otras épocas prácticamente no tenía ninguna importancia desde el punto de vista turístico, ha experimentado un auge exponencial en cuanto a la afluencia de personas en los últimos años, al tiempo que se iniciaba la construcción de viviendas unifamiliares en sus inmediaciones. A esto ha contribuido la ordenación llevada a cabo en su entorno, materializada en la construcción de un aparcamiento y una pequeña zona de descanso, y la ejecución, años después, de un paseo marítimo que conecta Peizás con las playas de Llas y A Rapadoira, lo que ha hecho a la playa de Peizás merecedora de la Bandera Azul que otorga la UE. El final del mencionado paseo, es el punto de partida del paseo que se plantea en el presente anteproyecto.



Foto 1: Playa de Peizás, vista desde el paseo actual.



Foto 2: Final del paseo peatonal que bordea la playa de Peizás.



Documento I: MEMORIA

Estudio de Alternativas

En los meses de verano, numerosos grupos de personas acuden a las inmediaciones de Peizás a comer en los merenderos y pasar el día en la playa, resultando escaso en muchas ocasiones, el número de mesas disponibles y haciéndose necesario dotar a la zona de más mesas, así como parrillas para hacer barbacoas, siendo conveniente también la creación de una zona para niños.

Según se avanza, siguiendo la línea de costa, hacia la playa de A Pampillosa, se suceden los entrantes y salientes en la costa. Suelen acudir a esta zona pescadores, y en algunos puntos aparece, en la zona de Servidumbre de Tránsito, un camino de acceso a la costa.



Foto 3: Vista de los acantilados.



Foto 4: Camino rural creado por pescadores y gente que transita la zona.



Foto 5: La accesibilidad a la costa es mala a lo largo de toda la zona.



Documento I: MEMORIA

Estudio de Alternativas

A lo largo de la línea de costa se encuentran los mojones que delimitan el Dominio Público Marítimo-Terrestre, en ocasiones ocultos bajo la maleza. Algunos de los mojones se encuentran sobre los macizos rocosos.



Foto 6: Mojón en el borde de los acantilados.

Continuando por el borde costero, nos encontramos con un pequeño riachuelo, O Rego de Pardiñas, y con una pequeña y bonita playa, Praia do Sarrido, la cual carece de un acceso adecuado, dificultando su uso y disfrute por parte de los habitantes de la villa de Foz y los numerosos turistas.



Foto 7: Rego de Pardiñas, en Praia do Sarrido.



Foto 8: Praia do Sarrido



Documento I: MEMORIA

Estudio de Alternativas

A lo largo de la línea de costa se suceden los acantilados, configurándose un paisaje semisalvaje de gran belleza. Si nos asomamos al borde de los acantilados, podemos obtener grandes vistas tanto del mar como de la línea costera. El terreno sobre los acantilados es relativamente llano. A pesar de la espectacularidad de los acantilados, el entorno se encuentra degradado debido a la acumulación de basuras y maleza.



Foto 9: Vista de los acantilados y llanura del terreno.



Foto 10: Acumulación de basuras en Praia do Sarrido.

El temporal que azotó la costa focese en el 2013, produjo el desprendimiento de un fragmento importante de terreno, afectando al deslinde.



Foto 11: Desprendimiento del terreno provocado por el temporal.



Foto 12: Porción de terreno desprendida durante el temporal del 2013.

Continuando el trayecto, llegamos a la playa de A Pampillosa, final de nuestra zona de actuación. Se trata de una playa perteneciente a la parroquia de Fazouro (Foz), lugar de desembocadura del Río Ouro, acondicionada con una zona de descanso, baños y una zona de aparcamiento.



Foto 13: Llegada a la playa A Pampillosa, vista desde donde discurriría el paseo litoral proyectado.



Foto 14: Vista aérea de la playa A Pampillosa.



Foto 15: Área recreativa de la playa A Pampillosa

A lo largo de toda esta zona no existe ningún vial rodado que siga la línea de costa, de forma que los vehículos que circulan entre Peizás y A Pampillosa lo hacen por una vía separada del mar, cuyo estado actual hace incómoda la conducción, circulando además pegada a la vía del tren. Desde ella se puede acceder a las parcelas privadas existentes a través de una red de caminos rurales.



Foto 16: Carretera que comunica las playa de Peizás y A Pampillosa.



Foto 17: Vía del tren pegada a la carretera que comunica ambas playas, sin ningún tipo de sistema protector.



2.2. Objetivos

Lo expuesto hasta ahora refleja unas necesidades de uso que pasan por:

- Definir un paseo litoral integral de aproximadamente 1.866 m de longitud, como prolongación del paseo actual, que finalizará en las inmediaciones de la playa de A Pampillosa, para acercar de forma racional todo el borde al disfrute de peatones y ciclistas. De esa forma quedarían comunicadas las playas de Peizás y A Pampillosa, completándose un paseo litoral de aproximadamente 6 km de longitud que, iniciándose en las inmediaciones del puerto de Foz, comunicaría el puerto deportivo de la villa, la playa urbana de A Rapadoira, la playa de Llas y las citadas playas de Peizás y A Pampillosa, poniendo en valor una zona hasta el momento poco cuidada.

- Crear un parque litoral de aproximadamente 21,5 ha (215.000 m²) habilitando así áreas de descanso, juego y esparcimiento, para el disfrute de los usuarios del paseo, que sirvan de punto de encuentro o descanso, potenciando el ocio y el bienestar de todos los ciudadanos de forma compatible con el medio ambiente, tratando que estas actuaciones sean lo menos

agresivas posible; al mismo tiempo que se intenta recuperar especies de la flora autóctona y regenerar, conservar y poner en valor el área litoral en cuestión, aun poco transformada, a través de la creación de un gran espacio verde, abierto a la ciudadanía, en el que se preserve el carácter patrimonial propio del litoral cantábrico.

- Pavimentación de la carretera que comunica las playas de Peizás y A Pampillosa, con adoquín de granito, de modo que los vehículos circulen a menor velocidad y orientar así la zona hacia un uso peatonal y más seguro para los usuarios.

- Aprovechamiento de las pistas y caminos rurales existentes, algunas de ellas actualmente en estado precario, para dar acceso al paseo marítimo desde diferentes puntos y conectar diferentes zonas del parque litoral, dotándolas de una sección tipo que sea capaz de compatibilizar aspectos como funcionalidad, comodidad y, sobre todo, respeto al medio ambiente y seguridad para sus usuarios.

- Dotar a la playa do Sarrido de accesos adecuados, y servicio de duchas.



3.- CRITERIOS DE DISEÑO

3.1. Carácter marítimo

Debido al emplazamiento de la obra, el proyecto deberá recoger el deslinde del Dominio Público Marítimo Terrestre, los límites interiores de las zonas de servidumbre de protección, tránsito, accesos al mar y alejar de la ribera del mar las instalaciones y colectores de saneamiento.

Debe evitarse en todo momento alterar la evolución natural de la costa, prestando especial interés en mantener la integridad de las playas que puedan verse afectadas por la actuación, evitando en todo momento la construcción de instalaciones que no estén destinadas a mejorar o facilitar el disfrute del mar y su entorno.

3.2. Trazado y características de diseño

La finalidad de la obra es la recuperación de la zona litoral (actualmente en estado de abandono) para permitir su uso y disfrute a los focenses y todas aquellas personas que así lo desearan, por lo que el paseo marítimo debe satisfacer las

demandas de las distintas clases de usuarios (niños, personas mayores, residentes, turistas, etc.) y tener en cuenta las condiciones de uso en las diferentes épocas del año, aunque por las características climáticas de la zona y la idiosincrasia de la propia villa de Foz, su orientación es claramente estival.

En planta han de evitarse salientes hacia el mar que provoquen la concentración de su energía, y rincones que favorezcan suciedad, oscuridad o un uso indebido.

Atendiendo a la comodidad de los usuarios, en el trazado longitudinal deberán evitarse pendientes elevadas, con el fin de evitar tanto el cansancio en tramos de subida como la alta velocidad de las bicicletas que circulen por el carril bici en tramos de descenso.

Del mismo modo, es importante la integración de la obra en el entorno en el que se emplaza, por lo que ha de cuidarse el impacto visual, prestando especial atención a los aspectos estéticos. El trazado se definirá procurando continuidad con el medio, adaptándose a la topografía y favoreciendo su integración armónica en el mismo.



También es importante en ocasiones introducir pequeños desniveles entre las distintas zonas (carriles de circulación, plazas o lugares de descanso, miradores, etc.), e incluso a veces es procedente la disposición del paseo a dos alturas, a modo de cornisa o balconada.

Además debe posibilitar su disfrute placentero, eliminando o reduciendo a niveles mínimos los ruidos, humos y otros efectos nocivos del tráfico automóvil y ofreciendo espacios de descanso y recreo a sus usuarios.

3.3. Seguridad

Será imprescindible tener en cuenta la seguridad de los usuarios tanto en lo referente a la tranquilidad ciudadana como a la eliminación de conflictos con el tráfico rodado. Por ello es necesario tener en cuenta que el paseo marítimo constituye un elemento de estricto contacto entre el medio litoral y el urbano. Si el oleaje puede alcanzar el borde litoral ocasionalmente, conviene disponer de una solución en talud, sobre el que se disipe la energía, pudiendo ser éste continuo (ajardinado o revestido con piezas especiales), o escalonado. Si

no es alcanzable por los temporales, puede ser necesario proyectar un muro, de la menor altura posible, con un paramento exterior algo inclinado, y cimentado por debajo de la cota de bajamar, para evitar su desplome por socavación con la filtración de finos, o con cimentación profunda (pilotes, pantallas, etc.) si fuese necesario.

También es importante la solución que se adopte para su coronación, tanto a efectos funcionales como estéticos, mediante pretil continuo con albardilla (mayor protección), barandilla o celosía (mayor diafanidad), etc. Estos elementos deben ser especialmente resistentes a los agentes atmosféricos y a posibles actos de vandalismo. Igualmente lo es la elección del acabado de su paramento visto: hormigón liso o impreso, enfoscado o revestido con piezas especiales, mampostería, etc

3.4. Materiales

En un proyecto de ordenación como es éste es importante mantener la integración con el entorno y dar continuidad a los elementos existentes.

En el paseo litoral, los pavimentos constituyen un elemento



esencial, tanto por sus condiciones de uso como por su importancia en marcar su personalidad y estética, por lo que se escogerán materiales que produzcan un impacto visual mínimo y se intentará conservar la irregularidad morfológica y topográfica natural, adaptando en lo posible el paseo y sus elementos integrantes al entorno en que se emplaza.

Existe una gran diversidad de soluciones: piedra, baldosa, ladrillo, hormigón in situ (liso o impreso) adoquines, maderas, etc., debiendo considerarse especialmente en este caso el efecto resbaladizo del agua, debido a que la época de precipitaciones en la zona es muy amplia.

Así mismo, ha de tenerse en cuenta el comportamiento de las obras frente a la acción del ambiente marino, evitando los efectos de la oxidación y la abrasión, así como los temporales o usos indebidos. Los materiales elegidos han de ser duraderos y resistentes a este tipo de acciones, de modo que el mantenimiento de las diferentes zonas sea mínimo.

3.5. Tráfico rodado y aparcamientos

El objetivo principal es la ordenación del borde litoral para la recuperación de espacios naturales, buscando siempre la integración de la obra en el entorno, por lo que en la medida de lo posible se intentará alejar el tráfico rodado de vehículos.

Es por este motivo que el tráfico de vehículos motorizados discurrirá por la actual carretera, separada unos 200 m de la línea costera, que se adoquinará para reducir la velocidad de circulación de los vehículos y acomodar la zona al uso peatonal.

Existen actualmente una zona de aparcamiento en la playa de Peizás y otra en la playa de A Pampillosa, por lo que no se crearán nuevos parkings. Se intentará ocultar la vista de aglomeraciones de vehículos desde el paseo peatonal mediante cortinas vegetales. Es recomendable igualmente evitar la aridez de las zonas de aparcamiento mediante la plantación de árboles, así como fomentar usos alternativos en momentos de baja ocupación



3.6. Accesibilidad

Deberá facilitarse el acceso de personas al paseo peatonal desde todo el entorno y dar conexión entre los distintos puntos del parque litoral conectando diferentes zonas de esparcimiento, descanso, parques infantiles, etc. Así mismo, no deben olvidarse los detalles de diseño que faciliten a las personas con cualquier tipo de discapacidad la utilización del paseo y sus instalaciones.

4.- CONDICIONANTES

4.1. Condicionantes físicos

En todo proyecto deben tenerse en cuenta las características del terreno en el que se desarrollarán las obras, en nuestro caso la geometría de la costa y las edificaciones e infraestructuras existentes que pueden afectar a la proyección de nuestra obra.

Así pues debemos tener en cuenta los siguiente elementos que delimitan la zona de actuación y condicionan su

proyección y diseño:

-La línea de borde marítimo: La costa focense, es una costa muy abrupta que se recorta en acantilados y ensenadas con numerosos accidentes naturales, debe tenerse en cuenta a la hora de proyectar el trazado del paseo marítimo para no alterar la geometría natural del terreno, al mismo tiempo que se integre la obra en el entorno permitiendo además un paseo cómodo y agradable para los usuarios.

-El deslinde marítimo terrestre: Al tratarse de una costa con entrantes y salientes muy marcados, algunos de los mojones que delimitan el deslinde del D.P.M.T, se encuentran demasiado próximos a los macizos rocosos y en ocasiones sobre ellos, por lo que la zona de Tránsito (6 m medidos tierra adentro desde la Zona de D.P.M.T) discurre muy próxima al borde de los acantilados, de modo que trazar el paseo litoral ciñéndose estrictamente a la Zona de Tránsito resultaría peligroso para los ciudadanos al mismo tiempo que la ejecución de las obras sería mas compleja y económicamente más costosa. En otras zonas, el fuerte temporal qe azotó la costa focense en 2013, provocó el desprendimiento de una porción importante de terreno,



llevándose consigo dos mojones (139 y 140) , por lo que en este tramo el trazado del paseo no podrá discurrir por la zona de tránsito proporcionada por la Demarcación de Costas de Lugo.

Por todo ello, el trazado del paseo en ocasiones se sale bastante de la Zona de Tránsito, debido a motivos de seguridad para el peatón, o porque la realidad del terreno así lo exige.

- Vial de acceso: Carretera que conecta la playa de Peizás con la playa de A Pampillosa y que nos enmarca la zona de ubicación del parque litoral.

-Caminos rurales que discurren a lo largo de la línea de costa y transversalmente a ésta, empleados por pescadores para acceder al borde marítimo y que aprovecharemos para trazar el paseo litoral y conectar éste con la carretera y el parque litoral.

-Rego de Pardiñas que desemboca en la playa de O Sarrido: No aparecía reflejado en los planos pero se ha dibujado intentando adaptar al máximo los planos a la realidad. Nos condicionará el trazado del paseo, debiendo alejarlo de la Zona de Tránsito en este punto y buscar la mejor opción para

cruzarlo.

- Punto inicial y final: Los tramos inicial y final de nuestro paseo litoral están condicionados por el final del paseo existente que bordea la playa de Peizás, y el área recreativa existente en las inmediaciones de la playa A Pampillosa, así como por los aparcamientos existentes en cada una de las playas citadas.

-Edificaciones próximas (viviendas unifamiliares) y terrenos y fincas privadas.

4.2. Expropiaciones

Al tratarse de un proyecto académico, supondremos que las expropiaciones no constituirán un impedimento para la realización de una determinada solución. No obstante, este proyecto se realiza desde un punto de vista realista, y es por ello, por lo que se intenta conseguir una solución viable que evite las expropiaciones siempre que sea posible.

Las expropiaciones que sean necesarias aparecerán reflejadas



en el anejo de expropiaciones.

4.3. Condicionantes económicos

Debido al carácter académico del proyecto se considerará que todas las alternativas propuestas son económicamente viables.

5.- PROPUESTA DE ALTERNATIVAS

A continuación, se procede a explicar las diferentes alternativas propuestas en cuanto a diferentes aspectos de la obra, así como la elección de la más adecuada en cada caso, de acuerdo a los criterios y condicionantes expuestos anteriormente.

5.1. Dotación al paseo de carril-bici

Un dilema que se plantea a la hora de abordar actuaciones como la que nos ocupa es la conveniencia o no de dotar al paseo de carril-bici.

En caso de no construir el carril-bici, la inversión económica será menor, y en cierto modo la seguridad y tranquilidad de los peatones será mayor, al no tener que compartir espacio con ningún tipo de vehículo, aunque fuesen bicicletas.

Por otro lado, la construcción del carril-bici dotaría al paseo de mayor atractivo para los usuarios, que podrían disfrutar de un recorrido en bicicleta junto al mar, aumentando así claramente la funcionalidad del paseo. Es por esto por lo que se considera que merece la pena dotar a nuestra actuación de carril-bici, ya que se podrá establecer una sección en la que las bicicletas no interfieran en el recorrido de los peatones, garantizando la seguridad de los mismos,

Con el fin de evitar cualquier tipo de riesgo para los peatones, se ha barajado la posibilidad de separar el carril-bici de la costa, construyéndolo pegado a los caminos que se rehabilitarán para conectar distintos puntos del parque litoral. Esta posibilidad se ha desechado, debido a que de este modo el paseo perdería mucho atractivo para los ciclistas y el recorrido sería mucho más corto, a la vez que mermaría la seguridad de



los usuarios del parque litoral.

Así pues, se ha decidido que en caso de dotar al paseo de carril.bici, éste se trazará contiguo al paseo marítimo, del lado tierra.

Sin embargo, construir o no el carril-bici, se decide mediante el análisis multicriterio que se realizará sobre el trazado en planta del paseo litoral, analizando tres alternativas diferentes entre las cuales una no consta de carril-bici y las otras dos si.

5.2. Parque litoral.

La extensión del parque litoral será de 21,5 ha (215000 m²): aproximadamente, ubicándose en las inmediaciones del paseo peatonal, y ocupando un ancho definido por el mismo paseo y la carretera que conecta las playas de Peizás y A Pampillosa.

El trazado del parque está condicionado por las viviendas unifamiliares y fincas privadas existentes en la zona, por lo que

será necesario la expropiación de un cierto número de fincas, comprendidas en el anexo de expropiaciones.

El objetivo de la creación del parque litoral, no es otro que proporcionar a la zona de un área verde que se convierta en un espacio de transición hacia lo urbano y contribuya a amortiguar el impacto general de la zona urbana sobre el medio ambiente, actuando como pulmón verde. Se intenta favorecer la integración paisajística de los elementos existentes mediante el apantallamiento vegetal de edificaciones y estructuras que generan impacto visual, recurriendo a especies arbóreas y arbustivas autóctonas, al mismo tiempo que se establecerán medidas específicas y eficaces de control de vegetación exótica invasora.

El parque litoral contará con diferentes zonas de disfrute que se identifican a continuación:

- Zona deportiva: Se dotará al espacio de instalaciones deportivas, consistentes en dos pistas de tenis, una cancha de baloncesto y una pista de fútbol de sala. Así mismo constará de gradas de piedra que se integren en el entorno.



Documento I: MEMORIA

Estudio de Alternativas

- Parques infantiles: Se proyectan dos zonas de parques infantiles, en cada una de las cuales se diferenciará entre parques para bebés (0 a 4 años) y parques para niños (de 5 a 12 años), para hacer más seguro el tiempo de juego y entretenimiento de los niños.

- Áreas recreativas: En estas zonas se dispondrá de merenderos y parrillas, bancos, fuentes de agua potable, zonas de sombra (mediante árboles y pérgolas), así como mesas de juegos (ajedrez, parchís...).

- Parque Aventura: Consiste en una zona de árboles entre los cuales discurre un circuito de obstáculos.

- Jardín floral: Se plantarán diferentes plantas con flores de diversidad de colores, creando formas y dibujos que conformen una estética agradable.

- Zonas ajardinadas: En zonas de transición de un espacio a otro, o en zonas de descanso, se plantará césped, se colocarán bancos, y se proporcionarán puntos de sombra.

- Zonas arboladas: Para conservar la flora autóctona, al mismo tiempo que se proporcionan amplios espacios de sombra, se plantarán árboles propios de la zona, y se colocarán bancos u otros elementos para el descanso.

Para facilitar el acceso de personas al paseo peatonal y al parque litoral desde todo el entorno y para dar conexión entre las distintas zonas verdes y de esparcimiento, se disponen sendas peatonales. Las sendas que discurren perpendiculares a la línea de costa tendrán un ancho de 3 m, mientras que las sendas paralelas a la línea de costa (que unen otras sendas entre si) serán de 2 m de ancho.

Existen múltiples opciones para situar estos senderos, pero se atenderá a los siguientes criterios para hacer una selección:

- Buscar la comodidad del usuario, evitando recorridos de grandes pendientes.
- Dar continuidad a caminos ya existentes.



5.3. Acondicionamiento de los caminos existentes.

A la hora de afrontar la remodelación y mejora de las pistas y caminos existentes en la zona, la primera cuestión a plantearse será la filosofía con la que abordaremos la actuación. Al tratarse de una zona rural en proceso de urbanización, podemos abordarla desde múltiples enfoques, según queramos resaltar el carácter rural o urbano, peatonal o para vehículos, clásico o moderno, etc.

Se decide un uso únicamente peatonal de las pistas.

En este caso nuestra actuación en la zona tendría un carácter exclusivamente peatonal, por lo que entre las playas de Peizás y A Pampillosa los vehículos continuarían desplazándose por la carretera por donde lo hacen en la actualidad, apartada unos 200 metros de la costa, la cual se adoquinará. De esta forma, se conformaría una gran zona peatonal, orientada al esparcimiento y ocio de peatones y ciclistas, donde se ubicaría nuestro parque litoral. Esta opción presenta las siguientes ventajas:

- Se configura un espacio mucho más tranquilo y seguro para los usuarios, al desterrar la presencia de vehículos a motor.

- Se podría apartar el carril-bici del paseo litoral, llevándolo por esta zona. De esta forma, el paseo litoral pasaría a ocupar casi exclusivamente la zona de Servidumbre de Tránsito, facilitando las expropiaciones, tanto desde el punto de vista económico como desde el punto de vista de los plazos. Sin embargo se opta por trazar el carril-bici contiguo al paseo litoral, hacia el lado de la tierra, de modo que el espacio verde destinado a la creación de un parque litoral, quede dedicado a uso peatonal, de forma que las actividades de ocio y descanso realizadas en la zona no se vean interrumpidas o afectadas por la circulación de ciclistas.

- Se aparta el tráfico rodado de la costa, reduciendo así el impacto ambiental y manteniendo el aspecto natural de la zona.

- Podría pensarse que se mezclarían distintos tráfico en la zona por donde irían coches y motocicletas, ya que convivirían en este caso vehículos a muy baja velocidad, que



irían disfrutando de un paseo turístico, con vehículos más rápidos con destino claro a alguna de las playas cercanas, dando lugar a conflictos circulatorios. Sin embargo, el adoquinado de la carretera que comunica ambas playas, imposibilita la circulación a altas velocidades, y además en el tramo que nos afecta, los vehículos con destino directo a la playa de A Pampillosa acceden a la misma por la carretera C-642.

Así pues, las pistas y caminos rurales existentes se destinarán a un uso exclusivamente peatonal, se aprovecharán para conectar distintos puntos del parque litoral entre sí, al mismo tiempo que se conecta el paseo litoral con las viviendas de la zona y con la carretera que da acceso a las playas.

5.4. Aparcamiento

En la actualidad, existe una zona de aparcamiento habilitada tanto en las inmediaciones de la playa de Peizás como en la playa de A Pampillosa. No se considera necesaria la ampliación de ninguno de estos parkings ya que se estima que tienen suficiente capacidad para las necesidades futuras.

5.5. Alternativas para salvar O Rego de Pardiñas

Para cualquiera de las tres alternativas propuestas, es necesario salvar un riachuelo, el Rego de Pardiñas. Se estudia a continuación, cuál será la mejor opción para cruzarlo.

La zona del río en que éste ha de ser cruzado queda impuesta por la solución final adoptada para el trazado en planta del paseo litoral.

Las alternativas que se plantean para salvar el pequeño riachuelo son las siguientes:

- Losa de Hormigón:

Losa armada de hormigón que salve el vano. Esta solución plantea la cuestión de su integración paisajística en el lugar.

- Pasarela:

Pasarela que salve el vano, a la altura a la que el río se interpone con el paseo y el carril-bici. Debido a que la longitud a salvar es muy pequeña, se descarta la opción de pasarela porque no se podría justificar el gasto que ésta supone para una longitud tan reducida.



- Vigas y travesaños de madera.

Esta solución consistiría en un paso formado por tres vigas planas de madera sobre las que se colocarían, perpendicularmente a las vigas, travesaños también de madera. Una solución sencilla que se integra adecuadamente en el entorno y es eficaz para salvar un vano tan pequeño.

Así pues, esta última opción será la elegida para salvar el riachuelo.

5.6. Secciones transversales

5.6.1. Sección transversal del paseo litoral

Independientemente de la solución adoptada en planta, hay que plantearse cómo se va a abordar el drenaje del paseo.

Se ha optado por dotar a la plataforma del paseo peatonal de una pendiente transversal del 2% hacia el lado tierra, de forma que la recogida de aguas pluviales del paseo se hará por medio de caces conectados a un colector de PVC.

En caso de que la solución en planta conste de carril-bici, se dotará al mismo de una pendiente transversal del 2% hacia el lado mar, de modo que las aguas pluviales se recojan en el medio del carril-bici y el paseo peatonal. Esta es una solución adoptada comúnmente, ya que se garantiza una recogida homogénea de las pluviales y se evita que el agua corra libremente por la sección del paseo. Las obras de drenaje transversal se procurarán situar de forma que desagüen bien hacia cauces existentes, bien hacia zonas rocosas, donde la incidencia del vertido pasará más desapercibida. En este sentido, la zona objeto de nuestra actuación no plantea problemas, debido a lo escarpado de la costa, con gran cantidad de recovecos a lo largo de los acantilados rocosos.

5.6.2. Sección transversal de la vía para tráfico rodado

En cuanto a la carretera que comunica ambas playas, se ha decidido simplemente reparar la pavimentación y colocar un sistema protector de la vía del tren, por lo que se mantendrá la sección transversal actual.



5.7. Pavimentos

Por lo que respecta a la pavimentación, la elección del pavimento es un elemento fundamental en este tipo de obras, ya que le da una imagen y una serie de características que definirán visualmente la actuación.

5.7.1. Pavimentación del carril-bici

Para el acabado del carril-bici, coloreado en verde para su mejor integración en el medio, se escogerán cualquiera de las opciones usadas habitualmente:

A) Pavimento de hormigón en masa pigmentado.

Opción económica, fácil de ejecutar y duradero, exento de mantenimiento.

B) Tratamiento de slurry sobre una mezcla asfáltica en caliente.

Subyace el problema de la adherencia al soporte, generándose desconchamientos. Es duradero pero menos que un hormigón en

masa.

Teniendo en cuenta lo anterior, se optará por un pavimento de hormigón HP-35, coloreado en rojo, sobre zahorra artificial, que proporciona una rodadura cómoda y suave.

5.7.2. Pavimentación del paseo peatonal

En cuanto a la pavimentación del vial peatonal existen en el mercado diferentes posibilidades, con características estéticas, funcionales y económicas propias, entre las que se deberá elegir el pavimento más acorde con la naturaleza del lugar y el uso que se le va a dar. Se proponen distintos tipos de pavimentos:

A) Pavimento rígido de hormigón

La elección de un pavimento de estas características chocaría con los condicionantes relativos a la integración del paseo en el entorno natural, ya que se trata de un material duro y poco agradable desde el punto de vista estético.



B) Pavimento flexible de material bituminoso

Al igual que el anterior, tampoco usaremos un firme de este tipo por motivos estéticos.

C) Pavimento de adoquines de granito

Esta es una solución buena desde el punto de vista estético, pero presenta el inconveniente de la incomodidad que supone el caminar sobre un pavimento rugoso. Su ejecución es laboriosa, lo que conlleva un coste económico considerable.

D) Madera:

Se descarta por la sensibilidad de la madera ante el ambiente marino, lo que implica unos costes de mantenimiento que van en contra de la economía del proyecto.

E) Pavimento con losas irregulares de cuarcita

La cuarcita es un material abundante en la zona, y económicamente no demasiado costoso. El coste de ejecución será en torno a 30 €/m². El único inconveniente que conllevaría adoptar esta opción sería la ruptura de la estética que se produciría con respecto al paseo existente en la actualidad hasta la playa de Peizás, que está pavimentado con

losas de pizarra.

F) Pavimento con losas de pizarra

Al igual que la cuarcita, la pizarra es un pavimento muy utilizado en paseos marítimos de toda Galicia, debido a que es un material abundante y relativamente barato si se tiene en cuenta su durabilidad. El coste de ejecución, similar al de la pavimentación con losas de cuarcita, está en torno a los 30 €/m².

En la actualidad, el paseo proyectado hasta la playa de Peizás, presenta una irregularidad en el uso de materiales. El paseo hasta la playa de Llas, se ha proyectado con losas irregulares de cuarcita, mientras que el siguiente tramo de paseo, hasta la playa de Peizás (punto de partida de nuestra actuación) discurre construido en losas regulares de pizarra. Se produce así una discontinuidad que provoca un impacto visual negativo.



Ruptura de la continuidad en el paseo actual.

A pesar de que la cuarcita parece integrarse mejor en el entorno debido a su coloración terrosa, se decide pavimentar el paseo peatonal con losas de pizarra. De esta forma, se obtendrá un efecto integrador del paseo con el entorno ya construido en la zona.

5.7.3. Pavimentación de la vía para tráfico rodado

Las vías por las que discurrirán los automóviles y las motocicletas serán un elemento básico de la ordenación, no

considerándose como un elemento a parte del paseo peatonal, sino como una parte que lo complementa para formar un todo. Es por esto que de nuevo los condicionantes estéticos y de impacto ambiental serán decisivos a la hora de elegir la pavimentación de estas vías.

Nos planteamos las siguientes alternativas:

A) Mezcla bituminosa en caliente sobre zahorra artificial

Este pavimento proporcionaría una calidad de rodadura óptima, suave y silenciosa. Esta característica, que en un proyecto de carreteras sería una ventaja, es en el proyecto que nos ocupa más bien un inconveniente, ya que incitaría a los automovilistas a aumentar la velocidad, con la merma de seguridad correspondiente en un lugar frecuentado por peatones en actitud ociosa y relajada, con abundancia de niños y ancianos. Por otra parte, desde el punto de vista estético y ambiental, esta es una opción dura, ya que provoca un impacto ambiental importante en la fase constructiva y un impacto visual también considerable cuando la obra esté en servicio.

B) Pavimento de adoquines

Optando por un pavimento de adoquines se consigue un



resultado estético mucho mejor que con mezcla bituminosa, ya que da una imagen menos agresiva y más armoniosa con el entorno. Igualmente, se induce a que la velocidad de paso de los vehículos sea menor, al ser un pavimento rugoso, proporcionando una mayor seguridad a los usuarios de parque litoral. Por estos motivos, ésta será la opción elegida, a pesar de su mayor coste.

Se optará por pavimento de adoquín de granito gris Mondariz 20x10 y espesor 14 cm.

5.7.4. Pavimentación de las sendas peatonales

Para las sendas peatonales que conectarán el paseo con el parque, y las diferentes zonas del parque entre sí, se plantean dos opciones:

A) Losas de pizarra.

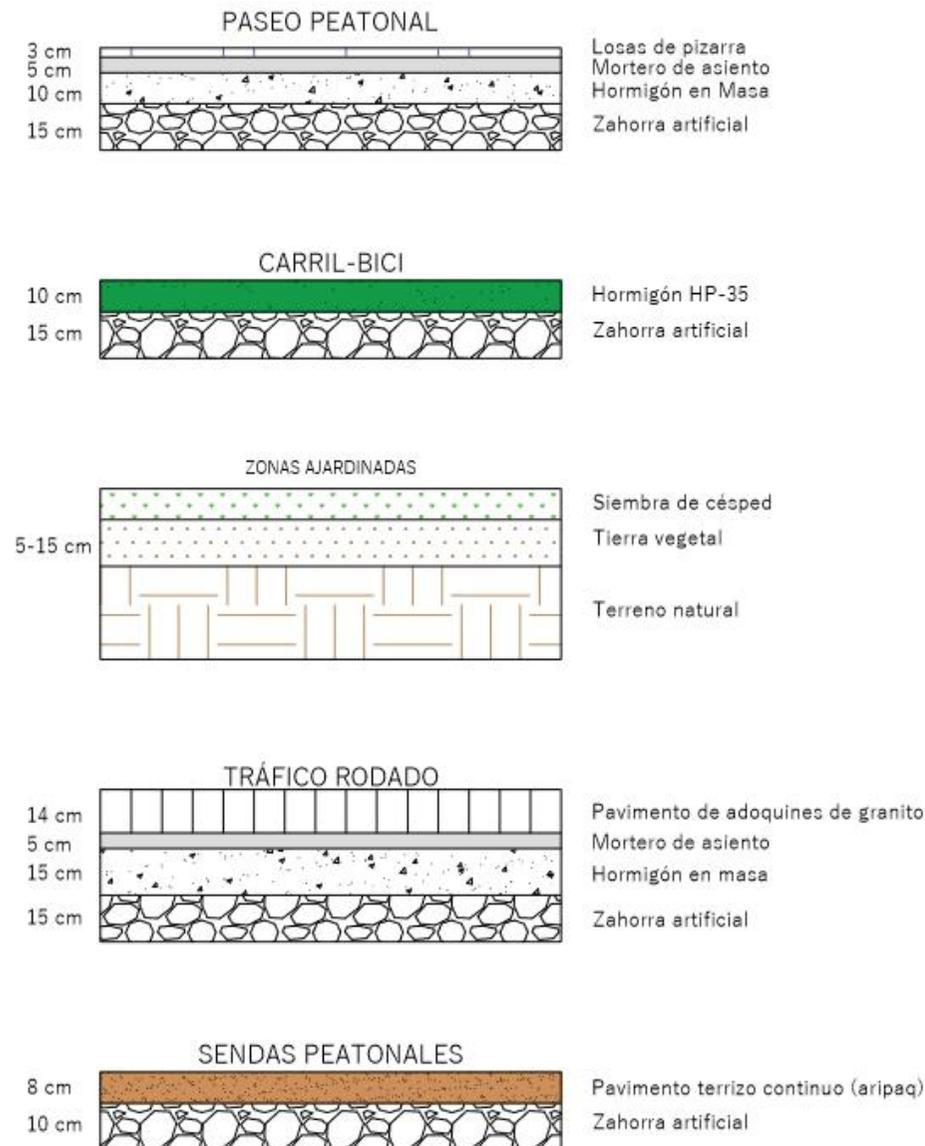
Continuando con la estética de paseo litoral, se dotaría a la obra de una continuidad en su totalidad. El coste de la pavimentación con losas de pizarra es de aproximadamente 30 €/m³.

B) Pavimento terrizo continuo (aripaq)

Es una solución muy empleada para caminos en parques y zonas ajardinadas. Esta opción se integra mejor en el entorno natural del parque litoral, dotándolo de mayor naturalidad. Indicado tanto para tránsito peatonal como rodado, sin más que aumentar el espesor. Es impermeable y evita la formación de charcos. No se forma polvo y tampoco barro e impide el crecimiento de hierbas. Es de fácil y rápida aplicación y no necesita mantenimiento, al mismo tiempo que se trata de una solución más económica, costando su ejecución en torno a 4 €/m³.

Se decide pues emplear el pavimento terrizo para las sendas peatonales, consiguiendo así una mejor integración en el medio.

A continuación se presentan los esquemas de los firmes que se utilizarán en el paseo peatonal, el carril-bici, la zona ajardinada comprendida entre ambos, las vías para tráfico rodado y las sendas peatonales:



5.8. Alternativas de trazado del paseo peatonal.

5.8.1. Puntos inicial y final

En base a lo ya expuesto, los puntos inicial y final vienen definidos claramente por las condiciones de contorno. Una de las principales motivaciones de este proyecto es establecer una continuidad entre los paseos peatonales litorales de la costa focese, por lo que la obra estará encaminada a integrarse en un todo más amplio. Por lo tanto, el punto inicial de nuestra actuación ha de ser el final del paseo actual que bordea la playa de Peizás. El punto final del paseo estará en las inmediaciones del parking y el área recreativa adyacente a la playa de A Pampillosa.

5.8.2. Trazado en alzado

Por ser ésta una obra que se ejecuta en el borde costero, no se dispone de mucho espacio para la ejecución de explanadas en terraplén, por lo que se intentará adaptar éste lo más posible al terreno y escogiendo, cuando se pueda, una sección en desmante, que además es más fácil de ejecutar en



obra ya que no requiere tareas de compactación, que son relativamente complejas en esta situación.

El límite para la sección en desmonte viene impuesto por la cota de la línea de deslinde, ya que el DPMT no debe ser modificado, como ya se ha explicado anteriormente. Se buscará también una pendiente longitudinal adecuada que permita el uso y disfrute del paseo para todo tipo de peatones y ciclistas.

5.8.3. Trazado en planta

A la hora de definir el trazado en planta del paseo nos encontramos con el condicionante fundamental que supone la inviolabilidad del Dominio Público Marítimo Terrestre, salvo casos de necesidad justificada. Este hecho nos lleva a descartar la posibilidad de llevar el paseo por la parte baja de los acantilados existentes en la zona. Esta opción, que desde el punto de vista estético sería recomendable debido a la belleza y espectacularidad de las que se dotaría a nuestra actuación, resultaría descabellada también desde el punto de vista técnico, debido a lo abruptos que son los acantilados y a la violencia de la rotura del oleaje sobre ellos, e incluso desde el punto de vista de la seguridad, por los mismos motivos.

Desechada esta opción, parece claro que el trazado en planta del paseo peatonal deberá seguir la Servidumbre de Tránsito contemplada en la Ley de Costas del 28 de junio de 1988, pudiendo plantearse el mismo desde tres ópticas diferentes:

-Alternativa1: Ciñéndose exclusivamente a la Servidumbre de Tránsito.

En este caso el trazado se ajustaría al máximo al borde litoral existente. Tiene la ventaja de que el movimiento de tierras sería mínimo, y al mismo tiempo el impacto ambiental sobre las especies existentes sería menor que en las otras opciones. Del mismo modo, las expropiaciones a realizar serían escasas, siempre ciñéndose a la Ley de Costas del 28 de junio de 1988.

Presenta sin embargo esta opción dos inconvenientes importantes:

- El trazado quedaría demasiado tortuoso, con grandes aristas en los bordes, lo que provoca un impacto visual negativo.
- La sección sería escasa para albergar, con las garantías de seguridad exigibles, una zona peatonal y un carril-bici; por lo que tendríamos que renunciar al

carril-bici y proyectar un paseo únicamente peatonal.

Además, como se ha mencionado anteriormente, en algunos tramos la Zona de Tránsito discurre sobre los acantilados y resultaría peligroso y técnicamente complicado, por lo que no sería apropiado ceñirse a la Servidumbre de Tránsito.



Trazado en planta de la alternativa 1

- Alternativa 2: Suavizado del trazado sin tener en cuenta los límites de la Servidumbre de Tránsito.

De lo que se trataría en este caso es de realizar un trazado lo más suave posible, de forma que se minimice el impacto visual

sobre el tramo costero, y se consiga más espacio de cara a ubicar la sección.

Adoptar esta solución nos obligaría a realizar unos movimientos de tierras mucho más importantes, lo que plantea dos inconvenientes fundamentales:

- El coste económico aumenta en gran medida.
- Se produce una alteración importante del entorno, con la consiguiente afección a la fauna y flora existentes.



Trazado en planta de la alternativa 2.



- Alternativa 3: Solución de compromiso entre las dos anteriores.

En este caso, se busca una solución que minimice los inconvenientes de las dos alternativas anteriores, manteniendo en la medida de lo posible sus ventajas.

Se buscará un paseo de trazado suave, sin excesivas aristas, pero intentando ceñirse en la medida de lo posible a la zona de Servidumbre de Tránsito y adaptarse a la topografía del terreno, de forma que los movimientos de tierras no sean excesivos, manteniéndose la estructura natural del terreno y las condiciones ambientales del entorno.



Trazado en planta de la alternativa 3.

Para decidir cuál de las alternativas del trazado en planta del paseo litoral es la más adecuada, se procederá a realizar un análisis multicriterio, basado en una serie de criterios que se explican a continuación.

6.- CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Una vez descritas las alternativas planteadas para el trazado del paseo peatonal, se debe elegir aquella que sea mejor valorada en cuanto a los requisitos exigibles a un proyecto de este tipo. Se toman por tanto como base para la elección de la mejor opción, los siguientes criterios:

6.1. Funcionalidad

Entre las prioridades de la obra, está la funcionalidad de la misma, que se valorará teniendo en cuenta los servicios ofrecidos a los usuarios, así como la comodidad y accesibilidad durante su uso. Para poder cuantificar estas características de forma objetiva, se tendrán en cuenta las siguientes características de cada alternativa de trazado:



a) Longitud del paseo peatonal: Se considera la longitud del paseo peatonal como un rasgo positivo de la obra, pues de este modo se acerca a la población una mayor superficie de uso y disfrute. Así pues, se medirá la longitud del paseo de cada una de las alternativas propuestas, de forma aproximada, sobre su eje, valorándose positivamente la de mayor longitud.

b) Máxima pendiente longitudinal del paseo peatonal: La pendiente del paseo se toma como medida de la accesibilidad y comodidad del usuario. Cuanto menor sea la pendiente y, por tanto, el paseo sea más accesible a mayor rango de población proporcionando mayor comodidad a los usuarios, mayor puntuación tendrá. De este modo, se valorará por encima de las demás, aquella alternativa cuya pendiente máxima en su recorrido sea la más pequeña entre las distintas alternativas analizadas. El resto de alternativas se valorarán de forma inversamente proporcional en función del valor de su pendiente máxima.

c) Longitud del carril-bici: Se valora positivamente otorgar al paseo una mayor longitud de recorrido para los ciclistas que puedan así disfrutar al mismo tiempo del paisaje y

el entorno. Por ello, se medirá la longitud del carril-bici de cada una de las alternativas, de forma aproximada sobre su eje, beneficiándose

de mayor puntuación aquella con mayor longitud de carril-bici.

d) Máxima pendiente longitudinal del carril-bici: La pendiente del carril-bici se toma como medida de la comodidad del recorrido para los ciclistas usuarios, y por lo tanto, repercute directamente sobre el número de usuarios. De forma análoga al paseo peatonal, se valorará de forma positiva aquella alternativa con una pendiente máxima menor.

e) Radio mínimo de curvatura del carril-bici: Se considera el radio de curvatura mínimo como un indicativo más de la comodidad proporcionada por el trazado a los ciclistas usuarios del mismo. Se beneficiará de una mejor puntuación, aquella alternativa cuyo radio mínimo de curvatura sea mayor.

Se muestran a continuación para cada una de las alternativas, los valores medidos de las características citadas, que nos permiten analizar la funcionalidad de cada alternativa.



Documento I: MEMORIA

Estudio de Alternativas

FUNCIONALIDAD	Longitud paseo (m)	Pendiente máxima paseo (%)	Longitud carril-bici (m)	Pendiente máxima carril-bici (%)	Radio de curvatura carril-bici (m)
Alternativa 1	1 714	1,42	-	-	-
Alternativa 2	1 455	2,1	1 455	2,1	10
Alternativa 3	1 866	2,02	1 615	1,54	5

6.2. Impacto ambiental

Debido al tipo y enclave de la actuación, resulta imprescindible tener en cuenta el impacto que ésta tendrá sobre el medio, pues el objetivo primero de la actuación, no es otro que la preservación del medio natural, permitiendo y facilitando su uso y disfrute a la ciudadanía, siempre desde el respeto al medio natural. Así pues, se valorará de forma positiva a aquella alternativa que conlleve una menor alteración del entorno natural.

Para poder cuantificar de forma objetiva este criterio, nos basaremos en el movimiento de tierras que requiere cada una de las opciones planteadas y estudiadas, calculado como la suma de volumen de desmonte y terraplén (en m³) que se presenta en la siguiente tabla.

IMPACTO AMBIENTAL	Volumen de desmonte (m ³)	Volumen de terraplén (m ³)	Movimiento de tierras (m ³)
Alternativa 1	5 205,76	4 089,57	9 295,33
Alternativa 2	7 999,75	7 890,74	15 890,49
Alternativa 3	6 357,36	5 791,42	12 148,78

6.3. Impacto visual

Otro factor que es necesario tener en cuenta es la integración de la obra en el medio y su estética. Se trata de cuantificar cuánto se ha alterado el entorno estéticamente. No se ha encontrado ningún parámetro objetivo para valorar este criterio, por lo que se ha optado por elaborar la siguiente escala subjetiva:

0	Muy Fuerte	2	Fuerte	4	Moderado	6	Reducido	8	Muy reducido	10
---	------------	---	--------	---	----------	---	----------	---	--------------	----

El valor de la escala otorgado a cada una de las alternativas es el siguiente:



- Alternativa 1: El paseo discurre ciñéndose estrictamente a la zona de servidumbre de tránsito, por lo que el trazado se presenta tortuoso, con numerosas curvas y aristas que producen un impacto visual negativo. Por otro lado, la zona de D.P.M.T discurre sobre las rocas y acantilados en varios tramos de la zona de actuación, por lo que el paseo discurría sobre las propias rocas, causando un gran cambio sobre el medio. Por todo ello, se considera que el impacto visual de la alternativa 1 es fuerte.

Fuerte

- Alternativa 2: El trazado mucho más suave y alejado del borde litoral, hace que la alteración de la estética de los acantilados no se vea afectada, sin embargo el cambio en el relieve del terreno sobre el que discurre la obra, es mayor que en las otras alternativas ya que es necesario un mayor movimiento de tierras. Por otro lado, el material empleado, la pizarra, contribuye a la mejor integración en el medio ya que el paseo actual está construido del mismo material. Se considera pues que el impacto visual de la alternativa 2 es reducido.

Reducido

- Alternativa 3: Al igual que la alternativa 2, el paseo no discurre sobre los acantilados y se adapta más a la orografía de la zona, de modo que se respeta en la medida de lo posible, el estado natural del terreno. Del mismo modo, se da continuidad al paseo existente que bordea la playa de Peizás, ya que se emplea el mismo material para el pavimento. Es por todo ello que se considera que el impacto visual de la alternativa 3 es reducido.

Reducido

6.4. Presupuesto

En todo proyecto, el presupuesto económico es un gran condicionante por lo que debemos de tenerlo en cuenta a la hora de decidir qué opción de trazado es la más apropiada. Sin embargo, teniendo en cuenta que se trata de un anteproyecto



Documento I: MEMORIA

Estudio de Alternativas

académico, a la hora de asignar pesos a cada uno de los criterios, el económico no será el más importante.

Se estimará un presupuesto de ejecución del paseo de cada una de las alternativas, valorándose positivamente aquella que conlleve un gasto económico menor.

El cálculo del presupuesto del paseo, se ha realizado en función de los materiales que conforman la sección tipo de cada una de las alternativas, sin valorar el coste de otros elementos de la actuación. El presupuesto se ha calculado de forma muy aproximada, sin considerar bordillos, farolas, bancos, etc.

Se ha calculado también de un modo aproximado el coste de los movimientos de tierras de cada una de las alternativas.

Se muestran a continuación los costes obtenidos para cada una de las alternativas, diferenciando entre el coste de los materiales del paseo peatonal, los materiales del carril-bici y el coste del movimiento de tierras.

- Alternativa 1

Presupuesto aproximado de ejecución del paseo peatonal:

Unidad de obra	Medición	Precio/Unidad	Precio
m ³ Zahorra artificial	771,3 m ³	24 €/m ³	18 511,2 €
m ³ Hormigón en Masa	514,2 m ³	9 €/m ³	4 627,8 €
m ² Losas de pizarra	5 142 m ²	30€/m ²	154 260 €
TOTAL			177 399 €

Presupuesto aproximado de movimiento de tierras:

Unidad de obra	Medición	Precio/Unidad	Precio
m ³ Desmonte	5 205,57 m ³	4 €/m ³	20 823,04 €
m ³ Terraplén excavación	4 089,57 m ³	3 €/m ³	12 268,71 €
TOTAL			33 091,75 €



Documento I: MEMORIA

Estudio de Alternativas

- Alternativa 2

Presupuesto aproximado de ejecución del paseo peatonal:

Unidad de obra	Medición	Precio/Unidad	Precio
m ³ Zahorra artificial	654,75 m ³	24 €/m ³	15 714 €
m ³ Hormigón en Masa	436,5 m ³	9 €/m ³	3 928,5 €
m ² Losas de pizarra	4365 m ²	30€/m ²	130 950 €
TOTAL			150 592,5 €

Presupuesto aproximado de ejecución del carril-bici:

Unidad de obra	Medición	Precio/Unidad	Precio
m ³ Zahorra artificial	436,5 m ³	24 €/m ³	10 476 €
m ² Hormigón HP-35	2910 m ²	21 €/m ²	61 110 €
TOTAL			71 586 €

Presupuesto aproximado de movimiento de tierras:

Unidad de obra	Medición	Precio/Unidad	Precio
m ³ Desmote	7 999,75 m ³	4 €/m ³	31 999 €
m ³ Terraplén excavación	7 890,74 m ³	3 €/m ³	23 672,22 €
TOTAL			55 671,22 €

- Alternativa 3

Presupuesto aproximado de ejecución del paseo peatonal:

Unidad de obra	Medición	Precio/Unidad	Precio
m ³ Zahorra artificial	839,7 m ³	24 €/m ³	120 152,8 €
m ³ Hormigón en Masa	559,8 m ³	9 €/m ³	5 038,2 €
m ² Losas de pizarra	5598 m ²	30€/m ²	167 940 €
TOTAL			193 131 €



Documento I: MEMORIA

Estudio de Alternativas

Presupuesto aproximado de ejecución del carril-bici:

Unidad de obra	Medición	Precio/Unidad	Precio
m ³ Zahorra artificial	484,5 m ³	24 €/m ³	11 628 €
m ² Hormigón HP-35	3 230 m ²	21 €/m ²	67 830 €
TOTAL			79 458 €

Presupuesto aproximado de movimiento de tierras:

Unidad de obra	Medición	Precio/Unidad	Precio
m ³ Desmonte	6 357,36 m ³	4 €/m ³	25 429,44 €
m ³ Terraplén excavación	5 791,42 m ³	3 €/m ³	17 374,26 €
TOTAL			42 803,7 €

Finalmente, el presupuesto aproximado de ejecución del paseo (paseo peatonal y carril-bici) será la suma del coste de los materiales y del movimiento de tierras. Se resume en la siguiente tabla el valor aproximado del presupuesto de cada una de las alternativas analizadas:

COSTE TOTAL	Ejecución paseo peatonal	Ejecución carril-bici	Movimiento de tierras	TOTAL
Alternativa 1	177 399 €	0,00 €	33 091,75 €	210 490,75 €
Alternativa 2	150 592,5 €	71 586 €	55 671,22 €	277 849,72 €
Alternativa 3	193 131 €	79 458 €	42 803,7 €	315 392,7 €

Podría tenerse en cuenta así mismo el coste de las expropiaciones a realizar en cada alternativa, pero dado que la actuación total incluye la creación de un parque litoral para el que se expropiarán los terrenos adyacentes a las diferentes alternativas, carece de sentido evaluar este aspecto para decidir el trazado del paseo litoral, ya que las expropiaciones necesarias para cada una de las alternativas, se incluyen en las expropiaciones necesarias para la construcción del parque litoral.

Una vez establecidos los criterios que se van a valorar de cada alternativa, es el momento de definir la importancia relativa que se le va a dar a cada uno de ellos. Con este



propósito se han asignado los siguientes pesos a cada uno de los criterios:

Criterio	Peso (%)	$p_{i,j}$
Funcionalidad		
Longitud paseo	7	0,07
Pte. máx. paseo	6	0,06
Longitud carril-bici	7	0,07
Pte. máx. carril-bici	10	0,1
Radio curvatura mín. carril-bici	10	0,1
Subtotal Funcionalidad	40	0,4
Impacto Ambiental		
Movimiento tierras	30	0,3
Subtotal I.Ambiental	30	0,3
Impacto Visual		
Escala subjetiva	20	0,2
Subtotal I.Visual	20	0,2
Presupuesto		
Mov tierras+materiales	10	0,1
Subtotal presupuesto	10	0,1

7.- EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

En este apartado se trata de analizar y evaluar cada una de las alternativas propuestas, en base a los criterios anteriormente citados, para poder decidir cuál es la mejor opción para el trazado en planta de nuestro paseo litoral.

Para poder integrar y sintetizar toda la información y resultados obtenidos tras el análisis de las variables para cada una de las alternativas, haremos uso de Modelos de Decisión Multicriterio. Concretamente emplearemos los siguientes:

- Método de las MEDIAS PONDERADAS
- Método PRESS
- Método ELECTRE

7.1. Método de las MEDIAS PONDERADAS

La formulación del método se hace partiendo de las 3 alternativas elaboradas y desarrolladas en planos, que serán evaluadas según los 4 criterios expuestos en el apartado anterior.



Documento I: MEMORIA

Estudio de Alternativas

1) Matriz Decisional

Una vez valoradas todas las alternativas, apoyándonos en los planos de cada una de ellas, se recoge esta información en la Matriz Decisional, formada por elementos $v_{i,j}$ que constituyen la valoración de cada alternativa i , para cada criterio j .

Se obtiene pues la siguiente matriz decisional:

MATRIZ DECISIONAL	Ponderación	Alternativa 1	Alternativa 2	Alterantiva 3
Funcionalidad	0,4			
Longitud paseo (m)	0,07	1 714	1 455	1 866
Pendiente máxima paseo (%)	0,06	1,42	2,1	2,02
Longitud carril-bici (m)	0,07	0	1 455	1 615
Pendiente máxima carril-bici (%)	0,1	-	2,1	1,54
Radio mínimo curvatura carril-bici (m)	0,1	-	10	5
Impacto ambiental	0,3			

Movimiento de tierras (m ³)	0,3	9 295,33	15 890,49	12 148,78
Impacto visual	0,2			
Escala subjetiva	0,2	3 (Fuerte)	7 (Reducido)	7 (Reducido)
Presupuesto	0,1			
Movimiento de tierras + Maeriales (€)	0,1	210 490,75	277 849,72	315 392,7

2) Matriz Homogeneizada

El siguiente paso es homogeneizar los valores de la matriz, obteniéndose unos nuevos valores entre 0 y 1. Para ello, se realizarán las siguientes operaciones:

-Para aquellos criterios en los que se valore positivamente a las alternativas con mayor $v_{i,j}$, se calculará el valor homogeneizado mediante la siguiente fórmula:

$$h_{i,j} = \frac{v_{i,j} - \min_{i=1,7}(v_{i,j})}{\max_{i=1,7}(v_{i,j}) - \min_{i=1,7}(v_{i,j})}$$



Documento I: MEMORIA

Estudio de Alternativas

Emplearemos esta fórmula para la longitud del paseo, longitud del carril-bici, el radio mínimo de curvatura del carril-bici y el impacto visual.

-Para aquellos criterios en los que se valore positivamente a las alternativas con menor $v_{i,j}$, se calculará el valor homogeneizado mediante la siguiente fórmula:

$$h_{i,j} = \frac{\max_{i=1,7}(v_{i,j}) - v_{i,j}}{\max_{i=1,7}(v_{i,j}) - \min_{i=1,7}(v_{i,j})}$$

Se empleará esta fórmula para la pendiente máxima del paseo, la pendiente máxima del carril-bici, el impacto ambiental y el presupuesto.

Se obtiene así la matriz homogeneizada:

MATRIZ HOMOGENEIZADA	Alternativa 1	Alternativa 2	Alterantiva 3
Funcionalidad			
Longitud paseo (m)	0,63	0	1
Pendiente máxima paseo (%)	1	0	0,12
Longitud carril-bici (m)	0	0,9	1
Pendiente máxima carril-bici (%)	0	0	1
Radio mínimo curvatura carril-bici (m)	0	1	0,5
Impacto ambiental			
Movimiento de tierras (m ³)	1	0	0,57
Impacto visual			
Escala subjetiva	0	1	1
Presupuesto			
Movimiento de tierras + Maeriales (€)	1	0,36	0

3) Matriz Ponderada

Para obtener la matriz ponderada, se multiplica cada uno de los valores homogeneizado $h_{i,j}$, por su peso correspondiente $p_{i,j}$, obteniéndose la siguiente matriz



Documento I: MEMORIA

Estudio de Alternativas

MATRIZ PONDERADA	Ponderación	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Funcionalidad				
Longitud paseo (m)	0,07	0,04	0	0,07
Pendiente máxima paseo (%)	0,06	0,06	0	0,01
Longitud carril-bici (m)	0,07	0	0,06	0,07
Pendiente máxima carril-bici (%)	0,1	0	0	0,1
Radio mínimo curvatura carril-bici (m)	0,1	0	0,1	0,05
Subtotal Funcionalidad	0,4	0,1	0,16	0,3
Impacto ambiental				
Movimiento de tierras (m ³)	0,3	0,3	0	0,57
Subtotal I.Ambiental	0,3	0,3	0	0,57
Impacto visual				
Escala subjetiva	0,2	0	0,2	0,2
Subtotal I.Visual	0,2	0	0,2	0,2
Presupuesto				
Movimiento de tierras + Maeriales (€)	0,1	0,1	0,04	0
Subtotal Presupuesto	0,1	0,1	0,036	0

Simplificando la tabla, nos queda:

MATRIZ PONDERADA	Funcionalidad	Impacto Ambiental	Impacto Visual	Presupuesto
Alternativa 1	0,1	0,3	0	0,1
Alternativa 2	0,16	0	0,2	0,036
Alternativa 3	0,3	0,17	0,2	0

4) Valoración

Finalmente, la valoración de cada una de las alternativas será la suma de la puntuación obtenida para cada criterio, es decir, la suma de los elementos de cada fila.

Así, la valoración de cada alternativa es la siguiente:

MATRIZ DE VALORACIÓN	Valoración
Alternativa 1	0,5
Alternativa 2	0,4
Alternativa 3	0,67

La solución óptima según el método de las medias ponderadas es la alternativa 3.



7.2. Método PRESS

Los 3 primeros pasos son idénticos a los del método de las Medias Ponderadas, obteniendo por tanto las mismas matrices.

4) Matriz de Dominación

Los elementos de esta matriz vienen dados por la suma de las diferencias de los valores para cada criterio y alternativas a partir de la matriz ponderada. Se trata de una matriz cuadrada de tamaño, en nuestro caso, 3 x 3.

La matriz responde a la siguiente expresión:

$$d_{i,j} = \sum_{k=1}^m (vp_{i,k} - vp_{j,k}), vp_{i,k} > vp_{j,k}$$

Así se obtiene la matriz de dominancias de una alternativa con respecto a las otras

5) D_i, d_i

Se obtienen los valores D_i como la suma de las filas de la matriz de dominación (determina la prelación de la alternativa i respecto al resto), y d_i como suma de las columnas correspondientes (determina las ventajas del resto de las alternativas respecto a la alternativa estudiada).

MATRIZ DE DOMINACIÓN	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	D _i
Alternativa 1	0	0,36	0,23	0,59
Alternativa 2	0,26	0	0,036	0,29
Alternativa 3	0,4	0,31	0	0,71
d _i	0,66	0,67	0,27	

6) Valoración

El método concluye en la determinación, para todas las alternativas, de la relación entre D_i y d_i, siendo la solución óptima el valor :



$$\max \left(\frac{D_i}{d_i} \right)$$

MATRIZ DE VALORACIÓN	Valor D_i/d_i
Alternativa 1	0,89
Alternativa 2	0,43
Alternativa 3	2,63

La solución óptima según el método PRESS, es la alternativa 3.

7.3. Método ELECTRE

Los 3 primeros pasos son idénticos a los del método de las Medias Ponderadas, obteniendo por tanto las mismas matrices.

4) Matriz de Índices de Concordancia

Con la matriz ponderada y el vector de pesos se calcula la matriz de índices de concordancia, del siguiente modo:

El índice de concordancia entre dos alternativas, a_i y a_k se

obtiene como la suma de los pesos de aquellos criterios para los cuales la alternativa a_i es igual o superior a la alternativa a_k . En caso de empate se asigna la mitad del peso a cada alternativa.

Se trata de una matriz cuadrada de orden 3 cuyos elementos son números entre 0 y 1. En la diagonal principal nunca hay valores y la suma de elementos simétricos respecto a la diagonal principal es siempre 1.

La matriz de índices de concordancia obtenida es la siguiente:

MATRIZ DE ÍNDICES DE CONCORDANCIA	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1		0,4	0,4
Alternativa 2	0,6		0,2
Alternativa 3	0,6	0,7	

5) Matriz de Índices de Discordancia

El siguiente paso es calcular la matriz de índices de discordancia.



El índice de discordancia entre dos alternativas, a_i y a_k , se obtiene como el cociente entre la diferencia mayor de los criterios para los que la alternativa a_i está dominada por la a_k , dividiendo dicha cantidad por la mayor diferencia en valor absoluto entre los resultados alcanzados por la alternativa a_i y a_k .

Se trata de una matriz cuadrada de orden 3 cuyos elementos son números entre 0 y 1. En la diagonal principal nunca hay valores.

Se ha obtenido la siguiente matriz de índices de discordancia:

MATRIZ DE ÍNDICES DE DISCORDANCIA	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1		0,67	1
Alternativa 2	1		1
Alternativa 3	0,65	0,23	

6) Matriz de Dominancia Concordante

Se determina el umbral mínimo de concordancia como el valor medio de todos los elementos de la matriz de índices de concordancia. Para nuestro caso:

Umbral mínimo de concordancia $c = 0,48$

Conociendo este umbral se calcula la matriz de dominancia concordante de tal modo que los elementos de esta matriz toman el valor 1 cuando un elemento de la matriz de índices de concordancia es mayor que c y 0 si es menor o igual que c .

MATRIZ DE DOMINANCIA CONCORDANTE	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1		0	0
Alternativa 2	1		0
Alternativa 3	1	1	



7) Matriz de Dominancia Discordante

Se determina el umbral máximo de discordancia como el valor medio de los elementos de la matriz de índices de discordancia. Para nuestro caso:

$$\text{Umbral máximo de discordancia } d = 0,76$$

Conociendo este umbral se calcula la matriz de dominancia discordante de tal modo que los elementos de esta matriz toman el valor de 1 cuando un elemento de la matriz de índices de discordancia es menor que d y 0 si es mayor o igual de d .

MATRIZ DE DOMINANCIA DISCORDANTE	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1		1	0
Alternativa 2	0		0
Alternativa 3	1	1	

8) Matriz de Dominancia Agregada

Se obtiene a partir de la matriz de dominancia concordante y de la matriz de dominancia discordante.

Los elementos de la matriz de dominancia agregada toman el valor 1 cuando elementos homólogos de las dos matrices anteriores son 1, y toman el valor 0 para los demás casos.

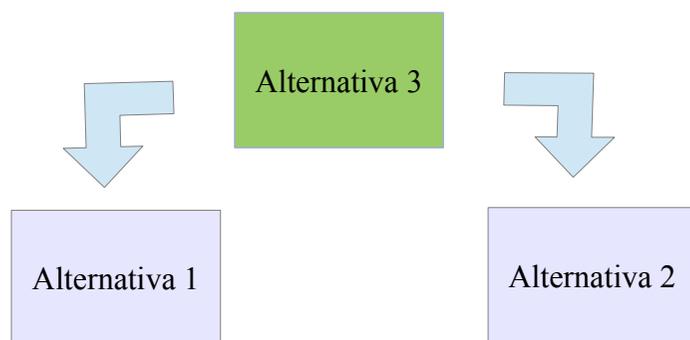
Así, al igual que las dos matrices anteriores, se trata de una matriz cuyos elementos son 0 o 1 y en la diagonal principal nunca hay valores.

MATRIZ DE DOMINANCIA AGREGADA	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1		0	0
Alternativa 2	0		0
Alternativa 3	1	1	



9) Grafo ELECTRE

El último paso consiste en determinar el grafo de ELECTRE. Cada alternativa representa un vértice del grafo. Del vértice i al vértice j se traza un arco sí y sólo sí el correspondiente elemento de la matriz de dominancia agregada es 1. Este grafo constituye una representación gráfica de la ordenación parcial de preferencias de las alternativas consideradas. El núcleo del grafo está formado por aquellas alternativas que no se dominan entre sí, quedando además las restantes alternativas dominadas por alguna alternativa del núcleo. Por lo tanto, las alternativas que no forman parte del núcleo se eliminan del proceso de elección.



La solución óptima según el método ELECTRE es, de nuevo, la alternativa 3, ya que domina a las otras dos.

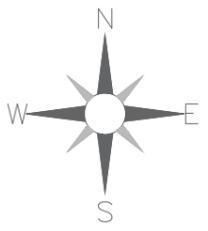
8.- SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A PROYECTAR

Basándonos en los resultados obtenidos en el análisis multicriterio, los tres métodos empleados nos indican que la solución óptima es la proporcionada por la alternativa 3, según la cual, el trazado en planta del paseo litoral, intenta respetar en la medida de lo posible la zona de servidumbre de tránsito al mismo tiempo que se adapta a la morfología del terreno, tratando de suavizar el trayecto para hacerlo más cómodo para los usuarios. La alternativa seleccionada incluye la proyección de un carril-bici contiguo al paseo peatonal, del lado tierra.

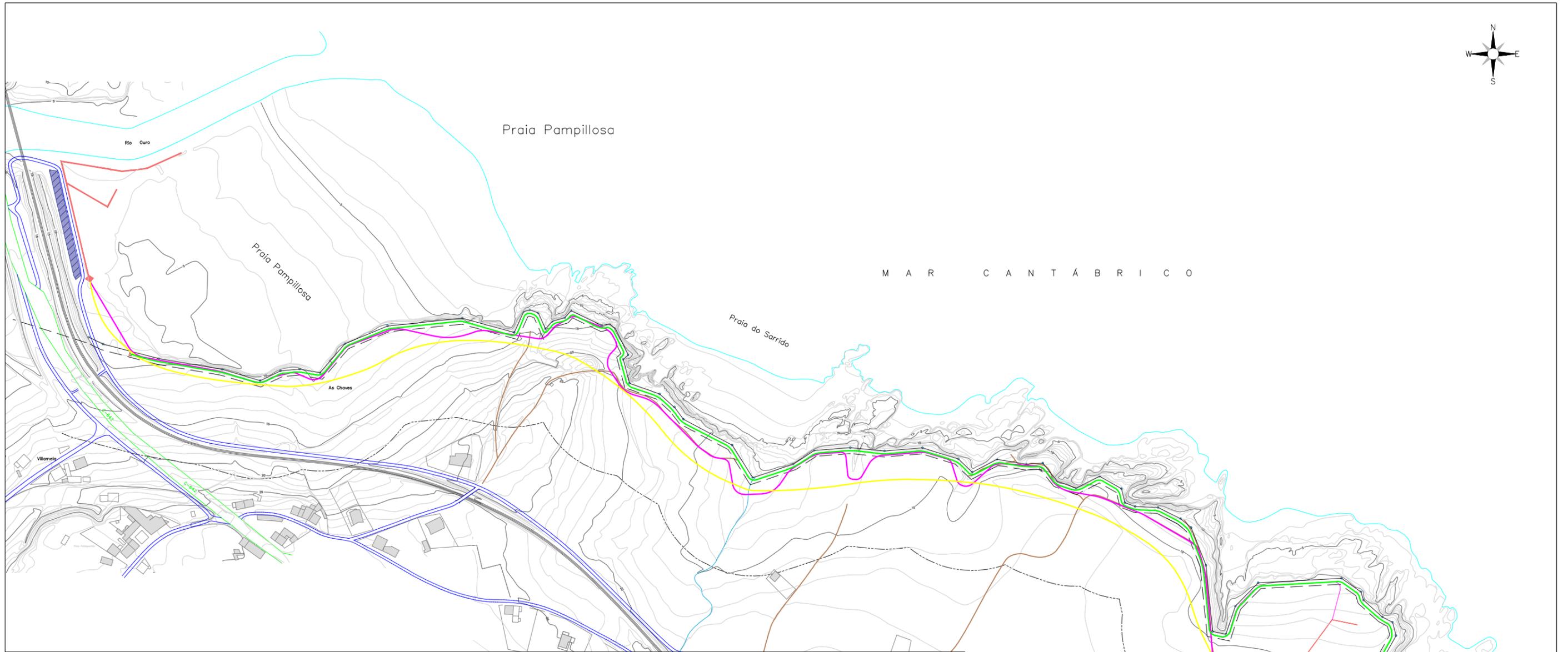
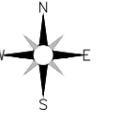


ANEXO I: Planos Auxiliares

1. Condicionantes Físicos.
2. Alternativas de trazado en planta.
3. Alternativa de trazado 1.
4. Alternativa de trazado 2.
5. Alternativa de trazado 3.
6. Planta del Parque Litoral y Sendas Peatonales.
7. Distribución de espacios del Parque Litoral.
8. Situación de las fotografías.



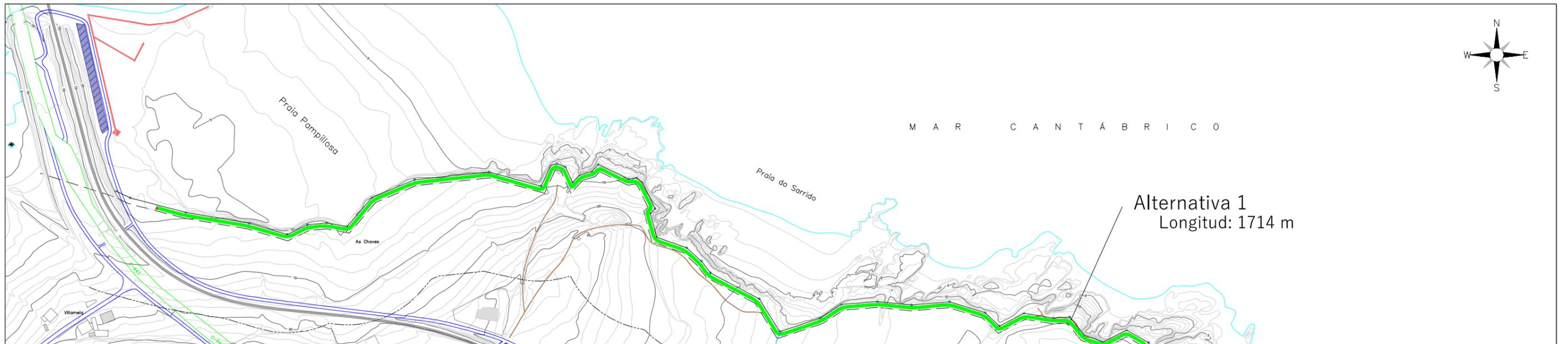
 <p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS</p>	<p>Título del anteproyecto: Reordenación del borde litoral en Foz (Lugo)</p>  <p>UNIVERSIDADE DA CORUÑA</p>	<p>Autora del anteproyecto: Sara Sánchez Rego</p> <p>Firma: </p>	<p>Título del plano: Condicionantes Físicos</p>		<p>Escala: 1/4000</p>	
			<p>Plano:</p>	<p>Hoja:</p>		



LEYENDA:

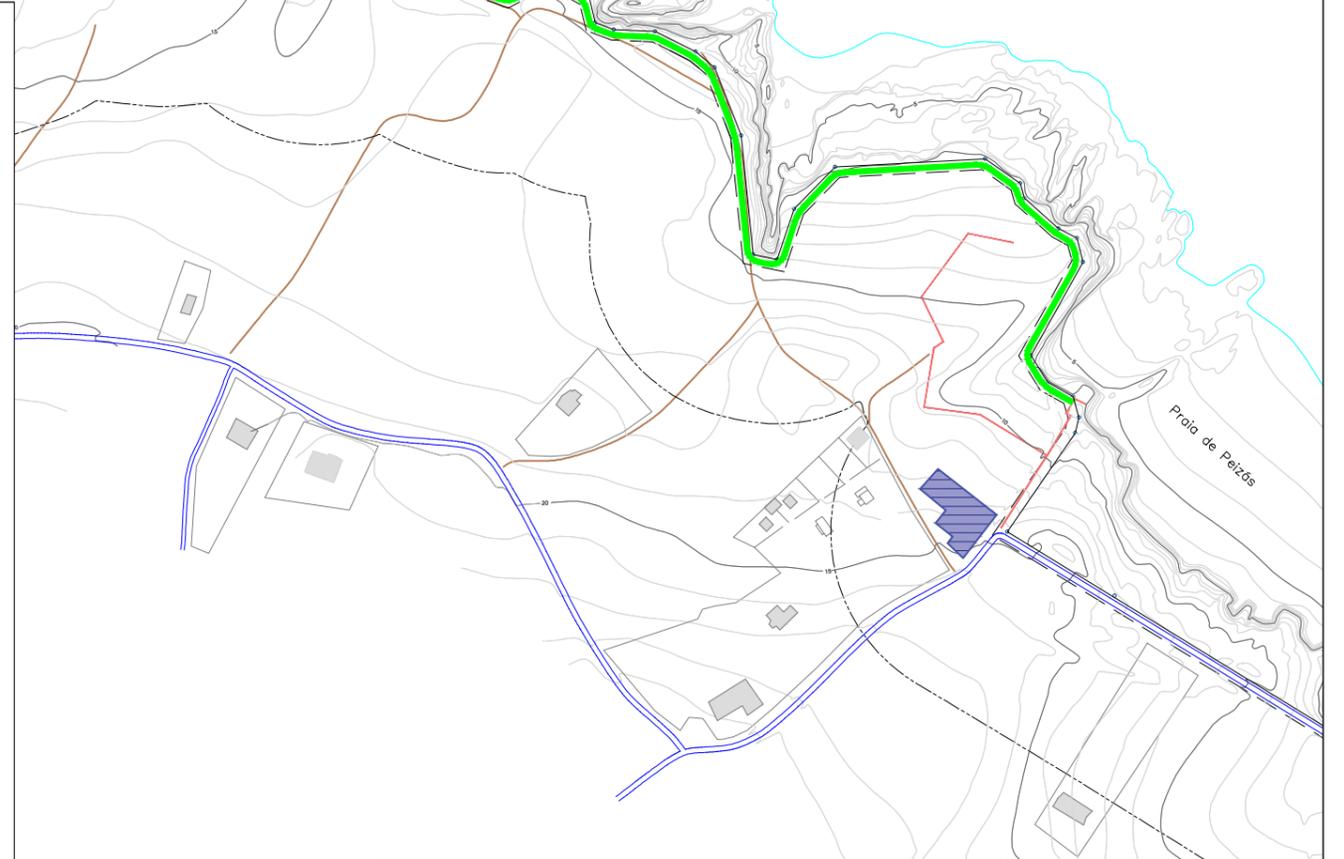
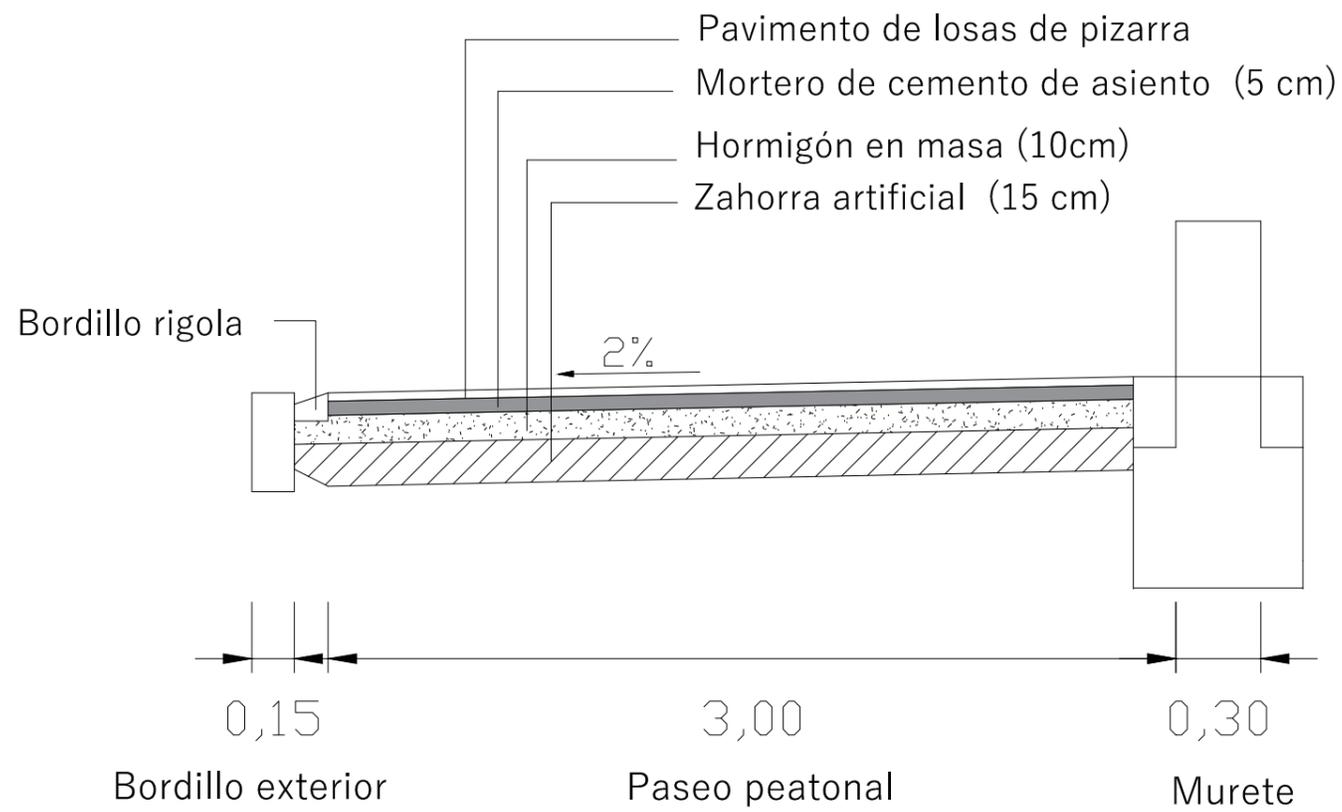
- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3
- D.P.M.T
- Servidumbre de Tránsito
- Servidumbre de Protección
- Vía de tren
- Rego de Pardiñas
- Paseo marítimo actual
- Caminos rurales
- Carretera Peizás-Pampilosa
- Carretera C-642
- Aparcamiento

<p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS</p>	<p>Título del anteproyecto: Reordenación del borde litoral en Foz (Lugo)</p> <p>UNIVERSIDADE DA CORUÑA</p>	<p>Autora del anteproyecto: Sara Sánchez Rego</p> <p>Firma: </p>	<p>Título del plano: Alternativas de trazado en planta.</p>		<p>Escala: 1/4000</p>	
			<p>Plano:</p>	<p>Hoja:</p>		



SECCIÓN TRANSVERSAL ALTERNATIVA 1

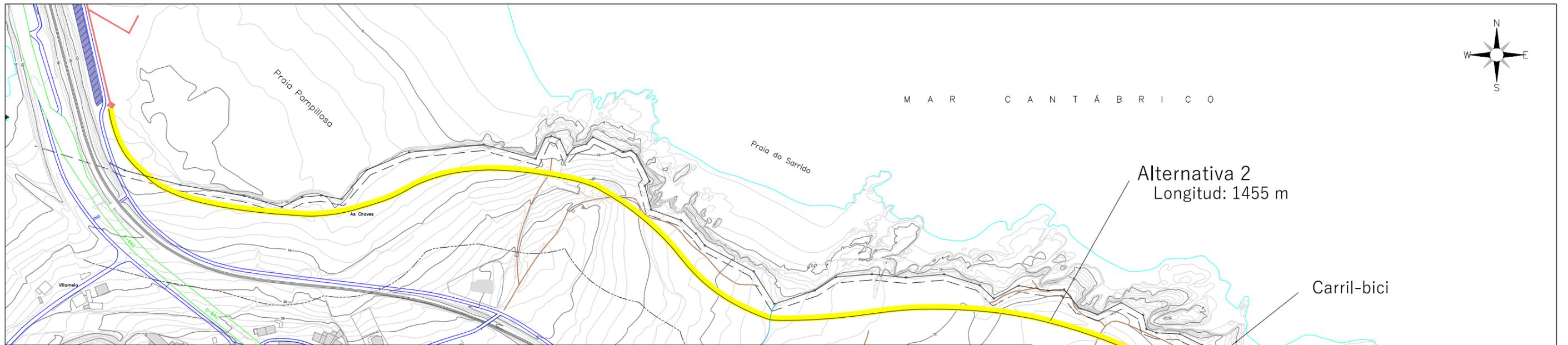
Escala: 1/25



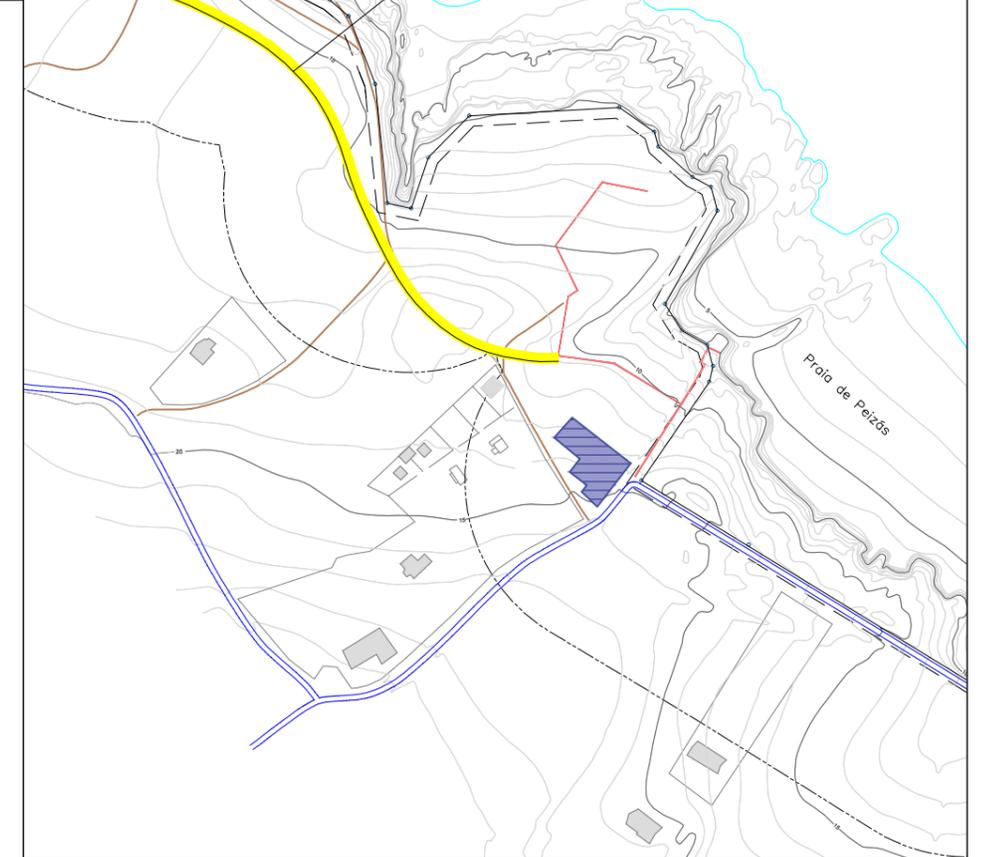
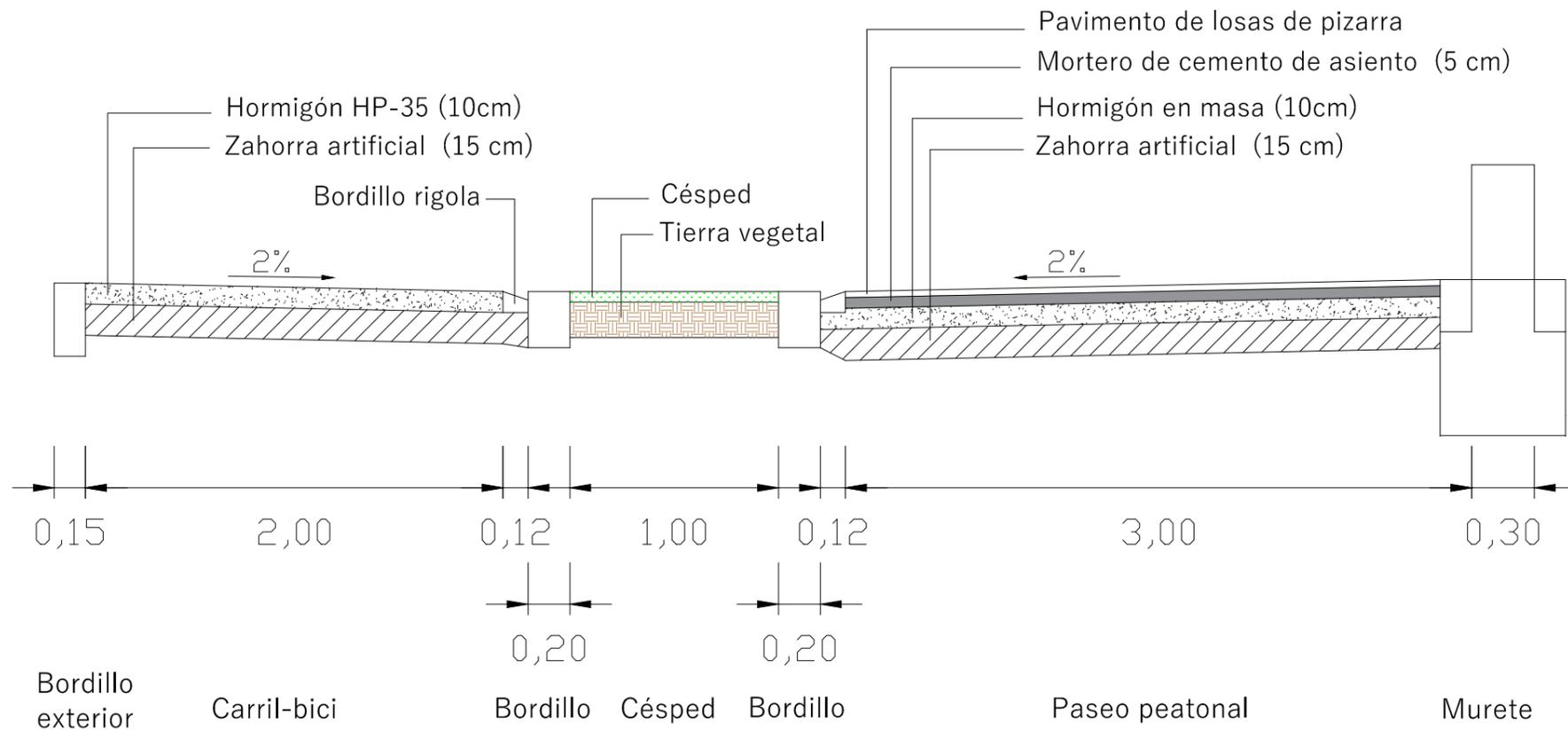
LEYENDA:

	Alternativa 1		Paseo marítimo actual
	D.P.M.T		Caminos rurales
	Servidumbre de Tránsito		Carretera Peizás-Pampilosa
	Servidumbre de Protección		Carretera C-642
	Vía de tren		Aparcamiento
	Rego de Pardiñas		

<p>ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS</p>	<p>Título del anteproyecto: Reordenación del borde litoral en Foz (Lugo)</p> <p>UNIVERSIDADE DA CORUÑA</p>	<p>Autora del anteproyecto: Sara Sánchez Rego</p> <p>Firma: </p>	<p>Título del plano: Alternativa de trazado 1</p>		<p>Escala: 1/4000</p>	
			<p>Plano:</p>	<p>Hoja:</p>		



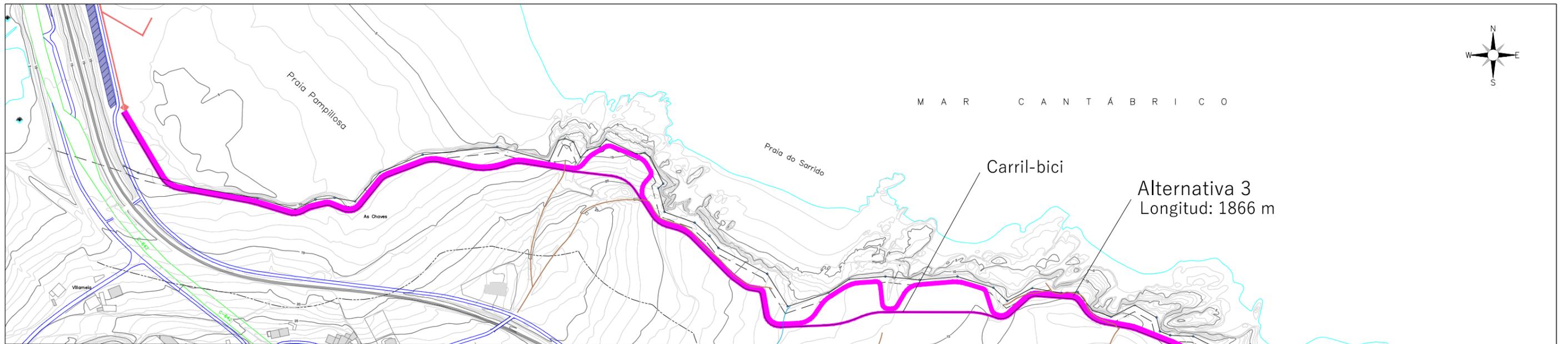
SECCIÓN TRANSVERSAL ALTERNATIVA 2
Escala: 1/30



LEYENDA:

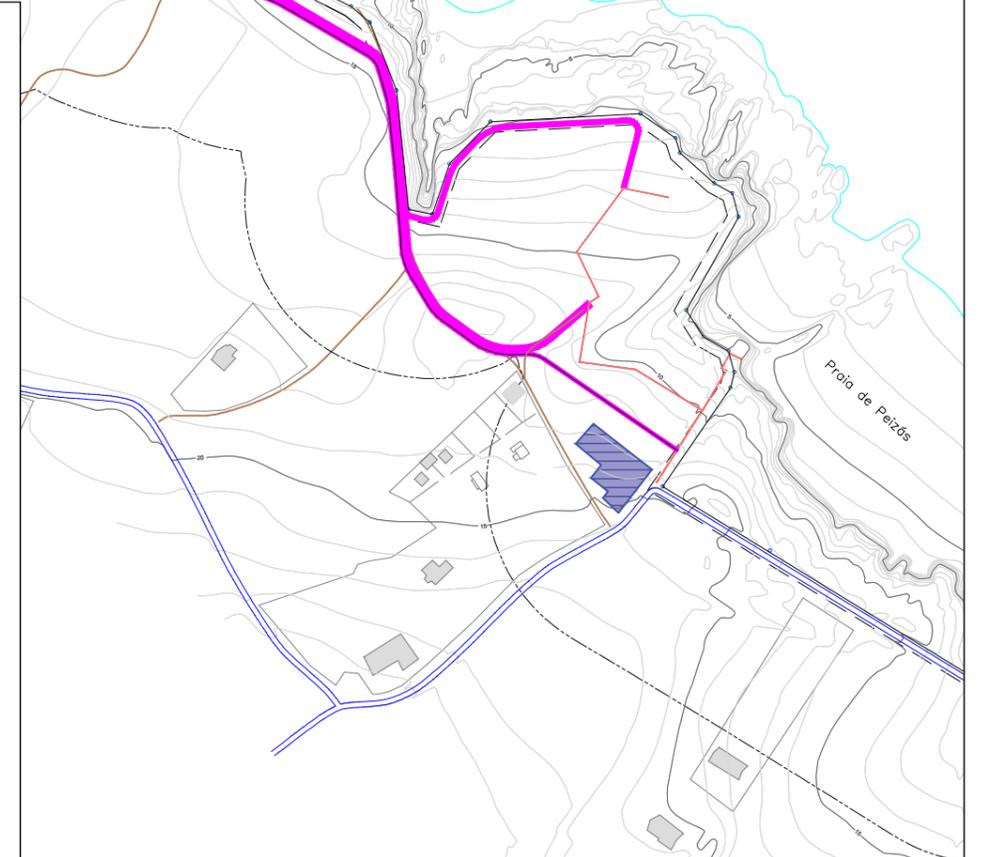
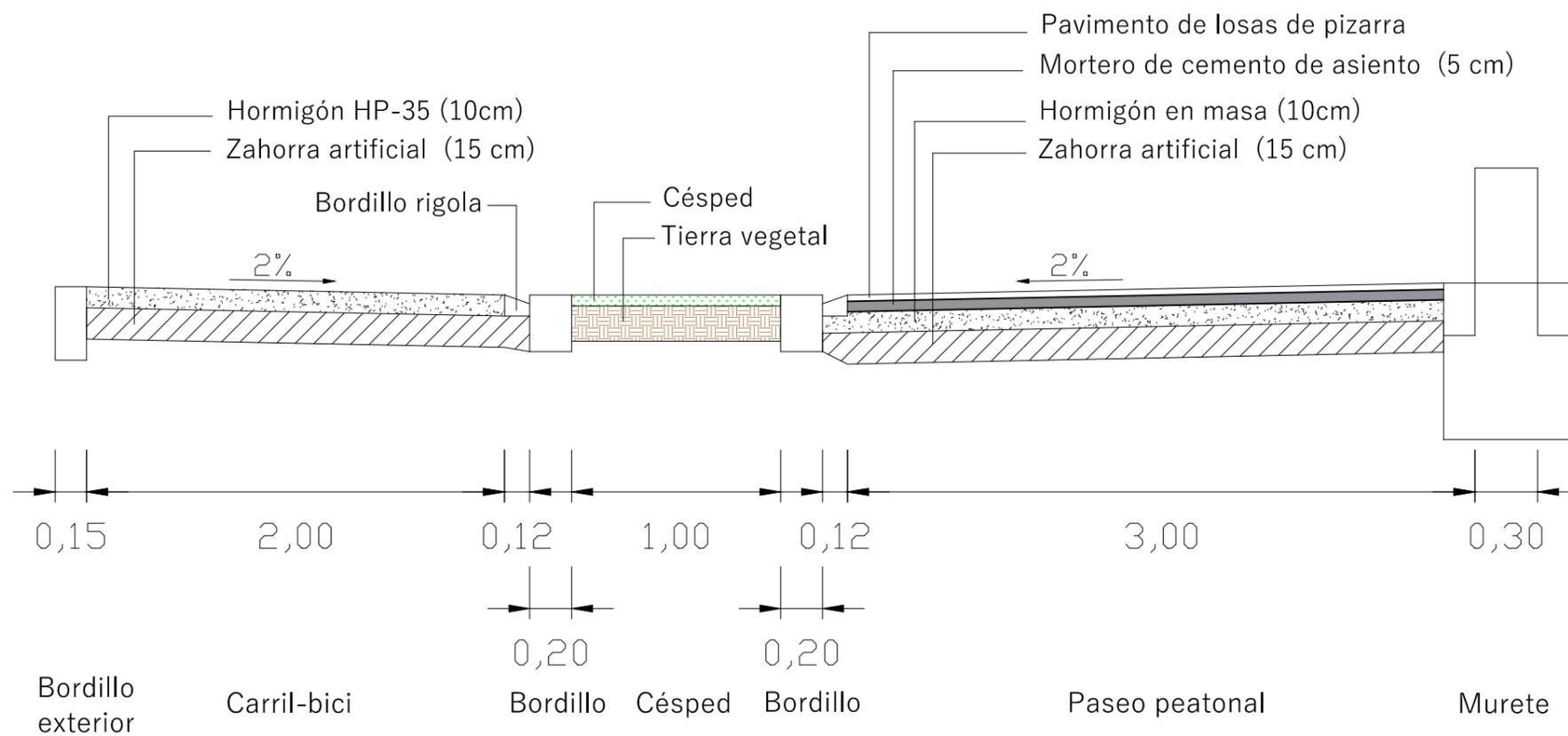
	Alternativa 1		Paseo marítimo actual
	D.P.M.T		Camino rurales
	Servidumbre de Tránsito		Carretera Peizás-Pampillosa
	Servidumbre de Protección		Carretera C-642
	Vía de tren		Aparcamiento
	Rego de Pardiñas		

<p>ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS</p>	<p>Título del anteproyecto: Reordenación del borde litoral en Foz (Lugo)</p> <p>UNIVERSIDADE DA CORUÑA</p>	<p>Autora del anteproyecto: Sara Sánchez Rego</p> <p>Firma: </p>	<p>Título del plano: Alternativa de trazado 2</p>		<p>Escala: 1/4000</p>
			<p>Plano:</p>	<p>Hoja:</p>	



SECCIÓN TRANSVERSAL ALTERNATIVA 3

Escala: 1/30



LEYENDA:

- Alternativa 3
- Paseo marítimo actual
- Caminos rurales
- Carretera Peizás-Pampilosa
- Carretera C-642
- Aparcamiento
- D.P.M.T
- Servidumbre de Tránsito
- Servidumbre de Protección
- Via de tren
- Rego de Pardiñas

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
 INGENIEROS DE CAMINOS CANALES
 Y PUERTOS

Título del anteproyecto:
 Reordenación del borde litoral en Foz (Lugo)

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

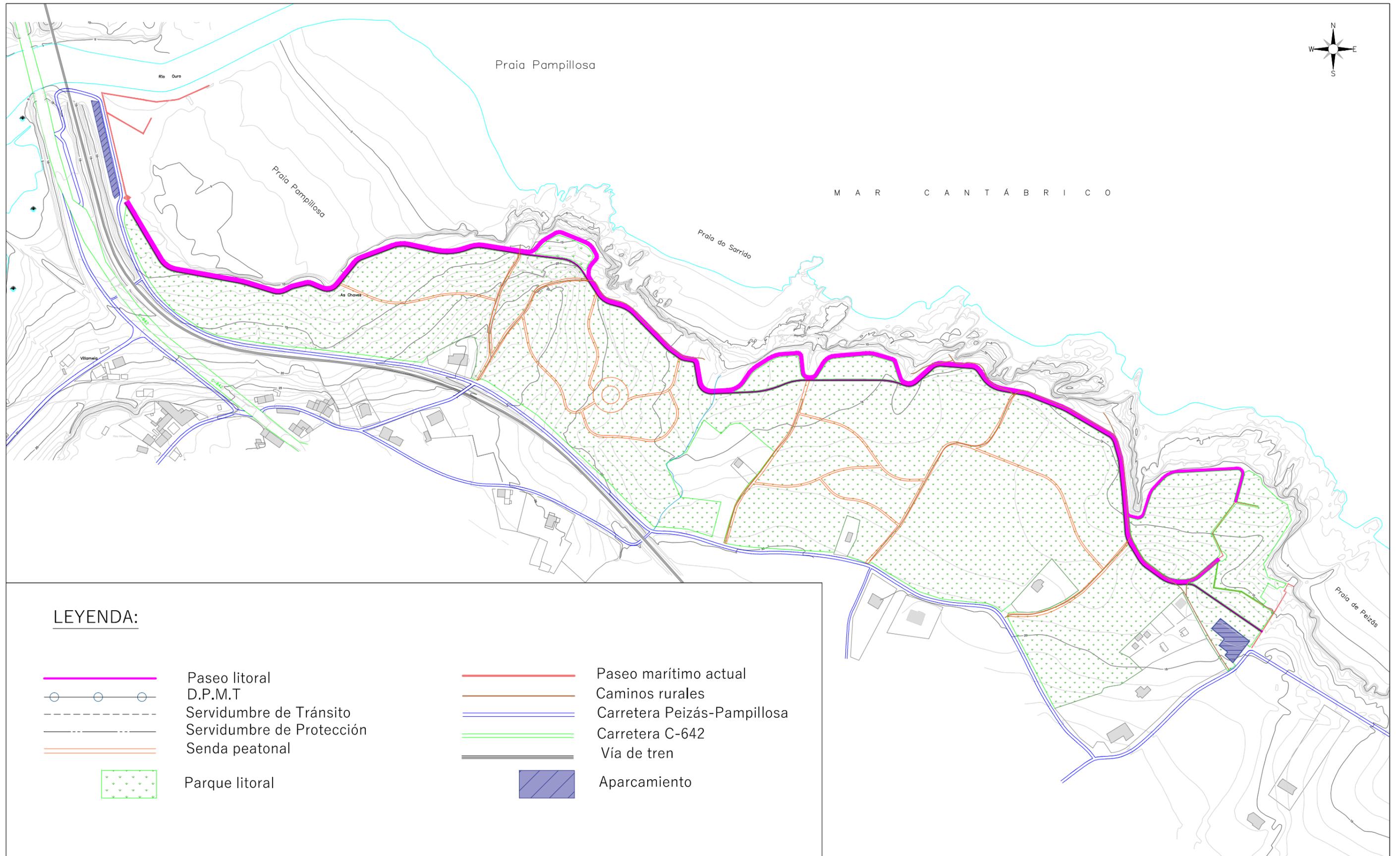
Autora del anteproyecto:
Sara Sánchez Rego
 Firma:

Título del plano:
 Alternativa de trazado 3

Plano: Hoja:

Escala:
 1/4000

Fecha:
 Septiembre 2015



LEYENDA:

- | | | | |
|--|---------------------------|--|----------------------------|
| | Paseo litoral | | Paseo marítimo actual |
| | D.P.M.T | | Caminos rurales |
| | Servidumbre de Tránsito | | Carretera Peizás-Pampilosa |
| | Servidumbre de Protección | | Carretera C-642 |
| | Senda peatonal | | Vía de tren |
| | Parque litoral | | Aparcamiento |



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS CANALES
Y PUERTOS

Título del anteproyecto:
Reordenación del borde litoral en Foz (Lugo)



Autora del anteproyecto:
Sara Sánchez Rego

Firma:

Título del plano:
Planta del parque litoral y sendas peatonales.

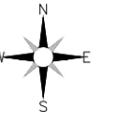
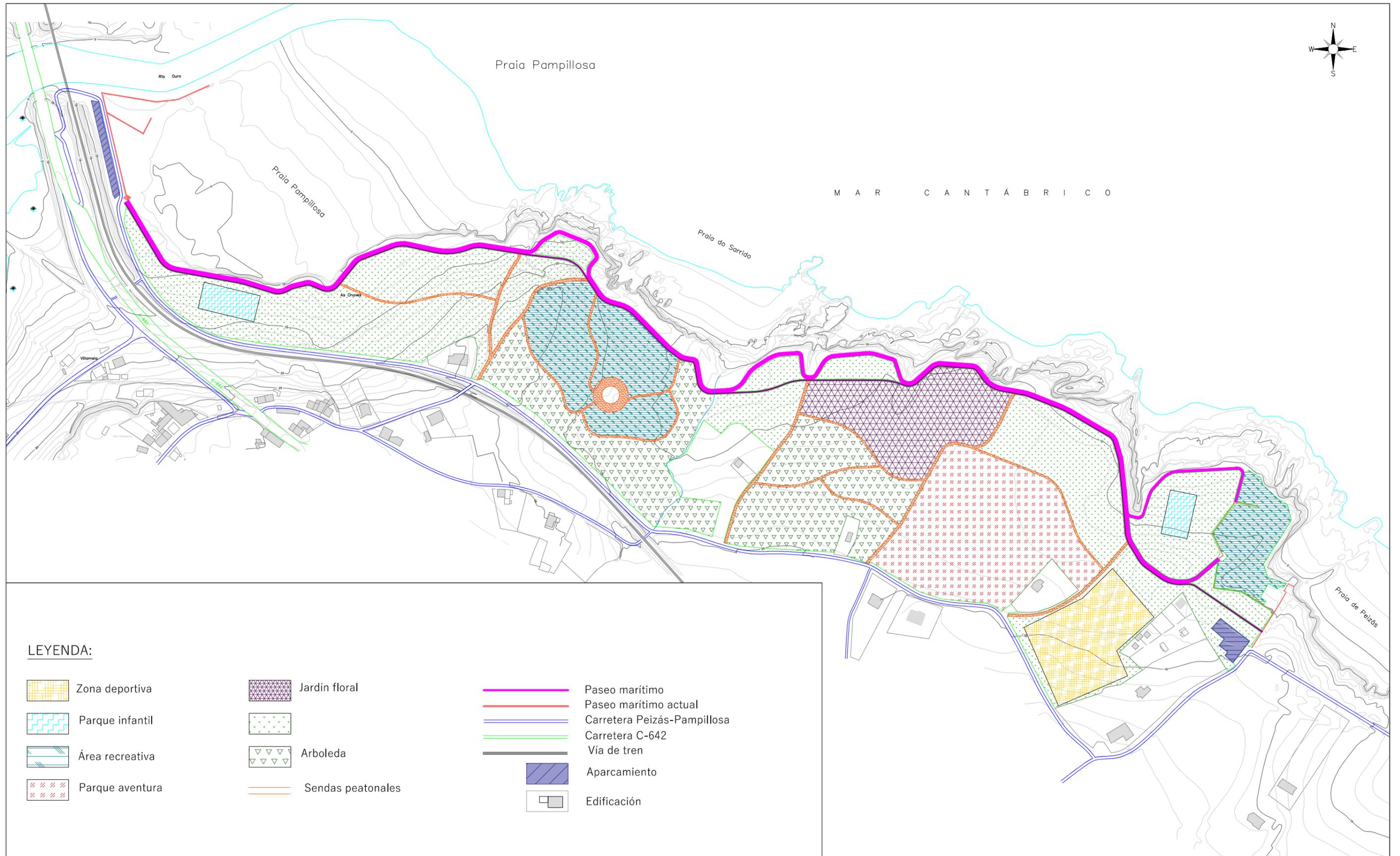
Plano:

Hoja:

Escala:
1/4000

Fecha:
Septiembre 2015





M A R C A N T Á B R I C O

LEYENDA:

- | | | |
|---|---|---|
|  Zona deportiva |  Jardín floral |  Paseo marítimo |
|  Parque infantil |  |  Paseo marítimo actual |
|  Área recreativa |  Arboleda |  Carretera Peizás-Pampillosa |
|  Parque aventura |  Sendas peatonales |  Carretera C-642 |
| | |  Vía de tren |
| | |  Aparcamiento |
| | |  Edificación |



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS CANALES
Y PUERTOS

Título del anteproyecto:
Reordenación del borde litoral en Foz (Lugo)



Autora del anteproyecto:
Sara Sánchez Rego

Firma: 

Título del plano:
Distribución de espacios del Parque Litoral

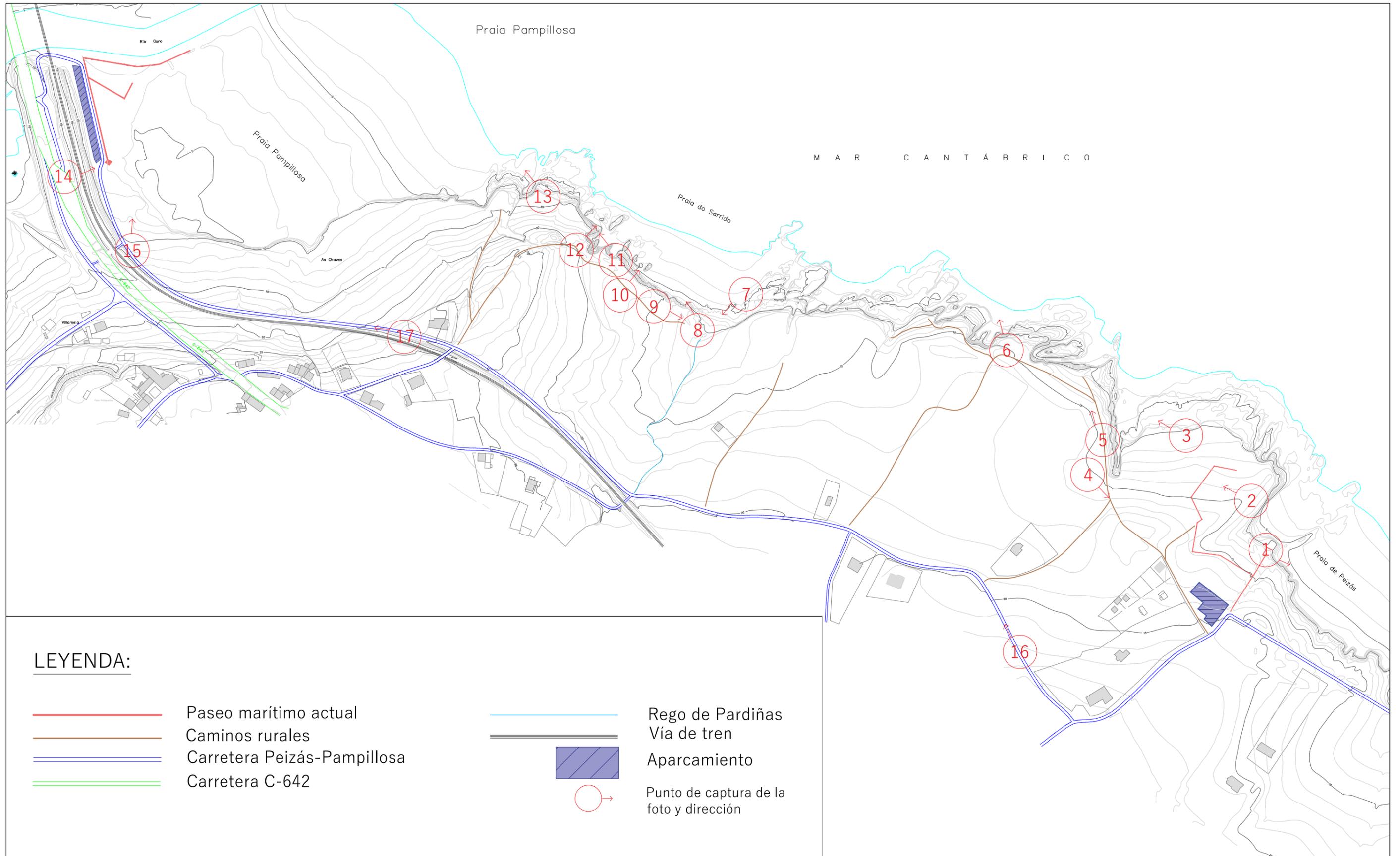
Plano:

Hoja:

Escala:
1/4000

Fecha:
Septiembre 2015





LEYENDA:

- Paseo marítimo actual
- Caminos rurales
- Carretera Peizás-Pampilosa
- Carretera C-642
- Rego de Pardiñas
- Vía de tren
- Aparcamiento
- Punto de captura de la foto y dirección



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS CANALES
Y PUERTOS

Título del anteproyecto:
Reordenación del borde litoral en Foz (Lugo)



Autora del anteproyecto:
Sara Sánchez Rego

Firma:

Título del plano:
Situación de las fotografías.

Plano:

Hoja:

Escala:
1/4000

Fecha:
Septiembre 2015



2.- Expropiaciones y Servicios Afectados

- 1.- Introducción
- 2.- Expropiaciones
- 3.- Servicios Afectados



1.- INTRODUCCIÓN

En el presente anexo se pretende definir la superficie de terreno a expropiar de cara a abordar la ejecución de las obras definidas en el presente proyecto, así como su consiguiente valoración económica en forma de indemnización.

Debido a su carácter académico, y la limitación de recursos a nuestra disposición no se han incluido el listado de vecinos afectados que deberían figurar en este anejo.

2.- EXPROPIACIONES

Nuestra actuación se desarrolla en terrenos de dominio público y en terrenos de dominio privado. Habrá que contar con la autorización de la Dirección General de Costas, por afectar parcialmente a la zona de Dominio Público Marítimo Terrestre, y del Ayuntamiento de Foz, al actuar sobre caminos de titularidad municipal.

Según las Normas Subsidiarias de Planeamiento del

Ayuntamiento de Foz, aprobadas por la Comisión Provincial de Urbanismo el 11 de noviembre de 1981, el suelo está calificado como suelo urbanizable, mientras que en el catastro, este terreno está calificado como suelo rústico.

Sin embargo, los terrenos afectados se hallan casi en su totalidad en la zona de Servidumbre de Tránsito o en la zona de Servidumbre de Protección, cuyos usos permitidos y prohibidos vienen claramente detallados en la Ley de Costas 22/1988.

Según dicha ley, no se podrán construir edificaciones en ninguna de ambas zonas, por lo que el valor de los terrenos disminuye considerablemente respecto al de otras zonas.

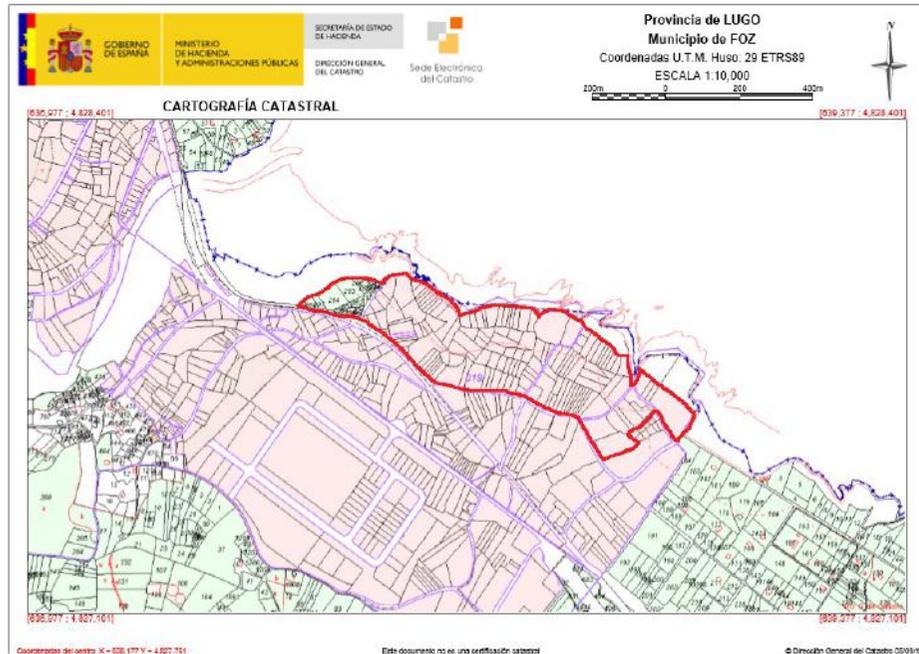
Todo ello hace que el precio de los terrenos no supere los 5 euros/m², que será el valor que se les asignará para calcular el importe de las expropiaciones (valor proporcionado por el Ayuntamiento de Foz).

Se muestran a continuación, la totalidad de los terrenos a expropiar, datos obtenidos del catastro:



Documento I: MEMORIA

Expropiaciones y Servicios Afectados



Referencia Catastral	Clase	Uso	Superficie (m ²)	Extensión expropiación (m ²)	Valor medio (€/m ²)	Coste expropiación (€)
8878001PJ32 87N0001DT	Rústico	Agrario	8 897	8 897	5	44 485
8878002PJ32 87N0001XT	Rústico	Agrario	766	766	5	3 830
8878003PJ32 87N0001IT	Rústico	Agrario	812	812	5	4 060

8878004PJ32 87N0001JT	Rústico	Agrario	2 016	2 016	5	10 080
8777001PJ32 87N0001HT	Rústico	Agrario	1 614	1 614	5	8 070
8777005PJ32 87N0001YT	Rústico	Agrario	5 382	5 382	5	26 910
8777006PJ32 87N0001GT	Rústico	Agrario	3 982	3 982	5	19 910
877707PJ328 7N0001QT	Rústico	Agrario	2 191	2 191	5	10 955
8777008PJ32 87N0001PT	Rústico	Agrario	1 014	1 014	5	5 050
8777009PJ32 87N0001LT	Rústico	Agrario	2 390	2 390	5	11 950
8777010PJ32 87N0001QT	Rústico	Agrario	1 189	1 189	5	5 945
8679001PJ32 87N0001AT	Rústico	Agrario	1 490	1 490	5	7 450
8679002PJ32 87N0001BT	Rústico	Agrario	2 661	2 661	5	13 305
8679006PJ32 87N0001PT	Rústico	Agrario	1 197	1 197	5	5 985
8679007PJ32 87N0001LT	Rústico	Agrario	599	599	5	2 995
8679008PJ32 87N0001TT	Rústico	Agrario	616	616	5	3 080
8679009PJ32 87N0001FT	Rústico	Agrario	683	683	5	3 415
8679010PJ32 87N0001LT	Rústico	Agrario	613	613	5	3 065
8679011PJ32	Rústico	Agrario	807	807	5	4 035



Documento I: MEMORIA

Expropiaciones y Servicios Afectados

87N0001TT						
8679012PJ32 87N0001FT	Rústico	Agrario	839	839	5	4 195
8679013PJ32 87N0001MT	Rústico	Agrario	1 191	1 191	5	5 955
8679014PJ32 87N0001OT	Rústico	Agrario	1 095	1 095	5	5 475
8679015PJ32 87N0001KT	Rústico	Agrario	567	567	5	2 835
8679016PJ32 87N0001RT	Rústico	Agrario	1 388	1 388	5	6 940
8679017PJ32 87N0001DT	Rústico	Agrario	2 941	2 941	5	14 705
8679018PJ32 87N0001XT	Rústico	Agrario	1 376	1 376	5	6 880
8679019PJ32 87N0001IT	Rústico	Agrario	843	843	5	4 215
8679020PJ32 87N0001DT	Rústico	Agrario	921	921	5	4 620
8679021PJ32 87N0001XT	Rústico	Agrario	1 419	1 419	5	7 095
8679022PJ32 87N0001IT	Rústico	Agrario	464	464	5	2 320
8679023PJ32 87N0001JT	Rústico	Agrario	702	702	5	3 510
8679024PJ32 87N0001E	Rústico	Agrario	536	536	5	2 680
8679025PJ32 87N0001ST	Rústico	Agrario	1 463	1 463	5	7 315
8679026PJ32 87N0001ZT	Rústico	Agrario	981	981	5	4 9054

8679027PJ32 87N0001UT	Rústico	Agrario	994	994	5	4 970
8679028PJ32 87N0001HT	Rústico	Agrario	584	584	5	2 920
8679029PJ32 87N0001WT	Rústico	Agrario	667	667	5	3 335
8679030PJ32 87N0001UT	Rústico	Agrario	594	594	5	2 970
8679031PJ32 87N0001HT	Rústico	Agrario	820	820	5	4 100
8679032PJ32 87N0001WT	Rústico	Agrario	829	829	5	4 145
8679033PJ32 87N0001AT	Rústico	Agrario	1 607	1 607	5	8 035
8679034PJ32 87N0001BT	Rústico	Agrario	1 857	1 857	5	9285
8679035PJ32 87N0001YT	Rústico	Agrario	1 716	1 716	5	8 580
8679036PJ32 87N0001GT	Rústico	Agrario	850	850	5	4 250
8679037PJ32 87N0001QT	Rústico	Agrario	869	869	5	4 345
8679038PJ32 87N0001PT	Rústico	Agrario	795	795	5	3 975
8679039PJ32 87N0001LT	Rústico	Agrario	1 101	1 101	5	5 505
8679040PJ32 87N0001QT	Rústico	Agrario	1 778	1 778	5	8 890
8679041PJ32 87N0001PT	Rústico	Agrario	529	529	5	2 645
8279001PJ32	Rústico	Agrario	2 834	2 834	5	14 170



Documento I: MEMORIA

Expropiaciones y Servicios Afectados

87N0001BT						
8279002PJ32 87N0001YT	Rústico	Agrario	398	398	5	1 990
8279003PJ32 87N0001GT	Rústico	Agrario	756	756	5	3 780
8279004PJ32 87N0001QT	Rústico	Agrario	1 198	1 198	5	5 990
8279005PJ32 87N0001PT	Rústico	Agrario	535	535	5	2 675
8279006PJ32 87N0001LT	Rústico	Agrario	541	541	5	2 705
8279007PJ32 87N0001TT	Rústico	Agrario	562	562	5	2 810
8279009PJ32 87N0001MT	Rústico	Agrario	870	870	5	4 350
8279010PJ32 87N0001TT	Rústico	Agrario	829	829	5	4 145
8279011PJ32 87N0001FT	Rústico	Agrario	1 229	1 229	5	6 145
8279012PJ32 87N0001MT	Rústico	Agrario	661	661	5	3 305
8279013PJ32 87N0001OT	Rústico	Agrario	864	864	5	4 320
8279014PJ32 87N0001KT	Rústico	Agrario	3 368	3 368	5	16 840
8279016PJ32 87N0001DT	Rústico	Agrario	3 313	3 313	5	16 565
8279017PJ32 87N0001XT	Rústico	Agrario	863	863	5	4 315
8279018PJ32 87N0001IT	Rústico	Agrario	427	427	5	2 135

8279019PJ32 87N0001JT	Rústico	Agrario	464	464	5	2 320
8279020PJ32 87N0001XT	Rústico	Agrario	521	521	5	2 605
8279021PJ32 87N0001IT	Rústico	Agrario	774	774	5	3 870
8279022PJ32 87N0001JT	Rústico	Agrario	876	876	5	4 380
8279023PJ32 87N0001ET	Rústico	Agrario	4 635	4 635	5	23 175
8279024PJ32 87N0001ST	Rústico	Agrario	438	438	5	2 190
8279025PJ32 87N0001ZT	Rústico	Agrario	114	114	5	570
8279026PJ32 87N0001UT	Rústico	Agrario	802	802	5	4 010
8279027PJ32 87N0001HT	Rústico	Agrario	472	472	5	2 360
8279028PJ32 87N0001WT	Rústico	Agrario	267	267	5	1 335
8279029PJ32 87N0001AT	Rústico	Agrario	1 112	1 112	5	5 560
8279030PJ32 87N0001HT	Rústico	Agrario	267	267	5	1 335
8279031PJ32 87N0001WT	Rústico	Agrario	484	484	5	2 420
8279032PJ32 87N0001AT	Rústico	Agrario	892	892	5	4 460
8279033PJ32 87N0001BT	Rústico	Agrario	1 070	1 070	5	5 350
8279034PJ32	Rústico	Agrario	1 638	1 638	5	8190



Documento I: MEMORIA

Expropiaciones y Servicios Afectados

87N0001YT						
8279035PJ32 87N0001GT	Rústico	Agrario	3 636	3 636	5	18 180
8279036PJ32 87N0001QT	Rústico	Agrario	542	542	5	2 710
8279037PJ32 87N0001PT	Rústico	Agrario	639	639	5	3 195
8279039PJ32 87N0001TT	Rústico	Agrario	453	453	5	2 265
8279040PJ32 87N0001PT	Rústico	Agrario	553	553	5	2 765
8279041PJ32 87N0001LT	Rústico	Agrario	623	623	5	3 115
8279042PJ32 87N0001TT	Rústico	Agrario	473	473	5	2 365
8279043PJ32 87N0001FT	Rústico	Agrario	578	578	5	2 890
8279044PJ32 87N0001MT	Rústico	Agrario	1 068	1 068	5	5 340
8279045PJ32 87N0001OT	Rústico	Agrario	3 138	3 138	5	15 690
8279046PJ32 87N0001KT	Rústico	Agrario	1 565	1 565	5	7 825
8279047PJ32 87N0001RT	Rústico	Agrario	844	844	5	4 220
8279048PJ32 87N0001DT	Rústico	Agrario	703	703	5	3 515
8279049PJ32 87N0001XT	Rústico	Agrario	993	993	5	4 965
8279050PJ32 87N0001RT	Rústico	Agrario	521	521	5	2 605

8279051PJ32 87N0001DT	Rústico	Agrario	1 576	1 576	5	7 880
8279052PJ32 87N0001XT	Rústico	Agrario	839	839	5	4 195
8279053PJ32 87N0001IT	Rústico	Agrario	721	721	5	3 605
8279054PJ32 87N0001JT	Rústico	Agrario	421	421	5	2 105
8279055PJ32 87N0001ET	Rústico	Agrario	522	522	5	2 610
8279056PJ32 87N0001ST	Rústico	Agrario	926	926	5	4 630
8279057PJ32 87N0001ZT	Rústico	Agrario	1 791	1 791	5	8 955
8279059PJ32 87N0001HT	Rústico	Agrario	1 074	1 074	5	5 370
8279060PJ32 87N0001ZT	Rústico	Agrario	1 971	1 971	5	9 855
8279061PJ32 87N0001UT	Rústico	Agrario	1 251	1 251	5	6 255
8279062PJ32 287N0001HT	Rústico	Agrario	827	827	5	4 135
8279063PJ32 87N0001WT	Rústico	Agrario	697	697	5	3 485
8279064PJ32 87N0001AT	Rústico	Agrario	484	484	5	2 420
8279065PJ32 87N0001BT	Rústico	Agrario	505	505	5	2 525
8279066PJ32 87N0001YT	Rústico	Agrario	548	548	5	2 740
8279067PJ32	Rústico	Agrario	913	913	5	4 565



Documento I: MEMORIA

Expropiaciones y Servicios Afectados

87N0001GT						
8279068PJ32 87N0001QT	Rústico	Agrario	1 101	1 101	5	5 505
8279069PJ32 87N0001PT	Rústico	Agrario	1 243	1 243	5	6 215
8279073PJ32 87N0001LT	Rústico	Agrario	527	527	5	2 635
8279074PJ32 87N0001GT	Rústico	Agrario	509	509	5	2 545
8279075PJ32 87N0001FT	Rústico	Agrario	2 025	2 025	5	10 125
8279076PJ32 87N0001MT	Rústico	Agrario	1 189	1 189	5	5 945
8279077PJ32 87N0001OT	Rústico	Agrario	547	547	5	2 735
8279078PJ32 87N0001KT	Rústico	Agrario	2 182	2 182	5	10 910
8279079PJ32 87N0001RT	Rústico	Agrario	2 475	2 475	5	12 375
8279080PJ32 87N0001OT	Rústico	Agrario	1 492	1 492	5	7 460
8279081PJ32 87N0001KT	Rústico	Agrario	1 243	1 243	5	6 215
8279082PJ32 87N0001RT	Rústico	Agrario	737	737	5	3 685
8279083PJ32 87N0001DT	Rústico	Agrario	897	897	5	4 485
8279084PJ32 87N0001XT	Rústico	Agrario	1 656	1 656	5	8 280
8279085PJ32 87N0001IT	Rústico	Agrario	721	721	5	3 605

8279086PJ32 87N0001JT	Rústico	Agrario	716	716	5	3 580
8279087PJ32 87N0001ET	Rústico	Agrario	1 231	1 231	5	6 155
8279088PJ32 87N0001ST	Rústico	Agrario	2 565	855	5	4 275
8279090PJ32 87N0001ET	Rústico	Agrario	635	635	5	3 175
8279091PJ32 87N0001ST	Rústico	Agrario	359	359	5	1 795
8279092PJ32 87N0001ZT	Rústico	Agrario	532	532	5	2 660
8279093PJ32 87N0001UT	Rústico	Agrario	629	629	5	3 145
8279094PJ32 87N0001HT	Rústico	Agrario	641	641	5	3 205
8279095PJ32 87N0001	Rústico	Agrario	6 090	6 090	5	30 450
8279096PJ32 87N0001AT	Rústico	Agrario	977	977	5	4 885
27019A01900 2370000TJ	Rústico	Agrario	454	454	5	2 270
27019A01900 2380000TE	Rústico	Agrario	241	241	5	1 205
27019A01900 2410000TE	Rústico	Agrario	113	113	5	565
27019A01900 2420000TS	Rústico	Agrario	296	296	5	1 480
27019A01900 2880000TL	Rústico	Agrario	313	313	5	1 565
27019A01900	Rústico	Agrario	166	166	5	830



Documento I: MEMORIA

Expropiaciones y Servicios Afectados

2910000TL						
27019A01900 2920000TT	Rústico	Agrario	765	765	5	3 825
27019A01900 2930000TF	Rústico	Agrario	2 907	2 907	5	14 535
27019A01900 2940000TM	Rústico	Agrario	3 628	3 628	5	18 140
27019A01900 2970000TR	Rústico	Agrario	718	718	5	3 590
27019A01900 2980000TD	Rústico	Agrario	280	280	5	1 400
27019A01900 8500000TS	Rústico	Agrario	693	693	5	3 465

TOTAL 892 430 €

El coste total de las expropiaciones a realizar, asciende a un total de **OCHOCIENTOS NOVENTA Y DOS MIL, CUATROCIENTOS TREINTA EUROS.**

3.- SERVICIOS AFECTADOS

En la zona de actuación no existe ningún tipo de servicio urbano que pudiera verse afectado por las obras, por lo que en este sentido no se nos plantea ningún condicionante.