

UNIVERSIDADE DA CORUÑA



ACONDICIONAMIENTO PLAYA DE SOESTO. REMODELING OF SOESTO'S BEACH.

Octubre 2015

AUTOR: FERNANDO GRANDÍO GONZÁLEZ

Grado en tecnología de la ingeniería civil.

TUTOR: EDUARDO TOBA BLANCO

Escuela Superior Técnica de Caminos, Canales y Puertos.



INDICE GENERAL:

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA.

MEMORIA DESCRIPTIVA.

MEMORIA JUSTIFICATIVA:

1. ANTECEDENTES.
2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN.
3. GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA.
4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.
5. APARCAMIENTO Y ZONAS SINGULARES.
6. MOVIMIENTOS DE TIERRA.
7. TRAZADOS.
8. FIRMES Y PAVIMENTOS.
9. ESTUDIO HIDROLÓGICO.
10. DOCUMENTO AMBIENTAL.
11. EXPROPIACIONES Y DISPONIBILIDAD DE TERRENOS.
12. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.

DOCUMENTO Nº2: PLANOS CONSTRUCTIVOS.

1. SITUACIÓN.
2. PLANTAS GENERALES.
3. PLANOS SENDA.
 - 3.1 PLANTA DE LOS PERFILES.
 - 3.2 PERFIL LONGITUDINAL.

- 3.3 PERFILES TRANSVERSALES.
4. PLANOS PASEO MARÍTIMO.
 - 4.1 PLANTA DE LOS PERFILES.
 - 4.2 PERFILES LONGITUDINALES.
 - 4.3 PERFILES TRANSVERSALES.
5. PLANOS APARCAMIENTO Y ZONAS SINGULARES.
 - 5.1 PLANTA DE LOS PERFILES.
 - 5.2 PERFILES LONGITUDINALES.
 - 5.3 PERFILES TRANSVERSALES.
6. SECCIONES TIPO.
7. FIRMES Y PAVIMENTOS.

DOCUMENTO Nº 3: PRESUPUESTO.

1. MEDICIONES
2. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.



Documento N^o1: Memoria y Anejos a la memoria.



Memoria descriptiva.





ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN.....	7
2 SITUACIÓN ACTUAL.....	7
3 OBJETIVOS DEL ANTEPROYECTO.	7
4 DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS.....	7
4.1 PASEO MARÍTIMO PEATONAL.	7
4.2 CARACTERÍSTICAS SENDA DE UNIÓN.....	8
4.3 DESCRIPCIÓN DEL APARCAMIENTO.	8
4.4 MERENDERO Y ÁREA DE DEPORTE.....	9
5 ESTUDIOS REALIZADOS.....	9
5.1 CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA.....	9
5.2 GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA.....	9
5.3 MOVIMIENTO DE TIERRAS.	9
5.4 ESTUDIO HIDROLÓGICO.....	10
6 EXPROPIACIONES Y DISPONIBILIDAD DE TERRENOS.	10
7 ESTUDIO AMBIENTAL.....	10
8 RESUMEN DE PRESUPUESTO.	11
9 RELACIÓN DE DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL ANTEPROYECTO.....	12





1 INTRODUCCIÓN.

El anteproyecto “Acondicionamiento de la playa de Soesto” es redactado con fines educativos, con el fin de completar la asignatura “Proyecto fin de grado” del grado en tecnología de la ingeniería civil de la Universidad de La Coruña.

Debido al carácter académico del anteproyecto y a la falta de los medios necesarios para llevar a cabo ciertos análisis con la profundidad necesaria en un anteproyecto real, se advierte de posibles faltas de precisión y limitaciones en ciertos apartados de este texto.

El presente texto tiene como título: “Acondicionamiento de la playa de Soesto”, estando formando por tres partes:

- 1-Memoria.
- 2-Planos.
- 3-Presupuesto.

2 SITUACIÓN ACTUAL.

El presente anteproyecto que lleva por título “Acondicionamiento de la playa de Soesto” se ocupará de una de las playas de aspecto más salvaje y virgen del Ayuntamiento. La Playa de Soesto es una playa y un sistema dunar con mucho encanto situado en una zona muy cercana de Laxe y de Soesto, la cual forma un arenal de gran valor paisajístico y que ocupa una superficie aproximada de 22500 metros cuadrados de superficie. El sistema dunar de la playa de Soesto se encuentra encajado entre dos zonas montañosas, una de las cuales es la que separa la playa de Laxe. Una parte de la zona dunar se encuentra ocupada por un merendero y un se considera que se debe reubicar en una zona más adecuada donde afecte a las dunas.

Actualmente la playa de Soesto presente un grado de ocupación bajo, debido en gran medida a la falta de una zona de aparcamiento adecuada y del difícil acceso. A pesar de ello el valor medioambiental y paisajístico que proporciona la playa y su complejo dunar propician que numeroso público se acerque para contemplar la belleza del lugar.

La playa tampoco cuenta con un camino de acceso adecuado para todos los usuarios potenciales de la playa, lo que provoca que algunos usuarios invadan las dunas para acceder al arenal y los usuarios con minusvalías tienen grandes dificultades para el acceso.

También hay una senda de unión entre la playa de Soesto y Laxe, pero no está en las condiciones más adecuadas, además de presentar unas pendientes excesivas que hacen incomodo su recorrido

3 OBJETIVOS DEL ANTEPROYECTO.

Las principales objetivos de las actuaciones previstas para la mejora de las condiciones de la playa de Soesto se proceden a describirse a continuación:

- El aprovechamiento racional y el disfrute del litoral por toda la población.
- Protección y conservación de los valores naturales que se dan en el litoral.
- Integración de las obras en el entorno.
- Creación de un Paseo Marítimo y una Ruta de Senderismo que permitan pasear observando el mar y toda la belleza paisajística.
- Creación de áreas de deporte al aire libre, un merendero, descanso y ocio, dotando a la zona de la playa de un espacio de un carácter lúdico.
- Urbanizar las actuaciones dotándolas de todos los elementos que sean oportunos, tales como papeleras, aseos, etc.

4 DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS.

En el siguiente apartado se describen las distintas actuaciones que se van a realizar, y los soluciones que se consideran más adecuadas para cada una de las misma.

4.1 PASEO MARÍTIMO PEATONAL.



Memoria descriptiva

En este apartado se presentan tres alternativas referidas al paseo marítimo peatonal que se pretende proyecta a lo largo de la playa para mejorar el acceso al arenal.

Debido a la existencia de pequeños caminos ya abiertos entre la vegetación de la duna, estos serán aprovechados para la realización del paseo, con el objetivo de afectar lo menos posible a la duna sobre la que se trabajara, así como a la flora y a la fauna presente en la misma.

La diferencia entre las alternativas que se presentan se encuentra en los materiales propuestos para la adecuación de las sendas existentes siendo la primera madera, la segunda de grava-cemento de aspecto natural y la tercera de tierra-cemento.

Después de la relación de un estudio de las diferencias entre las mismas, y las ventajas y desventajas de cada una de ellas mediante modelos de valoración objetivos, se llega a la conclusión de que la opción más adecuada para la realización del paseo marítimo peatonal es que este sea de madera.

Para esta decisión han influido criterios técnicos, ambientales, económicos y sociales. En los criterios, social, técnico y ambiental es la que más ventajas presenta, y aunque es la que arroja un precio mayor de todas las alternativas analizadas, este no es muy superior. Una vez analizadas todas y cada una de las alternativas en todos los criterios y los parámetros particulares que estos engloban, es como se llega a la conclusión de que esta es la mejor alternativa para la realización del paseo marítimo peatonal.

4.2 CARACTERÍSTICAS SENDA DE UNIÓN.

En este apartado se procede a comentar las tres alternativas para la mejora de la senda de unión entre la playa de Soesto y Laxe, ya que actualmente existe una senda peatonal que las conecta, que se considera deficiente para la función que se busca darle.

El objetivo de este trabajo es mejorar la comunicación entre la playa y Laxe creando un camino que permita, además del tránsito de personas el tránsito de bicicletas.

Se presentan tres alternativas, una consiste en la adecuación del camino existente, mientras que las otras dos presentan trazados alternativos que unen los dos puntos.

Las tres alternativas planteadas para la senda de unión entre la playa de Soesto y Laxe presentan varias características comunes que se presentan a continuación:

Las tres alternativas acceden a Laxe por la zona derecha del pueblo, cercana al puerto de Laxe. La primera y la tercera alternativa terminan en el mismo punto mientras que la segunda alternativa termina a cerca de 100 metros de las otras dos. El pavimento de esta senda está formado por una plataforma de tierra-cemento, sin base para evitar la afección al medio ya que este se encuentra en una zona protegida, y consta de un ancho de 5,5 metros.

La valoración de las alternativas de esta obra, se realiza mediante los mismos modelos de decisión que los utilizados para el paseo peatonal, y con lo mismo criterios generales que los anteriores. La diferencia con el anterior estudio está en los parámetros particulares utilizados, que difieren de los anteriores debido a que se valoran diferentes ejecuciones.

La alternativa más adecuada para la realización de la senda es la alternativa dos, puesto que así lo demuestran los modelos de decisión objetivos que se emplean. Además, esta opción tiene unas características en su recorrido que la hacen atractiva para los usuarios, mostrando también la menor afección al medio ambiente, que es un parámetro de gran importancia en el entorno en el que se va a llevar a cabo la senda, perteneciente a la Red Natura 2000.

4.3 DESCRIPCIÓN DEL APARCAMIENTO.

En el siguiente punto se procede a la descripción del aparcamiento proyectado, que por las características de la zona, solo tiene sentido localizarlo donde propone, por causas tanto de espacio, como de afección al medio.

El aparcamiento consta de una explanada formada por una base de zahorra compactada sobre tierra natural. Sobre la capa de zahorra se dispone un pavimento de césped-celosía con plantas cespitosas, para darle un aspecto más natural al aparcamiento, en las juntas de las celosías.

Las losas dispuestas son capaces de soportar sobradamente tanto el tráfico peatonal, como de automóviles, además del aspecto natural que proporcionan, por lo que se consideran las adecuadas para este trabajo.

Se realizó la ordenación de grupos de plazas en tres grupos, dos grupos centrales de dos plazas juntas, con otro grupo de una plaza en la zona de la entrada, con esto se busca una optimización del espacio del aparcamiento. El sentido de recorrido del aparcamiento se realiza en sentido anti horario, disponiendo en la zona central, un carril de doble dirección para facilitar una circulación fluida.



El número de plazas para automóviles dispuestas es de 146, incluyendo las tres que se disponen para minusválidos. También se ha dispuesto 15 plazas para el aparcamiento de motocicletas y otras 15 para bicicletas, estas últimas para satisfacer la demanda derivada de la senda.

4.4 MERENDERO Y ÁREA DE DEPORTE.

Ambas áreas se proyectan contiguas al aparcamiento, ya que hay espacio suficiente para llevar a cabo ambas actuaciones en esa zona, además de que ese espacio está situado en un lugar adecuado para llevarlas a cabo, fuera del dominio público marítimo terrestre.

El área de deporte al aire libre se encuentra situado en la zona colindante del aparcamiento, el emplazamiento está compartido con el merendero. Consta de siete aparatos metálicos, pensado para que las personas de la tercera edad realicen ejercicios para mantenerse activos, y conservar la forma física. Estos se situarán bajo una zona arbolada para obtener sombra, formada por pino marítimo. Se piensa en este tipo de árboles ya que están presentes en la zona, y además son capaces de resistir los fuertes vientos que se dan en estas costas.

En cuanto al espacio dedicado al merendero, este constará de una serie de mesas de merendero prefabricadas de madera, unas parrillas para la realización de barbacoas. En el suelo se dispondrá hierba, lo cual proporciona una zona de descanso en el merendero.

5 ESTUDIOS REALIZADOS.

5.1 CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA.

El material que se emplea para la redacción de este anteproyecto es la cartografía facilitada por la Escuela de Caminos Canales y Puertos de la Universidad de A Coruña en soporte digital, con una escala de 1:5000, que cuenta con curvas de nivel cada 5 metros.

5.2 GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA

Para la realización de este estudio se han utilizado datos de síntesis de la Memoria y mapas de España publicados por el IGME. La zona objeto de estudio se encuentra ubicada en la hoja nº43 (Laxe) a escala 1:50.000 del Mapa Geológico de España y la hoja 1-2/7 del mapa Geotécnico General publicados por el IGME.

La zona objeto de estudio se engloba dentro del grupo del dominio de rocas graníticas.

Las rocas presentes en la zona de estudio son básicamente granitos de dos micas de Galicia Occidental.

El terreno presenta formas de relieve muy acusadas y sin apenas recubrimientos.

Para el conocimiento del terreno se han llevado a cabo tres sondeos mecánicos, que se consideran suficientes debido a la homogeneidad que presenta la zona de estudio.

De los trabajos de campo realizados se puede deducir que a modo general la traza de actuación presenta las siguientes capas: suelo vegetal, limos y margas y sustrato rocoso donde predomina el granito de dos micas hercínico.

Desmontes

Para la realización de las obras es preciso efectuar un desmonte. El material excavado ha sido sometido a un análisis de laboratorio para ser clasificado y poder determinar su uso en la formación de rellenos tipo terraplén. Ha sido clasificado como suelo seleccionado, por lo que es apto para la formación de las explanadas que sean precisas en la actuación.

5.3 MOVIMIENTO DE TIERRAS.

Según lo indicado en el Estudio Geotécnico, el material a excavar es válido para la formación de rellenos. Del estudio de movimiento de tierra se deduce:

- Volumen de tierra procedente de excavación conjunta de la senda y el aparcamiento: 10.301,83 m³

- Terraplén con material procedente de la excavación procedente íntegramente de la senda: 2177,61 m³



- El material sobrante en la obra se estima en 8124.22 m³ , que serán llevados directamente a un vertedero autorizado y gestionarse conforma marca la normativa de la comunidad autónoma de Galicia.

5.4 ESTUDIO HIDROLÓGICO.

El estudio hidrológico que se realiza es concordante con lo establecido en el Plan de Abastecimiento de Galicia, y se realiza para comprobar que se puede abastecer la demanda de agua de los aseos dispuestos en la playa.

El análisis está orientado a determinar el potencial de uso de una captación y se centra, desde el punto de vista probabilístico, en su respuesta en años extremadamente secos con probabilidades de ocurrencia del 75%, 90%, 95% y 99% respectivamente. Para cada uno de estos años característicos se analizan los meses más deficitarios, es decir, los del período de estiaje correspondientes a julio, agosto y septiembre, que son los de mayor demanda desde el punto de vista del consumo.

Los caudales que definen la idoneidad de la captación son los caudales de mantenimiento del río, aquéllos límites de caudal por debajo de los cuales no se recomienda la extracción de agua, y la disponibilidad del recurso para una probabilidad dada.

El resultado del estudio realizado muestra que, debido a la pequeña demanda que se considera necesaria y la falta de escasez es los meses de escasez, el río Rego de Soesto es adecuado para el abastecimiento de agua a los servicios planteados para la playa de Soesto.

6 EXPROPIACIONES Y DISPONIBILIDAD DE TERRENOS.

Las obras discurrirán por los siguientes terrenos:

Paseo Marítimo: El terreno se encuentra en Dominio Público Marítimo-terrestre y ya es propiedad del ministerio de medio ambiente, no siendo necesario expropiar.

Senda de unión: El recorrido de la senda de unión discurre a lo largo de la Zona de Servidumbre de Protección de Costas al estar menos de 100 metros del Dominio Público Marítimo Terrestres, también discurre por suelo catalogado como el suelo es rustico en todas las parcelas afectadas, y el uso es considera agrario, con un área a expropiar de 12647,2 m².

Aparcamiento y zonas verdes: las parcelas en que se ubicarán estas actuaciones están clasificadas como de suelo rústico de especial protección y el uso a que se destinan es agrario. Se encuentran en zona de servidumbre de protección de Costas. La superficie estimada de las parcelas a expropiar es de 6206,5 m² .

Su valoración económica total es de 80.933,4 €.

7 ESTUDIO AMBIENTAL.

Para dar cumplimiento a la ley 1/1995 de Protección Ambiental de Galicia se redacta y se incluye en el anejo del Documento de Consulta Medioambiental, por tratarse de un proyecto del Anexo II (son aquellos que no quedando dentro del Anexo I puedan afectar directa o indirectamente a los espacios de la Red Natura 2000) según el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de Enero.



8 RESUMEN DE PRESUPUESTO.

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
C1	TRABAJOSPREVIOS.....	33.775,91	3,66
C2	MOVIMIENTOS DETIERRAS.....	122.632,05	13,69
C3	FIRMES Y PAVIMENTOS.....	263.785,12	29,45
C4	MOBILIARIO URBANO.....	296.537,54	33,10
C5	JARDINERIA.....	168.226,51	18,78
C6	VARIOS.....	16.583,96	1,85
C7	PARTIDAS ALZADAS.....	21.200,00	2,37
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		922.741,09	
13,00 % Gastos generales.....		119.956,34	
6,00 % Beneficio industrial.....		55.364,46	
SUMA DE G.G. y B.I.		175.320,80	
21,00 % I.V.A.		230.592,99	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		1.328.654,88	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		1.328.654,88	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN TRESCIENTOS VIENTI OCHO MIL TRES SEISCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y OCHO CENTIMOS.

, a 7 de octubre de 2015.

El proyectista



9 RELACIÓN DE DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL ANTEPROYECTO.

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA.

MEMORIA DESCRIPTIVA.

MEMORIA JUSTIFICATIVA:

13. ANTECEDENTES.
14. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN.
15. GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA.
16. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.
17. APARCAMIENTO Y ZONAS SINGULARES.
18. MOVIMIENTOS DE TIERRA.
19. TRAZADOS.
20. FIRMES Y PAVIMENTOS.
21. ESTUDIO HIDROLÓGICO.
22. DOCUMENTO AMBIENTAL.
23. EXPROPIACIONES Y DISPONIBILIDAD DE TERRENOS.
24. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.

DOCUMENTO Nº2: PLANOS.

4. SITUACIÓN.
5. PLANTAS GENERALES.
6. PLANOS SENDA.
 - 3.1 PLANTA DE LOS PERFILES.

- 3.2 PERFIL LONGITUDINAL.
- 3.3 PERFILES TRANSVERSALES.
4. PLANOS PASEO MARÍTIMO.
 - 4.1 PLANTA DE LOS PERFILES.
 - 4.2 PERFILES LONGITUDINALES.
 - 4.3 PERFILES TRANSVERSALES.
5. PLANOS APARCAMIENTO Y ZONAS SINGULARES.
 - 5.1 PLANTA DE LOS PERFILES.
 - 5.2 PERFILES LONGITUDINALES.
 - 5.3 PERFILES TRANSVERSALES.
6. SECCIONES TIPO.
7. FIRMES Y PAVIMENTOS.

DOCUMENTO Nº 3: PRESUPUESTO.

3. MEDICIONES Y PRESUPUESTO.
4. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.



Memoria justificativa.



Memoria justificativa.



Anejo antecedentes.



Índice.

1 INTRODUCCIÓN.....	4
2 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA.....	4
3 SITUACIÓN ACTUAL.....	4
4 OBJETIVOS DEL ANTEPROYECTO.....	5
5 ELECCIÓN GENERAL DE ACTUACIONES.	5
5.1 PASEO MARÍTIMO PEATONAL.	5
5.2 SENDA DE UNIÓN.	7
5.3 ÁREAS DE OCIO.....	8
5.3.1 Área de deporte al aire libre.	8
5.3.2 Merendero.	8
5.4 APARCAMIENTO.....	9





1 INTRODUCCIÓN.

El siguiente anteproyecto “Acondicionamiento de la playa de Soesto” se redacta con el objetivo de completar la asignatura de Trabajo de fin de grado, del grado de tecnología de la ingeniería civil de la Universidad de A Coruña.

Debido al carácter académico del texto y la imposibilidad de disponer de datos detallados y específicos de algunos de las constantes y datos necesarios para el cálculo de ciertos aspectos, algunos de ellos serán aproximaciones a de la realidad, las cuales se han intentado ajustar los máxima a la realidad con los medios de los que se dispone.

Con la cartografía ocurre algo similar que en los cálculos, ya que esta se ha obtenido a escala 1:5000, siendo la más adecuadas para un trabajo de este tipo la cartografía a escala 1:1000 para poder darle la precisión necesaria. La cartografía ha sido facilitada por la Escuela de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de A Coruña.

2 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

La playa de Soesto pertenece al ayuntamiento de Laxe, que se encuentra en el extremo oriental de la “Costa da Morte”. Pertenece a la provincia de A Coruña. Limita por el norte y el oeste con el Océano Atlántico, al este con Cabana de Bergantiños y al sur con Zas y Vimianzo.



3 SITUACIÓN ACTUAL.

Laxe brinda a sus visitantes inesperadas y agradables sorpresas, ofreciéndonos una mirada viva y hermosa de sus paisajes, espacios naturales y playas de fina arena blanca. Tal vez estas playas, muy concurridas en la época estival, son uno de los aspectos turísticos más reseñables del Ayuntamiento. Las playas son: Soesto, la playa de Laxe, Rebordelo, San Pedro, Traba, Camelle...

El presente anteproyecto que lleva por título “Acondicionamiento de la playa de Soesto” se ocupará de una de las playas de aspecto más salvaje y virgen del Ayuntamiento. La Playa de Soesto es una playa y un sistema dunar con mucho encanto situado en una zona muy cercana de Laxe y de Soesto, la cual forma un arenal de gran valor paisajístico y que ocupa una superficie aproximada de 22500 metros cuadrados de superficie. El sistema dunar de la playa de Soesto se encuentra encajado entre dos zonas montañosas, una de las cuales es la que separa la playa de Laxe. Una parte de la zona dunar se encuentra ocupada por un merendero y un se considera que se debe reubicar en una zona más adecuada donde afecte a las dunas.

Actualmente la playa de Soesto presente un grado de ocupación bajo, debido en gran medida a la falta de una zona de aparcamiento adecuada y del difícil acceso. Es también una playa peligrosa para el baño, debido a las altas corrientes que se generan en la zona. A pesar de ello el valor medioambiental y paisajístico que proporciona la playa y su complejo dunar propician que numeroso público se acerque para contemplar la belleza del lugar.

La playa tampoco cuenta con un camino de acceso adecuado para todos los usuarios potenciales de la playa, lo que provoca que algunos usuarios invadan las dunas para acceder al arenal y las los usuarios con minisvalias tienen grandes dificultades para el acceso.

También hay una senda de unión entre la playa de Soesto y Laxe, pero no está en las condiciones más adecuadas, además de presentar unas pendientes excesivas que hacen incomodo su recorrido. La senda actual discurre por una zona donde las vistas no son muy atractivas para el visitante, lo cual no ayuda a atraer usuarios.

La playa cuenta con dos accesos. Desde Laxe por la carretera AC-433, pasando por Cabanas hasta llegar a Castrello, donde hay que girar a la derecha hacia Soesto, ya en Soesto seguir recto hasta llegar a la playa.



Anejo situación actual

El segundo de los accesos se realiza directamente desde Laxe a través de la rua Santa Rosa, que es una pequeña senda asfaltada que se toma desde Laxe, o por la Travesía Campo do Rego que se toma también desde Laxe pero cuyas condiciones son bastante precarias al no estar ni asfaltada en todo su recorrido.

Para llegar tanto desde la zona norte como sur es necesario llegar a Soesto, ya que desde allí parte la única carretera que llega a la playa de Soesto.

La otra opción para acceder a la misma a pie a través de la senda antes mencionada que va desde Laxe hasta la playa.



4 OBJETIVOS DEL ANTEPROYECTO.

Las principales objetivos de las actuaciones previstas para la mejora de las condiciones de la playa de Soesto se proceden a describirse a continuación:

El aprovechamiento racional y el disfrute del litoral por toda la población.

Protección y conservación de los valores naturales que se dan en el litoral.

Integración de las obras en el entorno.

Creación de un Paseo Marítimo y una Ruta de Senderismo que permitan pasear observando el mar y toda la belleza paisajística.

Creación de áreas de deporte al aire libre, un merendero, descanso y ocio, dotando a la zona de la playa de un espacio de un carácter lúdico.

Urbanizar las actuaciones dotándolas de todos los elementos que sean oportunos, tales como papeleras, aseos, etc.

5 ELECCIÓN GENERAL DE ACTUACIONES.

Las actuaciones planteadas se orientan a compatibilizar el carácter proteccionista que exige la normativa, entendida como corrección de impactos y protección de zonas sensibles, con el uso y disfrute del medio dotándolo de infraestructuras mínimas.

Quizá el aspecto que más determina la clase de actuación sea el de la ubicación. La zona donde se desarrolla la actuación es en sí un condicionante. La playa tiene cierto carácter salvaje y está situado en una zona perteneciente a la RED NATURA 2000.

Por lo tanto el anteproyecto debe ajustarse a esta característica, evitando darle un carácter demasiado urbano, que estropee la armonía con el medio natural. Su emplazamiento y trazado debe evitar la alteración de la evolución natural de la costa ante los temporales y la dinámica litoral.

A continuación vamos a explicar los criterios generales a tener en cuenta en el diseño del paseo marítimo peatonal.

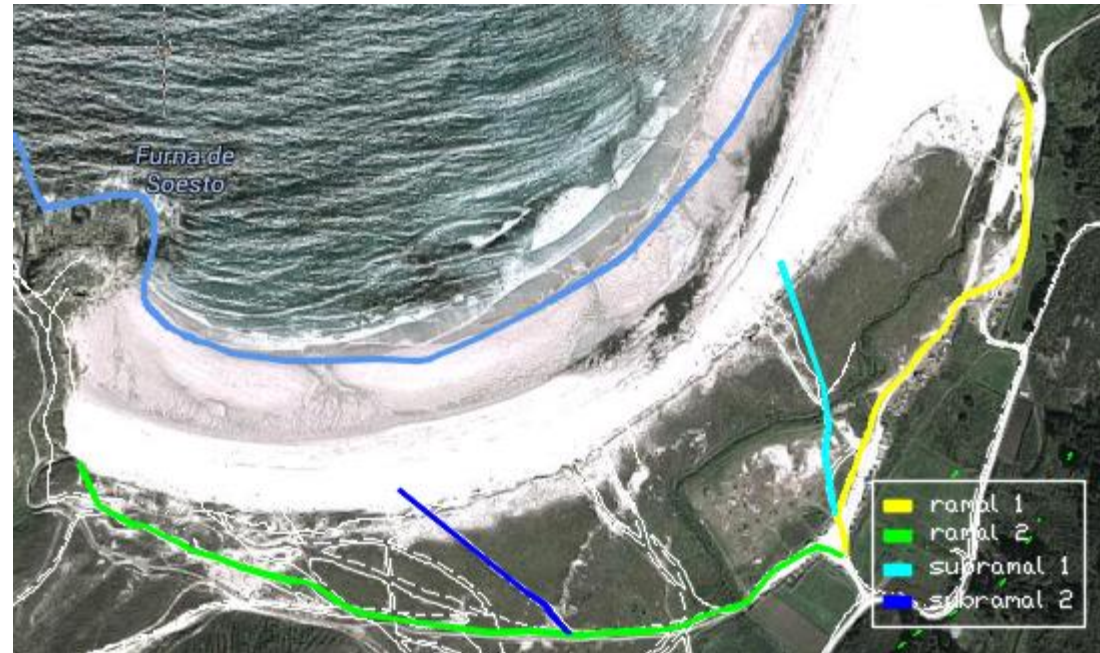
5.1 PASEO MARÍTIMO PEATONAL.

El paseo ha de estar integrado en su medio, ayudar a conservar y proteger el medio litoral y contribuir a ordenar las estructuras del territorio. Ha de asegurar el acceso público al arenal y ser accesible para todo tipo de usuarios. A tal efecto debe cuidarse la solución de los accesos y los aparcamientos. Debe atender a las funciones de pasear, encontrarse, reposar y contemplar el paisaje litoral y el mar.



Anejo situación actual

Ha de tener entidad propia, ser fácilmente reconocible y recordado y resultar atractivo. Teniendo en cuenta que un paseo marítimo es un área pública, ha de contribuir a una mejora general de las condiciones de vida. A tal efecto hay que tener en cuenta las exigencias e ideas de todos los usuarios; lo mismo los residentes que los visitantes o los turistas, y desde los niños a las personas mayores y personas con discapacidades físicas.



Para lograr todo ello, la ordenación del paseo marítimo debe atender a los siguientes conceptos:

Tendrá una función integradora, ya que debido a la zona de la que se trata, perteneciente al Dominio Público marítimo terrestre donde hay dunas, de ahí que evitar en la medida de lo posible la afección al medio se considere esencial, por lo que se ha piensa en diversos materiales para la realización del mismo, todos ellos sin demasiado impacto.

El paseo debe favorecer el acceso a la playa, a la vez que ofrecer diversas alternativas de entrada en el arenal, permitiendo el disfrute del paisaje a lo largo del trazado y sin afectar al medio. Debido a la existencia de caminos formados por el constante paso, se utilizaran algunos de los mismos y se permitirá la recuperación de la vegetación en los caminos que no sean utilizados para el paseo, ya que se trata de una zona dunar.

El proyecto debe estar guiado por un criterio económico a largo plazo dado el carácter de obra pública y trascendente para el municipio.

Debido al carácter marítimo del paseo han de atenderse cuestiones fundamentales, como son:

Un fin primordial de la construcción del paseo marítimo es la protección del litoral y el respeto del dominio público marítimo-terrestre, por donde se desarrolla el paseo.

Utilización correcta de la inversión pública.

Inserción de la actuación en el planeamiento urbanístico.

Integración del paseo marítimo en la zona dunar sin afección a la misma.

-Características de trazado y de diseño:

Integrar el paseo marítimo en el medio natural, tanto gracias a su trazado como a la utilización de elementos naturales en el paseo.

Un trazado en plata proyectado sobre caminos ya existentes, y que se adaptan perfectamente al medio, evitando así la afección del medio.

Crear, con el trazado y diseño, una cierta continuidad entre el paseo y la playa.

Intentar que el conjunto de las obras proyectadas tengan continuidad, lo que se busca con el comienzo del paseo peatonal junto al aparcamiento y área lúdica que se proyecta.

Resaltar, mediante el trazado y el diseño, las perspectivas que ofrecen el medio natural y el urbano.

Disponer de una anchura en el trazado suficiente para la cómoda transición de los usuarios en dos direcciones, contemplar el mar y pasear con tranquilidad,

a la vez que se da la posibilidad de disponer elemento complementarios como algunas papeleras.

Cuidar las texturas, tonos y acabados de los materiales.

Evitar equipamientos o dotaciones que no sean propias y estrictamente indispensables para el uso del litoral.

-Criterios sobre el acabado:

Hay que tener en cuenta las necesidades de conservación de los elementos proyectados y evitar la creación de áreas o elementos de difícil conservación o mantenimiento.

La elección de los materiales debe ser hecha teniendo en cuenta las condiciones ambientales a que estará sometida.



Anejo situación actual

Para los pavimentos de debe elegir materiales de calidad, durables y de fácil limpieza.

Seleccionar los materiales, su despiece, colocación, juntas, pendientes según el uso que han de soportar.

Disponer el mobiliario urbano necesario para el uso del paseo.

Disponer las papeleras preferentemente en los accesos y junto a las áreas de reposo, pero que su uso no moleste a las personas que están sentadas.

Se debe diseñar aquellos elementos de ornato y embellecimiento que sirvan para resaltar la importancia del paseo como elemento urbano en contacto con el mar.

Debido a que se plantean varias alternativas respecto a los materiales que se pueden utilizar para la realización del paseo, cada uno de los materiales que forman las distintas alternativas tiene características propias que afectarían al acabado, y que se describirán con precisión en el anejo de Estudio de Alternativas.

5.2 SENDA DE UNIÓN.

La senda se proyecta para la unión tanto peatonal como para bicicletas entre Laxe y la playa de Soesto, se pretende que conste de una plataforma de 3,5 metros de anchos y otros dos metros que se dispondrán uno a cada lado de la plataforma, para permitir el descanso, el disfrute de las vistas y mejorar la seguridad debido a que se pretende que pasen bicicletas.

Al tratarse de una senda que atraviesa la zona montañosa que hay entre las dos zonas que se pretende unir, se proporcionaran unas vistas panorámicas tanto de la playa de Soesto como de Laxe.

Se procederá a la limpieza y el desbroce del terreno, para después realizar un pequeño movimiento de tierras que consiga una ruta accesible y cómoda con una capa de tierra-cemento como pavimento, proporcionando este una transito comodo tanto para los usuario que la atraviesen andando, como para los ciclistas que realicen la ruta.

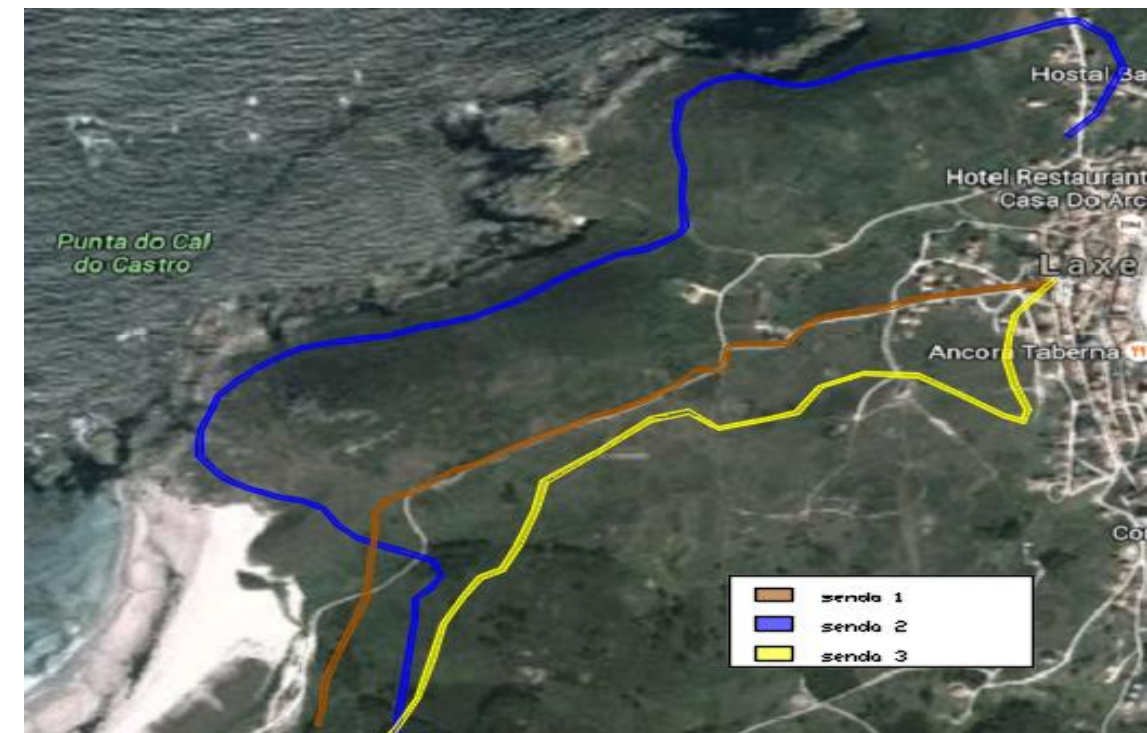
Debido al carácter rural de la senda han de atenderse cuestione fundamentales, como ya se planteo con el paseo, como son:

Un fin primordial de la construcción del paseo marítimo es la protección del litoral y el respeto de la zona intentando modificar el medio lo menos posible, ya que se trata de una zona de especial protección.

Utilización correcta de la inversión pública.

Inserción de la actuación en el planeamiento urbanístico.

Integración de la senda en las estructura urbana, ya que el final de la senda termina en el núcleo de Laxe, en todas las alternativas planteadas.



-Características de trazado y de diseño:

Integrar la senda en el medio natural, tanto gracias a su trazado como a la utilización de elementos naturales en el paseo, como se utilizara en su plataforma formada por tierra-cemento, que le da un aspecto natural.

Proyectar un trazado en planta con formas suaves y sensiblemente paralelas a la línea de costa y evitar salientes, pantallas, etc.

Resalta las panorámicas y perspectivas de interés desde los puntos de vista más favorables.

Resaltar, mediante el trazado y el diseño, las perspectivas que ofrecen el medio natural y el urbano.

Cuidar las texturas, tonos y acabados de los materiales.



Anejo situación actual

Evitar equipamientos o dotaciones que no sean propias y estrictamente indispensable para el uso del litoral.

Dar a la senda un carácter que compatibilice tanto el uso peatonal como el ciclista, ya que se proyectara para ser utilizado en ambos ámbitos.

Diseñar la senda con el trazado y la anchura conveniente para la actividad de pasear, contemplar el mar, y recorrerlo en bicicleta con la seguridad necesaria para compatibilizar todos los usos simultáneamente.

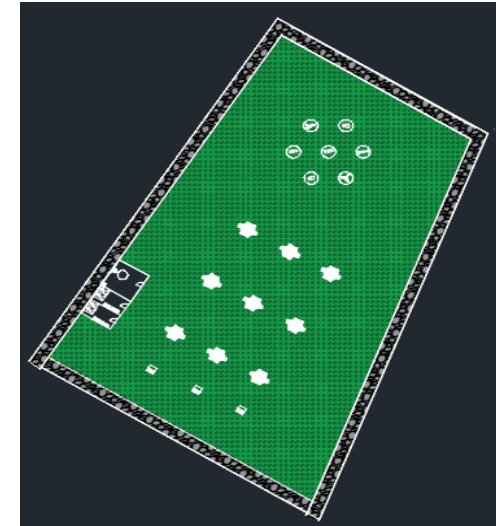
Las tres alternativas reúnen las condiciones antes mencionadas, pero cada una de ellas tienen unas características singulares propias de cada uno de los recorridos propuestos, que se procederán a describir en el anejo posterior de Estudio de Alternativas.

5.3 ÁREAS DE OCIO.

El este apartado se procederá a describir brevemente tanto el área de deporte al aire libre como la zona de merendero, el área reservada para el conjunto de las dos actuaciones es de aproximadamente 2415 metros cuadrados. Ambas zonas constante de varias características comunes que son las siguientes:

Siembra de césped rustico en ambas áreas, con las funciones de darle un aspecto natural, además de comodidad al caminar, sobre todo teniendo en cuenta que es una zona muy cercana a la playa y los usuarios pueden ir sin estar calzados.

En segundo lugar la plantación de árboles, en toda la zona se dispondrán pinos marinos con el objetivo tanto de proporcionar una zona sombreada, como de formar una barrera entre estas zona y la playa, para evitar el efecto visual negativo que pueda proporcionar este área al mostrar un aspecto que difiere bastante de el de el arenal y las dunas.



Área de deporte al aire libre, merendero y baños.

5.3.1 Área de deporte al aire libre.

El área de deporte al aire libre se proyecta sobre todo pensado en el sector de la población perteneciente a la tercera edad, ya que en la playa de Soesto se proyecta tanto un paseo marítimo como una senda por las que caminar, para luego poder ir a la zona de gimnasio al aire libre. Este área tiene un suelo de césped como ya se comentó anteriormente y consta de siete aparatos, con los que se pueden ejercitar todo el conjunto de músculos del cuerpo humano.

5.3.2 Merendero.

El merendero está situado a continuación del área de deporte al aire libre y justo antes del aparcamiento, en una zona muy próxima al comienzo del paseo marítimo. Este constará de 9 mesas de madera pensadas para que los usuarios puedan comer en una zona muy próxima a la playa, y 3 parrillas para permitir que se pueda cocinar de manera controlada dentro de la zona.



Al lado del merendero también estarán situados los servicios. Los servicios dispuestos constarán de dos para hombres, dos para mujeres y un último baño para personas con minusvalías físicas.

5.4 APARCAMIENTO.

La ubicación del aparcamiento se realizara en la zona contigua del área lúdica descrita anteriormente. Esa zona se encuentra al final de la carretera que se desvía de la AC-433 hacia la playa de Soesto.

Cualquier otra ubicación del aparcamiento resultaría en una distancia excesiva al paseo o habría que talar una gran masa de árboles, lo que contradice el objetivo de preservar el medio en la medida de lo posible que se propone en este anteproyecto.

Se dispondrán 146 plazas de aparcamiento, tres de ellas destinadas a minusválidos. El aparcamiento estará rodeado de una masa arbolada de pino marítimo que minimice el impacto visual del aparcamiento sobre la playa de Soesto.

Los materiales empleados en la ejecución del paseo serán los siguientes:

El firme del aparcamiento estará formado completamente por bloques prefabricados de césped-celosía, para minimizar el impacto del aparcamiento tanto visual como ambiental, siendo este mucho menos perjudicial que cualquier otra opción como las mezclas bituminosas o el hormigón, pero ofreciendo una capacidad de carga y durabilidad adecuada para el uso destinado.

Es un tipo de pavimento del Sistema Urbano de Drenaje Sostenible (SUDS), por lo que no serían necesarias obras de drenaje. El empleo de SUDS no sólo mejora la gestión de las aguas pluviales, sino la gestión del agua en general, tanto en cuanto al abastecimiento como al drenaje y posterior tratamiento. Minimiza el riesgo de inundaciones, permite la recarga de acuíferos o la reutilización del agua almacenada. Tienen un acabado estético que se integra perfectamente en el entorno.





Anejo de normativa y legislación.



Acondicionamiento playa de Soesto

Anejo de normativa y legislación





ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN.....	5
2 NORMATIVA MUNICIPAL.....	5
3 MARCO LEGAL.....	5
3.1 DISPOSICIONES TÉCNICAS GENERALES	5
4 NORMATIVA AMBIENTAL.....	6
4.1 INTRODUCCIÓN.....	6
4.2 LEGISLACIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	6
4.3 PLAN DIRECTOR DA REDE NATURA 2000 DE GALICIA.....	6
4.3.1 Evaluación ambiental.....	7
5 PUERTOS Y COSTAS.....	9



Acondicionamiento playa de Soesto

Anejo de normativa y legislación





1 INTRODUCCIÓN.

El objeto de este apartado consiste en describir los condicionantes legales y de planteamiento tenidos en cuenta durante la realización de este trabajo.

2 NORMATIVA MUNICIPAL.

El municipio de Laxe cuenta con un instrumento de ordenación municipal, desde el 30 de noviembre de 2009, siendo este, el Plan Xeral de Ordenación Municipal.

El Plan Xeral de Ordenación Municipal de Laxe comprende todo el área donde se plantean las actuaciones contempladas en este trabajo.

Vamos a destacar los aspectos más relevantes de dicho plan en cuanto a las actuaciones proyectadas:

De acuerdo con la clasificación del suelo, las actuaciones previstas se ubican en SUELO RÚSTICO DE ESPECIAL PROTECCIÓN DE ESPACIOS NATURALES (Red Natura 2000) y SREP. DE COSTAS, concretamente en zona de servidumbre de protección.

El suelo rústico se regula por las disposiciones contenidas en las Normas Particulares contenidas en la NORMATIVA del PXOM.

NORMATIVA: TITULO IX: DEL SUELO RUSTICO. Las categorías descritas en el artículo 299 son:

-Suelo rustico de protección de costa.

-Suelo rustico de protección de espacios naturales.

El suelo rustico se trata en la Sección Sexta: Suelo rustico de protección de costas.

Artículo 311: Ámbito.

Artículo 312: Condiciones de uso.

El suelo rustico se trata en la Sección Séptima: Suelo rustico de protección de espacios naturales.

Artículo 313: Ámbito.

Artículo 314: Condiciones de uso.

3 MARCO LEGAL.

Se detallan a continuación las diferentes normativas que debe cumplir el proyecto en su fase de redacción y ejecución, así como las recomendaciones que debe seguir. Será de aplicación, aunque no esté contemplada específicamente, cualquier disposición, pliego, reglamento o norma de obligado cumplimiento.

3.1 DISPOSICIONES TÉCNICAS GENERALES

Ley 22/88 de 28 de julio de 1988, de Costas (Dir. 76/464/CEE; BOE 29/07/88)
Ley 30/2007 de 30 de octubre de Contratos del Sector Público.

Real Decreto Legislativo 2/2000 de 26 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. Siguen en vigor únicamente los artículos 253 a 260.

Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre, por el que se aprueba el reglamento General de la L.C.A.P.

Real Decreto 606/03 de 23 de Mayo, por el que se modifica el R.D. 849/86. De 11 de abril, por el que se aprueba el reglamento de Dominio Público hidráulico.

Ley 29/85 de 2 de agosto, de aguas

Ley 46/1999 de 13 de diciembre por la que se modifica la Ley de Aguas.



4 NORMATIVA AMBIENTAL.

4.1 INTRODUCCIÓN.

El emplazamiento del proyecto es de suma importancia a la hora de determinar cuales serán las actuaciones a seguir.

El suelo por el que discurrirán las obras está calificado como SUELO RÚSTICO DE ESPECIAL PROTECCIÓN DE COSTAS (Servidumbre de Protección), SUELO RUSTICO DE PROTECCION DE ESPACION AMBIENTALES Y RED NATURA 2000.

4.2 LEGISLACIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL.

-Normativa nacional.

Por la que se establecen medidas para la participación del público en la elaboración de determinados planes y programas relacionados con el medio ambiente y por la que se modifican, en lo que se refiere a la participación del público y el acceso a la justicia, las Directivas 85/337/CEE y 96/61/CE del Consejo

-Normativa ambiental de la comunidad autónoma de Galicia.

Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.

Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental.

Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.

Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.

Ley 40/2010, de 29 de diciembre, de almacenamiento geológico de dióxido de carbono.

Lei 7/2008 de Protección da PAISAXE DE GALICIA DECRETO 133-2008
INCIDENCIA AMBIENTAL

Lei 1/1995 DE PROTECCION AMBIENTAL DE GALICIA

REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos
LEY 26-2007 RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

-Directivas Europeas.

Directiva 2001/42/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación ambiental de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.

Directiva 85/337/CEE del Consejo, de 27 de junio de 1985, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

Directiva 97/11/CE del Consejo, de 3 de marzo de 1997, por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE.

Directiva 2003/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de mayo de 2003,

RD 2090-08 RESPONSABILIDAD AMBIENTAL.

4.3 PLAN DIRECTOR DA REDE NATURA 2000 DE GALICIA.



4.3.1 Evaluación ambiental.

El organismo autonómico competente en materia de conservación de la naturaleza adoptara las medidas apropiadas para evitar en los lugares que conforman la Red Natura 2000 (LIC, ZEPA), la deterioración de los hábitats naturales y de las especies que motivaran su declaración, en la medida en que las susodichas alteraciones puedan tener efecto negativo apreciable en lo que respecta a los objetivos de conservación establecidos por las directivas DC 2009/147/CE, a DC 92/43/CEE, a DC 2000/60/CE, así como por la normativa estatal (Ley 42/2007) y Gallega (Ley 9/2001).

La evaluación a la que hace referencia el artículo 6.3 de la DC 92/43/CEE, incluirá de formación obligatoria un análisis objetivo y fundamentada sobre el grado de afección individual y sinérgico da la actividad, sobre el estado de conservación de los hábitats del Anexo I de la DC 92/43/CEE, de las poblaciones y hábitats de las especies contempladas en el Anexo II de la DC 92/43/CEE, y del Anexo I de la DC 2009/147/CE, así como sobre las especies incluidas en el Catálogo Español de las Especies Amenazadas y en el Catálogo Gallego de las Especies Amenazadas, tanto para el ámbito territorial de la zona o zonas donde se pretende desenvolver la actividad, plan o proyecto, como para el conjunto del lugar y de la Red Natura 2000.

El organismo autonómico competente en materia de conservación de la naturaleza aplicara el principio de cautela (Tratado de Maastricht), en relación con la valoración de los planes, proyectos y actividades que pudiesen tener incidencia sobre el estado de conservación de los lugares de la Red Natura 2000, así como de sus componentes.

El órgano ambiental competente, fijara en coherencia con la legislación comunitaria (DC 85/337/CEEeDC97/11/CE), estatal (Lei9/2006, del 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio; Ley 42/2007 do 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad; Real Decreto Legislativo 1/2008, del 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, modificado por la Ley 6/2010, de 24 de marzo) y autonómica (Ley 1/1995, Decreto 442/1990, Decreto 327/1991), el procedimiento administrativo para desenvolver la susodicha evaluación, garantizando en todo momento el cumplimiento de los criterios y objetivos establecidos en la Red Natura 2000.

CAPÍTULO II. Evaluación de impacto ambiental de proyectos.

Artículo 16. Solicitud para la determinación de sometimiento o no a evaluación de impacto ambiental.

1) La persona física o jurídica, pública o privada, que se proponga realizar un proyecto de los comprendidos en el anexo II, o un proyecto no incluido en el anexo I y que pueda afectar directa o indirectamente a los espacios de la Red Natura 2000, solicitará del órgano que determine cada comunidad autónoma que se pronuncie sobre la necesidad o no de que dicho proyecto se someta a evaluación de impacto ambiental, de acuerdo con los criterios establecidos en el anexo III. Dicha solicitud irá acompañada de un documento ambiental del proyecto con, al menos, el siguiente contenido:

a) La definición, características y ubicación del proyecto. b) Las principales alternativas estudiadas.

c) Un análisis de impactos potenciales en el medio ambiente.

d) Las medidas preventivas, correctoras o compensatorias para la adecuada protección del medioambiente.

e) La forma de realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el documento ambiental. El documento ambiental deberá identificar a su autor o autores mediante nombre, apellidos, titulación y documento nacional de identidad.

2) En los proyectos que deban ser autorizados o aprobados por la Administración General del Estado, o ser comunicados u objeto de declaración responsable a la misma, la solicitud y la documentación a que se refiere el apartado anterior se presentarán ante el órgano sustantivo. El documento ambiental deberá identificar a su autor o autores mediante nombre, apellidos, titulación y documento nacional de identidad.

El órgano sustantivo, una vez mostrada su conformidad con los documentos a los que se refiere el apartado anterior, los enviará al órgano ambiental al objeto de que éste se pronuncie sobre la necesidad o no de iniciar el trámite de evaluación de impacto ambiental.

Artículo 17. Determinación de sometimiento o no sometimiento a evaluación de impacto ambiental.



1) El órgano que reciba la solicitud a la que se refiere el artículo anterior se pronunciará sobre la necesidad de que el proyecto se someta o no a evaluación de impacto ambiental en el plazo que determine la comunidad autónoma.

En el ámbito de la Administración General del Estado, corresponderá al órgano ambiental pronunciarse en el plazo de tres meses, a partir del día siguiente a la recepción por el órgano ambiental de la solicitud y de la documentación a la que se refiere el artículo 16.

2) Previamente, se consultará a las administraciones, personas e instituciones afectadas por la realización del proyecto, poniendo a su disposición el documento ambiental del proyecto a que se refiere el artículo 16. La decisión, que se hará pública, tomará en consideración el resultado de las consultas.

3) Cuando de la información recibida en la fase de consultas se determine que el proyecto se debe someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, se dará traslado al promotor, de acuerdo con el artículo 8.3, de la amplitud y del nivel de detalle del estudio de impacto ambiental junto con las contestaciones recibidas a las consultas efectuadas, para que continúe con la tramitación, de acuerdo con lo previsto en la sección 1.^a

Disposición adicional cuarta. Evaluación ambiental de los proyectos estatales que puedan afectar a espacios de la Red Natura 2000.

1) La evaluación de los proyectos que, sin tener relación directa con la gestión del lugar de que se trate de la Red Natura 2000 o sin ser necesario para la misma, pueda afectar de forma apreciable a los citados lugares ya sea individualmente o en combinación con otros planes o proyectos, se someterá a una adecuada evaluación de sus repercusiones en el lugar teniendo en cuenta los objetivos de conservación de dicho lugar, conforme a lo dispuesto en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de patrimonio natural y de la biodiversidad, sin perjuicio de lo establecido en la presente ley.

2) En el supuesto de proyectos autorizados o aprobados por la Administración General del Estado, a la vista de las conclusiones de la evaluación de impacto ambiental sobre las zonas de la Red Natura 2000, y supeditado a lo dispuesto en el apartado 4 del artículo 6 del Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, el Ministerio de Medio Ambiente fijará las medidas compensatorias necesarias para garantizar la coherencia global de Natura 2000. Para su definición, se consultará preceptivamente al órgano competente de la comunidad autónoma en la que se localice el proyecto, cuyo parecer podrá ser incorporado a la declaración de impacto ambiental que emita el órgano ambiental estatal.

El plazo para la evacuación de dicho informe será de 30 días. Transcurrido dicho plazo sin que se hubiera emitido el informe, el órgano ambiental estatal podrá proseguir las actuaciones.

3) La remisión, en su caso, de la información a la Comisión Europea sobre las medidas compensatorias que se hayan adoptado se llevará a cabo por el Ministerio de Medio Ambiente en los términos previstos en el artículo 10 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre.

Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad

CAPÍTULO II. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE PROYECTOS

Artículo 45. Medidas de conservación de la Red Natura 2000.

2) Igualmente las administraciones competentes tomarán las medidas apropiadas, en especial en dichos planes o instrumentos de gestión, para evitar en los espacios de la Red Natura 2000 el deterioro de los hábitats naturales y de los hábitats de las especies, así como las alteraciones que repercutan en las especies que hayan motivado la designación de estas áreas, en la medida en que dichas alteraciones puedan tener un efecto apreciable en lo que respecta a los objetivos de la presente ley.

3) Los órganos competentes deberán adoptar las medidas necesarias para evitar el deterioro o la contaminación de los hábitats fuera de la Red Natura 2000.

4) Cualquier plan, programa o proyecto que, sin tener relación directa con la gestión del lugar o sin ser necesario para la misma, pueda afectar de forma apreciable a los citados lugares, ya sea individualmente o en combinación con otros planes o proyectos, se someterá a una adecuada evaluación de sus repercusiones en el lugar, que se realizará de acuerdo con las normas que sean de aplicación, de acuerdo con lo establecido en la legislación básica estatal y en las normas adicionales de protección dictadas por las Comunidades autónomas, teniendo en cuenta los objetivos de conservación de dicho lugar. A la vista de las conclusiones de la evaluación de las repercusiones en el lugar y supeditado a lo dispuesto en el apartado 5 de este artículo, los órganos competentes para aprobar o autorizar los planes, programas o proyectos solo podrán manifestar su conformidad con los mismos tras haberse asegurado de que no causará perjuicio a la integridad del lugar en cuestión y, si procede, tras haberlo sometido a información pública peligro de extinción, únicamente se podrá llevar a cabo cuando, en ausencia de otras alternativas, concorra alguna de las causas citadas en el apartado anterior. La adopción de las correspondientes medidas compensatorias se llevará a cabo conforme a lo previsto en el apartado



5) Si, a pesar de las conclusiones negativas de la evaluación de las repercusiones sobre el lugar y a falta de soluciones alternativas, debiera realizarse un plan, programa o proyecto por razones imperiosas de interés público de primer orden, incluidas razones de índole social o económica, las Administraciones Públicas competentes tomarán cuantas medidas compensatorias sean necesarias para garantizar que la coherencia global de Natura 2000 quede protegida. La concurrencia de razones imperiosas de interés público de primer orden sólo podrá declararse para cada supuesto concreto:

- a) Mediante una ley.
- b) Mediante acuerdo del Consejo de Ministros, cuando se trate de planes, programas o proyectos que deban ser aprobados o autorizados por la Administración General del Estado, o del órgano de Gobierno de la Comunidad autónoma. Dicho acuerdo deberá ser motivado y público.

La adopción de las medidas compensatorias se llevará a cabo, en su caso, durante el procedimiento de evaluación ambiental de planes y programas y de evaluación de impacto ambiental de proyectos, de acuerdo con lo dispuesto en la normativa aplicable. Dichas medidas se aplicarán en la fase de planificación y ejecución que determine la evaluación ambiental.

Las medidas compensatorias adoptadas serán remitidas, por el cauce correspondiente, a la Comisión Europea.

6) En caso de que el lugar considerado albergue un tipo de hábitat natural y/o una especie prioritaria, señalados como tales en los anexos I y II, únicamente se podrán alegar las siguientes consideraciones:

- a) Las relacionadas con la salud humana y la seguridad pública.
- b) Las relativas a consecuencias positivas de primordial importancia para el medio ambiente.
- c) Otras razones imperiosas de interés público de primer orden, previa consulta a la Comisión Europea.

7) La realización o ejecución de cualquier plan, programa o proyecto que pueda afectar negativamente a especies incluidas en los anexos II o IV que hayan sido catalogadas.

8) Desde el momento en que el lugar figure en la lista de Lugares de Importancia Comunitaria aprobada por la Comisión Europea, éste quedará sometido a lo dispuesto en los apartados 4, 5 y 6 de este artículo.

9) Desde el momento de la declaración de una ZEPA, ésta quedará sometida a lo dispuesto en los apartados 4 y 5 de este artículo.

5 PUERTOS Y COSTAS.

Ley de Costas 22/1988, de 28 de julio 1988. Protección, utilización y policía de costas.

Derogado en lo referente a autorizaciones de vertidos al dominio público marítimo-terrestre desde tierra al mar por disposición derogada única 2 de Ley 16/2002, de 1 julio.

Por su especial importancia dentro de este proyecto, se hace mención especial a los siguientes artículos:

TÍTULO II. LIMITACIONES DE LA PROPIEDAD SOBRE LOS TERRENOS CONTIGUOS A LA RIBERA DEL MAR POR RAZONES DE PROTECCIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMOTERRESTRE

CAPÍTULO I. OBJETIVOS Y DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 21.1

“Los terrenos colindantes con el dominio público marítimo-terrestre estarán sujetos a las limitaciones y servidumbres que se determinan en el presente título, prevaleciendo sobre la interposición de cualquier acción. Las servidumbres serán imprescriptibles en todo caso.”

CAPÍTULO II. SERVIDUMBRES LEGALES.

SECCIÓN 1. SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN.

Artículo 25.2

“...Con carácter ordinario, sólo se permitirán en esta zona, las obras, instalaciones y actividades que, por su naturaleza, no puedan tener otra ubicación o presten servicios necesarios o convenientes para el uso del dominio



público marítimo-terrestre, así como las instalaciones deportivas descubiertas. En todo caso, la ejecución de terraplenes, desmontes o tala de árboles deberán cumplir las condiciones que se determinen reglamentariamente para garantizar la protección del dominio público.”

SECCIÓN 2. SERVIDUMBRE DE TRÁNSITO

Artículo 27

1) La servidumbre de tránsito recaerá sobre una franja de 6 metros, medidos tierra adentro a partir del límite interior de la ribera del mar. Esta zona deberá dejarse permanentemente expedita para el paso público peatonal y para los vehículos de vigilancia y salvamento, salvo en espacio especialmente protegidos.

2) En lugares de tránsito difícil o peligroso dicha anchura podrá ampliarse en lo que resulte necesario, hasta un máximo de 20 metros.

3) Esta zona podrá ser ocupada excepcionalmente por obras a realizar en el dominio público marítimo-terrestre. En tal caso se sustituirá la zona de servidumbre por otra nueva en condiciones análogas, en la forma en que se señale por la Administración del Estado. También podrá ser ocupada para la ejecución de paseos marítimos.”

SECCIÓN 3. SERVIDUMBRE DE ACCESO AL MAR.

Artículo 28

1) La servidumbre de acceso público y gratuito al mar recaerá, en la forma que se determina en los números siguientes, sobre los terrenos colindantes o contiguos al dominio público marítimo terrestre, en la longitud y anchura que demanden la naturaleza y finalidad del acceso.

2) Para asegurar el uso público del dominio público marítimo-terrestre, los planes y normas de ordenación territorial y urbanística del litoral establecerán, salvo en espacios calificados como de especial protección, la previsión de

suficientes accesos al mar y aparcamientos, fuera del dominio público marítimo-terrestre.

A estos efectos, en las zonas urbanas y urbanizables, los de tráfico rodado deberán estar separados entre sí, como máximo, 500 metros, y los peatonales, 200 metros. Todos los accesos deberán estar señalizados y abiertos al uso público a su terminación.

3) Se declaran de utilidad pública a efectos de la expropiación o de la imposición de la servidumbre de paso por la Administración del Estado, los terrenos necesarios para la realización o modificación de otros accesos públicos al mar y aparcamientos, no incluidos en el apartado anterior.

4) No se permitirán en ningún caso obras o instalaciones que interrumpan el acceso al mar sin que se proponga por los interesados una solución alternativa que garantice su efectividad en condiciones análogas a las anteriores, a juicio de la Administración del Estado.”

TÍTULO III. UTILIZACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE CAPÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES.

Artículo 33.3

“...Las edificaciones de servicio de playa se ubicarán, preferentemente, fuera de ella, con las dimensiones y distancias que reglamentariamente se determinen.”

Artículo 33.5

“...Quedarán prohibidos el estacionamiento y la circulación no autorizada de vehículos, así como los campamentos y acampadas.”



Acondicionamiento playa de Soesto

Memoria descriptiva

ANEJO DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.



ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN.....	4
2 METODOLOGÍA.....	4
3 GEOLOGÍA.....	4
3.1 ENCUADRE GEOLÓGICO.....	4
3.2 ZONA INVESTIGADA.....	5
3.3 ESTRATIGRAFÍA.....	5
3.3.1 Esquistos del dominio de las rocas graníticas(PC-Se).....	5
3.3.2 Cuaternario.....	6
3.4 PETROLOGÍA.....	6
3.4.1 Rocas plutónicas.....	6
3.4.2 Dominio magmático y de las rocas graníticas-grupo de Laxe.....	7
3.5 TECTÓNICA.....	7
4 GEOTECNIA.....	9
4.1 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA GENERAL.....	9
4.2 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LA ZONA.....	9
4.2.1 Sondeos mecánicos.....	9
4.2.2 Descripción.....	10
4.2.3 Ensayos de laboratorio.....	10
4.2.4 Resultados del reconocimiento.....	10
4.3 CONCLUSIONES.....	11
APÉNDICE A: MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA 1:200000.....	12
APÉNDICE B: MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA 1:50000.....	14
APÉNDICE C: MAPA GEOTÉCNICO DE ESPAÑA 1:200000.....	16



Acondicionamiento playa de Soesto

Memoria descriptiva



1 INTRODUCCIÓN.

Lo que se pretende con este anejo es obtener información de las condiciones geológicas y geotécnicas de la zona donde se realiza la actuación. El objetivo consiste en lograr un conocimiento del terreno donde se ubican las obras previstas en este trabajo.

Al tratarse de un proyecto de fin de grado y ante la imposibilidad de efectuar trabajos de campo y los ensayos de laboratorio, los datos obtenidos son ficticios, intentando guardar coherencia con la información recopilada.

2 METODOLOGÍA.

La metodología seguida para el desarrollo del presente estudio es la siguiente:

- Estudio bibliográfico
- Campaña de reconocimiento del terreno
- Ensayos in situ y ensayos de laboratorio

-Estudio bibliográfico

Recopilación y estudio de la información geológica existente. Se han utilizado datos de síntesis de la Memoria y Mapas de España publicados por el IGME.

- Mapa Geológico de España a escala 1:200000 – Apéndice A
- Mapa Geológico de España a escala 1:50000 (MAGNA 50 -2ªSERIE-) - Apéndice B

- Mapa Geotécnico de España a escala 1:200000 (Hoja 7) – Apéndice C

3 GEOLOGÍA.

3.1 ENCUADRE GEOLÓGICO.

La cartografía geológica de la zona de estudio se encuentra recogida en la hoja nº7 (Santiago de Compostela) a escala 1:200.000 y a escala más detallada en la hoja nº43 (Laxe) a escala 1:50.000, del Mapa Geológico de España publicado por el IGME, en cuya memoria se basa la siguiente descripción.

En un enfoque geológico regional, la zona se sitúa dentro del Macizo Hespérico, constituido por los materiales precámbricos y paleozoicos de la península, deformados durante la Orogenia Hercínica.

El macizo se subdivide en zonas por criterios paleogeográfico, estructurales, metamórficos y de magmatismo. De acuerdo con la división propuesta por Lotze (1945) y revisada por Julivert (1972), se encuentra enclavada en la Zona Centro-ibérica, zona muy heterogénea que comprende áreas con metamorfismo de alto grado y abundantes granitoides y áreas sin metamorfismo o bien con metamorfismo muy débil.

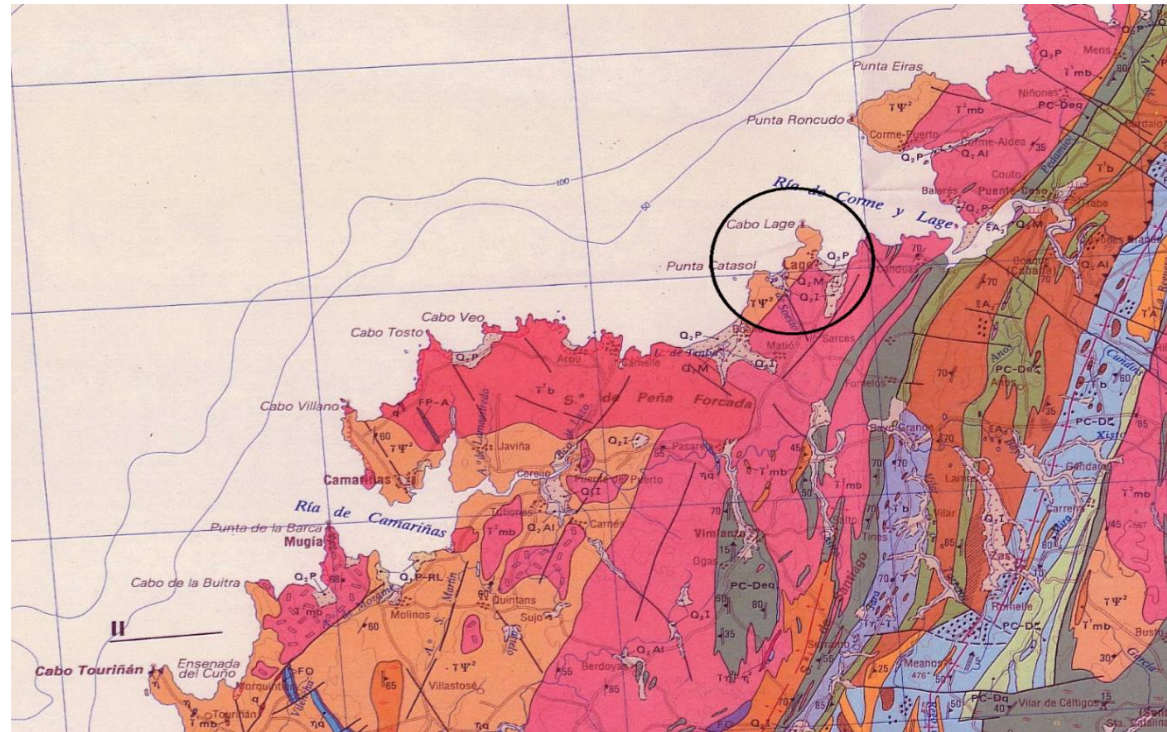
Dentro de la presente Hoja existen dos Dominios muy diferentes y bien caracterizados por sus tipos rocosos e historias metamórficas respectivas.

-Dominio Migmático y de las rocas Graníticas. Esta es nuestra zona de actuación.

-Dominio del Complejo de Noya.

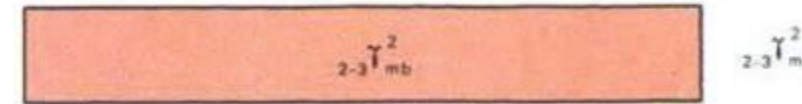


3.2 ZONA INVESTIGADA.

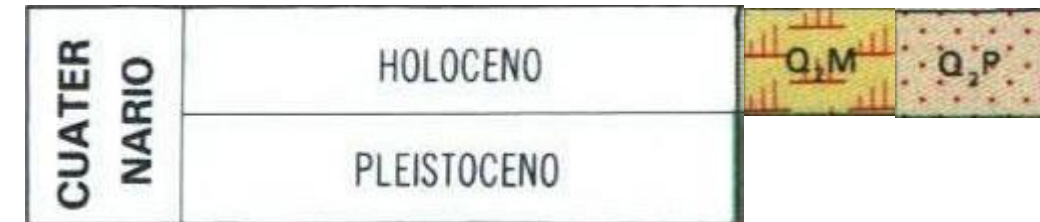


Las unidades que la forman son las siguientes:

ROCAS GRANITICAS HERCINICAS



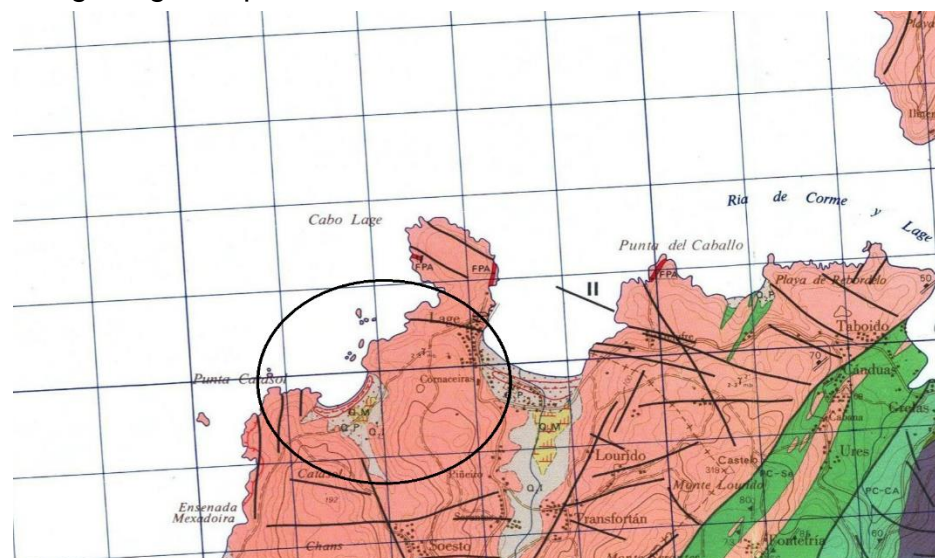
Granito de dos micas medio a grueso ligeramente orientado.



Playas actuales (Q_2P), Marismas (Q_2M).

3.3 ESTRATIGRAFÍA.

El siguiente fragmento de plano muestra la zona a estudiar, y las unidades geológicas que la forman:



Si exceptuamos algunos recubrimientos cuaternarios recientes, la totalidad de los materiales existentes en la Hoja se vieron afectados por una intensa deformación y metamorfismo de modo que no conservan las características estratigráficas de la roca primitiva.

3.3.1 Esquistos del dominio de las rocas graníticas (PC-Se).

Constituyen una banda muy continua a lo largo de toda la Hoja de Norte a Sur, comprendidos entre los metasedimentos y esquistos albiticos y el granito de dos micas del "Grupo Laxe", así como algunos pequeños enclaves de esquistos dentro del granito citado anteriormente.



Se trata de rocas constituidas esencialmente por biotita, moscovita, cuarzo, plagioclasa y en menor proporción estaurolita, granate, andalucita y sillimanita, con algunas delgadas e escasas intercalaciones cuarcíticas.

Por lo que respecta a la edad de esos materiales, no puede precisarse mediante datos paleontológicos ni radiométricos. Se trata posiblemente de rocas de edad paleozoica inferior comparables a los metasedimentos de Centro y Sur de Galicia.

3.3.2 Cuaternario.

Geomorfología.

La costa de esta Hoja se caracteriza, al igual que en toda la zona no de Galicia, por su carácter accidentado con gran número de pequeñas calas y cabos, en gran parte determinadas por las redes de fracturación de los macizos graníticos y/o granodioríticos. Se configura así una costa recortada y accidentada en su morfología, sometida fuertemente a la acción oceánica que acentúa las características del relieve.

El tramo de costa en que se ubicaran las obras viene definido por el carácter abrupto del relieve contiguo a las actuaciones. Las zonas protegidas y de playas son muy reducidas y confinadas, correspondiendo a las zonas de salida al mar de la escasa red fluvial.

El relieve del interior de la Hoja presenta incidencia directa del sustrato en que se constituye y de la tectónica que la configura. Si bien es un relieve maduro en general, las zonas graníticas y/o granodioríticas debido a su resistencia presenta unas formas menos evolucionadas en su conjunto, pero siempre dentro del ámbito de redondeamiento. En el resto parece intuirse la existencia de una superficie de preneplanificación fosilizada, y disecada por la instauración de la red hidrográfica actual, remodelada por los agentes erosivos con posterioridad a su constitución como consecuencia de una elevación general de la región.

Depósitos.

La formación de depósitos cuaternarios de cierta entidad se halla prácticamente circunscrita a la red fluvial y su zona de desembocadura o acceso al mar. Ya se ha mencionado anteriormente que la red fluvial es muy escasa. Se establecen unos valles abiertos al mar, en los que se forman depósitos cuaternarios constituidos por materiales aportados por las laderas y arrastrados por el propio curso (gravas, arenas, limos).

En la costa se establecen playas de arena (Q2P) en las que la fuerte eolización desarrolla cordones litorales de dunas en la parte interna, parcialmente estabilizados por vegetación. Se confina así la salida al mar del curso fluvial que en algún caso vierte sus aguas filtrándose a través del cordón y la playa.

3.4 PETROLOGÍA.

Se describen a continuación las características petrológicas de los diferentes tipos de rocas presentes.

3.4.1 Rocas plutónicas.

Ortoneises con cuarzos azules (Gy1)

Constituyen enclaves de pequeñas dimensiones, que salpican toda la zona ocupada por los neises félsicos del Complejo. Se trata de un ortoneis biotítico de composición granodiorítica, con cuarzos azulados, con plagioclasa que pueden estar alteradas. Hay hallazgos de paragneises.

Los minerales esenciales son: cuarzo, plagioclasa y biotita. Como accesorios se presentan granate, circón, epidota, opacos y alfanitas.



3.4.2 Dominio magmático y de las rocas graníticas-grupo de Laxe.

Lo constituye el conjunto de rocas graníticas y esquistosas situadas a ambos lados del complejo de Noya.

Esquistos y paraneises (PC-SE)

La diferenciación en la cartografía de esta serie esquistosa respecto a los paraneises con metablastos del borde oeste del complejo no es sencilla, ya que las facies son muy similares.

Estos esquistos se caracterizan por un crecimiento tardío de micas que en algunas ocasiones recrystalizan paralelamente a las foliaciones preexistentes.

Sus componentes mineralógicos principales son la biotita, moscovita, cuarzo, plagioclasa, estaurolita, sillimanita, andalucita. Como accesorios aparecen apatito, circón y opacos.

Rocas graníticas hercínicas-Granito de 2 micas (2-3 y2)

Ocupa una extensión al Oeste de la Hoja, y constituye un granito paraautóctono de la serie alcalina, producto de la granitización hercínica en Galicia Occidental. Pertenece al grupo de granitos de dos micas de Galicia Occidental que fue definido por Parga Pondal (1966) como "granitos de tipo Laxe".

Se trata de un granito de tonos claros, y variado en su granulometría, generalmente de grano grueso. Este granito es fundamentalmente intrusivo, observándose relaciones de intrusión con las rocas que lo circundan.

Los componentes esenciales son: cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa, moscovita y biotita.

3.5 TECTÓNICA.

Como en todo el NO de la Península Ibérica, en el área estudiada la orogénesis hercínica ha afectado a los materiales precámbricos y paleozoicos.

En el caso que nos ocupa los materiales cuaternarios tienen poco desarrollo, reduciéndose a mantos residuales y depósitos aluviales en el Rego de Soesto.

De acuerdo con la superposición de estructuras tectónicas observadas se establece el orden de acontecimientos presentado a continuación. Un dato destacable es que, a diferencia de lo que ocurre con el metamorfismo, no se han encontrado evidencias de fases de deformación de edad prehercínica.

-Fase 1

La gran cantidad de granitos existentes en el dominio Migmatítico y de las Rocas Graníticas, hacen prácticamente imposible la reconstrucción de las estructuras de fase 1. Los pliegues de esta fase que pueden observarse a escala de afloramiento son muy raros, estando siempre muy reaplastados por las deformaciones posteriores.

Aparecen con flancos muy largos, paralelos y las charnelas engrosadas. El paralelismo entre los flancos de estos pliegues y las características de la deformación asociada con ellos que estudiaremos a continuación, hacen suponer que la posición inicial de su plano axial debió ser subhorizontal.

Asociada con estos pliegues aparece una esquistosidad cuya naturaleza es difícil de determinar, ya que la recrystalización y deformación posteriores han borrado prácticamente esta estructura en los materiales pelíticos, donde se hubiese apreciado mejor su naturaleza, y permanece únicamente relicta en los porfiroblastos de albita, granate, etc., post-F1.

La primera fase de deformación en los materiales cuarzo-feldespáticos da lugar a texturas miloníticas, aunque la falta de superficies de referencia impide relacionar claramente estas foliaciones miloníticas (desarrollados fundamentalmente en los neises félsicos, ortoneises, biotíticos y ortoneises con anfíbol) con los pliegues observados de F1.



-Fase 2

Las estructuras formadas durante esta fase de deformación son pliegues asimétricos y bastante apretados, con ángulos entre flancos que oscilan entre los 10 y 50. Los ejes se orientan NE-SW, con buzamiento suave hacia el Sur. La posición actual de los planos axiales de estos pliegues suele ser bastante subvertical, sin duda como consecuencia de replegamientos posteriores; pero las características geométricas de estos pliegues, sugieren que fueron originados por una tectónica tangencial por lo que sus planos axiales debieron estar inicialmente en posición subhorizontal.

A la escala de afloramiento, los pliegues son siempre de pequeño tamaño y raras veces las amplitudes sobrepasan los 50 cm. Cartográficamente, no se ha podido evidenciar ninguna estructura correspondiente a esta fase.

Una característica muy interesante de estos pliegues es su falta de cilindricidad, es decir, la presencia de pliegues con línea de charnela curvas, aunque los cambios en dirección de la línea de charnela tienden a mantenerse contenidos en superficies axiales planas, y sin que esta curvatura implique una fase de deformación posterior.

La segunda fase es la responsable de la deformación de los granitos de Laxe, así como de los pequeños cuerpos graníticos, aplíticos y pegmáticos del dominio de las migmatitas y rocas graníticas.

-Fase 3

Esta fase de deformación da lugar a pliegues con ángulos entre flancos mayores que en las fases anteriores, con geometrías próximas a la "chevron" y que tienen el plano axial subvertical. La orientación de los ejes es también NE-SW estando prácticamente subhorizontales.

Los pliegues de la Fase 3 son los responsables de la verticalización actual que sufren las estructuras de Fase 1 y 2.

Existen numerosas fallas verticales, longitudinales a las estructuras, que ayudan al enmascaramiento de las estructuras de Fase 3 en la cartografía.

-Deformaciones tardías.

Dentro de este grupo se incluyen estructuras de naturaleza muy diferente, coincidiendo únicamente en ser claramente posteriores a las estructuras descritas anteriormente.

-Crenulación subhorizontal: Se trata de micropliegues de distribución muy irregular, desarrollados únicamente en los materiales más pelíticos, donde las foliaciones anteriores están muy desarrolladas y presentan una buena anisotropía.

Son muy angulosos, con ángulos entre flancos próximos a los 120°. Al microscopio puede apreciarse como los minerales micáceos están fracturados siguiendo las charnelas, a lo largo de los planos axiales.

- Fallas longitudinales: A lo largo del corte de la costa (ver mapa geológico al final de este anejo) se aprecian numerosas fracturas de plano axial subvertical, longitudinales a las estructuras y cortando a pliegues de Fase 3.

Existe una gran fractura en la que existen indicios cartográficos de importantes desplazamientos verticales. Se trata de la fractura que pone en contacto los neises glandulares con el granito. Hacia la mitad sur de la hoja (en la margen izquierda de la ría), los neises glandulares desaparecen y son los esquistos los que pasan a estar en contacto con los granitos.

El desplazamiento debe ser importante, ya que los granitos son parautoctonos (por lo tanto intrusivos en la serie esquistosa) y la postura no permite el afloramiento del contacto intrusivo.

En cuanto a la edad de estas fracturas, es imposible de precisar ya que no existe ninguna cobertera que las fosilice. Teniendo en cuenta su paralelismo con las estructuras lo más probable parece una edad tardi-hercínica.

-Fallas transversales: Se trata de una serie de fracturas orientadas en dirección NW-SE, que cortan a todas las estructuras descritas anteriormente. Tienen una componente de "strike Slip" con desplazamiento dextrógiro. La componente vertical es muy difícil de precisar por la verticalidad de las estructuras y la ausencia de puntos de referencia.

Estas fracturas han sido activas hasta tiempos muy recientes, llegando a afectar a materiales terciarios.



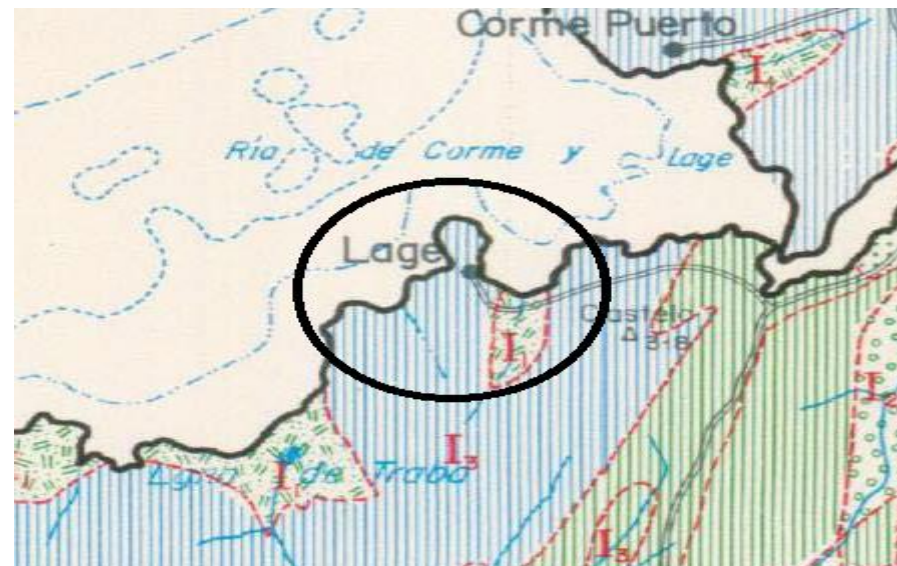
4 GEOTECNIA.

En la elaboración del bloque de Geotecnia se ha consultado el Mapa Geotécnico General a escala 1:200000 publicado por el IGME. Hoja 1-2/7, así como la memoria publicada.

Lo que se pretende con este estudio es obtener las características físicas y mecánicas de los terrenos en que se ubicarán las obras, dentro de las limitaciones que impone la escala 1:200.000 y la falta de datos reales obtenidos mediante trabajos de campo.

4.1 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA GENERAL.

Toda la Hoja forma parte del macizo galaico, formado por rocas graníticas, granitizadas y metamórficas, con intrusiones aisladas de rocas básicas, eruptivas y filonianas. Toda la Hoja tiene la misma homogeneidad geotectónica definiendo por consiguiente una única unidad de primer orden: Región I.



4.2 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LA ZONA.

4.2.1 Sondeos mecánicos.

Para responder a los objetivos planteados anteriormente se ha realizado una campana geotécnica de campo en la que se han llevado a cabo sondeos mecánicos.

El reconocimiento geotécnico mediante sondeos es, en términos generales, el modo más directo para conocer el terreno en profundidad ya que permite la recuperación de testigos y la toma de muestras para ensayos de laboratorio o in situ. De esta forma se puede conocer de una forma continua el terreno que se está estudiando.

Los puntos de reconocimiento investigados se han ubicado tratando de representar fielmente las zonas de interés. Así, se ubican los sondeos a lo largo de la traza de la actuación, de modo que la distancia entre los mismos nos dé una idea del terreno sobre el que ejecutaremos la obra de actuación.

Se han seguido las recomendaciones de la R.O.M. 0.5-94 Recomendaciones geotécnicas para el proyecto de obras marítimas y portuarias, referentes al número y disposición de sondeos aconsejables en cada caso, así como a la profundidad de los mismos.

La profundidad de los reconocimientos debe ser suficiente para reconocer todos los niveles que tengan influencia en el comportamiento de la obra; es frecuente establecer como profundidad mínima la que permita llegar hasta roca sana y cuando existan zonas de arcillas y limos deben atravesar por completo estos materiales.

Número de sondeos

Dado el conocimiento previo que tenemos de la zona y el uso y tipología de la obra proyectada será suficiente con realizar cuatro sondeos mecánicos.

El número de sondeos que se define inicialmente podrá ser ampliado si a medida que se conoce el terreno este resulta más o menos homogéneo o favorable respecto a la estimación previa.



4.2.2 Descripción.

Los sondeos mecánicos realizados se han practicado con una sonda tipo Craelius. La perforación, realizada a rotación, con batería de tubo doble, tiene unos diámetros de 101 y 86 mm. Se procederá a su entubación si la estabilidad de las paredes así lo requiriese.

En el interior de los sondeos se realizaron los pertinentes ensayos de penetración dinámica SPT.

4.2.3 Ensayos de laboratorio.

Sobre las muestras obtenidas se están realizando ensayos de laboratorio encaminados a la caracterización de los materiales y su posible aprovechamiento. Los ensayos previstos son los siguientes:

- Análisis granulométrico por tamizado, según Normas UNE-103.101/95
- Determinación de los límites de Atterberg, según Norma UNE 103.103/94 Y 103.104/93
- A partir de estos, determinación del Índice de Grupo y de las Clasificaciones H.R.B y de Casagrande
- Determinación de la humedad, según Norma UNE -103.300/95
- Determinación del contenido en sulfatos, según Norma NLT-120.
- Ensayo Proctor Modificado (UNE 103.501/94).
- Ensayo C.B.R (UNE 103.502/95)
- Ensayo de hinchamiento libre de un suelo en edómetro (UNE 103.601/96)
- Ensayo de colapso (NLT 254/99)
- Contenido en materia orgánica oxidable en suelos (UNE 103204/93)
- Contenido en sales solubles de los suelos (NLT 114/99)
- Determinación del contenido en sulfatos solubles de un suelo, según EHE (PT-LB-16).

4.2.4 Resultados del reconocimiento.

Descripción del medio.

En este apartado se describen los materiales que afectan al terreno en que se ubicaran las actuaciones, deducidas en base a todos los datos proporcionados por la bibliografía consultada y por los trabajos de campo, laboratorio y gabinete.

A partir de todos los datos disponibles se puede hablar fundamentalmente de las siguientes capas:

-Suelo Vegetal

Es el más superficial de los niveles y se corresponde con un relleno de tierra vegetal muy blando y poco profundo (10 cms.). Se trata de un suelo arenoso color marrón, con pequeña presencia de depósitos antrópicos.

-Limos y margas

Este nivel corresponde a unas arenas limosas y margosas, pudiendo ser clasificadas como SM-SC según el sistema unificado de clasificación de suelos.

Con los datos del ensayo de penetración podemos comprobar que la capacidad portante de este suelo aumenta uniformemente con la profundidad. Estas arenas carecen de sulfatos solubles y presentan un contenido en materia orgánica reducido.

Atendiendo a la clasificación de Casagrande, podemos deducir las siguientes propiedades para nuestro suelo:

-Resistencia en seco: Mediana.

-Valor como cimentación: Bueno.

-Efecto de las heladas: Pequeño a grande.



-Retracción, expansión y elasticidad: Casi nula a mediana.

-Drenaje: Regular a casi impermeable.

A tenor de los resultados obtenidos en el ensayo de penetración dinámica, podemos calcular la capacidad portante de nuestro terreno.

El valor de N20 (número de golpes para penetrar 20 cm con nuestra maza) crece con la profundidad. Si consideramos una profundidad de nuestro plano de cimentación de al menos 1m, tenemos valores de N20 superiores a 20.

Según Terzaghi y Peck (1948), para estos valores, nos encontramos con consistencias de semidura a dura, con una capacidad portante de entre 2 y 4 kg/cm².

Para quedarnos del lado de la seguridad, consideraremos que nuestro terreno tiene una capacidad portante de 2.5 kg/cm², aunque podríamos movernos con total seguridad hasta valores de 3 kg/cm².

Este nivel de arenas limosas, margosas puede servir como base de cimentaciones de cierta importancia, al disponer de todos los requisitos necesarios para poder soportar tensiones admisibles del orden de $Q_h \approx 2$ Kg/cm².

-Sustrato rocoso

Casi toda la traza del paseo marítimo se apoya en el sustrato de ortogneis glandular prehercinico, sobresaliendo tanto en alguna zona el granito de dos micas hercinico. Pueden verse abundantes filones de cuarzo y de pegamitas ocupando las numerosas diaclasas existentes tanto en el gneis como en el granito.

Esta última capa coincide con el nivel en el que se produce el rechazo en el ensayo de penetración. El sustrato rocoso presenta un cierto grado de alteración en su parte externa.

4.3 CONCLUSIONES.

A la vista de la investigación geotécnica realizada, pueden obtenerse las siguientes conclusiones:

El volumen de tierras de desmonte de nuestra obra es más que suficiente para construir la explanada de préstamos procedentes de la compensación de tierras. Para saber si el material procedente de desmonte es válido para la ejecución de terraplenes se ha sometido a ensayos de laboratorio. Llegamos a las siguientes conclusiones:

–El material procedente de desmonte se considera suelo seleccionado, por lo que podrá ser utilizado para la formación de terraplenes.

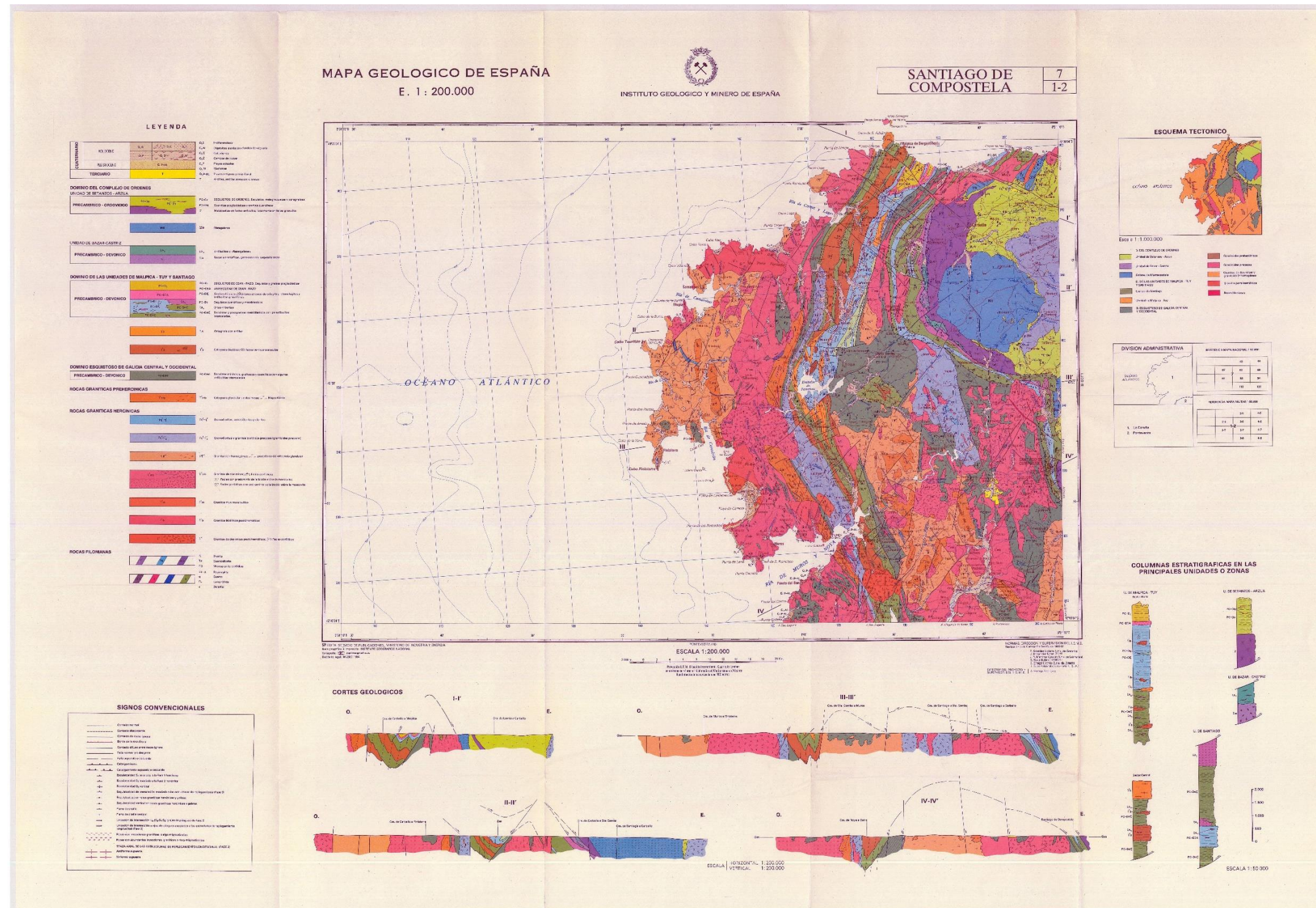


**APÉNDICE A: MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA
1:200000**



Acondicionamiento playa de Soesto

Memoria descriptiva





**APÉNDICE B: MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA
1:50000**

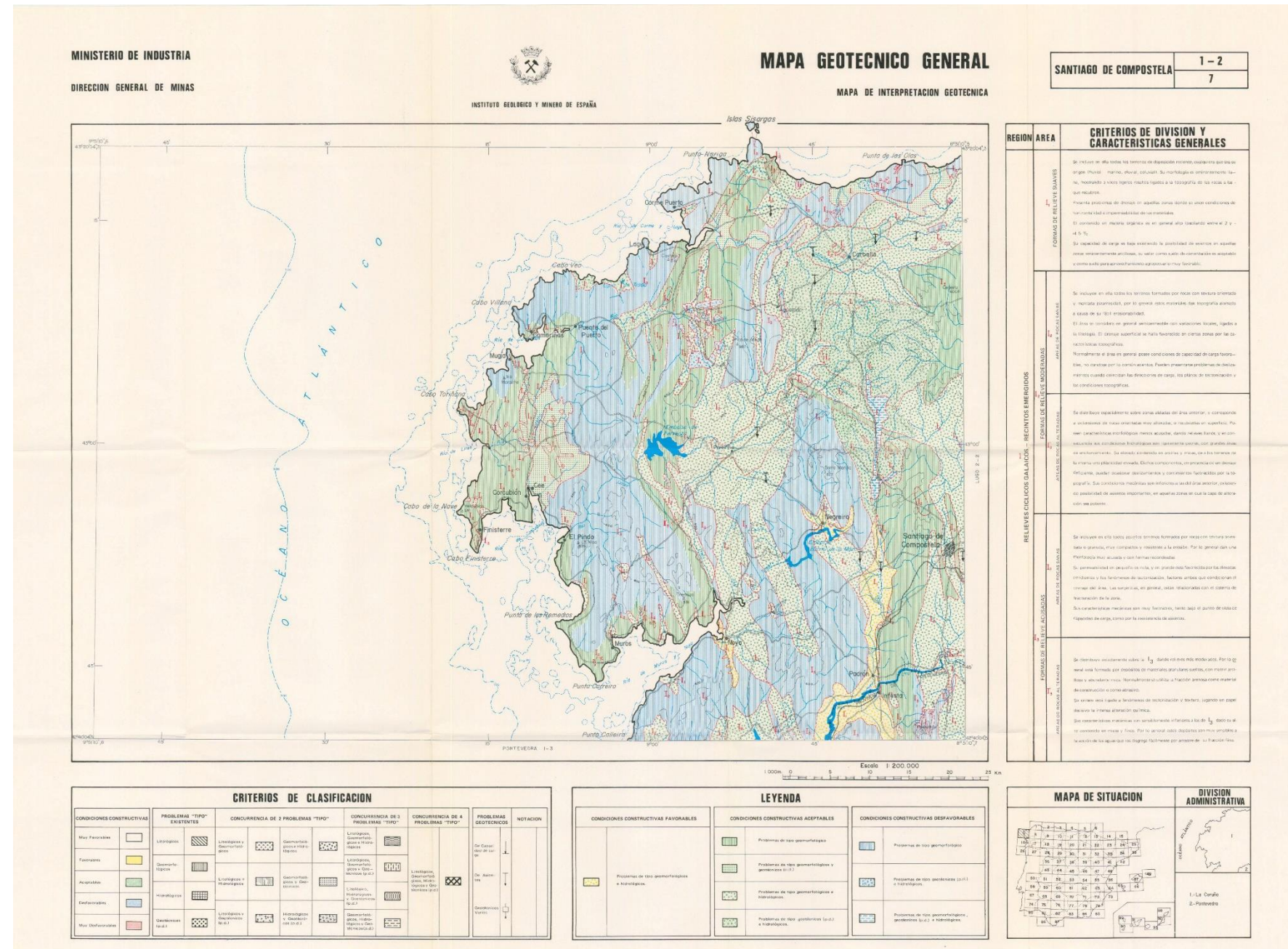


**APÉNDICE C: MAPA GEOTÉCNICO DE ESPAÑA
1:200000**



Acondicionamiento playa de Soesto

Memoria descriptiva





Acondicionamiento playa de Soesto

Memoria descriptiva



Anejo Estudio de alternativas.



Acondicionamiento playa de Soesto

Anejo estudio de alternativas





ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN.....	5
2 SITUACIÓN ACTUAL.....	5
3 ALTERNATIVAS PROPUESTAS.....	5
3.1 PASEO MARÍTIMO PEATONAL.....	5
3.1.1 Características comunes.....	5
3.1.2 Características alternativa 1.....	6
3.1.3 Características alternativa 2.....	6
3.1.4 Características alternativa 3.....	6
3.2 CARACTERÍSTICAS SENDA DE UNIÓN.....	6
3.2.1 Características comunes.....	7
3.2.2 Características alternativa 1.....	7
3.2.3 Características alternativa 2.....	8
3.2.4 Características alternativa 3.....	8
4 CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	8
4.1 CRITERIOS GENERALES.....	8
4.2 CRITERIOS PARTICULARES PASEO MARÍTIMO.....	9
4.3 CRITERIOS PARTICULARES SENDA DE UNIÓN.....	10
5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	11
5.1 MODELOS DE ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....	11
5.1.1 Método de las medias ponderadas.....	12
5.1.2 Método PRESS.....	12
5.1.3 Método Electre.....	13
5.1.4 Ponderación de los criterios generales.....	14
5.1.5 Conclusiones.....	14
5.2 EVALUACIÓN DEL PASEO.....	16
5.3 EVALUACIÓN DE LA SENDA.....	23
6 SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS.....	30



Acondicionamiento playa de Soesto

Anejo estudio de alternativas





Ambas alternativas parten de un aparcamiento que se plantea realizar como se refleja en el anejo de aparcamiento y zonas singulares, las alternativas del paseo marítimo peatonal pasan al lado de la zona dunar a regenerar.

1 INTRODUCCIÓN.

La función de este anejo consiste en la presentación, valoración y selección de las alternativas más adecuadas para la realización del “acondicionamiento de la playa de Soesto” de la manera mas eficiente posible teniendo en cuenta diversos factores que afectaran a las fases de ejecución y explotación.

2 SITUACIÓN ACTUAL.

En la playa de Soesto actualmente existe única una pasarela de madera con la que se accede a la parte central de la playa y unos caminos estrechos sin vegetación a lo largo de la duna a través de los cuales se accede a la zona del arenal.

Para la comunicación entra la playa y Laxe, actualmente existe un camino que los une. Este recorrido presenta grandes pendientes, lo cual hace su tránsito incómodo, además, el escaso ancho que tiene el camino es insuficiente para el paso de bicicletas y peatones simultáneamente en condiciones de seguridad.

3 ALTERNATIVAS PROPUESTAS.

Las alternativas propuestas están referidas por un lado al paseo peatonal de acceso al arenal, y por otro lado a la senda de unión entre la playa de Soesto y Laxe, debido a diversos condicionantes que hacen necesario un estudio de alternativas individual para cada caso.

3.1 PASEO MARÍTIMO PEATONAL.

En este apartado se presentan tres alternativas referidas al paseo marítimo peatonal que se pretende proyecta a lo largo de la playa para mejorar el acceso al arenal.

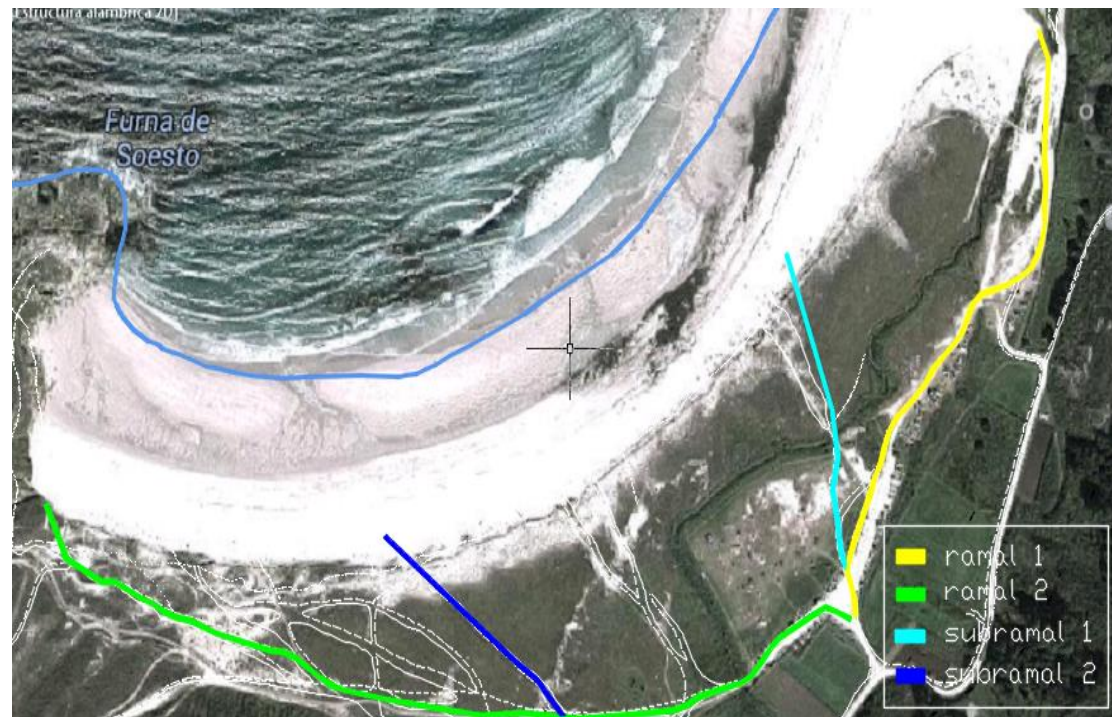
Debido a la existencia de pequeños caminos ya abiertos entre la vegetación de la duna, estos serán aprovechados para la realización del paseo, con el objetivo de afectar lo menos posible a la duna sobre la que se trabajara, así como a la flora y a la fauna presente en la misma.

La diferencia entre las alternativas que se presentan se encuentra en los materiales propuestos para la adecuación de las sendas existentes siendo la primera madera, la segunda de grava-cemento de aspecto natural y la tercera de tierra-cemento.

En el siguiente apartado se describen las características comunes a todas las alternativas.

3.1.1 Características comunes.

La principal característica común entre las tres alternativas a presentar consistió en el recorrido, que consta de dos ramales principales que parten de la zona de aparcamiento que se va a realizar, terminando su recorrido en cada extremo de la playa, contando ambos con un subramal cada uno, proporcionando cada uno de ellos un acceso a dos zonas centrales del arenal como se muestra en la siguiente imagen.



3.1.2 Características alternativa 1.

La alternativa uno está caracterizada por que el paseo está formado por una plataforma de bloques de madera prefabricados de 10x2.5x0.5 m. Por lo tanto es necesario preparar el terreno mediante un desbroce de la vegetación para la correcta colocación de la plataforma.

La plataforma de madera discurre a lo largo de los 1446 metros de longitud del camino proyectado.

Uno de los puntos fuertes de esta alternativa es que no es necesaria la realización de una base de materiales granulares puesto que la plataforma de madera se coloca sobre los caminos ya existentes, lo que contribuye a la conservación de la duna.

Otra característica es la buena integración visual en el medio, evitando así el impacto visual sobre la zona.

3.1.3 Características alternativa 2.

La alternativa dos está constituida por una plataforma de grava-cemento la cual necesita una base formada de una capa de balasto y otra de zahorra, lo que conlleva trabajos de acondicionamiento del terreno además de los de desbroce también necesarios en la alternativa uno.

La característica más destacable de este material es su durabilidad y menor desgaste con el paso del tiempo, característica importante al tratarse de una zona con meteorología adversa.

Las obras de excavación, compactación, adecuación y creación de la plataforma se realizarán a lo largo de los 1446 metros de longitud que tiene el paseo, con el gran impacto que esto provocaría en una zona tan delicada como la que tratamos.

3.1.4 Características alternativa 3.

La alternativa está formada por una plataforma de tierra-cemento, la cual necesita una base formada por una capa de balasto y otra de zahorra, lo que conlleva trabajos de acondicionamiento del terreno además de los de desbroce también necesarios en la alternativa uno.

Las características más destacables de esta alternativa son además de la durabilidad y menor desgaste que la plataforma de madera, la integración visual en el medio que tienen este tipo de plataformas.

Las obras de excavación, compactación, adecuación y creación de la plataforma se realizarán a lo largo de los 1446 metros de longitud que tiene el paseo.

En el siguiente apartado se presentan las características de la senda de unión entre la playa de Soesto y Laxe.

3.2 CARACTERÍSTICAS SENDA DE UNIÓN.

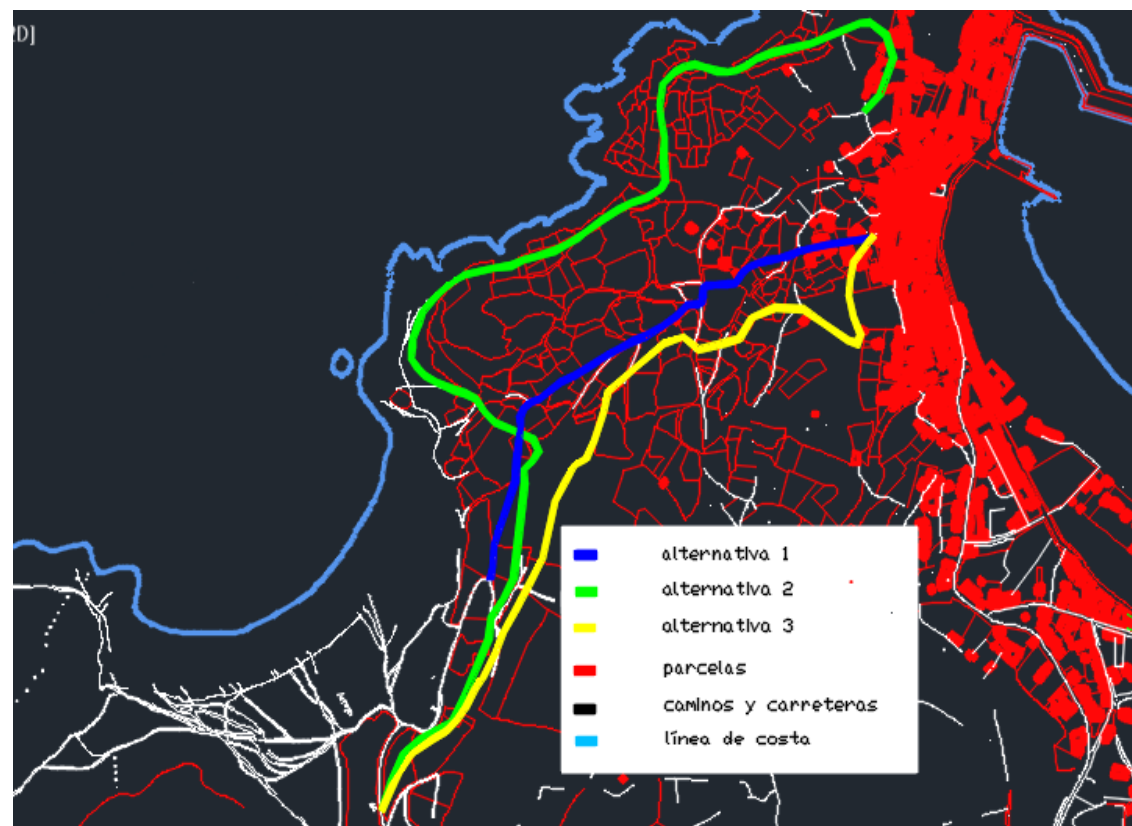


3.2.1 Características comunes.

En este apartado se procede a comentar las tres alternativas para la mejora de la senda de unión entre la playa de Soesto y Laxe, ya que actualmente existe una senda peatonal que las conecta, que se considera deficiente para la función que se busca darle.

El objetivo de este trabajo es mejorar la comunicación entre la playa y Laxe creando un camino que permita, además del tránsito de personas el tránsito de bicicletas.

Se presentan tres alternativas, una consiste en la adecuación del camino existente, mientras que las otras dos presentan trazados alternativos que unen los dos puntos.



En el siguiente apartado se presentaran las características comunes entre las tres alternativas.

Las tres alternativas planteadas para la senda de unión entre la playa de Soesto y Laxe presentan varias características comunes que se presentan a continuación:

La primera característica común consiste en que las tres alternativas parten de un camino existente. Las alternativas dos y tres parten del mismo punto, mientras que la alternativa uno parte de una zona de un camino que se encuentra más cerca de la playa.

La segunda característica común consiste en que las tres alternativas acceden a Laxe por la zona derecha del pueblo, cercana al puerto de Laxe. La primera y la tercera alternativa terminan en el mismo punto mientras que la segunda alternativa termina a cerca de 100 metros de las otras dos.

La última característica común entre las tres alternativas está en la material con la que se realiza el trayecto, formado por una plataforma de tierra-cemento, sin base para evitar la afección al medio ya que este se encuentra en una zona protegida. Además del material las tres alternativas tienen los mismos anchos y distribuciones en los carriles y márgenes, como se describen con más detalle en el anejo de firmes.

3.2.2 Características alternativa 1.

La alternativa uno se caracteriza principalmente por su recorrido, que se desarrolla a lo largo de la senda ya existente, de 1156 metros de longitud, para comunicar la playa de Soesto con Laxe, sobre la que se han planteado varias modificaciones.

La primera de las modificaciones previstas consiste en la realización de movimientos de tierras tanto de desmonte como de terraplén para rebajar las pendientes excesivas para el tránsito de manera cómoda de bicicletas.

La segunda modificación consistiría en la remodelación de los materiales de la plataforma, disponiendo tierra-cemento, para ajustarla a las necesidades de las bicicletas y los peatones sin afectar al medio.



La tercera modificación consiste en aumentar el ancho de la senda, para que el ancho permita el paso de bicicletas y personas simultáneamente, lo que conlleva la expropiación de los terrenos colindantes.

3.2.3 Características alternativa 2.

La alternativa dos destaca por que su trazado discurre paralelo a la costa, con lo que se obtienen unas pendientes menos pronunciadas, que implican un aumento de la comodidad del tránsito.

En segundo lugar, al ir paralelo a la costa, las vistas que proporciona el recorrido se traducen en una mayor afluencia de gente, ya que atraerá a usuarios aficionados a este tipo de turismo.

En tercer lugar debido a la orografía regular obtenida en este recorrido, se considera una gran ventaja respecto a las otras alternativas que presentan un recorrido más irregular, con lo que los movimientos de tierra requeridos por esta alternativa son moderados, pese a que la longitud de esta alternativa es la mayor, constando de 2608 metros.

3.2.4 Características alternativa 3

La alternativa tres se caracteriza por un trazado que atraviesa la montaña como la alternativa 1 para terminar en el mismo punto. El objetivo del recorrido de esta alternativa es conseguir unas pendientes menores que las de la alternativa uno, desarrollándose por la misma zona que la otra alternativa.

El trazado comienza en el mismo punto que el de la alternativa dos, lo que se busca con esto es una transición más suave en la ascensión, obteniendo así unas pendientes menores y por lo tanto un tránsito más cómodo.

Esta alternativa discurre a través de la montaña que separa la playa de Soesto de Laxe, lo que se busca es el compromiso entre la longitud del trazado, de 1768 metros, y las pendientes.

En el siguiente apartado se procede a explicar los criterios de evaluación de las alternativas planteadas en el apartado tres.

4 CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

En este apartado se procede a describir los diversos criterios utilizados para valorar las alternativas, tanto del paseo como de la senda.

A partir de estos criterios se procederá a valorar la alternativas mediante modelos de decisión.

En el siguiente punto se procederá a explicar los criterios generales comunes a ambas alternativas.

4.1 CRITERIOS GENERALES.

Lo que se busca con los criterios es analizar las distintas opciones existentes en la realización tanto del paseo peatonal de acceso al arenal como para la senda de unión entre la playa de Soesto y Laxe. Los criterios genéricos que se han utilizado son:

- Criterios económicos.
- Criterios sociales.
- Criterios técnicos.
- Criterios ambientales.

El objetivo de la utilización del criterio social es valorar las distintas opciones buscando que la obra proyectada tenga unas características que la hagan atractiva para la sociedad, teniendo la aceptación y afluencia para la que se proyecta.



Debido a que la actuación a realizar discurre en una zona pública como es una playa, perteneciente al dominio público marítimo terrestre, y cuyos alrededores, que pertenecen tanto a la zona de servidumbre de protección como a zonas con suelo clasificado como protección de espacios naturales. Por estos motivos el criterio tendrá un peso alto en el estudio de alternativas, ya que para realizar cualquier obra en estas zonas, estas han de ser de interés público.

Con el criterio ambiental se busca seleccionar la opción que se adapte mejor al medio y que menor impacto ambiental tenga, ya que el paseo se encuentra en una zona dunar y la senda peatonal se desarrolla en su mayoría a través de suelo rústico de protección de espacios naturales, perteneciente a la Red Natura 2000, por lo que este criterio será uno de los que más peso tenga en el estudio de alternativas.

El criterio técnico está orientado a analizar la complejidad, la maquinaria y demás medios necesarios para la realización de las diferentes alternativas propuestas, además de las dificultades técnicas que puedan presentar para llevarlas a cabo.

El objetivo del criterio económico es el análisis del coste que supone realizar cada uno de los trabajos propuestos. En este caso el peso del criterio económico es menor que otros, como el social y el ambiental debido al ámbito y al tamaño de los trabajos propuestos.

Pese a que en este caso el criterio económico tengo una importancia menor es necesario tenerlo en cuenta en el estudio de alternativas.

A continuación se desarrollarán los parámetros particulares en los que se dividen los criterios generales utilizados en cada una de las dos alternativas.

4.2 CRITERIOS PARTICULARES PASEO MARÍTIMO.

Los criterios utilizados para esta valoración son económicos, técnicos, sociales y ambientales, siendo los dos más importantes los dos últimos.

Para el estudio de las alternativas del paseo peatonal se han utilizado unos parámetros característicos dentro de cada uno de los criterios generales que se describen a continuación.

-En el criterio económico los parámetros utilizados están relacionados con los costes de inversión y de explotación esperados:

El primero de ellos es la longitud del recorrido formado por los dos ramales principales y por los dos ramales secundarios que parten de los principales, sumando entre todos una longitud de 1446 metros.

En segundo lugar está un bloque formado por los costes de la plataforma, y de las bases formada por la capa de balasto y de zahorra, todos estos parámetros expresados en euros por metro lineal.

En tercer lugar se ha tenido en cuenta el coste de acondicionamiento de la zona, previo a cualquier tipo de obra, lo que contempla tareas de desbroce y limpieza, y en algunos casos eliminando capas de tierra vegetal. Estos costes están expresados en euro por metro lineal.

Los parámetros utilizados para medir el coste de explotación, constan de una serie de aproximaciones del coste de reparación anual de cada una de las capas que forman el paseo en cada alternativa, con una estimación de vida útil de treinta años.

En el criterio social los parámetros tenidos en cuenta están relacionados con varios aspectos relativos a la comodidad del usuario de la playa, y son los siguientes:

-El primero los parámetros escogidos para valorar las alternativas desde el punto de vista social es la comodidad de tránsito de las personas a lo largo del paseo, lo que engloba características de la plataforma como la uniformidad del material, con el objetivo de proporcionar una buena rodadura de los transportes adaptados para minusválidos, la rugosidad y por último la impermeabilidad para evitar la formación de pequeñas capas de agua con la lluvia.

El segundo parámetro es la facilidad de acceso a la playa, teniendo en cuenta la facilidad que presentan los materiales propuestos para la posible creación de escaleras y pasarelas para rebajar las pendientes en las zonas pensadas para el acceso de minusválidos.

El tercero y último punto tenido en cuenta en el criterio social es la afección al acceso a la playa durante las obras, criterio importante en este caso, ya que en esta playa, es habitual la práctica de deportes como el surf y el bodyboard durante todo el año. Este tipo de deportes atraen a muchos usuarios, lo cual hace necesario tener en cuenta este criterio.

-El tercer criterio tenido en cuenta es el técnico, que se caracteriza por los siguientes parámetros:

El primero de los parámetros del criterio técnico es la complejidad de construcción de cada una de las alternativas propuestas en el estudio. En este caso, se han considerado características como la preparación del terreno, el



acceso de la maquinaria y la alteración de la zona dunar durante la realización de los trabajos, esta última se considera de gran importancia debido al valor ecológico de las dunas y que se traza de una zona perteneciente a la Red Natura 2000, con lo que esto conlleva.

El segundo parámetro está relacionado con el número de capas necesarias para la realización del paseo y las dificultades que presenta llevarlas a cabo afectando lo mínimo al medio.

Y por último se ha tenido en cuenta la cantidad de maquinaria y de personal necesario en cada una de las alternativas para realizarlas de la manera menos agresiva con el medio.

-El cuarto y último criterio utilizado para valorar las alternativas del paseo peatonal será el ambiental, muy importante por la zona donde se van a realizar las actuaciones. Los parámetros que caracterizan este criterio son:

La integración visual de las alternativas en el medio, que hace referencia al impacto visual y paisajístico que puedan provocar en un medio tan delicado como el dunar.

El impacto ambiental de la ejecución de las obras en la flora y la fauna presente en la duna, aspecto crucial en la conservación del medio en torno a la actuación en las condiciones ambientales óptimas.

El último parámetro que engloba el criterio ambiental es el impacto ambiental que se pueda dar durante la explotación, con el fin de proteger el medio de las distintas acciones que se puedan producir durante la vida útil del paseo peatonal, y analizar como pueden afectar aspectos como la utilización del paseo y sobre todo las obras de restauración del mismo.

4.3 CRITERIOS PARTICULARES SENDA DE UNIÓN.

Los criterios generales establecidos para la valoración de la senda de unión son los mismos que los utilizados para el paseo peatonal, lo que los diferencia son los parámetros particulares utilizados, que se describen a continuación:

-El primer criterio general es el criterio económico que para esta alternativa, está formado por los siguientes parámetros particulares.

El primer parámetro considerado en el coste infraestructura, está referido al coste de la plataforma, cuyo material es el suelo-cemento. El precio de esta unidad se valora en euro por metro lineal.

El segundo parámetro particular de este criterio económico está enfocado al conjunto de terrenos, todos ellos catalogados como suelo suelo rustico, que se necesitara expropiar en cada una de las alternativas, y como afecta esto al precio final de cada una de estas alternativas. Las unidades utilizadas para las expropiaciones son euros por metros cuadrados de expropiación.

Por último se tienen en cuenta los movimientos de tierras, tanto de desmonte como de terraplén. Este parámetro es de gran importancia porque de esta manera es como se consiguen unas pendientes que se adapten a las pautas marcadas por el manual de recomendaciones de la DGT, además del gran impacto que tienen sobre el presupuesto de las tres alternativas los movimientos de tierras.

-El segundo criterio utilizado es el social, al cual se le otorga el de mayor peso en la valoración de las alternativas de la senda de unión, y cuyos parámetros más importantes son:

El primer parámetro específico del criterio social es la comodidad de tránsito, que en este apartado está enfocado a las pendientes que presentan cada uno de los trazados, todos dentro de las recomendaciones de la DGT. La valoración está orientada a la facilidad del usuario para recorrer el trazado, y la aceptación que pueda tener la senda en este sentido.

El segundo parámetro es la calidad del acceso al núcleo urbano de Laxe, ya que no todos los trazados propuestos acceden por el mismo punto, y se ha valorado como afecta al usuario la diferencia entre acceder directamente a una zona intermedia entre el puerto y la playa, de gran interés, y el acceso por una lateral, cuyo interés para el usuario es menor.

El tercer parámetro utilizado es el atractivo visual del recorrido de cada alternativa, este parámetro tiene mucha importancia dentro del criterio social, orientado a valorar una alternativa por la aceptación de los usuarios potenciales, ya que gran parte del turismo de este tipo de sendas busca en los recorridos a elegir buenas vistas.



El cuarto y último parámetro utilizado para valorar el criterio social es como el área de expropiación de terrenos, que valora como afecta el recorrido de las tres alternativas a los propietarios de los terrenos de la zona, este parámetro se valora teniendo en cuenta el área de parcelas que es necesario expropiar en cada caso.

-El siguiente criterio utilizado es el técnico, cuyos parámetros elegidos para la valoración de la senda son los siguientes:

El primero de los parámetros específicos de este criterio general es la complejidad en las construcción en la construcción de la obra lineal, lo que se valora con este parámetro es la dificultad de acceso de los medios humanos y técnicos al lugar de la obra, además de la dificultad de realizar la preparación del terreno, que se trata en su mayoría de roca granítica, con las dificultades que conllevan los trabajos de desmonte en este material.

El segundo paramétrico contemplado es la longitud del recorrido, lo que implica una dificultad en el desplazamiento de los medios necesarios para llevar a cabo los trabajos, además de las distancias que será necesario recorrer con los materiales de desmonte que se utilicen para el relleno de los terraplenes.

El último parámetro de valoración utilizado en el criterio técnico, está relacionado con la cantidad de medios, tanto mecánicos como técnicos y humanos necesarios para llevar a cabo los trabajos asociados a cada alternativa. La valoración se ha enfocado principalmente en los movimientos de tierras necesarios para acondicionar el terreno a los recorridos propuestos, que es el proceso que más maquinaria requiere.

-El último conjunto de parámetros a describir son los relativos al criterio ambiental, los cuales son:

En primer lugar se utiliza la integración visual en el medio como parámetro de valoración del criterio ambiental. Este parámetro evalúa el impacto visual que tiene cada una de los tres trazados propuestos en el medio, algo importante al tratarse de una zona catalogada de protección de espacios naturales.

En segundo lugar se evalúa el impacto ambiental que pueda tener la ejecución de cada uno de los trazados en el medio, teniendo en cuenta como puede modificar cada uno de las alternativas el medio a lo largo del trazado, teniendo

en cuenta los movimientos de tierra que son necesario para llevar a cabo cada uno de los trazados con las características con las que se proyecta.

En el siguiente punto se procede a llevar a cabo la valoración de las alternativas propuestas, con los criterios presentados y cada uno de los parámetros que estos conllevan.

5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

En este apartado se realiza la evaluación de las alternativas propuestas y descritas anteriormente, se realizara mediante tres métodos de análisis de alternativas, que confieren objetividad, además lo que se pretende con la utilización de varios metros es evitar las posibles carencias que tiene cada método y cerciorarnos de que la elección es la correcta.

En la elección de las alternativas se utilizaran los criterios y parámetros descritos anteriormente, estos serán ponderados, para luego aplicar los tres métodos de evaluación que se presentan a continuación.

5.1 MODELOS DE ANALISIS DE ALTERNATIVAS.

En este apartado explicaremos la metodología de los Modelos de Decisión Multicriterio que aplicaremos para seleccionar la mejor alternativa. Para ello aplicaremos tres métodos distintos, ya que así no tendremos duda alguna de cuál es la mejor opción. Concretamente emplearemos:

-Método de las Medias Ponderadas

-Método PRESS

-Método ELECTRE



Esta información se ha sacado de los apuntes proporcionados por los profesores de la asignatura OGPOL (Organización y Gestión de Proyectos y Obras y Legislación) de tercero de Grado en TECIC.

Ahora explicaremos someramente como funciona cada uno de los métodos multicriterio.

5.1.1 Método de las medias ponderadas.

-Matriz decisional.

El método de medias ponderadas empieza creando la matriz decisional, esta se obtiene una vez valoradas las n alternativas para los m criterios existentes, esta información se recoge en la matriz decisional. Se trata de una matriz compuesta por los elementos $v_{i,j}$ que constituye la valoración de cada alternativa i para cada criterio j.

-Matriz homogeneizada.

El segundo paso del método consiste en homogeneizar los valores de la matriz decisional para que así esto se encuentre siempre 0 y 1.

Esto se hará de la siguiente manera:

$$h_{i,j} = \frac{v_{i,j} - \min_{i=1,n} v_{i,j}}{\max_{i=1,n} v_{i,j} - \min_{i=1,n} v_{i,j}}$$

Con ello conseguimos nuestra matriz homogeneizada donde todos nuestros valores se encontraran entre 0 y 1.

-Matriz ponderada.

El siguiente paso consiste en aplicar los coeficientes de ponderación a la matriz homogeneizada. Con ello conseguiremos dar mayor importancia a unos criterios que a otros.

Para definir la ponderación utilizaremos un método de comparación uno a uno, el cual será explicado mas extensamente en el siguiente apartado.

$$vp_{i,j} = h_{i,j} * p_j$$

-Valoración.

Una vez obtenida la Matriz Ponderada obtenemos la puntuación de cada una de las alternativas de la siguiente forma:

$$Va_i = \sum_{j=1}^m vp_{i,j} , \quad i = 1, 2, \dots, n$$

5.1.2 Método PRESS.

Este método trata de determinar la alternativa más favorable desde el punto de vista del análisis comparando con el resto de las alternativas existentes en el estudio. Esto es, establece relaciones entre las alternativas para todos y cada uno de los criterios establecidos anteriormente. De este modo, el método busca la elección optima en aquella alternativa que es mejor que las demás en el mayor número posible de criterios, y es la que menores debilidades presenta respecto a las restantes alternativas.

Los primeros pasos de este método coinciden con los del método de las medias ponderadas, con lo que ahora partiremos de la matriz de valores ponderados.

-Matriz de dominación.

Los elementos de esta matriz se obtienen a partir de los de la matriz ponderada como la suma de las diferencias de los valores para cada criterio y alternativas.



Se trata así de una matriz cuadrada de tamaño $n \times n$. Esta matriz responde a la expresión que se muestra a continuación:

$$d_{i,j} = \sum_{k=1}^m (vp_{ik} - vp_{jk}), \forall vp_{ik} > vp_{jk}, \quad i, j = 1, \dots, n$$

De esta manera obtenemos la matriz de dominancias de una alternativa respecto a las otras.

-Di – di.

A partir de esta matriz se obtienen los valores Di como suma de los elementos de las filas de la matriz. De forma similar se obtienen los valores di como suma de los elementos de las columnas de la matriz.

La aplicación del método finaliza con la determinación de la relación Di/ di obteniéndose como mejor solución la alternativa que obtenga el valor máximo.

5.1.3 Método Electre.

El método consiste, en términos generales, en comparar las alternativas de dos en dos. Entre cada par ordenado de alternativas, una se considera preferentemente superior a la otra cuando se cumple la condición de concordancia, es decir, el peso de los criterios para los que es igual o superior es suficientemente grande, y la condición de discordancia, es decir, no existe ningún criterio para el que sea todavía peor.

Partiremos de la matriz de valores ponderados otra vez, ya que como en el método de Press explicado anteriormente los tres primeros pasos son iguales a los del método de medias ponderadas.

-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.

$$ic_{i,k} = \sum_{j=1}^m ip_j, \quad ip_j = \begin{cases} p_j, \forall vp_{ij} > vp_{kj} \\ \frac{1}{2}p_j, \forall vp_{ij} = vp_{kj} \\ 0, \forall vp_{ij} < vp_{kj} \end{cases}, \quad i, k = 1, \dots, n$$

-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 .

$$id_{ik} = \frac{\max_{j=1,m} (vp_{kj} - vp_{ij})}{\max_{j=1,m} |vp_{kj} - vp_{ij}|}, \quad i, k = 1, \dots, n$$

-Umbral mínimo de discordancia, c.

Es el valor medio de todos los elementos de la matriz de índices de concordancia.

-Matriz de dominancia concordante.



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 .

-Umbral máximo de discordancia, d .

Es el valor medio de todos los elementos de la matriz de índices de discordancia.

-Matriz de dominancia discordante.

Conociendo este umbral se calcula la matriz de dominancia discordante de tal modo que los elementos de esta matriz toman el valor 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 agregada.

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

-Grafo de 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.

5.1.4 Ponderación de los criterios generales.

Para determinar el peso que tendrá cada criterio dentro de los métodos se ha utilizado un método de comparación. Comienzas comparando cada criterio con los demás, de modo que si el principal es de mayor importancia que el comprado se pone un signo positivo, en caso contrario se pondría uno negativo. Una vez realizado esto para cada criterio se cuenta el número de positivos que obtiene cada criterio y se divide por el número total de positivos obtenidos, para que así la suma de todos sea 1, esto es un requisito de los métodos. En caso de que alguno de los criterios no obtenga ningún positivo este se descartará, ya que sería despreciable respecto a los demás.

Un ejemplo de este método es el siguiente:

Criterio	Económico	Técnico	Social	Ambiental	TOTAL	Ponderación
Económico	0	+	-	-	2	0,200
Técnico	-	0	-	-	1	0,100
Social	+	+	0	-	3	0,300
Ambiental	+	+	+	0	4	0,400

Aquí se aprecia perfectamente el funcionamiento del método, el cual a pesar de ser muy sencillo nos permite establecer los valores de la ponderación de manera coherente y justificada.

5.1.5 Conclusiones.



Este resumen de los Modelos de Decisión Multicriterio nos servirá para comprender mejor el siguiente anejo, en el cual desarrollaremos los métodos para cada uno de las alternativas que hemos propuesto. Con ello obtendremos las actuaciones que se tendrán que llevar a cabo.

En el siguiente punto comienza la evaluación de las diferentes alternativas del paseo peatonal.



5.2 EVALUACIÓN DEL PASEO.

En este apartado se evaluarán las alternativas para el paseo peatonal, para esto se utilizarán los criterios generales con sus parámetros asociados mencionados anteriormente, y se combinarán los resultados de esos criterios con los modelos de análisis antes descritos para obtener la alternativa más adecuada para la realización de paseo.

-Criterio económico:

En la siguiente tabla se muestran las distintas alternativas con los precios aproximados que arroja cada una de ellas, todas ellas de la misma longitud de 1446 metros, quedando diferenciadas por los métodos de construcción utilizados, y los procesos de construcción que estas implican.

Los precios de todas las unidades de la inversión están expresados en euro por metro lineal, mientras que las de explotación y conservación están expresadas en coste por año de cada tipo de capa, teniendo en cuenta que la vida útil es de 30 años.

La primera alternativa consiste en que el paseo este formado íntegramente por una plataforma de madera prefabricada formada por bloques de 10 metros cada bloque, cuyo precio por metro lineal aproximado es 51 euros, a lo que hay que sumarle el coste del acondicionamiento de los terrenos, que incluye el desbroce y limpieza del terreno cuyo coste es de aproximadamente de 0.54 euros.

En cuanto al coste de explotación y conservación de la alternativa número 1 solo depende del coste de mantenimiento de la plataforma que es aproximadamente de 1278 euros.

La segunda alternativa está compuesta por una plataforma de grava-cemento de aspecto natural, cuyo precio es de 10 euros por metro lineal, con una base formada por una capa inferior de balasto y una capa superior formada por zahorra natural, previo a esto es necesario el acondicionamiento del terreno, cuyos trabajos están formados por la excavación del terreno necesario para la colocación de la base y su posterior compactación, una vez hecho esta se procederá a colocar la capa de la plataforma.

En esta segunda alternativa los costes de explotación y conservación se obtienen como la suma de los precios de mantenimiento de cada una de las capas que la forman, teniendo la cuenta la vida útil de la obra.

En la tercera alternativa el procedimiento de obtención del precio para la valoración es similar a la de la anterior alternativa, con la única diferencia de que la plataforma está formada por tierra-cementos, material de precio ligeramente menor a la grava-cemento.

Para la obtención del coste de explotación y conservación de esta tercera alternativa el procedimiento es igual al de la anterior alternativa.

En cuanto a la forma de valorar cada una de las alternativas sobre un total de 100 de puntuación se ha utilizado una regla de tres inversa, mediante la cual el menor precio obtiene la máxima puntuación, y las otras dos alternativas obtienen una puntuación acorde con la diferencia de precio que haya con la más barata.

Alternativa	Descripción	Inversión						Explotación y conservación.					Coste total de la obra	Valoración sobre 100
		Longitud total(m)	Coste plataforma(€/m)	Coste capa zahorra(€/m)	Coste capa de balasto	Coste acondicionamiento del terrenos(€/m)	Coste total	Coste mantenimiento plataforma (€/año)	Coste mantenimiento capa de zahorra(€/año)	Coste mantenimiento capa de balasto(€/año)	vida útil(años)	Coste total		
1	Paseo marítimo de madera prefabricada	1446	51,14	0	0	0,54	74729,28	1278,5	0	0,000	30	38355,000	113084,280	45,21068711
2	Paseo marítimo grava-cemento aspecto natural	1446	10,34	6,84	4,2	1,63	33272,46	517	171	145,750	30,000	25012,500	58284,960	87,71762046
3	Paseo marítimo tierra-cemento	1446	7,91	6,84	4,2	1,63	29758,68	395,5	171	145,750	30,000	21367,500	51126,180	100

**-Criterio social:**

La valoración se hará en tres grados dependiendo de la calidad del servicio prestado. Los grados de clasificación son alto, medio y bajo, cuya valoración numérica esta especificada en la tabla. Una vez se tenga la suma de puntuación de todas las alternativas, se valora sobre 100 con el objetivo de que todos los criterios generales reciban una puntuación final entre 0 y 100, para facilitar la posterior aplicación de los modelos de clasificación de alternativas explicados en el apartado anterior en detalle.

La alternativa número uno, valorada con una comodidad de transito alta, la cual recibe la máxima puntuación posible de tres, esto se debe a que reúne la mayor cantidad de características que favorecen un paso cómodo de cualquier persona, presentando así una superficie de transito rugosa, con el agarre suficiente para evitar deslizamiento. También tiene una superficie lisa muy adecuada para el acceso de persona con minusvalías físicas o movilidad reducida.

En el parámetro referido a la facilidad de acceso de los usuarios a la playa, se considera que la alternativa número uno es la que más posibilidades ofrece. Se pueden disponer escaleras en las entradas más lejanas o con mayor pendiente y rampas de acceso para minusválidos en las entradas más cómodas para este grupo de persona, por lo que esta alternativa recibe también la máxima puntuación en este apartado del criterio social.

Lo último que se valora es como afectan las obras necesarias para llevar a cabo la alternativa uno al acceso a la playa. La importancia de este parámetro se asocia a que playa tiene usuarios durante todo el año. Esto es debido a la realización de deportes marítimos. Se considera que la afección es mínima o nula, ya que solo es necesario una grúa para colocar los bloques de madera que conforman la plataforma, por lo se le asigna la máxima puntuación.

En referencia a la valoración de comodidad de tránsito en la segunda alternativa, esta recibe una calificación de baja, ya que pese a que la rugosidad del terreno es buena para evitar deslizamiento de los usuarios, la superficie de la plataforma es muy irregular, lo que provoca que la rodadura de los medios necesarios para la movilidad de personas minusválidas y de avanzada edad sea muy incómoda. Esta alternativa también tiene el inconveniente de que los días lluviosos se formen pequeñas acumulaciones de agua que incomoden el paso, y esta playa recibe visitantes todo el año.

En cuanto la facilidad de acceso que presentan la segunda y la tercera alternativa, esta se califica como media, ya con este material también es posible realizar tanto rampas como escaleras. El inconveniente está en que no se podrían introducir en el arenal como se hace con las de madera. Además estos materiales no tienen el agarre que pueden proporcionar las de madera a vehículos para persona de movilidad reducida.

En cuanto al tercer criterio, las alternativas dos y tres reciben la misma valoración, ya que ambas necesitan que se prepare el terreno, excavación y movimiento de tierras, lo que conlleva una importante afección a los accesos, puesto que el acceso a la playa se realiza a través de un camino principal que luego se ramifica dando lugar a los diversos accesos comentados en apartados anteriores. A razón de lo comentado anteriormente, ambas alternativas reciben la mínima valoración.

En cuando a la valoración de la alternativa tres en el primer parámetro, se considera que el terreno tiene una rugosidad adecuada que evita el deslizamiento, y también una superficie lisa que permite un tránsito adecuado para vehículos adaptados a personas minusválidas. El defecto de este material es la formación de pequeñas acumulaciones de agua superficiales, que hace incomodo el tránsito. Se le otorga la puntuación es media.

Alternativa	Descripción	Comodidad de transito	Valaración	Facilidad de acceso	valoracion	Afección al acceso a la playa durante las obras	valoración	Valoración total	Valoración sobre 100
1	Paseo marítimo de madera prefabricada	alta	3	alta	3	bajo	3	9	100,000
2	Paseo marítimo grava-cemento aspecto natural	baja	2	media	2	alto	1	5	55,556
3	Paseo marítimo tierra-cemento	media	1	media	2	alto	1	4	44,444

**-Criterio técnico:**

La valoración se hará en tres grados, dependiendo de la dificultad técnica de cada alternativa, y la clasificación se realizara en tres grados alto, medio y bajo, cuya valoración se especifica en la siguiente tabla. Una vez se tenga la suma de puntuación de todas las alternativas, se valora sobre 100 con el objetivo de que todos los criterios generales reciban una puntuación final entre 0 y 100 para facilitar así la posterior aplicación de los métodos de clasificación de alternativas explicados en el apartado anterior en detalle.

La primera alternativa no presenta grandes dificultades técnicas en su colocación. La única capa de la que consta, es una plataforma de madera. La maquinaria y la mano de obra necesaria para disponer la plataforma consta únicamente de grúas elevadoras, para colocar los bloques de madera prefabricados, y el personal necesario para manejar dichas grúas. La valoración en los tres primeros parámetros de este criterio es la máxima.

Para el último parámetros referido a la alternativa uno, está relacionado con la durabilidad del material. La madera tiende a deteriorarse en ambientes tan agresivos como el que se da en una zona tan cercana al mar, por lo que pese a que actualmente hay tratamientos para mejorar la durabilidad de este material, se clasifica como durabilidad media, puesto que se considera que los materiales que conforman los dos otras alternativas, tienen superioridad en este apartado.

La valoración que se le otorga tanto a la alternativa dos como a la tres en el apartado de complejidad de construcción y complejidad de realización de las capas es media. Esto se debe a que es necesario realizar excavaciones para la posterior colocación y compactación de las distintas capas que conforman el firme de estas.

La dificultad de colocar el firme reside en que el paseo se desarrolla a lo largo de una zona dunar, y estas zonas tienen un alto valor ecológico y ambiental que hay que respetar durante la realización de los trabajos que se realicen sobre la misma o en un lugar próximo.

En cuanto la necesidad de maquinaria y personal, se considera los trabajos asociados a las alternativas dos y tres hacen necesaria maquinaria tanto para realizar la excavación y adecuación del terreno, como para la posterior colocación de cada una de las capas del firme y su compactación. La calificación otorgada de necesidad alta.

En cuanto al tema de la durabilidad, a las alternativas dos y tres se les ha dado la máxima puntuación posible en este apartado, ya que las mezclas de tierra-cemento y grava-cemento, si se llevan a cabo de manera óptima, su duración es alta. El único punto negativo de estos firmes es que cada cierto tiempo puedan necesitar labores de conservación, pero para el uso únicamente peatonal se estima que el desgaste que van a sufrir los materiales será bajo.

Alternativa	Descripción	Complejidad construcción	Valoración	Numero de capas a realizar	Complejidad realización capas	Valoración	maquinaria y personal necesarios	valoracion	Durabilidad	Valoración	Valoración total	Valoración sobre 100
1	Paseo marítimo de madera prefabricada	Baja	3	1	baja	3	bajo	3	media	2	11	100
2	Paseo marítimo grava-cemento aspecto natural	Media	2	3	media	2	alto	1	alta	3	8	73
3	Paseo marítimo tierra-cemento	media	2	3	media	2	alto	1	alta	3	8	73

**-Criterio ambiental:**

La valoración de este criterio se realizara con los mismos parámetros de puntuación utilizados en los dos anteriores.

El primar parámetro que se valora en el criterio ambiental del paseo peatonal es la integración visual de cada alternativa en el medio que las rodea.

La alternativa número uno, formada por una pasarela de madera recibe la puntuación media, ya que la madera no destaca visualmente entre el color de la vegetación y el suelo que la rodea, pero al encontrarse elevada y contar una barandilla, sendos factores hacen la plataforma ligeramente notable en el paisaje.

La segunda alternativa, cuyo material a la vista es la grava cemento, que suele ser de un color grisáceo, tiene una integración visual media, ya que aunque carece de elementos que sobresalgan perpendiculares al trazado como pueden ser barandillas o elementos similares, pero al mismo tiempo, el color no se integra completamente con la arena dunar y la vegetación presente.

La alternativa tres, con el material a la vista formado por tierra-cemento y sin contar con elementos de seguridad elevados del suelo, recibe la puntuación más alta en este apartado de integración visual de la alternativa en el medio.

En cuanto a la valoración de la primera alternativa en el apartado de impacto ambiental que provoca su ejecución, se considera que esta es baja ya que no se necesitan más maquinaria que grúas para la colocación de la plataforma, con lo que el terreno no se va a ver gravemente afectado durante la colocación de los bloques prefabricados de madera, puesto que estos se apoyan sobre el terreno arenoso que hay actualmente.

En referencia al impacto ambiental que provocara la primera alternativa durante el periodo de explotación, este será bajo, debido a que la conservación consiste en la sustitución de los bloques prefabricados y esto no genera ningún tipo de residuo ajeno a la duna.

El impacto ambiental de la ejecución de la segunda y tercera opción, se considera alto. Los trabajos necesarios para la realización de estas alternativas incluyen tanto el movimiento de tierras, la excavación de material dunar y la maquinaria que estas requieren para la colocación de tres capas del material granular y pavimento. Estas actuaciones afectan a la vegetación y la fauna. A parte de esto, para la colocación y compactación de estos materiales granulares, será necesaria más maquinaria que como en la excavación, ocupara la duna, afectando a los organismos presentes en la misma de manera negativa.

El impacto ambiental provocado durante el periodo de explotación de las alternativas dos y tres se ha valorado como medio. Esto se debe a que para la conservación de este tipo de plataformas es posible que sea necesario realizar labores de compactación, pudiendo requerir también la sustitución del material deteriorado. Estos pueden implicar la utilización de maquinaria pesada en la zona. Es necesario tener en cuenta los residuos de grava, cemento o tierra que se pueda desprender del trazado y acabar contaminando.

A continuación, con todas las valoraciones realizadas, se muestran los resultados de la evaluación de las mismas con los parámetros explicados.

Alternativa	Descripción	Integración visual en el medio	Valoración	Impacto ambiental ejecución	Valoración	Impacto ambiental durante la explotación	Valoración	Valoración total	Valoración sobre 100
1	Paseo marítimo de madera prefabricada	Media	2	Bajo	3	Bajo	3	8	100,000
2	Paseo marítimo grava-cemento aspecto natural	Media	2	Alto	1	Medio	2	5	62,500
3	Paseo marítimo tierra-cemento	Alta	3	Alto	1	Medio	2	6	75,000

**-Matriz homogeneizada.**

En la siguiente grafica se muestra las valoraciones obtenidas por cada una de las tres alternativas, para cada uno de los criterios generales antes descritos.

Las valoraciones que se muestran en la gráfica se encuentran homogeneizadas, y todos los valores se encuentran entre cero y cien.

Lo que se deduce de esta matriz homogeneizada es que la primera alternativa es la que obtiene una mayor puntuación total, seguida de la tercera y por último, se haya la segunda alternativa.

Alternativa	Descripción	Criterios				TOTAL
		Económico	Técnico	Social	Ambiental	
1	Paseo marítimo de madera prefabricada	45,21068711	100,000	100,000	100,000	345,211
2	Paseo marítimo gravacemento aspecto natural	87,71762046	72,727	55,556	62,500	278,500
3	Paseo marítimo tierra-cemento	100	72,727	44,444	75,000	292,172

-Matriz de ponderación de criterios.

En la siguiente tabla se muestra el peso que se asigna a cada uno de los criterios generales tenidos en cuenta. Esta ponderación se ha realizado mediante el método comentado en apartados anteriores.

De los resultados de esta matriz se deduce que el criterio con mayor peso en la valoración de las alternativas del paseo, es el ambiental, lo cual es resulta lógico por tratarse de una zona dunar, que se encuentra dentro de la Red Natura 2000.

El criterio social es el segundo criterio que mayor peso tendrá a lo hora de aplicar los modelos de análisis de alternativas, ya que lo que se busca con este tipo de

actuaciones es la satisfacer al usuario, y en muchos casos, aumentar la afluencia de personas.

El tercero con más peso en la valoración será el factor económico, siempre importante en todas las obras, y más en la que son financiadas por el estado como esta.

Por último, el criterio técnico será el menos valorado de todos, debido ninguna de las alternativas presentadas son obras de gran magnitud ni complicación técnica.

Criterio	Económico	Técnico	Social	Ambiental	TOTAL	Ponderación
Económico	0	+	-	-	2	0,200
Técnico	-	0	-	-	1	0,100
Social	+	+	0	-	3	0,300
Ambiental	+	+	+	0	4	0,400

METODO DE LAS MEDIAS PONDERADAS.**-Matriz de valores ponderados.**

Esta matriz es la que muestra los resultados del método de las medias ponderadas.

El resultado obtenido por el método de las medias ponderadas para el estudio de alternativas del paseo es que, la alternativa más adecuada es la número uno, seguida por la dos, encontrándose la alternativa número tres en último lugar, quedando así descartada.

Alternativa	Descripción	Criterio				Valoración alternativa
		Económico	Técnico	Social	Ambiental	
1	Paseo marítimo de madera prefabricada	9,042	10,000	30,000	40,000	89,042
2	Paseo marítimo gravacemento aspecto natural	17,544	7,273	16,667	25,000	66,483
3	Paseo marítimo tierra-cemento	20,000	7,273	13,333	30,000	70,606

**METODO PRESS****-Matriz de dominación de PRESS.**

Esta matriz se obtiene utilizando unas formulas ya comentadas en el apartado donde se explica el método, y muestran la dominación de unas alternativas sobre otras.

Lo que se pretende es obtener los valores D_i , el cual determina la prelación de la alternativa i respecto del resto, y los valores d_i , que determina las ventajas de las alternativas respecto a la alternativa estudiada.

Alternativa	1	2	3	D_i
1	0,000	31,061	19,394	50,455
2	8,501	0,000	3,333	11,835
3	10,958	7,456	0,000	18,414
d_i	19,459	38,517	22,727	

En la siguiente tabla se muestra la relación D_i/d_i , siendo la opción optima la que obtenga la relación de mayor valor, siendo en esta caso la alternativa uno, seguida de la tercera y en último lugar se encuentra la alternativa 2.

Alternativa	D_i/d_i
1	2,592831039
2	0,307258998
3	0,810230893

Los resultados obtenidos en este método respaldan los obtenidos en el método anterior, aun así a continuación se procede a mostrar los resultados obtenidos por un tercer modelo de análisis, el método de Electre.

METODO DE ELECTRE.

A continuación se presentan los resultados que arroja el método de electre, tercer método usado para la selección de la alternativa mas adecuada, este método se utiliza para respaldar los resultados de los métodos anteriores.

-Matriz de índices de concordancia.

Alternativa	1	2	3
1		0,8	0,8
2	0,2		0,35
3	0,2	0,65	

El umbral mínimo de concordancia es de 0.5.

-Matriz de índices de discordancia

Alternativa	1	2	3
1		0,566759111	0,657471755
2	1		1
3	1	0,666666667	

El umbral de índices de discordancia es de 0.815

-Matriz de dominancia concordante.

Alternativa	1	2	3
1		1	1
2	0		0
3	-	0	1

-Matriz de dominancia discordante.

Alternativa	1	2	3
1		1	1
2	0		0
3	0	1	



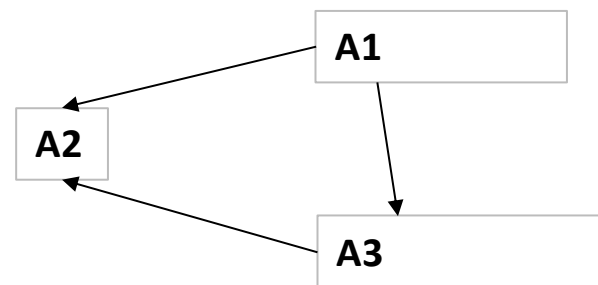
A continuación se procederá a realizar la valoración de las alternativas del paseo de unión.

-Matriz de dominancia agregada.

Alternativa	1	2	3
1		1	1
2	0		0
3	0	1	

Alternativa	Valoración		
	Medias pond.	PRESS	ELECTRE
1	89,04213742	2,592831039	Domina a 2 y 3
2	66,48291803	0,307258998	No domina
3	70,60606061	0,810230893	Domina a 2

-Grafo de electre.



Como se muestra en el grafo de Electre, la alternativa uno domina a las otras dos, lo que en este método significa que es la alternativa más adecuada.

Con los resultados de este método queda plasmado que la alternativa uno es la más adecuada.

-Resumen de los resultados obtenidos por los tres método.

Esta tabla muestra un resumen de los resultados obtenidos por los tres modelos utilizados para la valoración de alternativas



5.3 EVALUACIÓN DE LA SENDA.

En este apartado se evaluarán las alternativas para senda de unión entre la playa de Soesto y Laxe, para esto se utilizarán los criterios generales, ya explicados, con sus parámetros asociados, y se combinarán los resultados de esos criterios con los modelos de análisis antes descritos para obtener la alternativa más adecuada para la realización de la senda.

-Criterio económico:

Cada uno de las alternativas propuesta para la realización de la senda ciclista tiene un trazado diferente, lo que implica diferencias en la longitud del recorrido, los accidentes del terreno, y los terrenos afectados por cada alternativa. Las diferencias mencionadas serán los puntos que marquen la diferencia en el presupuesto aproximado de cada alternativa, que mediante una regla de tres inversa, que dará lugar a la valoración entre cero y cien de las alternativas desde el punto de vista económico.

Los costes tenidos en cuenta para realizar la valoración se miden en distintas unidades, debido a que se trata de parámetros muy diferentes.

La inversión que se dedica a la infraestructura y al acondicionamiento de la misma se mide en euros por metro lineal, mientras que el coste de las expropiaciones se mide en euro por metros cuadrado, ya que lo que se expropia son metros cuadrados de parcela, y por último los movimientos de tierras, tanto desmonte como terraplén, están expresados en euros por metro cubico lineal.

La alternativa uno consta de 1157 metros de recorrido, siendo este el camino más directo atravesando la montaña, esto implica que el coste de la infraestructura será el menor de todos.

Esta alternativa es también la que afecta a un menor número de terrenos, lo que se traduce en un menor número de metros cuadrados de expropiaciones, esto es debido a que esta alternativa discurre a lo largo de la senda ya existente, por lo que el coste en este apartado será el menor..

El mayor gasto de este trazado será el destinado al movimiento de tierras, ya que al atravesar la montaña de manera directa, con las grandes pendientes que esto supone. Para la adecuación de los terrenos afectados será necesario la adaptarse a las pendientes recomendadas por la DGT para las sendas ciclistas. Los metros cúbicos de desmontes son 9867, y los de terraplén serán 6688, por lo que se podrá aprovechar el material de desmonte para el terraplén al suponerse que se trata de terreno seleccionado, como se dice en el anejo de geología y geotecnia.

La segunda alternativa es la que presenta el recorrido más largo, contando con 2680 metros, esto se debe a que este recorrido se ha llevado bordeando la costa. La situación de la alternativa se realiza pensando en buscar un terreno poco accidentado y un trazado atractivo visualmente para el usuario, con lo que se atrae también gente a la playa.

Esta alternativa presenta un gran número de terrenos atravesados por el recorrido de la senda, contando con 15079 metros cuadrados de expropiaciones, que resulta lógico al tratarse de un recorrido nuevo y ser el más largo de los planteados.

En cambio en el apartado de movimiento de tierras la alternativa dos es la que requiere menos gasto, ya que se concibe pensando en evitar grandes pendientes, dando lugar de esta manera a un trazado más llano, que se traduce en 4217 metros cúbicos de desmonte, y 2177 metros de terraplén. De esta manera la alternativa requiere un menor movimiento de tierras, que se traduce en una disminución del precio de la alternativa.

La tercera alternativa propuesta para la senda tiene una longitud de 1769 metros, y el trazado empieza en el mismo lugar que el de la primera alternativa, buscando un inicio de recorrido con pendientes menores que las de la primera alternativa, discurrendo por una zona cercana a la de la primera alternativa, terminando en el mismo punto que esta, situado el final de esta alternativa en el centro de Laxe.

El número de parcelas afectadas por esta alternativa se encuentra en un punto intermedio entre la alternativa uno, cuya afectación es relativamente baja, y la alternativa dos que es la que afecta a un mayor número de terrenos privados,



presentado esta alternativa 9727 metros cuadrados de expropiaciones necesarias para su realización.

El movimiento de tierras necesario para este apartado es el mayor, esto atiende a la suma de dos factores, primero la longitud del recorrido de la alternativa, y segundo a que pese a discurrir por un terreno bastante accidentados, se ha recurrido al movimiento de tierras para obtener un terrenos con pendientes adecuadas para intentar conseguir un tránsito sin pendientes excesivas. Este factor es el que más aumenta el coste de la alternativa, debido a los 16321 metros cúbicos de desmonte, y los 7392 metros cúbicos de terraplén.

En cuanto a la valoración obtenida en este criterio económico, la alternativa dos es la que mayor puntuación recibe ya que es la más barata de las tres, pese a que el gran número de expropiaciones y el largo la penaliza ligeramente, seguida por la primera alternativa, cuyo mayor defecto se encuentra en los movimientos de tierra necesarios. Por último, la alternativa tres es la que presenta un precio superior, y esto se debe principalmente a los movimientos de tierra, sumado a la longitud del recorrido y las expropiaciones que son necesarias.

Alternativa	Descripción	Inversión										Coste total de la obra	Valoración sobre 100
		Obra lineal											
		Longitud total(m)	Coste infraestructura(€/m)	Area expropiación(m2)	Coste expropiación(€/m2)	Coste acondicionamiento del terrenos(€/m)	Volumen Desmonte (m3)	Volumen terraplen(m3)	Coste Desmonte(€/m3)	Coste terraplen(€/m3)	Coste total movimiento de tierras		
1	Trazado 1	1157	7,91	3746,66	5	1,63	9867,06	6688,34	14,59	1,180	151852,647	181623,727	90,8847286
2	Trazado 2	2680	7,91	15079,1	5	1,63	4217,68	2177,61	14,59	1,180	64105,531	165068,231	100
3	Trazado 3	1769	7,91	9727,97	5	1,63	16321,25	7392,25	14,59	1,180	246849,893	312366,003	52,8444932

**-Criterio social:**

Este criterio tiene una escala de valoración entre uno y tres. La valoración se hace en base a cuatro parámetros como son la comodidad de tránsito que experimenta el usuario de la senda ciclistas, la calidad de acceso a Laxe que proporcionara cada alternativa, entendido como la zona donde acaba la senda en Laxe y las ventajas que esto proporciona, el atractivo visual que proporciona cada alternativa al usuario, y la afección de las expropiaciones, criterio muy importante en un estudio de alternativas.

La alternativa uno, debido a los grandes desniveles que presenta el terreno, que provocan grandes pendientes, se llega a la conclusión que la comodidad de tránsito de esta alternativa es baja, lo que ha sido puntuada con un uno.

En cuanto a la calidad de acceso al núcleo urbano de Laxe. Tanto la alternativa uno como la tres han sido valoradas con la máxima puntuación, puesto que estas alternativas terminan en el centro de Laxe, donde se encuentran el puerto, además de la playa situada en el pueblo. Estas características proporcionan comodidad, que está relacionada con una buena aceptación entre los usuarios potenciales.

En referencia al atractivo visual del recorrido de la alternativa uno, debido a que el trayecto se realiza por el medio de la montaña que separa la playa de Soesto de Laxe, teniendo en cuenta es una zona costera, y el atractivo visual que de este, se considera que el atractivo es bajo.

El aspecto de las expropiaciones es de los más importantes del criterio social, y se ha valorado según el área necesaria de expropiar por la alternativa. La primera es la que menos terreno a expropiar necesita. Este parámetro se valora con una regla de tres inversa, en la que la menor área de expropiación se le asigna la máxima puntuación y a las otras se les asigna proporcionalmente. Al ser esta la que requiere menos área a expropiar, recibe la máxima puntuación.

Se considera que la segunda alternativa posee la mayor comodidad de tránsito, ya que el trazado de esta alternativa al bordear la montaña que separa la playa de Soesto de Laxe consiguen unas pendientes moderadas, que además de estar dentro de los límites de las recomendaciones, son tendidas, proporcionando así comodidad al usuario que recorra la senda.

En cuanto al acceso de esta alternativa a Laxe, este recorrido accede por la parte norte, cercana al puerto, pero no tanto a la playa y centro del pueblo, por lo que se le ha dado la puntuación media a la alternativa en este parámetro.

El atractivo visual de esta alternativa es una de sus grandes ventajas, ya que este se desarrolla a lo largo de una zona acantilada de gran belleza. Gracias a su recorrido se espera que esta alternativa atraiga a gran cantidad de usuarios, lo que le proporciona una alta puntuación en este apartado.

El punto débil de la alternativa dos en el criterio social, está en el área de expropiación tan elevada necesaria. La valoración se realiza de la manera antes explicada, y debido a que esta alternativa tiene la mayor área de expropiaciones, se le da la mínima puntuación.

La alternativa tres recibe una se considera que ofrece una comodidad de tránsito media, igual que atractivo visual que proporciona, esto es debido, en primer lugar a las pendientes, que aunque menores que las de la alternativa uno, son elevadas, y en segundo lugar a que discurre a gran altura por una zona totalmente natural sin modificaciones de ningún tipo, influyendo esto notablemente en el atractivo visual.

En la alternativa tres también es necesario la expropiación de un gran número de metros cuadrados de terreno, por lo que la valoración va en consonancia con ese valor.

Como se puede apreciar en la siguiente tabla, la alternativa con mejor valorada en total es la dos, por lo que se le ha asignado la puntuación total de este criterio ya que es la que destaca globalmente, aunque la diferencia con las demás es pequeña.

Alternativa	Descripción	Comodidad de tránsito	Valoración	Calidad del acceso al núcleo urbano de Laxe	valoración	Atractivo visual del recorrido	valoración	Area de expropiaciones	valoraciones	Valoración total	Valoración sobre 100
1	Trazado 1	baja	1	alta	3	bajo	1	3746,66	3	8	91,47664893
2	Trazado 2	alta	3	media	2	alto	3	15079,1	0,745401251	8,745401251	100
3	Trazado 3	media	2	alta	3	medio	2	9727,97	1,155429139	8,155429139	93,25391603

**-Criterio técnico:**

El criterio técnico se mide en este caso por tres parámetros, que son la complejidad de la construcción, valorada desde el punto de vista de la dificultad de acceder a los terrenos donde se realiza la actuación, las dificultades derivadas del movimiento de tierras y las pendientes que puedan dificultar la realización de las diferentes tareas. La longitud del recorrido influye en varios aspectos, tales como el transporte de tierras dentro de la obra además del recorrido que debe hacer la maquinaria. El parámetro de maquinaria y personal valora el personal y maquinaria necesarios para la ejecución.

En el primer parámetro del criterio técnico referido a la complejidad e realización de las alternativas, tanto la primera como la tercera alternativa, se clasifican como de complejidad alta. La calificación se ha realizado teniendo en cuenta las grandes pendientes mostradas, que sobre todo la alternativa uno, pero también en la tres hacen necesarios movimientos de tierras excesivos.

La alternativa uno recibe valoración media en cuanto a la complejidad de construcción, esto se debe sobre todo a que el recorrido discurre muy cerca de una zona de acantilados, con la peligrosidad que esto implica.

El segundo parámetro del criterio técnico se refiere a la longitud del trazado, y las dificultades que esto conlleva, esto es debido a la necesidad de mover la maquinaria a lo largo de una longitud mayor, y el transporte del material de desmonte a la zona de terraplén. La puntuación en este apartado se ha realizado mediante una regla de tres inversa, ya utilizada en otros criterios anteriores.

Con este sistema de puntuación, la alternativa que recibe menor puntuación es la segunda ya que su recorrido es el más largo con diferencia, seguido de la alternativa dos, y la que mayor puntuación recibe es la uno que es la más corta, ya que es la que tiene un recorrido más directo para unir ambas localizaciones.

En relación a la valoración de la primera y tercera alternativa, el parámetro de maquinaria y personal reciben la mínima puntuación, puesto que estas dos requieren una gran cantidad de personal tanto para el manejo de los medios técnicos como para la realización de tareas complementarias. En cuanto a la maquinaria, debido a los movimientos de tierras, se necesita un gran número de excavadoras y medios de transporte. En cambio en la alternativa dos, al no realizar movimientos de tierras tan grandes, los medios empleados son mucho menores.

Los resultados mostrados en la tabla, muestran que la opción más adecuada en este apartado es la dos, obteniendo así la máxima puntuación de cien puntos, seguida por la alternativa número dos, que debido a su corto recorrido resulta ser la segunda mejor posicionada en este aspecto, por el contrario la alternativa tres, al mostrar una mezcla de las aspectos negativos de las otras dos alternativas en este criterio, resulta ser la menos adecuada en este criterio.

Alternativa	Descripción	Complejidad construcción	Valoración	Longitud del recorrido	valoración	maquinaria y personal necesarios	valoración	Valoración total	Valoración sobre 100
1	Trazado 1	alta	1	1156,78	3	alto	1	5	94
2	Trazado 2	media	2	2608,39	1,330452885	medio	2	5,330452885	100
3	Trazado 3	alta	1	1789,77	1,938986574	alto	1	3,938986574	74

**-Criterio ambiental:**

El criterio ambiental de la senda ciclista consta de dos parámetros, la integración visual de las alternativas en el medio, y el impacto ambiental que provoca la ejecución de cada alternativa.

El trazado número uno, tiene un grado de integración alto en el medio, esto se debe a que este recorrido ya existe en la actualidad, y lo único necesario será aumentar el ancho del trazado, remodelar las pendientes, y sustituir el firme por uno más adecuado para el medio en el que se encuentra.

Las alternativas dos y tres reciben la misma puntuación en este apartado, en el primer caso, es debido a que pese a que esta opción afecta a un área mayor, al adaptarse a la topografía existen, esto favorece su adaptación al medio. En el segundo caso en cambio, la el impacto visual se produce debido al acondicionamiento de los terrenos que es necesario llevar a cabo por la necesidad de adecuar pendiente de desmonte y terraplén.

En el segundo parámetro del criterio ambiental se ha valorado el efecto negativo sobre el medio donde se van a realizar cada una de las alternativas por efecto de las obras de ejecución.

La primera alternativa recibe la puntuación media a causa de los desmontes y terraplenes que se han de llevar a cabo durante la ejecución de la obra. Mientras tanto la dos, pese a que su recorrido es notablemente más largo, las operaciones de este tipo a realizar son mucho menores.

A la alternativa tres se le asigna la peor calificación por tener un recorrido extenso, movimientos de tierras muy elevados. Estos factores se traducen en una gran afección al medio durante la ejecución.

En conclusión, las alternativas uno y dos son menos perjudiciales para el medioambiente de la zona que la tercera, cuyos efectos sobre el medio es bastante altos, de ahí la diferencia en las valoraciones finales.

A continuación se muestran los resultados obtenidos en este criterio, y como repercute en los modelos decisionales aplicados a las alternativas de la senda.

Alternativa	Descripción	Integración visual en el medio	Valoración	Impacto ambiental ejecución	Valoración	Valoración total	Valoración sobre 100
1	Trazado 1	Alto	3	medio	2	5	100,000
2	Trazado 2	medio	2	Bajo	3	5	100,000
3	Trazado 3	medio	2	Alto	1	3	60,000

-Matriz homogeneizada.

En la siguiente grafica se muestra las valoraciones obtenidas por cada una de las tres alternativas, para cada uno de los criterios generales antes descritos.

Los resultados que se muestran en la gráfica están homogeneizados, y todos los valores se encuentran entre cero y cien.

Lo que se deduce de esta matriz homogeneizada es que la primera alternativa es la que obtiene una mayor puntuación total, seguida de la tercera y por último se haya la segunda alternativa.

Alternativa	Descripción	Criterios				TOTAL
		Económico	Técnico	Social	Ambiental	
1	Trazado 1	90,8847286	93,801	91,477	100,000	376,162
2	Trazado 2	100	100,000	100,000	100,000	400,000
3	Trazado 3	52,84449322	73,896	93,254	60,000	279,994

**-Matriz de ponderación de criterios.**

En la siguiente tabla se muestra el peso que se asigna a cada uno de los criterios generales tenidos en cuenta. La ponderación se ha realizado mediante el método comentado en apartados anteriores.

De los resultados de esta matriz se deduce que el criterio con mayor peso en la valoración de las alternativas de la senda ciclista, es el social. Esto se debe a que lo que se busca es la comodidad y aceptación de los usuarios, y que proporcione el servicio para el que ha sido ideada de la mejor manera posible.

El criterio ambiental es el segundo criterio que mayor peso tendrá a lo hora de aplicar los modelos de análisis de alternativas. El motivo es que las alternativas se desarrollan a través de terrenos clasificados como, suelo rustico de protección de espacios naturales, pertenecientes a la Red Natura 2000.

El tercero con más peso en la valoración será el factor económico, puesto que el presupuesto de estas obras no es muy alto, pero siempre hay que tener en cuenta este factor.

Por último, el criterio técnico es al que se le da menos valor, puesto que las actuaciones prevista apenas presentan dificultades técnicas.

Criterio	Económico	Técnico	Social	Ambiental	TOTAL	Ponderación
Económico	0	+	-	-	2	0,200
Técnico	-	0	-	-	1	0,100
Social	+	+	0	+	4	0,400
Ambiental	+	+	-	0	3	0,300

METODO DE LAS MEDIAS PONDERADAS.**-Matriz de valores ponderados.**

Esta matriz es la que muestra los resultados del método de las medias ponderadas.

Fernando Grandío González Grado en tecnología de la ingeniería civil

El resultado obtenido por el método de las medias ponderadas para el estudio de alternativas del paseo es que, la alternativa más adecuada es la número dos, seguida por la uno, encontrándose la alternativa número tres en último lugar, quedando así descartada.

Alternativa	Descripción	Criterio				Valoración alternativa
		Económico	Técnico	Social	Ambiental	
1	Trazado 1	18,177	9,380	36,591	30,000	94,148
2	Trazado 2	20,000	10,000	40,000	30,000	100,000
3	Trazado 3	10,569	7,390	37,302	18,000	73,260

METDO PRESS.**-Matriz de dominación de PRESS.**

Esta matriz se obtiene utilizando unas formulas ya comentadas en el apartado donde se explica el método, y muestran la dominación de unas alternativas sobre otras.

Lo que se pretende es obtener los valores D_i , el cual determina la prelación de la alternativa i respecto del resto, y los valores d_i , que determina las ventajas de las alternativas respecto a la alternativa estudiada.

Alternativa	1	2	3	D_i
1	0,000	1,500	9,599	11,099
2	5,852	0,000	26,740	32,592
3	0,711	1,500	0,000	2,211
d_i	6,563	3,000	36,338	

En la siguiente tabla se muestra la relación D_i/d_i , siendo la opción optima la que obtenga la relación de mayor valor, siendo en esta caso la alternativa dos, seguida de la segunda y en último lugar se encuentra la alternativa tres.

Alternativa	D_i/d_i
1	1,691013867
2	10,86409093
3	0,060842051



Los resultados obtenidos en este método respaldan los obtenidos en el método anterior, aun así a continuación se procede a mostrar los resultados obtenidos por un tercer modelo de análisis, el método de Electre.

METODO ELECTRE.

A continuación se presentan los resultados que arroja el método de Electre, tercer método usado para la selección de la alternativa más adecuada, este método se utiliza para respaldar los resultados de los métodos anteriores.

-Matriz de índices de concordancia.

Alternativa	1	2	3
1		0,15	0,6
2	0,85		1
3	0,4	0	

El umbral mínimo de concordancia es de 0.5.

-Matriz de índices de discordancia.

Alternativa	1	2	3
1		1	0,059242237
2	0		0,217534098
3	1	1	

El umbral de índices de discordancia es de 0.487

-Matriz de dominancia concordante.

Alternativa	1	2	3
1		0	1
2	1		1
3	0	0	

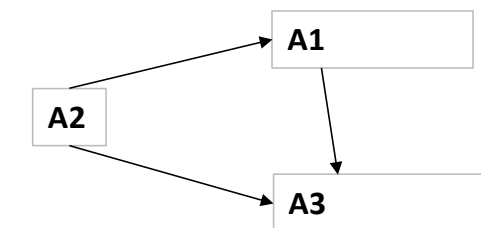
-Matriz de dominancia discordante.

Alternativa	1	2	3
1		0	1
2	1		1
3	0	0	

-Matriz de dominancia agregada.

Alternativa	1	2	3
1		0	1
2	1		1
3	0	0	

-Grafo de Electre.



Como se muestra en el grafo, la alternativa dos domina a las otras dos, lo que en este método significa que es la alternativa más adecuada.

Con los resultados de este método queda plasmado que la alternativa dos es la más adecuada.

**-Resumen de los resultados obtenidos por los tres métodos.**

Alternativa	Valoración		
	Medias pond.	PRESS	ELECTRE
1	94,14767132	1,691013867	Domina 3
2	100	10,86409093	Domina 1 y 3
3	73,26005588	0,060842051	No domina

Esta tabla muestra un resumen de los resultados obtenidos por los tres modelos utilizados para la valoración de alternativas.

6 SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS.

Tras el estudio de alternativas realizado, se llega a dos conclusiones respecto de los resultados obtenidos.

En el primer estudio de alternativas realizado se llega a la conclusión de que la alternativa más adecuada es la uno, cuya plataforma está formada totalmente por madera, por lo cual será esta la que se lleve a cabo.

En el segundo estudio de alternativas realizado, los resultados de los tres modelos de análisis de alternativas dan lugar a que la alternativa más adecuada para la realización de la senda de unión entre la playa de Soesto y Laxe, es la alternativa número dos, por lo que es la que se llevara a cabo.



Anejo aparcamiento y zonas singulares.



Acondicionamiento playa de Soesto
Anejo aparcamiento y zonas singulares





ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN.....	5
2 APARCAMIENTO.....	5
2.1 DEMANDA DE PLAZAS.....	5
2.2 UBICACIÓN.....	5
2.3 DESCRIPCIÓN DEL APARCAMIENTO.....	6
3 ÁREA DE DEPORTE AL AIRE LIBRE Y MERENDERO.....	6
3.1 MERENDERO Y ÁREA DE DEPORTE.....	7
3.2 ASEOS.....	7
4 REGENERACIÓN DE LA DUNA.....	8



Acondicionamiento playa de Soesto
Anejo aparcamiento y zonas singulares





1 INTRODUCCIÓN.

En este anejo se estudia la demanda de plazas de aparcamiento, el emplazamiento escogido para ellas y se procede a describir las características generales del aparcamiento.

Además, en el aparcamiento se dispone de una pequeña zona de aparcamiento para bicicletas, que responde a la necesidad creada por la realización de la senda de unión entre la playa de Soesto y Laxe, que estará adaptada para bicicletas, además de peatones. También se dispondrán plazas para motocicletas, con lo que se aumenta la capacidad del aparcamiento a la vez que la diversidad de vehículos.

Así mismo, para conseguir un completo acondicionamiento del entorno de la playa, se considera necesaria la regeneración de la duna, ocupada actualmente por un merendero, trasladando este a una zona más adecuada y la creación a su vez de una zona de deporte al aire libre y unos aseos para los usuarios de la playa.

2 APARCAMIENTO.

2.1 DEMANDA DE PLAZAS.

En este apartado se exponen los métodos de cálculo utilizados para obtener el número de plazas necesarias para el tipo de uso que se pretende que tenga esta playa. El cálculo de número de plazas se realiza utilizando ciertas aproximaciones.

-El aparcamiento dará servicio a la playa de Soesto, que consta de 750 metros de arenal a lo largo, y una anchura de 30 metros, lo que forma un área de 22.500 metros cuadrados de arenal.

-El cálculo de la capacidad del aparcamiento se realiza considerando que al ser una playa totalmente natural, y en la que los usuarios buscan la comodidad que este tipo de playas proporcionan, se ha estimado que cada persona ocupe una media de 90 metros cuadrados de área de playa.

-La segunda consideración realizada, es en cuanto a la ocupación de los vehículos. Se considera que en cada vehículo van entre una y dos personas, por los que se utiliza un coeficiente de ocupación de 1.61 personas por vehículo.

-Al crearse la senda de unión entre la playa de Soesto y Laxe, se han dispuesto 15 plazas para bicicletas en el aparcamiento, pensando en la gente que pueda ir a la playa desde Laxe, y la gente que vaya a la playa para recorrer la senda en bicicleta.

Con las consideraciones se obtiene un total de 146 plazas de estacionamiento de automóviles, de las cuales tres son destinadas para minusválidos. Las dimensiones utilizadas para las plazas son de 2,5 x 5 metros, para las plazas tipo, y las dimensiones de las plazas de minusválidos son de 3,6 x 5 metros, con lo que el espacio necesario solo contando lo que ocupan las plazas es de 1991,5 metros cuadrados de área.

2.2 UBICACIÓN.

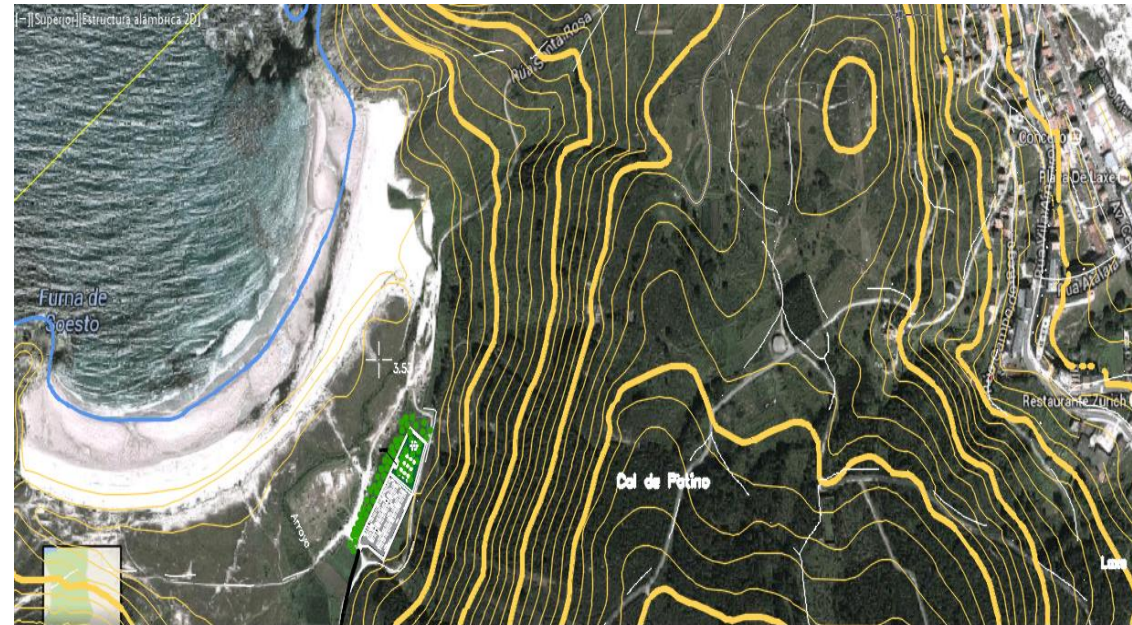
El aparcamiento se ha ubicado de manera que se aprovechan los caminos que existen actualmente y que dan acceso a la playa de Soesto.

Para la ubicación del aparcamiento también se ha tenido en cuenta la situación del paseo peatonal que se proyecta en la zona, como se explica en el anejo de estudio de alternativas. El aparcamiento se coloca as muy próximo al paseo, consiguiendo de esta manera que el acceso de una infraestructura a la otra sea lo más cómodo posible, con esto también se consigue facilitar el acceso de los usuarios de movilidad reducida.

Otro de los aspectos que se tienen en cuenta para la situación del aparcamiento es el "Rego de Soesto", pequeño río existe en la zona, que parte del pueblo de Soesto y desemboca en la playa de Soesto. Con la situación elegida se evita que se produzca afección alguna a dicho río.

El espacio escogido se encuentra en zona de servidumbre de protección marítimo-terrestre, con lo que se evita la afección del Dominio Público Marítimo-terrestre, que está delimitada por las dunas de la playa, y de esta manera se evita el efecto que puede tener tanto la ejecución como la explotación del aparcamiento sobre las mismas.

La zona escogida se trata de una explanada bastante llana, donde se aparca actualmente de manera irregular, al ser una zona casi llana se evitan unos costes excesivos derivados de los movimientos de tierras.



2.3 DESCRIPCIÓN DEL APARCAMIENTO.

La explanada del aparcamiento está formada por una base de zahorra compactada de 30 centímetros, sobre tierra natural. Sobre la capa de zahorra se dispone un pavimento de césped-celosía, de adoquín de hormigón gris de 10 centímetros de espesor. En las juntas de los adoquines de hormigón se procederá a la siembra de plantas cespitosas, para darle un aspecto más natural al aparcamiento.

El pavimento de césped-celosía está formado por un conjunto de losas de doble capa, de 600 x 400 milímetros, que tienen un espesor de 100 milímetros, antideslizantes y anti desgaste, compuesta por piezas en forma rectangular de colocación bidireccional. Cada losa consta de una superficie semiabierta con formas cuadradas. Las diferentes unidades se combinan formando una plataforma que se puede emplear horizontalmente o en ángulos.

Estas losas son capaces de soportar sobradamente tanto el tráfico peatonal, como de automóviles, y como el objetivo es crear un entorno natural, la utilización de este material es el óptimo, puesto que integra el aparcamiento en el entorno, además de ser adecuado para el tráfico.

Se realizó la ordenación de grupos de plazas en tres grupos, dos grupos centrales de dos plazas juntas, con otro grupo de una plaza en la zona de la entrada, con esto se busca una optimización del espacio del aparcamiento. El sentido de recorrido del aparcamiento se realiza en sentido anti horario, disponiendo en la zona central, un carril de doble dirección para facilitar una circulación fluida.

Los anchos de los carriles se han obtenido de la normativa de accesibilidad de la Xunta, y es de 5 metros de ancho en el corredor de la izquierda, de un solo carril, distancia mínima si la disposición de las plazas es de 90 grados. El corredor de la derecha es de un solo carril de 7. En el corredor central, de doble carril, se dispone la anchura mínima de 6 metros, tres por carril.

Las plazas dispuestas para personas de movilidad reducida se encuentran en la entrada del aparcamiento, esta disposición se realiza con el objetivo de proporcionar comodidad a este grupo de usuarios. Los parámetros tenidos en cuenta para esta colocación son, la cantidad de espacio que hay a la entrada del aparcamiento, y que esa zona es la que proporciona un mejor acceso al paseo peatonal, puesto que es la zona más cercana al paseo.

Las plazas adecuadas para las motocicletas y bicicletas, se ha dispuesto a la derecha del aparcamiento, debido a que ese espacio estaba infrutilizado.

La entrada tiene 15 metros de ancho, para facilitar así la entrada en el aparcamiento, con un radio de giro muy amplio que hace la entrada adecuada para todo tipo de vehículos.

En la zona del aparcamiento las aceras dispuestas son Acera de losas irregulares de granito, con un espesor mínimo de 4,5 - 5 cm. La elección de este material ha sido fundamentalmente para establecer una continuidad con construcciones anexas que también lo han utilizado, como es el área de deporte al aire libre y el merendero, y al mismo tiempo dar un aspecto más natural a la zona. Por ello precisamente la elección de losas irregulares en lugar de regulares que darían un aspecto más urbano. Este material también es adecuado por ser rugoso, lo cual evitará posibles deslizamientos.

Los movimientos de tierras necesarios para la explanación del aparcamiento son 6084.26 metros cúbicos.

3 ÁREA DE DEPORTE AL AIRE LIBRE Y MERENDERO.



En la actualidad, la playa de Soesto no posee una zona de deporte al aire libre, lo que si posee es una zona de merendero con mesas de piedra. El inconveniente de la zona de merendero que existe actualmente es que esta se encuentra situada sobre la duna, en la zona de Dominio Público Marítimo-terrestre, por lo que se considera conveniente reubicarla fuera de la duna.

3.1 MERENDERO Y ÁREA DE DEPORTE.

Ambas áreas se proyectan contiguas al aparcamiento, ya que hay espacio suficiente para llevar a cabo ambas actuaciones en esa zona, además de que ese espacio está situado en un lugar adecuado para llevarlas a cabo, fuera del dominio público marítimo terrestre, aparte de que esa situación se encuentra actualmente sin uso alguno.

El área de deporte al aire libre se encuentra situado en la zona colindante del aparcamiento, el emplazamiento esta compartido con el merendero. Consta de siete aparatos metálicos, pensado para que las personas de la tercera edad realicen ejercicios para mantenerse activos, y conservar la forma física. Estos se situaran bajo una zona arbolada para obtener sombra, formada por pino marítimo. Se piensa en este tipo de árboles ya que están presentes en la zona, y además son capaces de resistir los fuertes vientos que se dan en estas costas. La razón para disponer esta serie de máquinas es que los usuarios que acudan a la playa tengan diversas alternativas para el tiempo de ocio.

En cuanto al espacio dedicado al merendero, este constara de una serie de mesas de merendero prefabricadas de madera, unas parrillas para la realización de barbacoas. En el suelo se dispondrá hierba, lo cual proporciona una zona de descanso en el merendero, estando todo esto cubierto por pino marítimo para dar sombra a la zona, ya que esta zona está pensada tanto para comer, como para una alternativa al arenal donde se pueda descansar en las horas de más calor.

3.2 ASEOS.

En el mismo espacio donde se disponen tanto el área de deporte al aire libre y el merendero, se dispondrán unos aseos para los usuarios.

Para aseos que se van a disponer, se utiliza un modelo prefabricado, cada bloque, con dos urinarios y lavamanos, tiene unas medidas de 2,70 x 1,95 x 2,34 metros, del que se dispondrán dos bloques. Las medidas interiores, están pensadas para la comodidad de una persona. Cada uno de los bloques antes descritos tiene un peso de aproximadamente 1200 kilogramos, lo que permite manipularlo con una grúa de bajo tonelaje, lo que permite su hibernación.

Los materiales de que lo forman son, para la estructura, madera tratada al autoclave con tablón de 70 x 70 milímetros. Paredes exteriores ,construidas en madera tratada en autoclave, clase de riesgo 4, con machihembrado de 130 x 22 mm de grosor, con un acabado exterior de lasur protector con filtro solar contra rayos ultravioletas.



Los servicios para minusválidos dispondrán de las mismas medidas, pero constando de un único habitáculo en el que se dispondrán sanitario y los lavabos.

Las paredes interiores están construidas en trespa, material totalmente liso, no tiene poro, alta densidad, gran dureza y resistencia y total impermeabilidad que permite el uso de agua a presión para las periódicas desinfecciones. El espesor



es de 4 mm y tiene un peso de 8,4 Kg/ m², resistencia al impacto valor 4. La reacción al fuego cumple la norma UNE. 237227/90. Las partes metálicas como bisagras, fijaciones y tornillería son de acero inoxidable 316, indispensable para ambientes marinos como el nuestro. El suelo es de una aleación inoxidable y antideslizante de aluminio, con un espesor de 4 mm, con una aleación de un 4% de magnesio, lo que lo hace resistente contra el salitre. La cubierta tiene un aislamiento térmico de tipo sándwich de 60 mm de grosor (10 mm de madera, 40 mm de porexpan y 10 mm de machihembrado de madera barnizada.). La cubierta es de plancha lacada de una única pendiente por la parte de los 2,5 metros y sus medidas interiores de luz son de 2,65 metros la parte más alta y de 2,45 metros la parte más baja.

La instalación eléctrica cumple el Reglamento Electrónico para Baja Tensión HD 384.7.708.S1. Luz eléctrica antihumedad temporizada, se utilizara luz solar fotovoltaica para abastecer a los servicios. Las cañerías e instalaciones están empotradas. La ventilación natural por debajo y encima de la puerta será suficiente.

La instalación será suficiente con puntos de apoyo de 25 x 25 x 15 cm, nivelados entre si. La cometida de agua necesaria será de 1 pulgada y 2 Kg de presión. Debido a que en su ubicación en la playa no hay desagües, se utilizara un depósito de fibra, con un triturador- elevador con un tubo de 6 cm.

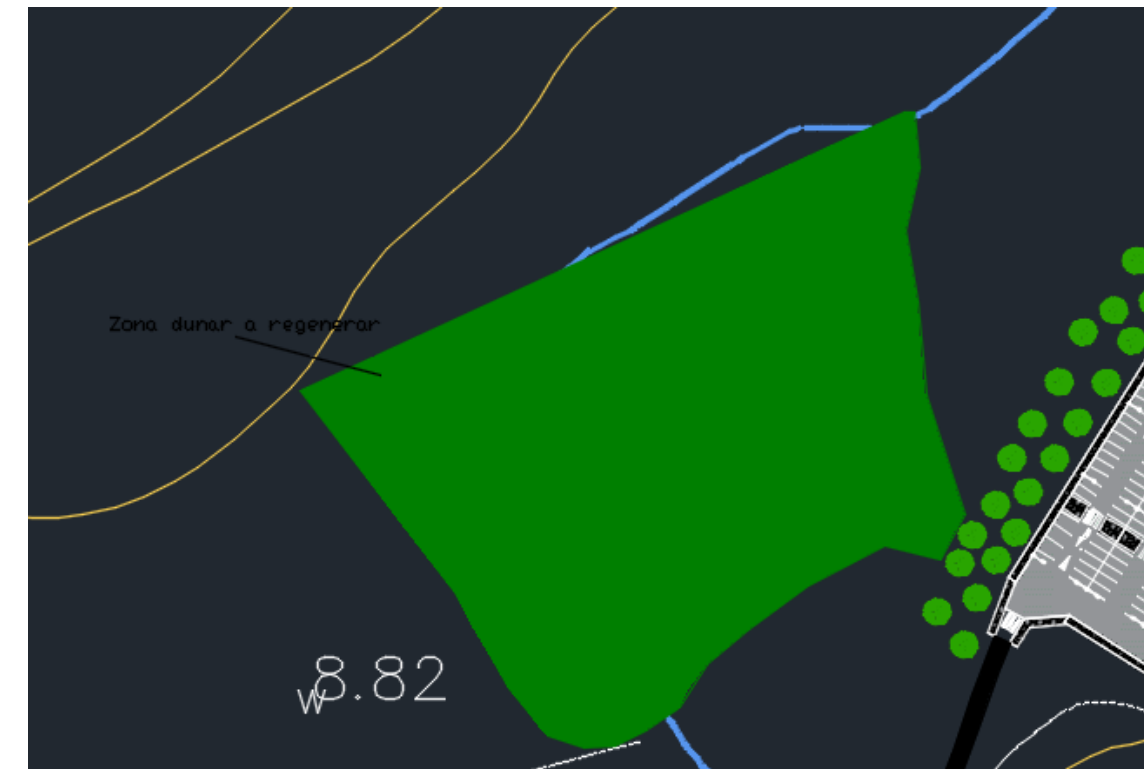
4 REGENERACIÓN DE LA DUNA.

La regeneración de la duna consistirá devolverle es aspecto natural original a la duna, que actualmente se encuentra invadida por una zona de merendero, que consta de unas mesas de piedra y un parque infantil, además del césped que hay plantado en esa zona ,que no pertenece a la vegetación original de la duna.

La primera actuación que se realiza en los trabajos de regeneración de la duna, consiste en la eliminación del mobiliario habilitado para la función de merendero, que consta de mesas y bancos de piedra, y parrillas, que se reubicaran en la nueva zona de merendero, y por último se eliminaran el mobiliario del parque infantil que se encuentra al lado del merendero que hay actualmente.

La segunda actuación consiste en eliminar el césped, y la tierra que permite que este crezca, que hay sobre la duna. Después de la eliminación del césped se procederá a recuperar el tipo de terreno que existe en la demás zona dunar.

Por último se procederá a repoblar la duna con la vegetación original, como la que se encuentra en las zonas próximas, una se produce la germinación de semillas o se desarrollan fragmentos de plantas, como rizomas o estolones, posteriormente los granos de arenas son interceptados por la estructura aérea de la vegetación y comienzan a acumularse formando pequeños montículos que crecen a medida que crece la planta. Por ultimo cuando la densidad vegetal es alta, los montículos se fusionan y forman una pequeña duna.





Acondicionamiento playa de Soesto
Anejo aparcamiento y zonas singulares





Anejo de movimiento de tierras.



Acondicionamiento playa de Soesto

Anejo de movimiento de tierras





ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN.....	5
2 MOVIMIENTOS DE TIERRAS.....	5
2.1 LISTADO DE CUBICACIONES.....	5
2.1.1 Aparcamiento.	5
2.1.2 Senda de unión.	5
2.2 COMPENSACIÓN DE TIERRAS	6



Acondicionamiento playa de Soesto

Anejo de movimiento de tierras





Anejo de movimiento de tierras

1 INTRODUCCIÓN.

El objeto de este anejo es la justificación de los movimientos de tierras necesarios para llevar a cabo las distintas actuaciones propuestas.

La cartografía utilizada para obtener los resultados que se muestran a continuación procede de la Escuela de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de A Coruña. Las curvas de nivel vienen dadas cada 5 metros, lo que limita la precisión de los movimientos de tierras obtenidos.

Para el cálculo de estos volúmenes el programa utilizado es Autocad civil 3d.

40	43,82	0	440,85	0	1337,11	0
50	43,43	0	436,25	0	1773,36	0
60	43,59	0	435,06	0	2208,42	0
70	44,1	0	438,42	0	2646,84	0
80	44,61	0	443,54	0	3090,38	0
90	44,08	0	443,44	0	3533,82	0
100	43,67	0	438,73	0	3972,55	0
110	42,9	0	432,86	0	4405,41	0
120	41,97	0	424,37	0	4829,78	0
130	42,12	0	420,46	0	5250,24	0
140	41,79	0	419,56	0	5669,8	0
150	41,1	0	414,46	0	6084,26	0

2 MOVIMIENTOS DE TIERRAS.

En este apartado indicamos los movimientos de tierra a que darán lugar las obras. Para ello emplearemos un eje para el paseo marítimo, uno para la ruta de senderismo y otro para la senda, calculando el movimiento de tierra a partir de perfiles transversales ejecutados cada 50 metros en senda y 10 metros en el aparcamiento.

En el paseo marítimo debido a que las curvas de nivel son cada 5 metros y el terreno donde se realiza es llano, se considera que los movimientos de tierra de esta actuación son despreciables.

2.1 LISTADO DE CUBICACIONES.

2.1.1 Aparcamiento.

Pk	Área de desmonte	Área de terraplén	Volumen desmonte	Volumen de terraplén	Volumen total desmonte	Volumen total terraplén
10	45,21	0	0	0	0	0
20	44,85	0	450,3	0	450,3	0
30	44,34	0	445,96	0	896,26	0

2.1.2 Senda de unión.

Pk	Área de desmonte	Área de terraplén	Volumen desmonte	Volumen de terraplén	Volumen total desmonte	Volumen total terraplén
0	0	0	0	0	0	0
50	0,97	0,29	0	0	0	0
100	1,41	0,72	59,33	25,43	59,33	25,43
150	1,55	0,59	73,14	33,16	132,47	58,59
200	1,47	0,76	75,04	33,93	207,51	92,52
250	1,29	0,58	70,12	32,89	277,63	125,41
300	1,28	0,57	64,15	28,87	341,78	154,28
350	1,59	0,88	71,68	36,37	413,46	190,65
400	5,12	0	168,23	21,87	581,69	212,52
450	1,43	0,72	162,99	18,23	744,68	230,75
500	1,5	0,8	73,44	37,94	818,12	268,69
550	1,45	0,74	74,87	37,91	892,99	306,6
600	1,29	0,59	68,61	33,17	961,6	339,77
650	1,3	0,6	64,73	29,67	1026,33	369,44
700	1,31	0,61	65,28	30,16	1091,61	399,6
750	1,39	0,7	66,08	33,55	1157,69	433,15
800	0,99	0,29	62,09	23,51	1219,78	456,66
850	1,08	0,38	53,12	16,04	1272,9	472,7
900	0,96	0,26	50,31	16,15	1323,21	488,85
950	1,63	1,36	64,32	40,77	1387,53	529,62



1000	3,1	2,43	121,44	92,12	1508,97	621,74
1050	2,01	1,3	126,45	94,13	1635,42	715,87
1100	1,41	0,7	84,08	50,75	1719,5	766,62
1150	1,81	1,1	77,94	46,54	1797,44	813,16
1200	1,99	1,15	94,5	56,45	1891,94	869,61
1250	2,16	1,44	102,26	65,54	1994,2	935,15
1300	2,24	1,54	108,26	75,75	2102,46	1010,9
1350	1,9	1,2	103,09	68,84	2205,55	1079,74
1400	1,89	1,18	94,29	59,69	2299,84	1139,43
1450	1,9	1,19	94,94	59,13	2394,78	1198,56
1500	2,63	1,93	113,36	77,94	2508,14	1276,5
1550	2,15	1,38	120,19	82,22	2628,33	1358,72
1600	2,12	1,42	107,35	69,77	2735,68	1428,49
1650	1,67	0,97	94,89	59,58	2830,57	1488,07
1700	1,7	0,99	83,37	49,48	2913,94	1537,55
1750	1,82	0,81	88,64	44,54	3002,58	1582,09
1800	0,98	0,28	72,61	25,99	3075,19	1608,08
1850	1,02	0,32	49,96	14,97	3125,15	1623,05
1900	1,44	0,73	61,9	26,17	3187,05	1649,22
1950	1,26	0,56	67,06	32,58	3254,11	1681,8
2000	1,35	0,65	63,31	31,22	3317,42	1713,02
2050	2,41	1,51	91,88	55,49	3409,3	1768,51
2100	2,85	2,07	131,98	89,34	3541,28	1857,85
2150	2,94	2,18	147,69	104,14	3688,97	1961,99
2200	1,69	0,99	115,48	79,47	3804,45	2041,46
2250	1,2	0,49	71,92	37,1	3876,37	2078,56
2300	1,42	0,71	65,56	30,09	3941,93	2108,65
2350	0,92	0,22	58,6	23,29	4000,53	2131,94
2400	0,76	0,05	41,58	6,86	4042,11	2138,8
2450	0,73	0,04	36,32	2,33	4078,43	2141,13
2500	0,97	0,26	41,33	7,78	4119,76	2148,91
2550	1,03	0,33	50,05	14,74	4169,81	2163,65
2600	0,92	0,22	47,76	13,96	4217,57	2177,61

2.2 COMPENSACIÓN DE TIERRAS

El mayor movimiento de tierras tendrá será el necesario para la realización de la senda. Dicho movimiento dará lugar a un volumen de excedentes, lo mismo sucede en el aparcamiento.

Finalmente, podemos concluir diciendo que no será necesario la utilización de préstamos para la ejecución de estas obras, ya que tenemos un excedente de material, lo que supone tener que buscar un vertedero en el que depositar los materiales sobrantes.



Anejo de trazado.





ÍNDICE

1 CONSIDERACIONES GENERALES.....	5
2 TRAZADO.....	5
2.1 PASEO MARITIMO PEATONAL.....	5
2.2 SENDA DE UNIÓN.....	7





1 CONSIDERACIONES GENERALES.

El objeto de este anejo es definir analíticamente los trazados, tanto de del paseo peatonal, como de la senda de unión entre la playa de Soesto y Laxe, de la manera más precisa, para lo cual se mecaniza un eje en planta.

La posición de los distintos puntos del eje de ambas actuaciones, se definirán tanto con las coordenadas x e y, como la elevación de la rasante.

2 TRAZADO.

2.1 PASEO MARITIMO PEATONAL.

En la senda peatonal consta de 4 ramales, cuyos trazados se describen a continuación. La definición se realiza cada 20 metros.



-Posicionamiento ramal número 1.

Distancia al origen(m)	coord X	coord Y	Elevación
0	4784652,498	498543,8544	9,9523
20	4784672,218	498540,8235	9,93
40	4784691,292	498540,8648	9,9077
60	4784709,993	498547,9249	9,8855
80	4784728,688	498555,0099	9,8632
100	4784747,119	498562,646	9,841
120	4784766,068	498568,7979	9,8159
140	4784780,962	498581,9176	9,7909
160	4784795,91	498595,1407	9,7658
180	4784811,451	498607,5719	9,7408
200	4784826,263	498620,7796	9,7158
220	4784843,754	498629,8788	9,7059
240	4784852,204	498647,6041	9,6961
260	4784861,19	498665,3489	9,6863
280	4784877,371	498676,1439	9,6764
300	4784896,998	498679,1633	9,6666
320	4784916,974	498679,8499	9,5955
340	4784936,871	498678,9241	9,5245
360	4784956,839	498680,0575	9,4534
380	4784976,807	498681,1909	9,1063
400	4784996,32	498679,4475	8,1465
420	4785014,965	498672,2122	7,5588



Anejo de trazado

-Posicionamiento de subramal 1.

Distancia al origen(m)	coord X	coord Y	Elevación
0	4784681,22	498537,459	9,9163
20	4784700,48	498532,377	9,9126
40	4784720,26	498529,654	9,9088
60	4784739,95	498529,552	9,9051
80	4784759,66	498529,892	9,9013
100	4784779,41	498526,95	9,8976
120	4784798,33	498520,447	9,9229
140	4784817,24	498513,944	9,9483
160	4784836,15	498507,441	9,9736
180	4784855,07	498500,937	9,9989

280	4784592,66	498281,756	9,9782
300	4784594,44	498261,898	9,9815
320	4784597,31	498242,105	9,9848
340	4784600,24	498222,321	9,9882
360	4784603,34	498202,565	9,9915
380	4784606,89	498182,883	9,9948
400	4784614,05	498164,4	9,9981
420	4784625,19	498147,797	9,9983
440	4784631,61	498129,229	9,9985
460	4784636,23	498109,817	9,9987
480	4784641,45	498090,51	9,999
500	4784648,83	498071,948	9,9992
520	4784654,26	498052,791	9,9994
540	4784663,17	498035,029	9,9996
560	4784672,33	498017,268	9,9998
580	4784677,73	497998,598	10
600	4784687,47	497981,128	11,7362
620	4784705,6	497972,879	11,9093

-Posicionamiento ramal 2.

Distancia al origen(m)	coord X	coord Y	Elevación
0	4784650,62	498540,676	9,9539
20	4784657,19	498522,005	9,955
40	4784647,72	498504,435	9,9561
60	4784637,11	498487,536	9,9572
80	4784621,9	498474,597	9,9583
100	4784610,99	498458,448	9,9594
120	4784605,81	498439,142	9,9605
140	4784597,73	498421,016	9,9616
160	4784594,39	498401,431	9,9627
180	4784593,1	498381,473	9,9638
200	4784591,65	498361,525	9,9649
220	4784590,75	498341,569	9,9683
240	4784592,42	498321,645	9,9716
260	4784593,69	498301,729	9,9749

-Posicionamiento subramal 2.

Distancia al origen(m)	coord X	coord Y	Elevación
0	4784590,97	498336,471	9,9718
20	4784605,79	498323,042	9,9752
40	4784619,52	498308,857	9,9786
60	4784631,63	498292,951	9,982
80	4784644,24	498277,425	9,9855
100	4784656,84	498261,899	9,9889
120	4784669,45	498246,373	9,9923
140	4784682,06	498230,847	9,9957
160	4784694,66	498215,321	8,5844



Anejo de trazado

2.2 SENDA DE UNIÓN.

En la senda de unión se definen los puntos cada 50 metros.

Distancia al origen(m)	coord X	coord Y	Elevación(m)
0	4784458,9	498521,1024	10,4863
50	4784505,74	498538,5698	12,2239
100	4784550,17	498561,4214	16,9048
150	4784586,33	498595,4996	19,0479
200	4784614,34	498636,8607	18,3369
250	4784649,97	498670,953	21,9385
300	4784694,42	498693,8397	22,5586
350	4784738,72	498717,0268	20,9736
400	4784783,49	498739,1661	26,2578
450	4784832,07	498749,3897	28,0594
500	4784873,64	498777,0275	27,8615
550	4784919,95	498794,3098	28,1947
600	4784969,58	498800,3993	30,0079
650	4785019,2	498806,4888	31,6897
700	4785068,83	498812,5783	31,4381
750	4785117,06	498820,1573	33,1214
800	4785159,25	498837,3894	31,387
850	4785183,14	498795,7804	33,2469
900	4785203,94	498750,5281	32,409
950	4785242,28	498718,9295	32,3367
1000	4785261,3	498673,4881	32,2945
1050	4785279,84	498627,1896	32,4694
1100	4785312,73	498590,3784	33,0224
1150	4785360,72	498585,4516	32,3132
1200	4785407,54	498602,9613	32,3364
1250	4785445,81	498634,8574	32,6615
1300	4785472,91	498676,385	32,7102
1350	4785487,97	498724,0134	32,2544
1400	4785498,02	498772,9428	31,5021

1450	4785512,39	498820,5873	31,5063
1500	4785526,01	498868,6767	31,6193
1550	4785547,35	498913,754	32,3108
1600	4785574,45	498955,7236	32,392
1650	4785601,7	498997,6419	32,1488
1700	4785623,29	499042,5172	31,9187
1750	4785643,74	499087,6799	31,701
1800	4785687,16	499101,6095	32,6568
1850	4785737,04	499101,7655	33,1929
1900	4785786,13	499093,9368	32,9164
1950	4785835,72	499096,9616	32,8354
2000	4785871,92	499128,202	32,5258
2050	4785882,33	499175,5775	33,3936
2100	4785870,52	499224,0143	31,8605
2150	4785884,32	499271,3842	32,1326
2200	4785904,42	499316,9981	32,596
2250	4785916,38	499365,4998	33,8073
2300	4785927,97	499414,1278	32,9848
2350	4785941,26	499462,3291	36,9594
2400	4785952,04	499510,7942	38,2619
2450	4785926,09	499551,9914	36,9748
2500	4785882,31	499568,2293	33,4314
2550	4785833,82	499556,0343	31,6664
2600	4785800,67	499520,5537	33,4517





Anejo de firmes y pavimentos.



Acondicionamiento playa de Soesto

Anejo de firmes y pavimentos





ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN.....	5
2 PASEO PEATONAL.....	5
3 ÁREA DE DEPORTE LA AIRE LIBRE Y MERENDERO.....	5
4 SENDA DE UNIÓN.....	5
4.1 DESCRIPCIÓN.....	5
4.2 PROCESO CONSTRUCTIVO.....	6
5 APARCAMIENTO.....	6
5.1 CESPED CELOSÍA.....	6
5.2 ACERA.....	6





1 INTRODUCCIÓN.

El objeto del presente anejo es la justificación de los firmes y pavimentos para los diferentes espacios de los que consta la actuación.

Se diferencia los siguientes espacios característicos:

-Peatonales:

Paseo marítimo.

Área de deporte al aire libre y merendero.

-Acceso de bicicletas:

Senda de unión.

-Acceso a vehículos motores.

Aparcamientos.

2 PASEO PEATONAL.

En el paseo que se pretende proyectar, se ha elegido como material para la plataforma la madera, ya que el impacto ambiental causado por firmes bituminosos y de hormigón es demasiado grande para la zona donde se va a realizar. El tráfico del paseo será exclusivamente peatonal, por lo que el material elegido para la plataforma es adecuado para este tipo de tránsito.

La plataforma está formada por bloques prefabricados de tarima de madera de pino o similar seleccionada, tratada para clase de riesgo 4, tratamiento autoclave, homologado por la UE y exento de productos contaminantes como cromo, arsénico, etc. Las dimensiones serán 10000 x 250 x 50 milímetros.

Para las zonas con grandes desniveles se disponen escaleras, fabricadas con el mismo material que la plataforma dispuesta. Los escalones tendrán un ancho de huella de 28 cm, y una altura de 18 cm. Debido a que los desniveles superan los tres metros, se dispondrán descansillo con un ancho de 1,20 metros cada 3 metros de escaleras, medidos verticalmente, para satisfacer los requisitos de

construcción de escaleras. Las escaleras dispondrán de una barandilla de 90 cm de alto por precaución, y para servir de apoyo a persona de la tercera edad.

Los bloques irán apoyados sobre el terreno, al que previamente será necesario realizar tareas de desbroces y acondicionamiento, para que se puedan apoyar los módulos.

3 ÁREA DE DEPORTE LA AIRE LIBRE Y MERENDERO.

El área de deporte al aire libre y el merendero tendrá un suelo ajardinado, para el cual se dispone de una capa de tierra vegetal de 15 cm de espesor. Se cubre con césped de gramíneas, adecuado para áreas con influencias costera, resistente a las pisadas y de rápida implantación, con la siguiente composición:

-20% Cynodon Dactylon "Grama de bermuda".

-50% Festuca arundinacea "Festuca o cañuela alta".

-10% Festuca rubra "Festuca o cañuela roja".

-10% Lolium perenne "Ray-grass en ingles".

-10% Trifolium repens "Trebol blanco".

La dosis de siembra será de 30 gr/m2.

4 SENDA DE UNIÓN.

4.1 DESCRIPCIÓN.

La senda de unión tendrá una anchura de 5,5 metros, de los cuales se destinarán 2,5 metros para el carril-bici y un metros para la zona peatonal, como se recomienda, disponiéndose los 3,5 metros en la misma plataforma. Los dos metros restantes se dispondrán una a cada lado de la plataforma, y se



destinarán a dejar un ancho de seguridad con barandillas de madera, y en algunos tramos se dispondrá mobiliario tipo bancos para el descanso.

El material elegido para la senda es la tierra-cemento, ya que el tráfico de esta será peatonal y de bicicletas, y puesto que no tendrá que soportar grandes cargas, este material es adecuado. El espesor de la capa de suelo-cemento será de 30 cm, ya que no se dispondrá base debido a motivos ambientales y a la ya mencionada capacidad portante del material elegido.

4.2 PROCESO CONSTRUCTIVO.

En primer lugar se procederá al desbroce de las plantas y matorrales presentes a lo largo del recorrido que se va a destinar a la senda y eliminación del terreno vegetal presente. En segundo lugar, está la escarificación de la roca para crear el espacio donde se colocará la tierra-cemento. La escarificación consiste en la completa disgregación de la superficie del terreno por medios mecánicos, para ser compactada posteriormente.

La compactación de los materiales escarificados se llevará a cabo con arreglo a lo especificado en el artículo 330, "Terraplenes" del Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes. La densidad será igual a la exigible en la zona.

Para el Pavimento se procederá con el rasanteo previo, extendido del material en capas de grosor uniforme (deberá quedar definido en proyecto el espesor de las capas), perfilado de bordes, apisonado y nivelación, para pavimentos terrizos, como el nuestro de tierra-cemento que tendrá un espesor de 30 cm.

5 APARCAMIENTO.

5.1 CESPED CELOSÍA.

El aparcamiento está formado por pavimento de celosía-césped. El césped-celosía consiste en piezas prefabricadas de hormigón en masa, gris y en acabado monocapa, destinado a la realización de pavimentaciones de áreas

sometidas a tráfico ligero, como el aparcamiento proyectado, por lo que se considera el material idóneo para este trabajo.

Este tipo de pavimento está proyectado para zonas donde el impacto visual tenga que ser bajo, como es el caso de un área cercana a una playa, ya que permite el crecimiento de vegetación como hierba, que reduce el impacto visual.

El césped-celosía escogido está formado por piezas prefabricadas cuyas dimensiones principales son de 600 x 400 x 100 mm, ocupando un área de 4.17 m², y con un peso de 34 kg cada unidad de prefabricado.

Las piezas de césped celosía permiten la filtración del agua y protege las tierras del tráfico, permitiendo el crecimiento de césped.

Estas piezas se dispondrán sobre una capa de zahorra de 30 cm de espesor. Esta se dispone para mejorar el drenaje de la obra proyectada.

El proceso constructivo es simple, ya que consta de una primera fase de desbroce y preparación del terreno para albergar las piezas, luego se crea el espacio donde se dispondrá la zahorra, posteriormente extiende una capa de tierra con la siembra de césped, cuya composición será la misma que la utilizada para el área de recreo y compactación del terreno. En último lugar se coloca las piezas de hormigón prefabricadas en el terreno ya preparado.

5.2 ACERA.

La acera se dispondrá en la zona rodea el aparcamiento, la zona del merendero y el área de deporte al aire libre.

Para la construcción de las aceras se utilizarán losas irregulares de pizarra, con un espesor mínimo de 4,5 - 5 cm. La elección de este material ha sido fundamentalmente para establecer una continuidad con construcciones anexas que también lo han utilizado y, al mismo tiempo dar un aspecto más natural a la zona. Por ello precisamente la elección de losas irregulares en lugar de regulares que darían un aspecto más urbano. Este material también es adecuado por ser rugoso, lo cual evitará posibles deslizamientos.

Las losas irregulares de pizarra, se dispondrán sobre una capa de mortero de asiento de 4 cm de espesor y posteriormente se aplicará lechada de cemento en las juntas entre losas.

Como base granular se empleará la utilizada en el firme de la calzada sobre la que se echará una capa de 10 cm de hormigón HM-20. El bordillo de separación



estará constituido por pizarra de dimensiones 12 x 25 cm colocado sobre una solera de hormigón HM-20 de 10 cm de espesor.





Anejo de Estudio hidrológico.





ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN.....	4
2 MODELO HIDROLÓGICO.....	4
2.1 CALCULO DEL CAUDAL DE ESTIAJE.....	4
2.2 CAUDAL DE PROTECCIÓN.....	5
2.3 CAUDAL DISPONIBLE.....	6



1 INTRODUCCIÓN.

El estudio hidrológico que se realiza a continuación es concordante con lo establecido en el Plan de Abastecimiento de Galicia.

El análisis está orientado a determinar el potencial de uso de una captación y se centra, desde el punto de vista probabilístico, en su respuesta en años extremadamente secos con probabilidades de ocurrencia del 75%, 90%, 95% y 99% respectivamente. Para cada uno de estos años característicos se analizan los meses más deficitarios, es decir, los del período de estiaje correspondientes a julio, agosto y septiembre, que son los de mayor demanda desde el punto de vista del consumo.

Los caudales que definen la idoneidad de la captación son los caudales de mantenimiento del río, aquéllos límites de caudal por debajo de los cuales no se recomienda la extracción de agua, y la disponibilidad del recurso para una probabilidad dada.

2 MODELO HIDROLÓGICO.

Para la realización de la comprobación hidrológica, se parte de las siguientes bases:

-Se obtiene el caudal de la captación suponiendo que no hay más captaciones aguas arriba. Si las hubiese, deben ser consideradas (se restarían al caudal disponible). Si se sospecha de la existencia de tomas de agua no declaradas, este dato también deberá ser considerado.

-Se consideran unas regiones homogéneas dentro de Galicia, y un comportamiento uniforme dentro de cada región. No se pueden detectar fenómenos muy locales, por lo que este método se complementará con información de campo.

-Las captaciones en ríos regulados se deben calcular con otra metodología (si se considera necesario), ya que el método propuesto no tiene en cuenta la alteración del régimen de caudales que genera un embalse de regulación.

2.1 CALCULO DEL CAUDAL DE ESTIAJE.

El caudal medio de la cuenca en el punto de captación (Q_0) se define a partir de la siguiente ecuación obtenida a partir del análisis regional de las estaciones de aforo de Galicia:

$Q_0 = 0.1198 \cdot A_c^{0.772}$, donde el área se expresa en Km² y el caudal se obtiene en m³/s.

El caudal medio anual en el punto de captación (Q_p) corresponde a un determinado grado de severidad en la sequía. Se analizan años característicos con probabilidades del 75, 90, 95 y 99% respectivamente. El caudal anual correspondiente a una probabilidad de excedencia dada se determina como el producto del caudal medio anual y un factor de probabilidad estimado regionalmente según la siguiente expresión:

$Q_p = Q_0 \cdot X_p$, donde:

Q_p : Caudal anual correspondiente a una probabilidad de excedencia p dada (m³/s)

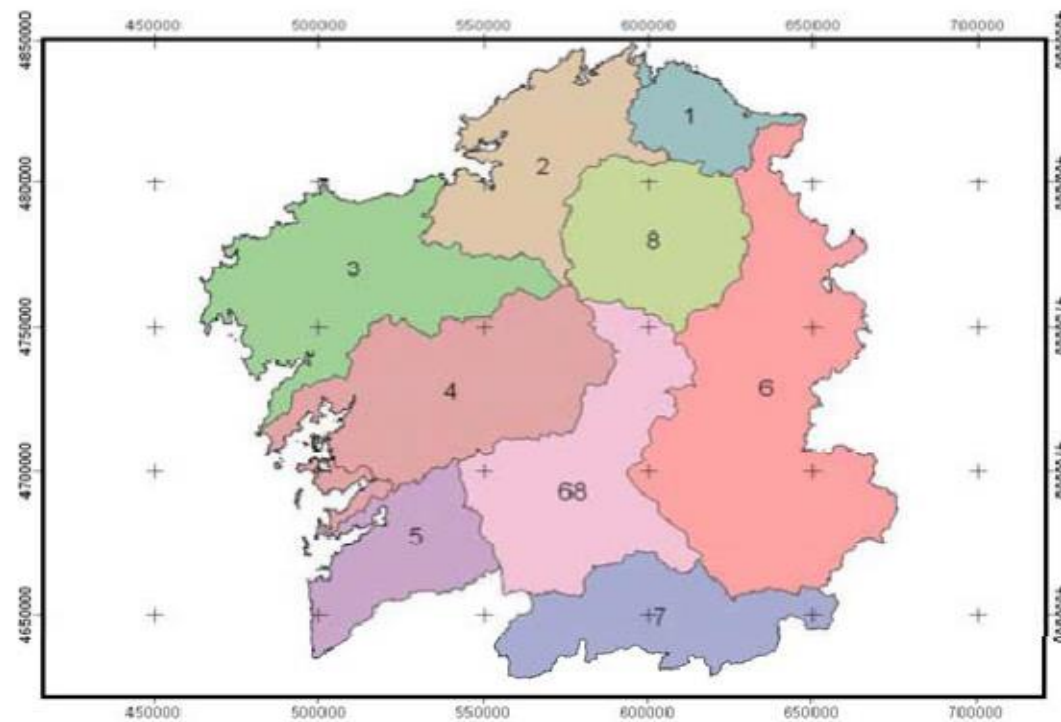
Q_0 : Caudal medio anual, (m³/s)

X_p : factor de probabilidad de la función de distribución Log-normal III(según la tabla 1)

P (%)	X_p
75	0,693
90	0,514
95	0,426
99	0,277



Para calcular los caudales de estiaje se definen unos coeficientes C_m^I , C_m^{II} y C_m^{III} que son los coeficientes mensuales de los meses más deficitarios del año (período de estiaje), obtenidos del análisis de hidrogramas anuales y son un valor adimensional resultante del cociente entre el caudal medio mensual en un mes determinado y el caudal medio anual de todo el período de observaciones. Según su distribución a lo largo del año y su forma, los hidrogramas adimensionales se dividieron en 9 zonas en toda Galicia:



En la tabla anterior se muestran los valores correspondientes a la zona tres, que es donde está situado el Rego de Soesto que es lo que nos concierne.

Los caudales de estiaje en un año seco Q_{mp}^I , Q_{mp}^{II} y Q_{mp}^{III} , son los caudales mensuales de los tres meses más deficitarios del año en el punto de captación correspondientes a una probabilidad de excedencia p dada. Se analizan años característicos con probabilidades del 75, 90, 95 y 99 % respectivamente. Los valores de Q_{mp} se obtienen según la siguiente expresión:

$$Q_{mp} = Q_p \cdot C_m$$

La cuenca del Rego de Soesto tiene una superficie de 5,17 Km², está situada en la zona 3, y se asume que no existen captaciones aguas arriba de la zona en la que se va a realizar la actuación. Por lo tanto, el caudal de estiaje será:

Ac(km3)	Qo(m3/s)	Cm ^I
5,17	0,422	0,237

P (%)	Xp	Qp (m3/s)	Qmp(m3/s)
			Agosto
75	0,693	0,293	0,069
90	0,514	0,217	0,051
95	0,426	0,180	0,043
99	0,277	0,117	0,028

Caudal de estiaje 1

C_m^I es el cociente entre el caudal correspondiente al mes más seco y el medio anual. C_m^{II} corresponde al segundo mes más seco y así sucesivamente.

Cm	Mes	Zona 3
Cm ^I	Julio	0,359
Cm ^{II}	Agosto	0,237
Cm ^{III}	Septiembre	0,237

Clasificación de los hidrogramas 1

2.2 CAUDAL DE PROTECCIÓN.

Con el fin de obtener el caudal de protección, o ecológico, útil se utiliza el parámetro $7Q_{10}$, que es el caudal mínimo media de 7 días consecutivos con un periodo de retorno de 10 años (m3/s). Para Galicia, y según el análisis regional realizado, se utiliza la siguiente expresión:



$$7Q_{10} = 0.0031 \cdot A^{0.8736}$$

Así, en el caso del Rego de Soesto, se tiene:

$$7Q_{10} = 0.0129 \text{ m}^3/\text{s}$$

2.3 CAUDAL DISPONIBLE.

El caudal disponible es la diferencia entre el caudal estimado y el caudal de protección. El caudal disponible es el caudal útil para la extracción.

El caudal disponible se enfrentará a la demanda (D) definida mediante la estima realizada para el conjunto de urinario y lavamanos.

En función del resultado caben varias opciones:

-Oferta capaz de satisfacer la demanda en cualquier mes del año para cualquier periodo de retorno analizado (4,10,25, 100 años), sin vulnerar el caudal de protección.

-Oferta limitada, que no satisface totalmente la demanda, asumiendo el caudal de protección, por ser el caudal disponible inferior a ésta en el mes de estiaje analizado, para alguno de los periodos de retorno establecidos.

-Oferta no compatible con el mantenimiento del caudal de protección, donde $7Q_{10}$ es superior al Q_{mp} y no hay posibilidad alguna de satisfacer la demanda para una probabilidad dada.

-Oferta insuficiente, donde, incluso prescindiendo de la reserva, la demanda es superior al caudal de estiaje.

Sólo el primer caso es absolutamente viable. De darse el segundo caso se deberá analizar para que periodos de retorno hay déficit, y que caudal de protección se podría garantizar si se satisface la demanda. Los dos últimos casos son desaconsejables, ya que no es posible satisfacer la demanda con una mínima reserva.

P (%)	X_p	Q_p (m ³ /s)	Q_{mp} (m ³ /s)			$7Q_{10}$	$Q_{disponible}$ (m ³ /s)			D	$Q_{deficit}$ (m ³ /s)		
			Julio	Agosto	Septiembre		Julio	Agosto	Septiembre		Julio	Agosto	Septiembre
75	0,693	0,293	0,105	0,069	0,069	0,013	0,092	0,057	0,057	0,005	0,000	0,000	0,000
90	0,514	0,217	0,078	0,051	0,051	0,013	0,065	0,039	0,039	0,005	0,000	0,000	0,000
95	0,426	0,180	0,065	0,043	0,043	0,013	0,052	0,030	0,030	0,005	0,000	0,000	0,000
99	0,277	0,117	0,042	0,028	0,028	0,013	0,029	0,015	0,015	0,005	0,000	0,000	0,000

Como se deduce de la tabla, con una demanda tan pequeña como la que nos ocupa, no hay déficit en ninguno de los casos. Como dicen las ITOHG en caso de que la captación se realice en un curso de agua cuyo caudal de estiaje sea de un orden superior al caudal captado, este estudio se puede obviar.



Anejo Documento ambiental.



ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN.....	4
2 OBJETO DEL ANTEPROYECTO.....	4
3 ÁMBITO DEL ANTEPROYECTO.....	4
4 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES.....	5
5 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO.....	5
5.1 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.....	5
5.2 FLORA Y FAUNA.....	6
6 SISTEMA TERRITORIAL.....	7
7 INCIDENCIA AMBIENTAL.....	8
7.1 ACTUACIONES PROYECTADAS Y VALORACIÓN.....	8
7.1.1 Actividades y elementos susceptibles de producir impacto.....	8
7.1.2 Factores ambientales.....	9
7.1.3 Actuaciones previstas y consecuencias.....	9
8 CONCLUSIONES.....	10





1 INTRODUCCIÓN.

El siguiente anejo tiene como objetivo el cumplimiento de la ley 1/1995 DE PROTECCION AMBIENTAL DE GALICIA. Este contiene las características principales de las actuaciones que se proyectan en el anteproyecto, con el fin de informar al órgano ambiental, y que posteriormente este determine la necesidad de la inclusión de un Informe Ambiental completo en el proyecto constructivo al que este anteproyecto dará lugar y las características del mismo.

De acuerdo con esta Ley, en lo que se refiere a los proyectos que deberán someterse a una Evaluación de Impacto Ambiental cuando así lo decida el órgano ambiental correspondiente son tanto los recogidos en el Anexo II como aquellos que no quedando dentro del Anexo I puedan afectar directa o indirectamente a los espacios de la Red Natura 2000 según el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de Enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.

Dado que las obras proyectadas no se encuentran en el ANEXO I de la citada Ley pero se desarrollan en terrenos incluidos en el LIC da Costa da Morte, se redacta este DOCUMENTO AMBIENTAL que será sometido a consulta.

El presente proyecto responde al interés de la Demarcación de Costas de Galicia y al ministerio de Medio Ambiente.

2 OBJETO DEL ANTEPROYECTO.

El presente anteproyecto tiene como objeto la creación de un paseo marítimo peatonal que recorra la Playa de Soesto, proporcionando además un acceso adecuado a la misma por diversos puntos de la playa.

Por otro lado, se cree necesario llevar a cabo la creación de servicios y equipamientos que se adecuen al uso sostenible que se pretende, con el fin de facilitar el uso y disfrute de la playa, sin la pérdida de los valores ecológicos considerandos de gran importancia, para lo cual se proyecta una pasarela que proteja eficazmente el cordón dunar existente en la playa de Soesto.

Además de esto, se proyecta una senda de unión, cuya realización se plantea realizar intentando causar el mínimo impacto en el ambiente que la rodea.

3 ÁMBITO DEL ANTEPROYECTO.

El ayuntamiento Coruñés de Laxe está situado en el extremo oeste de la “Costa da Morte”, perteneciendo a la provincia de La Coruña, forma parte de la comarca de Bergantiños. Limita por el norte y el oeste con el Océano Atlántico, al este con Cabana de Bergantiños y al sur con Zas y Vimianzo.





4 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES.

-Senda ciclista.

La playa de Soesto y el área que la rodea se caracteriza un espacio natural protegido con dos figuras principales: (ZEPA) zona de especial protección para las aves), llamado Costa da Morte Norte, y LIC (lugar de importancia comunitaria) Costa da Morte, de la Red Natura 2000 Europea.

La creación de una senda de unión entre la playa de Soesto y Laxe, rodeando la zona acantilada que separa ambos lugares, ofrecerá a los usuarios la observación de un entorno privilegiado, además de la función de unir ambos lugares, y la protección del medio evitando alteraciones provocadas por los visitantes al caminar sobre la vegetación.

-Paseo peatonal.

La creación de una plataforma de madera apoyada en los caminos ya existentes en las dunas, proporciona además de comodidad al usuario en el acceso al arenal de la playa de Soesto, una protección a la zona dunar al evitar el deterioro de la vegetación de la zona dunar que la rodea, evitando que esta sea transitada por los usuarios, y al ser de madera se integra perfectamente en el medio.

-Área de deporte al aire libre y merendero.

Se dispondrá un área para la realización de deporte al aire libre y una zona destinada de merendero. En la superficie se realiza una siembra de césped, y la plantación de pino marítimo para evitar el impacto visual en la zona que lo rodea. Esta especie de árbol es típica de la zona, por lo que no se introducen especies foráneas en el entorno.

-Aparcamiento.

Se llevará a cabo un aparcamiento en la zona contigua al merendero, para proporcionar una área adecuada para el estacionamiento de vehículos. La plataforma del aparcamiento será de césped celosía para una menor afección al medio, y estará rodeada de pino marítimo con el mismo fin con el que se dispone en el área de deporte al aire libre.

5 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO.

5.1 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.

Uno de los grandes atractivos de la costa del municipio de Laxe se puede encontrar en la observación de su erosionada costa.

En su esquema se observa que toda la costa está formada por granito gneisico de dos micas, atravesado por pegmatitas con turmalina negra. Destaca también un sistema de filones de rocas básicas introducidas por fracturas distendidas casi paralelas.

En el interior, el granito de dos micas contacta con una formación gísta que pasa a gneis glandular de biotita. La banda entre el granito y el gneis, se encuentra rebajada por la erosión.

Petrológicamente está formado por gneis migmáticos de biotita con diques concordantes de granito gneisico y filones ácidos.

Los materiales más modernos del Cuaternario, los de origen marino son fundamentalmente arenas silíceas, con abundantes fragmentos de conchas, muy finas y sueltas que forman las playas y el campo dunar. Las arenas marinas junto con los sedimentos limosos de origen fluvial, procedentes del rego de Soesto.





-Geomorfología

La costa de esta Hoja se caracteriza, al igual que en toda la zona NO de Galicia, por su carácter accidentado con gran número de pequeñas calas y cabos, en gran parte determinadas por las redes de fracturación de los macizos graníticos y/o granodioríticos. Se configura así una costa recortada y accidentada en su morfología, sometida fuertemente a la acción oceánica que acentúa las características del relieve.

El tramo de costa en que se ubicaran las obras viene definido por el carácter abrupto del relieve contiguo a las actuaciones. Las zonas protegidas y de desarrollo de playas corresponden en su mayoría a las zonas de salida al mar de la escasa red fluvial y la zona dunar.

El relieve del interior de la Hoja presenta incidencia directa del sustrato en que se constituye y de la tectónica que lo configura. Si bien es un relieve maduro en general, las zonas graníticas y/o granodioríticas debido a su resistencia presentan unas formas menos evolucionadas en su conjunto, pero siempre dentro del ámbito de redondeamiento. En el resto parece intuirse la existencia de una superficie de preneplanificación fosilizada y disecada por la instauración de la red hidrográfica actual, remodelada por los agentes erosivos con posterioridad a su constitución como consecuencia de una elevación general de la región.

5.2 FLORA Y FAUNA.

La unión de mar y río forma un medio muy productivo y con gran disponibilidad de alimento. Este espacio natural protegido, con alto valor paisajístico, es uno de los paisajes litorales más destacados de España en riqueza, variedad y singularidad de especies de flora y fauna, especialmente de aves migratorias.

En los distintos ambientes que conforman este espacio -carriceras, juncales, extensos arenales intermareales, dunas y acantilados- vive una gran diversidad y riqueza de especies, algunas raras o en peligro de extinción

-Zarapito común (*Numenius arquata*)

Estas aves se alimentan cogiendo con su pico gusanos escondidos en la arena.



-Pato cuchara (*Anas clypeata*)

Una gran variedad de aves migratorias se dan cita en el estuario para obtener alimento y refugiarse durante su largo viaje. Algunas son muy raras, vienen de Norteamérica arrastradas por los vientos del Atlántico en otoño.



-Seba (*Zoostera marina*)

Estas plantas forman praderas submarinas muy importantes por ofrecer alimento, refugio y lugar de desove para mucha fauna.



(*Omphalodes littoralis*)



Esta planta, que está en peligro de extinción, mantiene en esta zona unas poblaciones muy importantes para su conservación. Las dunas son reservas de plantas únicas adaptadas a estos medios.



-Listado de especies.

Pato cuchara

Anade real, *Anas platyrhynchos*

Anade rabudo, *Anas acuta*

Cerceta común

Anade silbón

Archibebe común

Zarapito real, *Numenius arqua*

Aguja colipinta

Correlimus común

Garceta, *Egretta garcetta*

Garza Real, *Ardea cinerea*

Gaviota patiamarilla

Gaviota reidora

Gaviota sombría

Carrán cristado

Ostrero

Cormorán Grande

Chorlitejo grande

6 SISTEMA TERRITORIAL.

-Espacio Natural.



La unión del Océano Atlántico y río Rego de Soesto forman un medio muy productivo y con gran disponibilidad de alimento. Este espacio natural protegido, con alto valor paisajístico, es uno de los paisajes litorales más destacados de España en riqueza, variedad y singularidad de especies de flora y fauna, especialmente de aves migratorias.

La Furna de Soeso y la zona montañosa que la rodean caracterizan este espacio natural protegido con dos figuras principales: ZEPA (zona de especial protección para las aves, llamado Costa da Morte Norte, y LIC (lugar de importancia comunitaria) Costa da Morte, de la Red Natura 2000 Europea.



-Protegido con dos figuras principales

ZEPA (zona de especial protección para las aves)

LIC (lugar de importancia comunitaria) Costa da Morte, de la Red Natura 2000 Europea.

7 INCIDENCIA AMBIENTAL.

En el presente apartado se describen los posibles efectos ambientales originados con la ejecución de las actuaciones proyectadas.

Las actuaciones propuestas en este proyecto tienen dos objetivos fundamentales: por un lado, facilitar el acceso a las dunas y a la playa de "Soesto"; la posibilidad de recorrer el monte que separa la playa de Soesto, disfrutando del paisaje; la protección del sistema dunar y la información dirigida a los usuarios.

Las actuaciones que se proponen para llevar a cabo estos objetivos son mejorar el camino de acceso mediante la creación de un paseo marítimo, impidiendo de este modo el acceso con vehículos de motor más allá del aparcamiento, cuando en la actualidad hay una carretera que se encuentra en Dominio Público Marítimo-terrestre.

Por otro lado la creación de una ruta de senderismo que posibilita el disfrute de los usuarios y protege el entorno al dirigir a los usuarios por terrenos menos susceptibles de ser alterados.

Se trata de la aplicación de sistemas de ingeniería blanda, en los que los efectos negativos son muy pequeños, se utiliza muy poca maquinaria y no se introducen productos contaminantes de importancia al ecosistema.

7.1 ACTUACIONES PROYECTADAS Y VALORACIÓN.

7.1.1 Actividades y elementos susceptibles de producir impacto.

-Fase de construcción:

Movimiento de tierras y acondicionamiento de terrenos.

Movimiento de maquinaria pesada en obra.

Apilamiento y consumo de materiales.

Consumo de mano de obra necesaria para la ejecución del proyecto.

-Fase de explotación:

Afluencia de visitantes.

Impacto acústico.

Mantenimiento y conservación.

Impacto visual.

Alteración de la zona litoral.

De la misma forma se pueden clasificar las acciones desde el punto de vista temporal, en el que se tienen en cuenta los siguientes puntos:

Movimientos de tierras, acondicionamiento del terreno, tráfico de maquinaria, retirada de escombros: la maquinaria a emplear siempre que sea posible debe ir equipada con filtros insonorizados. Durante la ejecución de los trabajos es conveniente evitar el desprendimiento de polvo empleando medios anti polvo y proceder a la humectación de los depósitos de materiales al aire libre.

Apilamiento de materiales y tratamiento de residuos: Los materiales apilados deben estar correctamente protegidos, para evitar la contaminación del entorno, sobre todo los materiales granules de gran finura para evitar que el viento los desplace, y los problemas de contaminación que esto puede conllevar. Deberá evitarse en todo momento el vertido de productos residuales de la obra al agua, disponiéndose instalaciones adecuadas de recepción y evacuación de residuos líquidos y sólidos (grasas, pinturas, aceites, etc.). Debe disponerse igualmente un sistema de emergencia para el aislamiento y limpieza de materiales contaminantes que accidentalmente puedan verterse en las aguas. Si se efectúan vertidos al mar, será en los lugares indicados por las autoridades correspondientes.



Transporte de materiales a la zona de actuación: debe garantizarse el cierre estanco de compuertas y evitar derrames. Así mismo en la medida que sea posible debe evitarse interrumpir el normal funcionamiento de la zona actualmente.

Movimientos de maquinaria pesada en la obra (ruidos, etc).

Construcción de servicios y acabados.

7.1.2 Factores ambientales.

Los principales factores ambientales que se ven afectados son, según la Directiva Comunitaria 337/1985:

Aire (medio atmosférico, ruido, etc.).

Suelo y agua (vertidos).

Fauna y vegetación.

Paisaje.

Medio socioeconómico.

7.1.3 Actuaciones previstas y consecuencias.

-Senda de Unión.

Se planea construcción de un paseo marítimo aproximadamente 2608m de longitud, constituida por materiales formados por una mezcla de tierra y cemento, cuya integración en el medio es adecuada.

La construcción de la senda ciclista de unión consiste en una zanja en el material rocoso existente en la zona, relleno con una mezcla de tierra cemento, y una zona con césped contigua sobre la que se dispondrá la valla de seguridad, que se hace necesaria al tratarse de una zona acantilada cercana al mar.

El movimiento de tierras necesario para la realización del trazado de la senda es acorde con la longitud del trazado. La suma de los movimientos de tierras

necesarios contando desmonte y terraplén hace un total de 6394,89 metros cúbicos, de los cuales pueden ser compensados 2177.61 metros cúbicos de terraplén, con los 4217,28 m³ de desmonte que son necesarios realizar.

Impactos.

Los impactos derivados de la construcción del senda: El trazado de la senda no existe actualmente, por lo que habrá que realizar ciertos trabajos de acondicionamiento del terreno escogido para el paso, pero teniendo en cuenta el marco ambiental que presenta la zona, se escoge un recorrido con la mínima afección al terreno, reduciendo al mínimo los movimientos de tierra y evitando la realización de una base y una subbase para el firme. Para la realización de la senda se dispone únicamente una plataforma de tierra-cemento que solamente conlleva la realización de una pequeña zanja para colocar el material y el acondicionamiento previo que se precisa.

El otro trabajo que provoca consecuencias sobre el medio, es el llaneado del terreno en los 5,5 metros que se ocupan, con el objetivo de garantizar la seguridad de los usuarios, por al tratarse de una zona acantilada y cercana al mar.

Impactos sobre el medio ambiente: no se considera que se pueda causar daño alguno al medio ambiente con las actuaciones proyectadas. No afecta en ningún momento a la costa, ya que las actuaciones se desarrollan contiguas a la ladera del Monte que se encuentra entre la playa de Soesto y Laxe, y se respeta el borde marino.

Impactos sobre el medio biótico: No se crea ningún tipo de barrera que impida el paso de ciertos tipos de animales ni se destruirá ni modificará ningún tipo de vegetación autóctona, ya que la mayoría de fincas afectadas están dedicadas a pradera o matorrales, de escasa importancia ambiental.

Beneficios.

El valor paisajístico del lugar se verá aumentado, ya que desaparecerán los síntomas de la degradación causada por el abuso del hombre.

Favorece el aprovechamiento y el disfrute racional y sostenible del litoral.

-Paseo peatonal.

El paseo peatonal previsto comienza en la zona donde actualmente se aparcen los coches de manera irregular, lugar donde se proyecta el aparcamiento, otra parte pasa por un camino asfaltado que se encuentra en Dominio Público



Marítimo-terrestre, por lo que será eliminada, por último la gran mayoría del paseo discurre a lo largo de la zona dunar, sobre unos caminos presentes entre la vegetación dunar debido al paso de los usuarios. La actuación prevista consta de 1446 metros aproximadamente, y el material empleado es la madera.

Impactos.

Se trata únicamente de acondicionar los caminos ya existentes, añadiéndoles una plataforma de madera sobre dichos caminos. Pero este acondicionamiento no requiere prácticamente ningún movimiento de tierras, y la madera es el material empleado para la plataforma, un material que apenas causará impacto visual en el entorno en que se ubica, y cuya colocación bastante sencilla y no necesita de gran maquinaria. La maquinaria más agresiva con el medio, es la utilizada para la eliminación del camino asfaltado.

Beneficios.

El estado actual del camino provoca que la mayoría de los usuarios desistan de su empleo y opten por atravesar las dunas, con la alteración del medio que dicho acto conlleva.

La creación del paseo proporciona accesos a la playa tanto por sus extremos, como por la zona central, además, ofrece una manera cómoda de acceder a la misma a todo tipo de usuarios.

Con esta plataforma, lo que se evitaría el tránsito a través de las dunas, al mismo tiempo que se facilita el acceso a personas con discapacidades y se proporciona una zona de gran extensión para que los usuarios puedan pasear a lo largo de la playa disfrutando de las vistas de la zona.

-Creación de un área de deporte al aire libre, merendero y aparcamiento.

Se proyecta la realización de un aparcamiento con una capacidad de 146 plazas para automóviles, y 15 para motocicletas y otras 15 para bicicletas. Una zona verdes que dispondrá de mesas con sus respectivos bancos, parrillas en lo que será la zona de merendero, y contigua a esta, se dispone un área de deporte al aire libre.

Los materiales utilizados para la realización de todos estos trabajos será de aspecto rústico para la mejor integración en el medio, y el suelo será de césped para darle a toda la zona un aspecto natural. En área de deporte al aire al aire

libre y en el merendero se dispondrá pino marítimo, que además de dar sombra, es resistente a los fuertes vientos presentes y concuerda con la vegetación de la zona. El pino marítimo se dispondrá también rodeando tanto el aparcamiento como éste área para evitar en impacto visual de esta zona desde la playa y el paseo.

Impactos y beneficios.

Será preciso efectuar un desbroce de vegetación y la tala de árboles. Aunque la totalidad de los árboles talados son eucaliptos que rompen completamente la estética de la vegetación autóctona propia de la zona en que fueron plantados.

Es en esta fase del proyecto donde será preciso emplear la mayor parte de la maquinaria pesada, con los daños que se puede causar al entorno.

Hay que destacar que hasta la zona donde se proyectan estas actuaciones hay una carretera, lo que minimiza los daños ocasionados por el paso de los camiones y otro tipo de maquinaria.

La construcción del alumbrado será sencilla debido a tanto las farolas, como las casetas de los aseos se surtirán de la energía solar para proporcionar el servicio.

En cuanto a los servicios de abastecimiento de agua se realizara mediante una conducción, que se servirá para satisfacer la pequeña demanda necesaria para los servicios proyectados.

8 CONCLUSIONES.

En conclusión, tanto los objetivos que persigue el proyecto, como las actuaciones diseñadas para llevar a cabo estos objetivos se consideran medioambientalmente beneficiosos.

Asimismo los efectos beneficiosos que se consiguen el medio social compensan ampliamente los efectos negativos que se producen sobre el entorno y el paisaje.



ANEJO DE EXPROPIACIONES Y DISPONIBILIDAD DE TERRENOS.



Acondicionamiento playa de Soesto
Anejo expropiaciones y disponibilidad de terrenos





ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN.....	5
2 EXPROPIACIONES.....	5
2.1 CLASIFICACIÓN URBANÍSTICA.....	5
2.2 SUPERFICIE A EXPROPIAR.....	5
2.2.1 Aparcamiento, área de deporte y merendero.....	5
2.2.2 Paseo peatonal.....	6
2.2.3 Senda de unión.....	6



Acondicionamiento playa de Soesto
Anejo expropiaciones y disponibilidad de terrenos





de protección de espacios naturales, se estima un valor para el m² de suelo a expropiar de 4 euros.

La totalidad de las expropiaciones necesarias son consecuencia de la ubicación de aparcamiento, el área de deporte, merendero y la senda de unión entre Laxe y la playa de Soesto

1 INTRODUCCIÓN.

El objeto de este anejo es definir el área de terreno que es necesario expropiar, así como la valoración económica del área expropiada en forma de indemnización económica a los propietarios.

Debido a la falta de una información completa de este apartado, se realizan diversas simplificaciones que se pueden observar durante la lectura de este anejo. Se procede a estimar la superficie total que se estima necesario expropiar, y se valora en metros cuadrados de terreno afectado, para así poder obtener un presupuesto de las expropiaciones.

2 EXPROPIACIONES.

2.1 CLASIFICACIÓN URBANÍSTICA.

La legislación relativa al are donde se realizan las expropiaciones, está formada por el Plan Xeral de Ordenación Municipal de Laxe, aprobado el 30/10/2009.

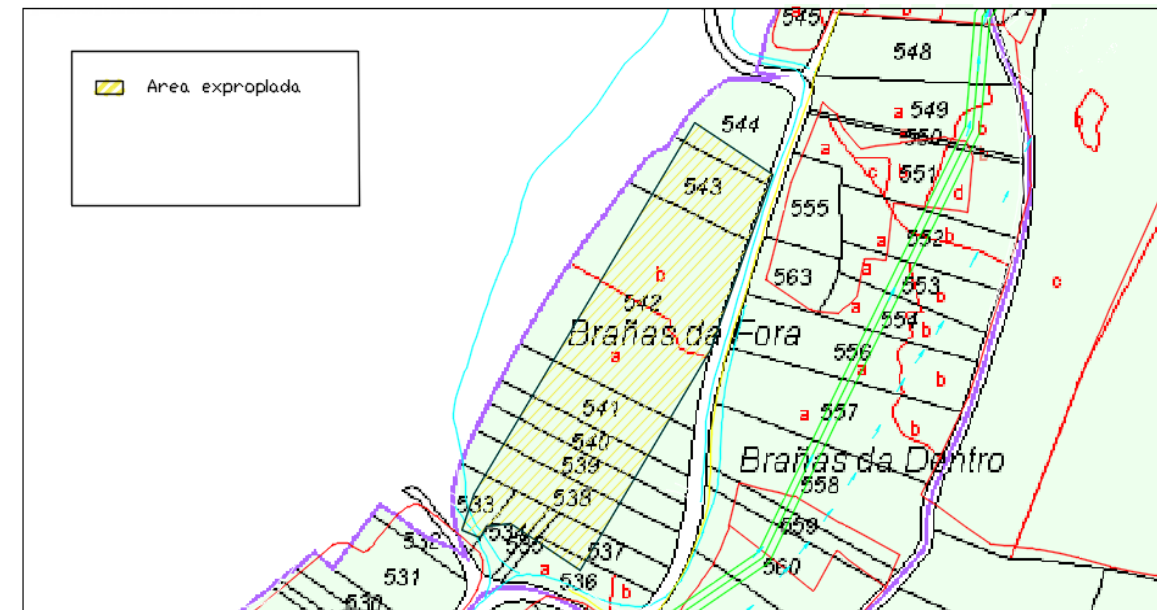
Como consecuencia del análisis de la normativa urbanística del ayuntamiento de Laxe, se observa que la totalidad del suelo afectado es suelo rustico de uso agrario. Dicho suelo es de especial protección de espacios naturales y de costas, este último afecta áreas de la zona de servidumbre de protección costas.

Se evaluará el precio del metro cuadrado a expropiar en función de las características del suelo. Como se trata de un suelo en el que no se puede edificar, como consecuencia de la servidumbre de la ley de Costas y las figuras

2.2 SUPERFICIE A EXPROPIAR.

2.2.1 Aparcamiento, área de deporte y merendero.

Las parcelas que se encuentran en la zona dedicada al aparcamiento, el área de deporte y el merendero, están situadas en el polígono 502. El polígono se ubica en la Zona de Servidumbre de Protección de Costas. Se trata de suelo rustico con uso agrario, destinado a prados o praderas.



En la figura se muestra la superficie que es necesario expropiar para el aparcamiento.



En esta tabla se muestran los datos obtenidos relacionados con las expropiaciones necesarias para la realización de aparcamiento.

Provincia	Localización	Poligono	Parcelas	Clase	Uso	Superficie Total (€/m2)	Precio (€/m2)	Coste total expropiación(€)
La Coruña	Laxe	502	533;534;535; 536A;536B; 537;538;539;540; 542A;542B; 543;544	Rustico	Agrario	7586,15	4	30344,6

2.2.2 Paseo peatonal.

El recorrido del paseo peatonal se encuentra todo en zona de Dominio Público Marítimo Terrestre, que es propiedad del Ministerio de Medio Ambiente, por lo que no será necesario realizar expropiaciones para esta actuación.

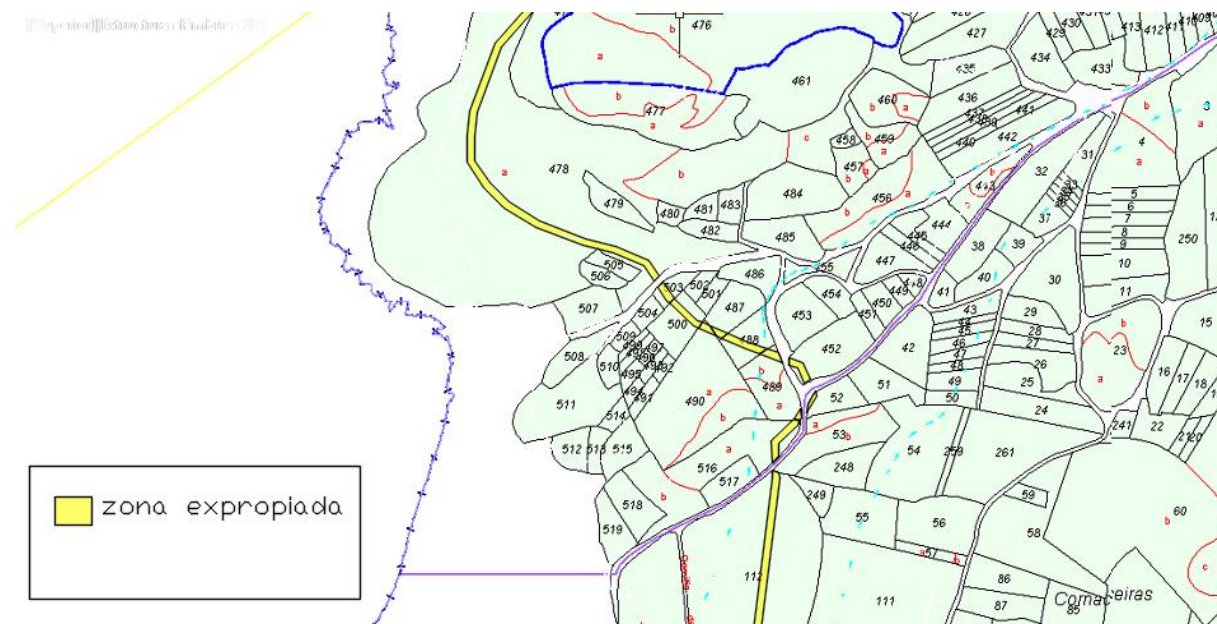
2.2.3 Senda de unión.

El recorrido de la senda de unión discurre a lo largo de la Zona de Servidumbre de Protección de Costas al estar menos de 100 metros del Dominio Público Marítimo Terrestres.

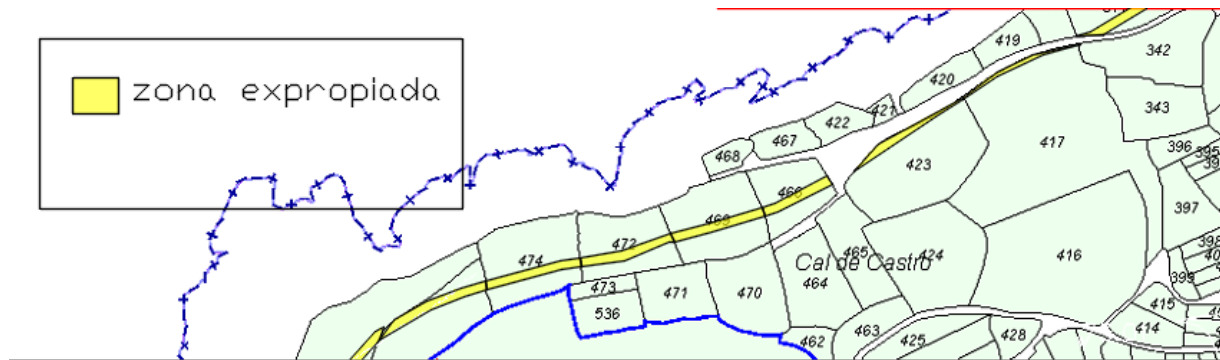
En las siguientes imágenes se presenta las distintas zonas que serán necesarias de expropiar, y el número de parcela con la que se las asocia en el catastro.



En esta imagen se presentan las parcelas pertenecientes a los polígonos 502 y 3 de Laxe, quedando remarcadas las necesarias de exportar.



En la imagen se presentan parcelas pertenecientes a los polígonos 2 y 3 de Laxe, según la numeración catastral.



En la imagen se presenta parcelas pertenecientes al polígono 2 de Laxe, siendo la zona resalta de las mismas la de expropiaciones.

También se expresa el área de expropiación que afecta a cada uno de los polígonos de Laxe en los que están agrupadas las parcelas en el catastro. El área afectada en el polígono número 3, tiene una afección de 2457,35 metros cuadrados, mientras que en el polígono 502, el área total de las parcelas afectadas es de 1456,25 metros cuadrados, y por último las parcelas pertenecientes al polígono 3 tienen un área de afectada de 8724,6 metros cuadrados.

La clase del suelo, obtenida en los datos proporcionados por el catastro, determina que el suelo es rustico en todas las parcelas afectadas, y el uso es considera agrario. El precio aproximado del metro cuadrado de suelo que se obtiene del uso y la clasificación del terreno es de 4 Euros el metro cuadrado.

La superficie total a expropiar es de es de 12647,2 metros cuadrados, con lo que el precio total de las expropiaciones necesarias para llevar a cabo la senda de unión es de 50588,8 Euros.



En la imagen se presentan parcelas del polígono 2 de Laxe, quedando remarcadas en amarillo las que son necesarias expropiar.

En la siguiente tabla se presentan los datos de las parcelas a expropiar indicando los datos necesarios para la perfecta localización de cada una de las parcelas afectadas por las expropiaciones.



Provincia	Localización	Poligono	Parcelas	Clase.	Uso	Superficie Total(€/m2)	Precio (€/m2)	Coste total expropiación(€)
La Coruña	Laxe	3	157;156;155;131;132;130;129; 127;125;123;122;114;112; 52.	Rustico	Agrario	2457,35	4	9829,4
La Coruña	Laxe	502	562A;561;560;559;558;557A;5 56A;554A;553A;552A;552B;55 1;550B;549A;549B;548; 547A.	Rustico	Agrario	1465,25	4	5861
La Coruña	Laxe	2	516;489A;489B;452;488;487;49 0;500;503;478;475;474;472;46 9;466;423;417;341;340;311;31 2;313;314;532;535;294;257;25 8;261;267;268;252;245;242;24 1;240;239;234;233;228;227;22 3;221;220;181;182A;183A;186; 187;195B;194;193;192;190;91; 92;93;94;97;98;99;102;103;	Rustico	Agrario	8724,6	4	34898,4



Anejo presupuesto para conocimiento de la administración.



Acondicionamiento playa de Soesto
Anejo presupuesto para conocimiento de la administración





Aquí va el índice

ÍNDICE

1 OBJETO.....	5
2 PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.....	5



Acondicionamiento playa de Soesto
Anejo presupuesto para conocimiento de la administración





1 OBJETO.

Este anejo tiene como objeto exponer el coste total que le supone a la administración la ejecución de este proyecto.

Señalar que por tratarse de un proyecto académico, el coeficiente de alta/baja se considerará 1, por tanto, el Presupuesto Base de licitación coincidirá con el Presupuesto de Ejecución por Contrata.

2 PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.

El presupuesto para el conocimiento de la Administración es la suma de:

1) De lo comentado anteriormente, el presupuesto base de licitación coincidirá con el presupuesto de ejecución por contrata.

P.B.L + IVA = TOTAL PRESUPUESTO GENERAL

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN TRESCIENTOS VIENTI OCHO MIL TRES SEISCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y OCHO CENTIMOS. //1.328.654,88€//.

2) El total a abonar por parte de la Administración en expropiaciones asciende a:

EXPROPIACIONES: 80.933,4 €, OCHENTAMIL NOVECIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON 4 CENTIMOS.

(Anejo : Expropiaciones y disponibilidad de terrenos)