



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior  
de Ingeniería de Caminos,  
Canales y Puertos



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
E.T.S.I.CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE OBRA DE UN PARQUE EÓLICO MARINO ENTRE EL LÍMITE DE VALENCIA Y CASTELLÓN.

---

**Titulación: GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS**

**Alumna: Sonia Pérez Figueroa**

**Tutora: Inmaculada Romero Gil**

**Cotutor: José Alberto González Escrivá**

**Valencia, Junio 2015**



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>8</b>
1.1 ANTECEDENTES .....	8
1.1.1. NORMATIVA APLICABLE .....	9
1.1.2. ANÁLISIS DE LA NORMATIVA MEDIOAMBIENTAL APLICABLE.....	11
1.2. METODOLOGÍA.....	11
<b>2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. ACCIONES Y DIFERENTES ALTERNATIVAS .....</b>	<b>13</b>
2.1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.....	13
2.2. ESTADO ACTUAL.....	13
2.3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA. ....	14
2.3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL.....	14
2.3.2. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA .....	14
2.3.4. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS .....	15
2.3.5. PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA OBRA. ....	15
2.3.6. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS.....	17
2.4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES DERIVADAS DEL PROYECTO.....	18
<b>3. EXAMEN DE LAS ALTERNATIVAS .....</b>	<b>20</b>
<b>4. INVENTARIO AMBIENTAL. ....</b>	<b>22</b>
4.1. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL.....	22
4.1.1. CLIMA.....	22
4.1.2. CALIDAD DEL AIRE.....	35
4.1.3. RUIDO. ....	37
4.1.4. GEOLOGÍA.....	38
4.1.5. GEOMORFOLOGÍA.....	40
4.1.6. EDAFOLOGÍA.....	41
4.1.7. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.....	41



4.1.8.	FLORA Y VEGETACIÓN.....	45
4.1.9.	FAUNA.....	48
4.1.10.	RIESGOS NATURALES. ....	54
4.1.11.	PATRIMONIO NATURAL Y BIODIVERSIDAD.....	56
4.2.	DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL. ....	58
4.2.1.	RECURSOS CULTURALES Y PATRIMONIALES.....	58
4.2.2.	INDICADORES ECONÓMICOS Y POBLACIONALES. ....	61
4.2.3.	TRANSITO DE BUQUES.....	64
4.2.4.	PLANES DE ACCIÓN TERRITORIAL.....	64
4.3.	SINTESIS DEL DIAGNÓSTICO TERRITORIAL Y DEL MEDIO AMBIENTE.....	66
<b>5.</b>	<b>IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....</b>	<b>69</b>
5.1.	METODOLOGÍA.....	69
5.2.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	69
5.2.1.	ACCIONES DEL PROYECTO PRODUCTORAS DE IMPACTOS.....	69
5.2.2.	FACTORES DEL MEDIO IMPACTADOS. ....	71
5.2.3.	ANÁLISIS DE LA MATRIZ CAUSA - EFECTO. ....	75
5.3.	CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS.....	76
5.3.1.	METODOLOGÍA. ....	76
5.4.	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS. ....	81
5.4.1.	ATMÓSFERA.....	81
5.4.2.	HIDROGRAFÍA. ....	82
5.4.3.	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA. ....	84
5.4.4.	VEGETACIÓN.....	86
5.4.5.	FAUNA (GENERAL). ....	86
5.4.6.	FAUNA (MAMÍFEROS).....	87
5.4.7.	FAUNA (AVES).....	88
5.4.8.	SOCIAL.....	89



5.4.9. ECONÓMICO.....	90
5.5. VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	91
5.6. MATRIZ DE IMPORTANCIA SIN MEDIDAS CORRECTORAS. ....	93
5.7. MATRIZ DE IMPORTANCIA CON MEDIDAS CORRECTORAS. ....	97
<b>6. PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS. ....</b>	<b>99</b>
6.1. MEDIDAS DE APLICACIÓN DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN. ....	99
6.1. 1. PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE.....	99
6.1. 2. PROTECCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA.....	100
6.1. 3. PROTECCIÓN CONTRA RUIDOS Y VIBRACIONES.....	100
6.1. 4. PROTECCIÓN Y CONSERVACION DE LAS CORRIENTES MARINAS Y CALIDAD DEL AGUA. 101	
6.1. 5. PROTECCIÓN SOBRE LA CALIDAD DE LAS AGUAS POR LA SUSPENSIÓN DE SEDIMENTOS. ....	101
6.1. 6. PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA ESTRATIGRAFÍA, PROCESOS GEOMORFOLÓGICOS, MODIFICACIÓN Y CONTAMINACION DEL LECHO MARINO. ....	102
6.1. 7. PROTECCIÓN SOBRE RUIDOS Y VIBRACIONES SUBMARINAS. ....	103
6.1. 8. PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN. ....	103
6.1. 9. PROTECCIÓN DE LA FAUNA.....	103
6.2. MEDIDAS DE APLICACIÓN DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO. ....	105
6.2. 1. PROTECCIÓN CONTRA RUIDOS Y VIBRACIONES.....	105
6.2. 2. PROTECCIÓN DEL CALOR Y CAMPO ELECTROMAGNÉTICO.....	106
6.2. 3. MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES PARA LA PROTECCIÓN DE LA FAUNA. 106	
6.2. 4. PROTECCION CONTRA DESPLAZAMIENTO DE VUELO.....	106
6.2. 5. PROTECCION CONTRA LA PRESENCIA DE TURBINAS. ....	107
6.2. 6. MANTENIMIENTO DE LA INCIDENCIA VISUAL.....	107
6.2. 7. INCIDENCIAS SOBRE EL TURÍSMO. ....	107
6.2. 8. INCIDENCIAS SOBRE LA PESCA. ....	108



6.2. 9.	PREVENCION CONTRA OBSTACULO.....	108
6.2. 10.	PREVENCION NUEVA FUENTE DE RECURSOS.....	108
6.3.	PRESUPUESTO MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.....	108
<b>7.</b>	<b>PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....</b>	<b>109</b>
7.1.	INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....	109
7.2.	RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO.....	110
7.3.	ASPECTOS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO.....	110
7.3. 1.	SEGUIMIENTO DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	110
7.3. 2.	SEGUIMIENTO DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO.....	118
7.3. 3.	SEGUIMIENTO DURANTE EL PERIODO DE GARANTÍA.....	123
7.3. 4.	CONTENIDO DE LOS INFORMES TÉCNICOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	123
7.3. 5.	RECOPIACION DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	125
<b>8.</b>	<b>DOCUMENTO DE SÍNTESIS.....</b>	<b>127</b>
8.1.	INTRODUCCIÓN.....	127
8.2.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN PROYECTADA Y SUS ACCIONES DERIVADAS.....	127
8.2. 1.	OBJETO.....	127
8.2. 2.	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.....	128
8.2. 3.	ESTADO ACTUAL.....	128
8.2. 4.	DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA.....	128
8.2. 5.	PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS.....	128
8.2. 6.	PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA OBRA.....	129
8.2. 7.	ESTIMACIÓN DE RESIDUOS.....	130
8.2. 8.	DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES DERIVADAS DEL PROYECTO.....	130
8.3.	EXAMEN DE ALTERNATIVAS.....	131
8.4.	INVENTARIO AMBIENTAL.....	132
8.4. 1.	SINTESIS DEL DIAGNÓSTICO TERRITORIAL Y MEDIO AMBIENTE.....	132



8.5.	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	134
8.5. 1.	FACTORES DEL MEDIO IMPACTADOS.....	134
8.5. 2.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	136
8.5. 3.	CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS.....	139
8.5. 4.	VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	142
8.6.	PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.....	142
8.6. 1.	MEDIDAS DE APLICACIÓN DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN. ....	142
8.6. 2.	MEDIDAS DE APLICACIÓN DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO.....	145
8.7.	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	147
8.7. 1.	ASPECTOS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO. ....	147
9.	CONCLUSIÓN.....	151
10.	BIBLIOGRAFÍA.....	152

## ANEJOS

**ANEJO Nº1 PLANOS**

**ANEJO Nº2 TABLAS Y FICHAS**

**ANEJO Nº3 INFORMES**



## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 ANTECEDENTES

Actualmente la energía eólica en España ha sido una fuente de energía renovable pionera a nivel mundial. En 2007 se convirtió en líder de investigación y desarrollo de esta tecnología, a partir de este momento se ha ido aumentando la inversión en esta fuente llegando a ser una de las fuentes más utilizadas en nuestro país. En cuanto a la Comunidad Valenciana, mediante la aprobación del Plan Eólico de la Comunidad Valenciana ha sido en todo momento un paso decisivo para un desarrollo ordenado y sostenible, en donde la generación de energía eléctrica se genere a partir de fuentes de energías renovables.

Debido a que el viento es un recurso natural inagotable y la energía eólica ha alcanzado en todos estos años hasta la actualidad una madurez tecnológica importante, ya que de ella se obtiene una producción eléctrica muy elevada en relación a la potencia instalada, por este motivo la Generalitat ha situado esta fuente de energía como un elemento fundamental para la producción eléctrica de la comunidad valenciana y así poder lograr los compromisos medioambientales requeridos por la Unión Europea.

Los beneficios que se han podido obtener en cuanto a carácter energético y medioambiental son la creación de un tejido industrial y el impulso de la actividad local materializada a través de planes energéticos. La comunidad valenciana dispone de 67 parques eólicos repartidos por toda la comunidad, pero tiene la deficiencia de parque eólicos marinos que desde el punto de vista de impacto medioambiental generará menos impacto que uno terrestre.

En cuanto a la implantación de estos parques hay que destacar que la superficie del mar es tan extensa, y se presenta en ella el recurso eólico más abundante de la tierra, que se han desarrollado en los últimos años tecnologías para instalar aerogeneradores en el mar. Esta forma de energía eólica se conoce como **energía eólica offshore**. Considero que la implantación de este parque eólico marino es una innovación en nuestro país ya que por el momento no se conoce la existencia de alguno. Se han realizado estudios para su implantación, pero debido a su coste se ha desestimado la propuesta.

Debido a las buenas condiciones climáticas que existen en el litoral valenciano, sería una buena idea la implantación de este tipo de parques, ya que así contribuiría a la creación de nuevas técnicas que ya se realizan por otras zonas de la Unión Europea, en cuanto a rentabilidad sería muy eficiente ya que mar adentro no existe la posibilidad de desviación de los vientos por montañas u diversos obstáculos que se puedan encontrar.



### 1.1.1. NORMATIVA APLICABLE

La Evaluación de Impacto Ambiental está regulada actualmente por legislación específica, en donde especifica que proyectos se regulan por esta legislación, así como especificar su contenido y proceso administrativo necesario para poder llevar a cabo el proyecto. Esta legislación la podemos encontrar tanto a nivel europeo, estatal y autonómico.

#### Legislación europea:

- ✓ **Directiva 2001/42/CE**, relativa a la evaluación de efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente («Directiva sobre evaluación ambiental estratégica»).
- ✓ **Directiva 2004/35/CE**, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales.
- ✓ **Directiva 2006/21/CE**, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas y por la que se modifica la Directiva 2004/35/CE.
- ✓ **Directiva 2009/147/CE**, relativa a la conservación de las aves silvestres.
- ✓ **Directiva 2011/92/UE**, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente (texto codificado que refunde en un único texto legal las Directivas 85/337/CEE, 97/11/CE, 2003/35/CE y 2009/31/EC).
- ✓ **Directiva 2014/52/UE**, del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de abril de 2014 por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

#### Legislación estatal:

- ✓ **Ley 27/2006**, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente.
- ✓ **Ley 21/2013**, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- ✓ **Ley 42/2007**, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- ✓ **Ley 40/2010**, de 29 de diciembre, de almacenamiento geológico de dióxido de carbono.

- ✓ **Real Decreto 1274/2011**, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan estratégico del patrimonio natural y de la biodiversidad 2011-2017, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- ✓ **Real Decreto 1015/2013**, de 20 de diciembre, por el que se modifican los anexos I, II y V de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Legislación autonómica:

- ✓ **Ley 2/1989**, que regula los Estudios de Impacto Ambiental, regula la sanción, exige la recuperación del daño causado y en su anexo incluye los proyectos sujetos a EIA.
- ✓ **Decreto 162/1990**, que aprueba el Reglamento de la Ley 2/1989, amplía la lista de proyectos respecto a ley nacional, y plantea un procedimiento simplificado para una lista de proyectos menores.
- ✓ **Orden de 3 de enero de 2005**, que establece el contenido mínimo de los Estudios de Impacto Ambiental para las actividades extractivas, actividades ganaderas, infraestructuras lineales, líneas eléctricas e instrumentos de ordenación del territorio, con un detalle de los requerimientos cartográficos en los Estudios de Impacto Ambiental.
- ✓ **Decreto 32/2006**, que modifica el Decreto 162/1990.
- ✓ **Ley 2/2006**, de 5 de mayo, de prevención de la contaminación y calidad ambiental.
- ✓ **Decreto 127/2006**, de 15 de septiembre, del Consell, por el que se desarrolla la Ley 2/2006, de 5 de mayo, de la Generalitat, de Prevención de la Contaminación y Calidad Ambiental.
- ✓ **Ley 4/2004**, de 30 de junio, de Ordenación del Territorio y Protección del Paisaje (DOGV núm. 4788, de 02.07.04).
- ✓ **Decreto 120/2006**, de 11 de agosto, del Consell, por el que se aprueba el Reglamento de Paisaje de la Comunitat Valenciana. (DOCV, núm. 5325, de 16/08/06).



### 1.1.2. ANÁLISIS DE LA NORMATIVA MEDIOAMBIENTAL APLICABLE.

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, es la ley actual y trata todo lo relacionado en cuanto a medio ambiente se refiere. Esta ley ha incorporado al ordenamiento jurídico español la Directiva 2001/42/CE y la Directiva 2011/92/CE. Basándonos principalmente en esta ley, nuestro proyecto se encuentra dentro del Anexo I, concretamente en el *Grupo 4. Industria energética*, además del *Grupo 6. Proyectos de infraestructuras*, por tanto debo someterme obligatoriamente a la Evaluación de Impacto Ambiental ordinaria.

### 1.1. METODOLOGÍA.

Principalmente lo que se trata es de identificar los efectos que pudieran causar una actuación concreta sobre el medio ambiente. Normalmente el esquema a seguir lo estipula la legislación vigente tanto estatal como autonómica, seguidamente procederé a explicar el esquema seguido.

#### 1) Descripción de la actuación y sus acciones derivadas.

Describir cada una de las actuaciones, esta será enfocada a los aspectos más relevantes desde el punto de vista ambiental. Todas las acciones inherentes a la actuación susceptibles de producir impacto sobre el medio ambiente tanto en fase de construcción como de explotación. Describir con detalle todo lo necesario para realizar estas acciones.

#### 2) Examen de alternativas y justificación de la solución adoptada.

Proponer una serie de alternativas, planteando diferencias desde el punto de vista técnico y económico. Elegir la que sea viable tanto económicamente como técnicamente y justificar el por qué de su elección. Tener presente en todo momento la EIA ya que es una herramienta que nos ayudará a elegir la opción que menor impacto ambiental genere.

#### 3) Inventario ambiental y descripción de las interacciones ecológicas o ambientales clave.

Describir los diferentes elementos del Medio Ambiente además de las interrelaciones que se establezcan entre ellos. Intentar predecir el comportamiento que como ecosistema tendría el medio en un futuro. Este es imprescindible para prever las alteraciones que se pueden ocasionar.

La intensidad y nivel de detalle será distinto en cada factor, pues debemos de darle más importancia aquellos que sean significativos para nuestra obra o incluso aquellos que se vean afectados de forma importante con la actuación.



4) Identificación y valoración de impactos.

Se trata de identificar los impactos notables, siendo posteriormente evaluados cualitativamente y cuantitativamente, estableciendo una caracterización ambiental de los efectos sobre el medio ambiente. Posteriormente se establece una jerarquización de impactos, con el fin de evaluar la magnitud global.

5) Establecimiento de medidas protectoras y correctoras.

Una vez definidos todos los impactos ocasionados por nuestra actuaciones, se debe intentar establecer una serie de medidas correctoras, preventivas, minimizadoras y/o compensadoras con el fin de reducir en la medida de lo posible los impactos generados al máximo, se debe tener en cuenta que algunas de estas medidas pueden a la vez generar más impactos, por lo cual a la hora de incorporar una nueva medida se debe de estudiar cual sería la más oportuna.

6) Programa de vigilancia ambiental.

Este se encarga de realizar una supervisión y seguimiento continuo de las medidas adoptadas, con el fin de que se asegure en todo momento que se llevan a cabo las medidas y la ejecución de la obra de forma adecuada desde el punto de vista ambiental. Comprobar en todo momento la tendencia de los impactos ya generados para ver si se reduce o aumenta, así como la aparición de posibles impactos nuevos.

7) Documento de síntesis.

Se realizará de forma resumida una visión global de la actuación.



## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. ACCIONES Y DIFERENTES ALTERNATIVAS.

### 2.1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

La obra se sitúa concretamente al norte de la provincia de Valencia casi con el límite de la provincia de Castellón, podríamos ubicarla en la zona de Sagunto. Es un municipio de la Comunidad Valenciana, situado al norte de la provincia de Valencia. Este es la capital de la comarca del Camp de Morvedre, a 25 Km de su capital, Valencia (Véase Anejo 1, Plano nº1: Emplazamiento del Parque Eólico Marino).



Figura 1: Ámbito de estudio

La superficie del término municipal de Sagunto es de unos 132km<sup>2</sup>, una población de 65190 hab. en 2013, por lo que supondría una densidad de población de 493,86 hab/km<sup>2</sup>.

Se ha elegido éste en lugar, debido a que es una zona donde el viento aparece con mucha frecuencia y es bastante regular, estos dos requisitos son fundamentales a la hora de construir un parque eólico.

### 2.2. ESTADO ACTUAL.

Actualmente en esta zona no se encuentra ninguna construcción de ningún tipo, solo podemos encontrar más arriba de nuestra zona de actuación, en el límite de Castellón con la Comunidad Autónoma de Cataluña la plataforma petrolífera denominada “ proyecto Castor”, ésta aun no está del todo construida, pero si en proceso de sondeos y construcción.



La construcción de este proyecto ha causado muchas protestas en contra a la construcción de esta plataforma, debido a que ha generado muchos impactos ambientales y problemáticas de sismos en las zonas costeras cercanas a la plataforma, por tanto nuestro proyecto también generará opiniones negativas en cuanto a su construcción, pero se planteará la alternativa más ventajosa y beneficiosa para todos.

### **2.3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.**

#### **2.3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL**

Principalmente construiremos un parque eólico a unos determinados kilómetros de la costa valenciana, debido a que dependiendo de esta distancia tendremos a favor la profundidad. La profundidad es importante a la hora de elegir el tipo de cimentación más conveniente. Ya que cuanto más alejadas de la costa esté su coste será más elevado pero tendrá un amplio margen de reducción de los costes a través del aprovechamiento de las economías de escala. En el caso de optar por una cimentación más próxima a la costa, además de ser más incómoda su implantación, ya que la costa es el tránsito de muchos barcos para entrar a los respectivos puertos del litoral, también tendrá infinidad de inconvenientes porque serán menos estables y sufrirán más daños funcionales.

#### **2.3.2. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA**

Después de mencionar algunos de los factores importantes de forma de general para la construcción de este tipo de parques, pasaremos a confeccionar nuestra propuesta.

Los parques eólicos marinos deben estar, como mínimo, a 3 km de la costa, por tanto nuestro parque lo situaremos aproximadamente a unos 7 km de la costa.

En cuanto a la distribución de los aerogeneradores, la proyectaremos de la siguiente manera: los aerogeneradores como mínimo deben mantener una distancia de separación mínima de 600 metros entre sí para así no provocar un alto grado de turbulencias, por tanto, nosotros pondremos una distancia de separación entre los aerogeneradores de 800 metros. El diámetro de la hélice de los aerogeneradores offshore siempre es mayor que los de tipo onshore, por tanto dispondremos de un diámetro aproximadamente de 120m. En cuanto a la altura existente entre la base del aerogenerador y el rotor, se sitúa a una altura de 80 metros y cada aerogenerador offshore desarrollará una potencia de 4 Mw.

Esta potencia será recogida por la central instalada en el mar, y ella será la encargada tanto como de recoger la energía y como de enviarla a tierra a través de los cables submarinos.

Para concluir, nos centramos en el número de aerogeneradores que se instalaran en el parque eólico. Debido a que contamos con gran cantidad de espacio mar a dentro y de extensión hacia la zona de Cataluña, con el objetivo de no influir en ninguna ruta de barcos comerciales y mercantiles, diremos que nuestro parque eólico estará compuesto por 20 aerogeneradores.

Para una mejor visualización de su distribución (Véase Anejo 1, Plano nº2: Distribución del Parque Eólico Marino).



#### 2.3.4. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

A la hora de plantear las distintas alternativas posibles, en este caso plantearé tres posibles alternativas:

Alternativa 1: la no actuación.

Alternativa 2: la implantación del parque eólico marino próximo a la costa, por tanto será poco profundo < 30m. Cimentación a utilizar mono-pilote.

Alternativa 3: implantación del parque eólico marino con una distancia mayor a la costa, por tanto será más profundo >30m. Cimentación a utilizar trípode.

#### 2.3.5. PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA OBRA.

Los parques eólicos están formados por una serie de aerogeneradores diseñados principalmente para extraer la energía cinética del viento para su transformación en energía eléctrica. Esta energía eléctrica producida por cada uno de ellos normalmente es a baja tensión, y posteriormente es transportada a una estación transformadora que es la que se encarga de elevar su tensión e inyectarla en la red de distribución o transporte. Normalmente en la construcción de parque eólicos marinos los aerogeneradores usados son de tipo eje horizontal.

Un parque eólico marino es similar a un parque eólico terrestre, pero debido a su emplazamiento demanda otros métodos en su construcción y mantenimiento.

En cuanto al proceso constructivo lo podremos dividir en cinco grandes grupos, serán los siguientes:

- Cimentaciones y anclajes.
- Ensamblaje de las pilas que sostendrán el aerogenerador.
- Montaje de las palas del rotor en tierra.
- Traslado de las piezas, tanto de torre como el rotor.
- Ensamblaje de todas las piezas, acabado y puesta en funcionamiento.

A continuación pasaré a profundizar en la descripción de algunas de las actividades que se realizan en el proceso constructivo:

Cimentaciones y anclajes: al referirnos a cimentación, se realizará de todos los elementos marinos de la instalación, como por ejemplo: aerogeneradores, torres meteorológicas y subestación eléctrica. El tipo de estructura a utilizar dependerá principalmente de los siguientes factores:

- Profundidad a la que se quiere construir
- Propiedades del terreno
- Distancia a la costa
- Coste y disponibilidad de medios de construcción

Además de tener en cuenta todos estos factores, podemos encontrar en el mercado infinidad de tipos de cimentación, por ejemplo: gravedad, mono-pilote, estructuras tubulares, estructuras flotantes...



En nuestro caso utilizaremos una cimentación tipo mono-pilote, estas son individuales y profundas, mediante su penetración en el terreno, logran la transmisión de las cargas a éste. Los pilotes son de acero de entre 3-8 m de diámetro que se clavan en el suelo mediante una perforación de hasta 30m de profundidad, seguidamente para realizar los anclajes de las pilas existe una pieza de transición que se asienta en el extremo superior del pilote.

Este tipo de cimentación requiere una preparación mínima del fondo y que sea resistente a la erosión, aun conociendo esto se puede presentar una posible socavación que puede producirse en la base de la estructura.

Ensamblaje de las pilas que sostendrán el aerogenerador: este proceso se realiza posterior a la cimentación y anclajes, como hemos nombrado anteriormente el ensamblaje de las torres se hace a través de una pieza especializada. Esta es la que se encarga de la transición que se asienta en el extremo superior del pilote, este tipo de piezas es de acero.

Para la colocación de las pilas sobre la cimentación se utiliza una plataforma de atraque, suelen ser indicadas para calados de entre 10 – 30 m y en terrenos en los que se encuentra un cierto espesor de suelo blando hasta llegar a la capa de suelo competente.

Protección contra la erosión: dependiendo de la hidrografía de cada zona se puede producir un tipo u otro de erosión, en donde los sedimentos se acumulan en la base de los aerogeneradores, estos sedimentos pueden causar graves daños en la estructura, por ejemplo en los cables subterráneos de conexión con la subestación transformadora. Esta erosión dependerá sobre todo de la velocidad de las corrientes marinas, tipo de sedimento que se desplace y sobretodo del tipo de cimentación. Una medida para solventar este problema es la realización de una cimentación con mayor profundidad que el lecho marino e instalar estructuras de protección en la base del aerogenerador en un radio de unos 10m.

Otra medida que deberemos adoptar en cuanto al cable submarino, será su enterramiento. Éste se hará generalmente abriendo una zanja a lo largo de todo el recorrido del cable. Utilizaremos la técnica de dragado, que implica una excavación de una zanja y posterior deposición del material dragado junto a la zanja o en otra zona del fondo marino. A continuación se instala el cable submarino, dejando que la zanja se vuelva a rellenar de sedimentos por la acción natural del fondo del mar.

Montaje de las palas del rotor: el rotor está dotado normalmente de tres palas con diseño aerodinámico, este es el que capta la energía del viento y la transforma en energía mecánica de rotación. El movimiento rotacional se transmite a través de un eje y varias etapas multiplicadoras a un generador cuya función es la producción de energía eléctrica.

El rotor se sitúa sobre una góndola o bastidor, el cual es soportado por una torre o fuste. Los aerogeneradores deben estar dotados de una adecuada protección y aislamiento adecuados al entorno marino, además deben estar separadas las turbinas a una mayor distancia debido a su



ubicación en el mar. En cuanto a las palas su peso es menor a las utilizadas en los parque eólicos terrestres, por tanto estas al ser menos pesadas generaran menos ruido.

Torres meteorológicas: principalmente se encarga de caracterizar el recurso eólico con el fin de gestionar correctamente la instalación. Además, pueden llevar más sensores que permitan medir otras características del medio como por ejemplo: salinidad, turbidez, oxígeno disuelto, oleaje, mareas...

Esta torre puede ser instalada con anterioridad a la instalación de parque eólico.

Todo el proceso constructivo necesitará de medios especiales como barcos y grúas para su adecuada realización.

A continuación se muestra una pequeña ilustración del proceso constructivo, con los pasos más significativos a tener en cuenta:

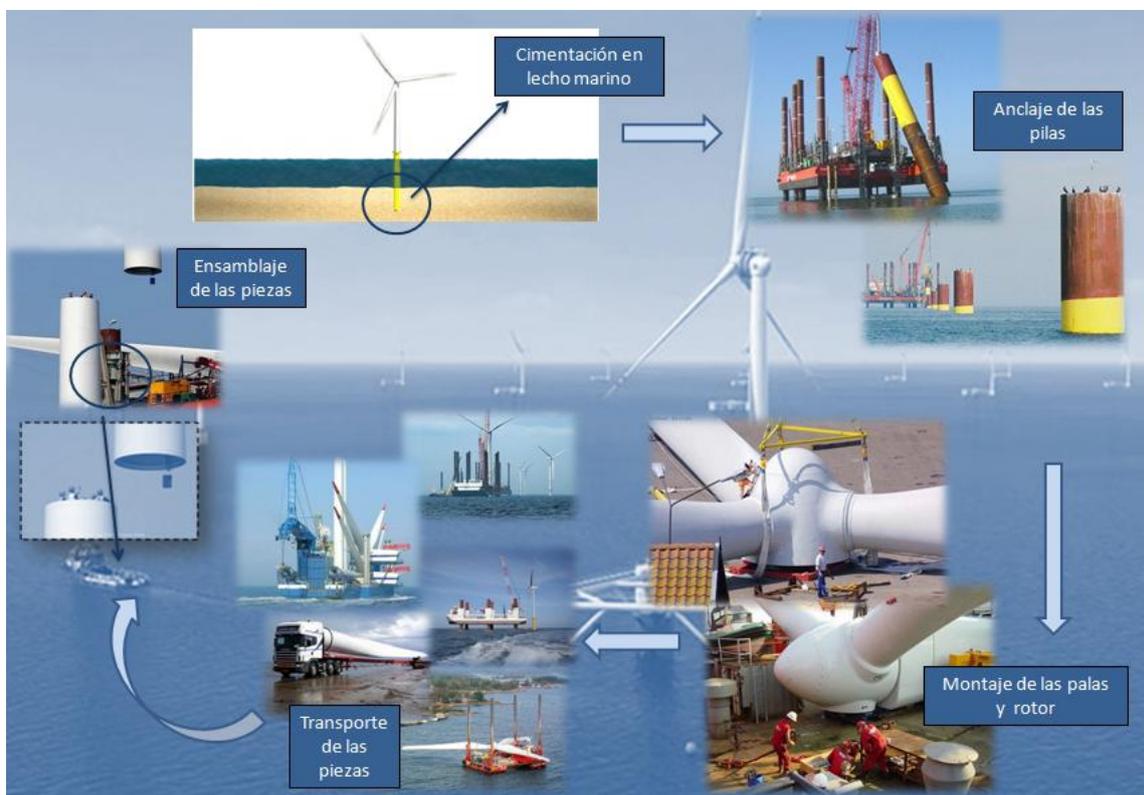


Figura 2: Proceso Constructivo del Parque Eólico Marino

### 2.3.6. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS.

La Directiva 2006/21/CE, señala que los estudios de impacto ambiental tendrán una: "(...) *Estimación de los tipos y cantidades de residuos vertidos y emisiones de materia o energía resultantes*".



Debido a que nuestro proceso constructivo es estimado, ya que no hay cálculos reales, y que todas las partes del proceso constructivo es de materiales prefabricados en tierra y transportados a la zona de estudio, es decir, mar adentro, prácticamente la estimación de residuos que se genera en la fase de construcción es muy leve, concretamente en la cimentación de cada aerogenerador y colocación del cable que transporta la energía generada. Dicho esto pasamos a nombrar los siguientes residuos generados:

- Residuos procedentes de los barcos dedicados en el proceso de hincas de las pilas, es decir, cimentación: CO<sub>2</sub>, gases, aceites, combustibles...
- Residuos procedentes de los barcos dedicados al proceso de dragado: como este proceso se dedica a remover el fondo marino para eliminar cualquier especie vegetal y acondicionar el terreno para poder hacer una buena cimentación, por tanto pueden volver a disolverse todos aquellos contaminantes que puedan estar presentes.
- Al igual que en los residuos emitidos por el barco encargado de la cimentación, todos los barcos que se encargan del transporte de materiales, colocación de las partes constructivas del aerogenerador, generaran los mismos residuos, es decir, CO<sub>2</sub>, Gases, aceites...
- También se emitirán otro tipo de residuos como por ejemplo: Halógenos, partículas de metales pesados y ligeros.

#### 2.4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES DERIVADAS DEL PROYECTO.

Por consiguiente en el EsIA podemos diferenciar dos etapas significativas, que son principalmente: la fase de ejecución de la obra y la fase de explotación o funcionamiento del proyecto.

En cada una de estas fases se diferencian una serie de acciones susceptibles de producir impactos sobre los diferentes factores del medio, las cuales se nombran a continuación:

- **FASE DE EJECUCIÓN** → las principales actividades durante esta fase serán los estudios previos, preparación del suelo, instalación de la cimentación, cableado encargado de transportar la energía producida y el transporte tanto por mar como por aire de los materiales necesarios. Por tanto, los principales acciones a tener en cuenta serán:
  - **Suspensión de sedimentos:** producidos durante la toma de muestras realizadas durante los estudios geomorfológicos.
  - **Ruido:** procedente en todo momento de las actividades de las embarcaciones y de los estudios sísmicos.
  - **Dragados:** que conllevará cambios en la columna de agua y en el fondo marino.
  - **Ocupación temporal de terrenos.**
  - **Suspensión y redistribución de sedimentos:** proveniente de la hincas de pilotes, la cimentación y la instalación de la escollera de protección.



- **Vibraciones:** producidos durante la hinca de pilotes, la cimentación y la colocación de la escollera de protección.
  - **Movimiento y funcionamiento de maquinaria:** que generará ruidos, y una perturbación física del fondo debido al anclaje de los buques utilizados para la construcción.
  - **Vertidos:** de contaminantes de forma accidental desde los buques.
  - **Apertura de zanjas para el tendido de cables:** conllevará perturbación y pérdida principalmente en el hábitat.
  - **Voladuras del lecho marino.**
  - **Vertidos de los materiales dragados:** producirá un exceso de fango, enterramiento y cambio en la granulometría de los fondos.
  - **Nivelación del suelo.**
  - **Pre excavación.**
- **FASE DE FUNCIONAMIENTO** → las principales actividades durante esta fase serán la operación de las turbinas, reparaciones y mantenimiento de la estación transformadora y de los aerogeneradores. A continuación se pasan a nombrar las acciones que principalmente se producen en esta fase:
- **Ocupación permanente de terrenos.**
  - **Presencia física de la cimentación y protección contra la socavación:** conllevará la pérdida de los hábitats.
  - **Introducción de sustratos duros artificiales.**
  - **Presencia de las infraestructuras.**
  - **Campos electromagnéticos:** procedentes de los cables de evacuación.
  - **Vertidos accidentales de contaminantes:** procedentes de los buques de servicio.
  - **Movimiento y funcionamiento de maquinaria.**
  - **Movimiento y emisiones de vehículos.**
  - **Presencia de la estructura:** Aumento de la turbulencia, modificación en la capacidad de mezcla y modificación en el transporte de sedimentos.
  - **Ruidos y vibraciones:** transmitidas en el aire y el fondo procedentes de los aerogeneradores.
  - **Alarma en el arranque de las turbinas.**



- **Presencia de alumbrado.**
- **Oportunidad de empleo local.**
- **Producción de la energía:** Conllevará la reducción de gases de efecto invernadero y del uso de combustibles fósiles.

### 3. EXAMEN DE LAS ALTERNATIVAS.

Para hacer una buena elección en cuanto a las alternativas propuestas anteriormente, se deberá de tener en cuenta los siguientes aspectos: técnicos, económicos, ambientales y sociales, para saber cuál será la más favorable.

A continuación se muestra una tabla que recopila todas las ventajas e inconvenientes para poder hacer una buena elección de la alternativa:

Alternativa	Aplicación	Ventajas	Inconvenientes
<b>1 No actuación</b>		No contaminación durante la construcción Impacto visual	Perdida del aprovechamiento energético de la zona
<b>2 Mono-pilote</b> (pivote d=3.5-4.5m, clavado 10-20m en lecho marino)	Aguas poco profundas Hasta 4m diámetro Requiere firme solido	Simple Ligera Versátil No precisa acondicionar Lecho marino Longitudes de hasta 35 m	Instalación cara y difícil Grúas especiales y pilotaje
<b>3 Trípode o multipilote</b> (pilotes de= 0.9-1m clavados a 10-20m Prof.)	Condiciones variadas Requiere lecho marino sólido Profundidad >30m	Muy rígida Versátil Mínimo acondicionamiento del lecho	No apropiado para lechos rocosos Coste muy elevado Requiere pre-excavación.

Tabla 1: Ventajas e Inconvenientes de las distintas alternativas

Tras realizar los estudios previos en el terreno y toda la información recopilada sobre el fondo del lecho marino, se puede deducir que la mejor opción para nuestro proyecto será la **Alternativa 2**, ya que esta se establece cerca de la costa y conocemos el material presente en el fondo del lecho marino, este tipo de material se clasifica como finos.

En cuanto a la elección de la alternativa 2 también se ha tenido en cuenta el tipo de cimentación, ya que esta es más simple, ligera y versátil y no precisa de un acondicionado del



lecho marino. El inconveniente que tendría este tipo de cimentación sería el coste por el difícil manejo de la misma, ya que necesita la utilización de grúas especiales y pilotaje, pero aunque sea un poco elevado el coste, la alternativa 3 es mucho más costosa y difícil de construir. Por tanto en cuanto a ventajas e inconvenientes la alternativa 2 será la más adecuada para nuestro caso.

Basándonos en el medio ambiente esta alternativa, pienso que producirá menos daño ambiental, debido que al tener solo mono-pilotes y al no hacer falta una pre-excavación, hará que el fondo marino se dañe mucho menos y a su vez actué como menor barrera para la fauna existente en esa zona.

En cuanto económicamente hablando ésta es mucho más económica que la alternativa 3, ya que la nuestra al no tener que hacerse una pre-excavación y estar a menor profundidad el volumen de materiales utilizados es mucho menor, será más económica. Además si le damos la orientación adecuada a los aerogeneradores, esto hará que se aproveche mucho mejor las intensidades de los vientos y produzca la energía necesaria.

En cuanto a las ventajas sociales aparece una oportunidad del aprovechamiento energético de energías limpias y renovables, que además en esta zona no es muy común encontrar este tipo de propuestas, esta iniciativa evita la ocupación de terreno en donde se carece de espacio, por ejemplo en islas próximas, o simplemente en un terreno concreto.

El proceso constructivo para esta alternativa 2 ya ha sido descrito anteriormente de forma detallada, ya que previamente había tomado la decisión de realizar ésta alternativa por todo lo citado anteriormente.



## 4. INVENTARIO AMBIENTAL.

### 4.1. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL.

#### 4.1.1. CLIMA

El clima es el factor más importante a tener en cuenta para el desarrollo de nuestro proyecto, por tanto se le dedicará una especial atención dentro del análisis de las características del entorno objeto del presente estudio.

El municipio más cercano a nuestro proyecto es Sagunto, éste está situado en latitudes templadas por tanto rara vez se llegan alcanzar temperaturas por debajo de 0°C. Su situación al estar al lado del litoral mediterráneo, tiene unas consecuentes climáticas claras. Debido a la topográfica que presenta el terreno hace que se exagere aun más los contrastes térmicos, teniendo en cuenta que existen desniveles considerables entre el mar y las alturas máximas a pocos kilómetros de la costa. En cuanto a las precipitaciones las zonas más áridas son afectadas por la “sombra pluviométrica” a sotavento del relieve. El mar mediterráneo es muy adecuado para elevar las temperaturas de la zona. En cuanto mar a dentro durante gran parte del año presenta una gran discontinuidad térmica, por tanto de forma genérica el mar mediterráneo tiene un clima clásico en donde encontramos vientos suaves y veranos calurosos.

Para realizar un estudio climático exhaustivo se deberá coger datos con un periodo mínimo de un año, en este caso se han utilizado varias página de registros de datos para recoger todas las posibilidades posibles.

En las siguientes tablas se muestran datos relacionados con **la temperatura**, pluviometría, evapotranspiración, régimen de vientos:

Temperatura Anual y Mensual (Valencia)													
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiem.	Octubre	Novi.	Díci.	Anual
t	11.8	12.5	14.4	16.2	19	22.9	25.6	26.1	23.5	19.7	15.3	12.6	18.3
tmM	16.4	17.1	19.3	20.8	23.4	27.1	29.7	30.2	27.9	24.3	19.8	17	22.8
tmm	7.1	7.8	9.6	11.5	14.6	18.6	21.5	21.9	19.1	15.2	10.8	8.1	13.8

Tabla 2: Valores climáticos mensuales y anuales (Valencia)

En la tabla anterior se recogen datos sobre la temperatura presente en la provincia de Valencia, la serie que se ha utilizado es la siguiente: serie 1981-2010, en el cual encontramos **t**, temperatura media mensual (°C); **tmM**, temperatura media mensual de las máximas diarias (°C); **tmm**, temperatura media mensual de las mínimas diarias (°C).

Después de la recogida de datos se realiza el estudio que apunta que la temperatura media anual del municipio de Sagunto se sitúa sobre los 16.05°C, destacando el mes más frío que corresponde a Enero, con una temperatura media 9.65°C y en cuanto a la temperatura más elevada se da sobre los meses de verano, en concreto el mes más



caluroso lo ubicamos en Agosto con 23.7°C. Las temperaturas máximas y mínimas se dan durante todo el año y siguen la misma tendencia que las temperaturas medias mensuales, con mínimas de 4°C y máximas de 29°C.

En cuanto a **la pluviometría** de la zona encontramos los siguientes datos:

Precipitación Anual y Mensual (Valencia)		
Periodo	Pm (mm)	Dm (Días)
Enero	37	4.4
Febrero	36	3.9
Marzo	33	3.6
Abril	38	4.8
Mayo	39	4.3
Junio	22	2.6
Julio	8	1.1
Agosto	20	2.4
Septiembre	70	5
Octubre	77	5
Noviembre	47	4.3
Diciembre	48	4.8
Anual	475	46.3

Tabla 3: Pluviometría Anual y Mensual (Valencia)

Al igual que con la temperatura hemos usado la serie de 1981-2010 para las precipitaciones también, en la siguiente tabla encontramos: **Pm**,

**La humedad** presenta variaciones relativas que oscilan entre el 62.2% y 69.4%, su dinámica es muy similar a la anteriormente comentada de las precipitaciones.

**La evapotranspiración** es una medida del agua que pasa a la atmosfera por evaporación desde la superficie del suelo y la vegetación, además de la transpiración a través de las estomas de las plantas. La capacidad máxima de evapotranspiración de una zona se mide mediante el concepto de evapotranspiración potencial (ETP), que es el valor máximo que evapotranspira desde un suelo cubierto completamente por vegetación y con una disponibilidad hídrica ilimitada.

**Régimen de vientos** debido a la acción gravitatoria, el aire se adhiere a la superficie terrestre y gran parte de él gira arrastrado por dicha fuerza. Se conoce por viento al movimiento horizontal del aire y siempre referido a una posición fija sobre la Tierra.

precipitación media (mm); **Dm**, días medios de precipitación (días).

Por lo que respecta a las precipitaciones anuales, podemos decir que como el municipio de Sagunto se encuentra en la fachada Mediterránea y que está situado hacia el Este tiene como consecuencia que éste municipio sea un poco más seco ya que se encuentra a sotavento del flujo zonal del oeste. La precipitación anual en el municipio de Sagunto, obtenida como precipitación media de los datos obtenidos en los tres observatorios es de 466.4mm. El mes en el que encontramos mayor cantidad de precipitación es el mes de Octubre con un valor medio de 86.33mm y en cuanto al mes más seco podemos decir que es Julio con un valor medio de 7.5mm.



Por norma general las velocidades de viento en la provincia de Valencia, concretamente en la zona costera suelen ser mayores en los meses de invierno y otoño, pudiendo entender que las velocidades más bajas se presentaran en la finalización de la primavera y temporada de verano.

Ya que la península ibérica está muy influenciada por los vientos pertenecientes del océano Atlántico, podemos decir que los vientos predominantes durante la temporada de otoño e invierno son procedentes del oeste, con una clara influencia de las borrascas invernales del frente polar.

Los datos se han obtenido de varias páginas de esta forma se hace un contraste más exhaustivo la información, son las siguiente: Atlas eólico de España (IDEA) y Puertos de Estado, de ellas se ha hecho una selección de varios puntos significativos en nuestra zona de estudio, mediante coordenadas UTM (m).

En las siguientes tablas y graficas se muestran los datos obtenidos:

➤ Datos obtenidos cerca de la ciudad de Valencia:

distribución por direcciones a 80m			
Valencia corrdenadas UTM:733448.4373264			
Dirección	Frecuencia (%)	Velocidad (m/s)	Potencia (%)
N	6.25	4.714	3.46
NNE	8.85	6.448	15.21
NE	8.86	6.059	12.68
ENE	8.06	4.831	5.26
ESE	7.35	4.277	3.04
SE	8.28	4.527	3.29
SSE	5.82	4.703	3.32
S	3.2	4.07	1.54
SSW	1.91	3.091	0.37
SW	2.05	3.692	0.93
WSW	2.53	4.474	1.64
WSW	4.58	6.028	6.65
WSW	8.69	7.23	19.28
WNW	8.62	6.145	11.44
NW	7.78	5.006	5.98
NNW	7.18	5.07	5.91

Tabla 4: Datos de Viento (Valencia)

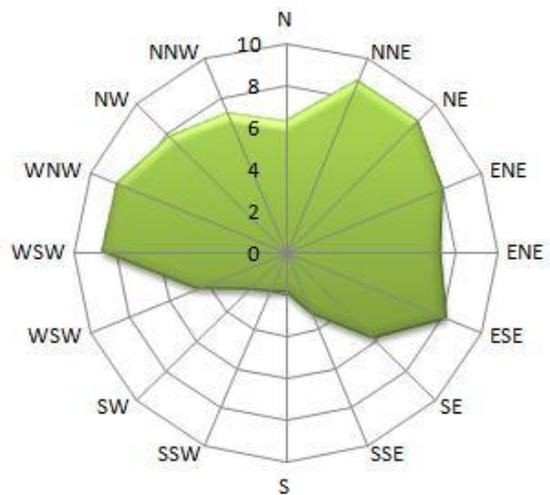


Figura 3: Rosa de los vientos: frecuencias con respecto a la dirección.

Como se puede ver en la tabla anterior dominan los vientos del primer y cuarto cuadrante, especialmente los de dirección NNE y WSW, en cuanto a la velocidades podemos decir que las más significativas son coincidentes en los cuadrantes nombrados anteriormente, con un valor de 6.448 m/s y 7.23 m/s respectivamente.



➤ Datos obtenidos cerca del municipio de Sagunto:

distribución por direcciones a 80m			
Puerto de Sagunto corrdenadas UTM:743448.43936264			
Dirección	Frecuencia (%)	Velocidad (m/s)	Potencia (%)
N	9.75	5.609	8.33
NNE	10.12	6.702	17.17
NE	8.72	6.321	12.74
ENE	7.12	5.086	5.1
ESE	5.66	4.172	1.95
ESE	5.65	3.988	1.54
SE	5.83	4.33	2.13
SSE	5.42	4.58	2.84
S	3.84	3.971	1.31
SSW	3.54	4.26	1.67
SW	4.18	5.348	3.96
WSW	5.75	6.74	10.53
WSW	5.96	7.023	12.46
WNW	4.45	4.918	3.32
NW	5.74	5.396	5.53
NNW	8.28	5.783	9.42

Tabla 5: Datos de Viento (Sagunto)

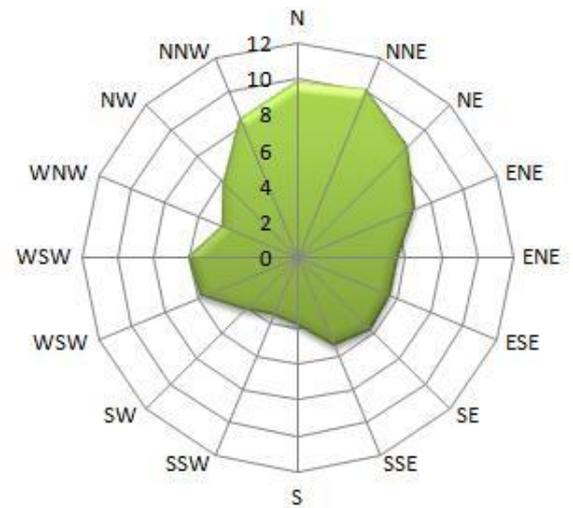


Figura 4: Rosa de los vientos: frecuencias con respecto a la dirección.

Como se puede observar en la tabla anterior dominan los vientos del primer y cuarto cuadrante, especialmente los de dirección NNE y NNW, en cuanto a la velocidades podemos decir que las más significativas son las direcciones NNE con un valor de 6.702 m/s y WSW con un valor de 7.023 m/s.

➤ Datos obtenidos más próximos a la zona de actuación:

distribución por direcciones a 80m			
Zona de Actuación corrdenadas UTM:773449.4383264			
Dirección	Frecuencia (%)	Velocidad (m/s)	Potencia (%)
N	6.9	6.177	9.01
NNE	9.47	6.647	13.98
NE	10.68	6.415	13.36
ENE	8.24	5.442	6.1
ESE	6.44	4.319	2.43
SE	5.49	3.865	1.23
SSE	6.03	4.098	1.67
S	6.88	4.789	3.64
SSW	6.02	5.071	4.23
SW	5.03	4.706	2.8
WSW	4.73	5.253	3.98
WSW	6.99	6.94	12.33
WSW	6.36	7.123	13.81
WNW	3.52	4.911	2.72
NW	2.64	4.009	1.47
NNW	4.57	5.829	7.24

Tabla 6: Datos de Viento (Sagunto)

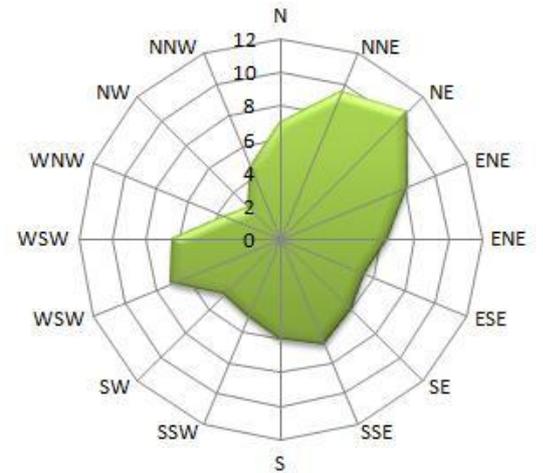


Figura 5: Rosa de los vientos: frecuencias con respecto a la dirección.

Como se puede ver en la tabla anterior dominan los vientos del primer y tercer cuadrante, especialmente los de dirección NE y WSW, en cuanto a las velocidades podemos decir que las más significativas son las direcciones NNE con un valor de 6.647 m/s y WSW con un valor de 7.123 m/s.

A continuación mostraremos una superposición de las rosas de los vientos con los datos obtenidos de los tres puntos para ver las coincidencias en cuanto a la frecuencia de toda la zona:

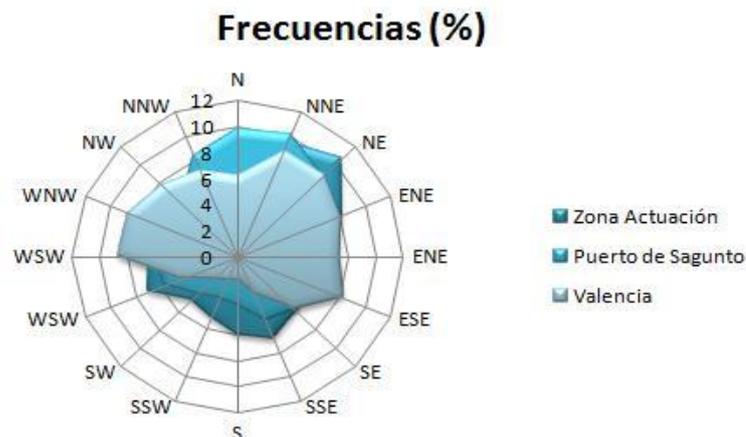




Figura 6: Rosa de los vientos: superposición de las tres ubicaciones.

**El oleaje** es un factor importante a tener en cuenta para el desarrollo de nuestro proyecto, por tanto se le dedicará una especial atención dentro del análisis de las características del entorno objeto del presente estudio.

Es importante en todo momento conocer la altura del oleaje, ya que éste puede producir socavaciones en las cimentación presente en la zona y además puede entorpecer el movimiento rotacional de las palas de los aerogeneradores, por tanto este inconveniente da lugar a que la generación de la energía no sea del todo correcta.

Por lo siguiente, para tener un mayor conocimiento del oleaje presente en la zona de actuación, hemos recabado la información necesaria mediante parámetros de medición, tomados de la Boya de Valencia, ya que es la más cercana a nuestra zona y la que más información recaba.

A continuación pasamos a mostrar la siguiente tabla que nos ayuda a entender cómo será el oleaje presente en la zona:

DATOS BOYA DE VALENCIA							
Direccion	Distribución del Oleaje para la Serie (2010-2015)						Media de la Serie
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
N	1.79	0.76	1.38	2.97	2.13	3.09	2.02
NNE	5.37	3.87	5.44	4.87	5.64	6.86	5.34
NE	10.86	11.78	10.72	10.21	11.23	11.40	11.04
ENE	16.77	19.52	17.96	12.58	12.16	16.43	15.90
E	9.57	16.14	11.41	9.10	11.33	10.34	11.31
ESE	8.08	11.51	8.27	8.82	8.14	10.15	9.16
SE	12.73	11.68	10.42	12.39	11.37	10.53	11.52
SSE	13.57	10.68	13.37	9.61	11.19	9.28	11.28
S	2.67	2.21	2.95	2.60	2.87	2.80	2.68
SSW	1.79	1.28	2.18	2.27	2.68	2.61	2.14
SW	4.95	3.42	5.90	6.64	6.47	5.41	5.47
WSW	6.36	3.52	5.40	10.03	7.26	5.60	6.36
W	1.98	1.00	1.34	2.18	1.94	1.84	1.71
WNW	1.18	0.38	0.92	1.35	1.48	1.16	1.08
NW	1.07	0.55	0.92	1.02	1.34	1.35	1.04
NNW	0.95	0.83	0.69	1.35	1.16	0.77	0.96

Tabla 7: Media anual del oleaje presente en la zona de actuación.

En la tabla anterior se muestra una recopilación de datos totales para cada una de las direcciones, estos datos hacen referencia a la altura significativa del oleaje en la zona, los registros tomados pertenecen a la serie de años 2010 – 2015, como podemos visualizar las alturas más significativas son para las direcciones ENE con un valor de 15.90 metros, SE con un valor de 11.52 metros, E con un valor de 11.31 y SSE con un valor de 11.28 metros.



Hay que destacar que estos datos tan elevados corresponden a las direcciones citadas anteriormente, ya que se registran en momentos puntuales.  
A continuación pasaremos a mostrar una rosa referente al oleaje para tener una mejor visualización de las direcciones más significativas en la zona de actuación:

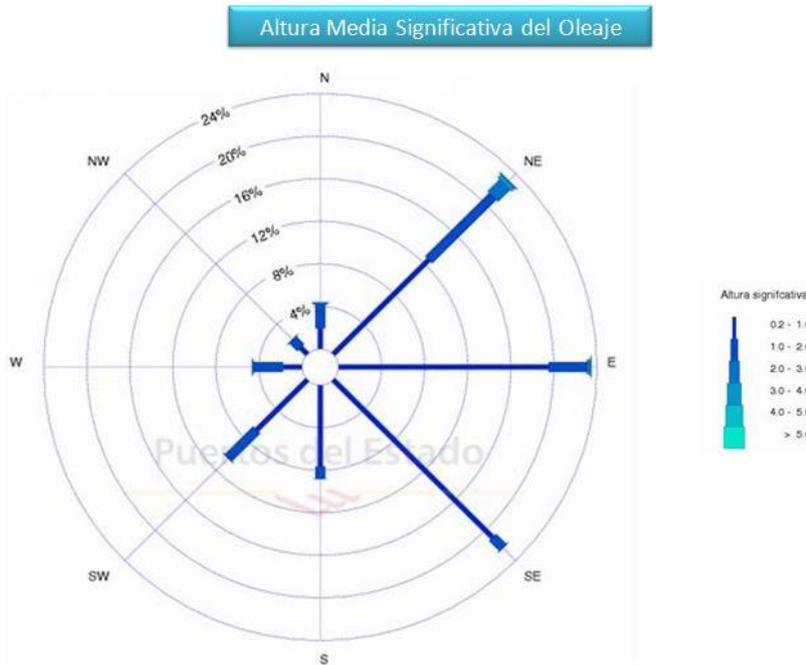
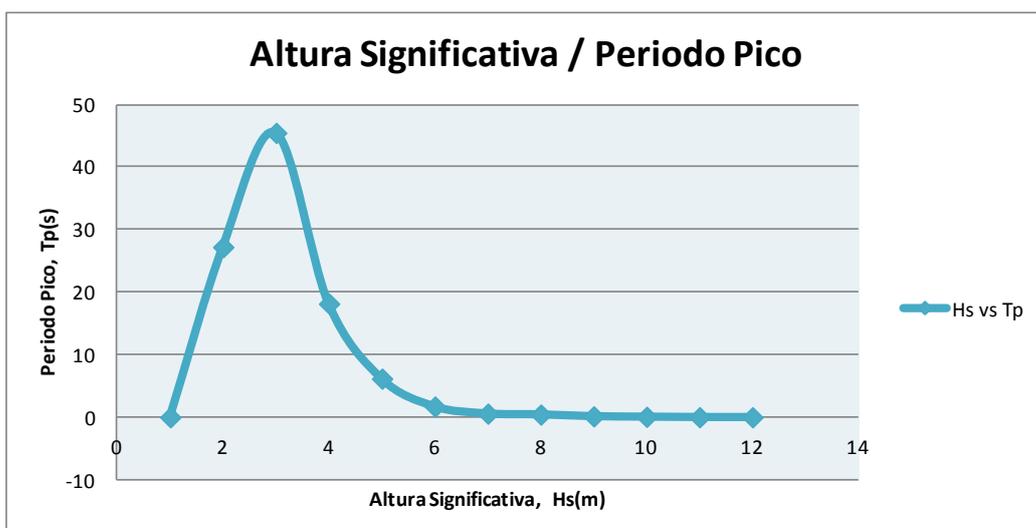


Figura 7: Rosa del oleaje presente para la serie 2010 – 2015.

Como visualizamos en la imagen superior la dirección que mas altura registra es la dirección NE.

La importancia del oleaje como tal, no tendría sentido si no tenemos en cuenta un periodo pico de tiempo, por tanto para tener una constancia de ello, pasamos a mostrar una gráfica con el registro de la serie 2010 – 2015:



Gráfica 1: Representación de la altura significativa frente a periodos pico.



Como se aprecia en la gráfica anterior, vemos que durante el periodo de tiempo 45 segundos podemos llegar a una altura máxima de 3.5 metros, por lo general suele permanecer constante durante la mayoría de periodos.

Todos los datos anteriores mostrados se han obtenido de la página oficial de Puertos del Estado, es un Organismo Público y conjuntamente con la Agencia Estatal de Meteorología producen y distribuyen dos veces al día una predicción de viento y de oleaje para la cuenca occidental del Mar Mediterráneo. El sistema de predicción tiene una periodicidad de 12 horas, este sistema está basado en una serie de aplicaciones de modelos de generación de oleaje que utilizan los campos de viento previstos proporcionados por AEMET, se utiliza el modelo meteorológico de área limitada HIRLAM. Los campos de viento representan el viento a 10 metros de altura, con el fin de asegurar unas buenas condiciones iniciales, antes de procesar los campos de viento previstos, éstos son analizados de las 12 horas anteriores al inicio de la predicción.

Han sido diseñados varios modelos para la predicción del oleaje, como por ejemplo:

- Modelo de oleaje WAM
- Modelo de oleaje Wavewatch

Estos modelos fueron desarrollados por un amplio grupo de investigadores de diferentes institutos, con el fin de poner en servicio una aplicación global del modelo en el Centro Europeo de Predicción a Medio Plazo.

Utilizan un esquema de anidamiento en dos sentidos, en el cual se ha desarrollado una aplicación para la costa española, la versión del modelo utilizada para el Mar Mediterráneo es la de aguas someras y por lo tanto se tiene en cuenta la atenuación y refracción causada por el fondo marino en los puntos de malla que pueden considerarse como aguas someras. La información producida por el modelo para cada punto de malla es el espectro direccional de energía de oleaje, de donde se puede extraer gran cantidad de información, parámetros tales como: Hs, Tp, Tm, dirección media, componentes de mar de viento, componentes de mar de fondo, etc.

**Las corrientes marinas** el Mediterráneo Noroccidental comprenden desde el Mar Lígur y Golfo de León, Mar Catalán y noroeste Valenciano, también conocido como Mar Balear. La plataforma continental es muy estrecha, normalmente menos de 20 km de ancho, en esta zona la plataforma presenta un borde exterior muy irregular debido a la presencia de numerosos cañones submarinos, como por ejemplo Pálamos y Blanes. En esta zona la presencia de fuertes vientos es muy frecuente a lo largo de todo el año, por ello los vientos dominantes son los que proceden de noroeste y surgen de la combinación del Mistral y la Tramontana, que soplan siguiendo los valles entre los principales macizos montañosos de la zona. Estos vientos transportan masas de aire frío y son los responsables del enfriamiento de las aguas superficiales y de la formación de aguas profundas en la zona.

A continuación se muestra una imagen para la visualización de la circulación de agua oceánica, que aunque principalmente no esté localizada en nuestra zona de actuación, si que será de máxima influencia para nuestro proyecto.

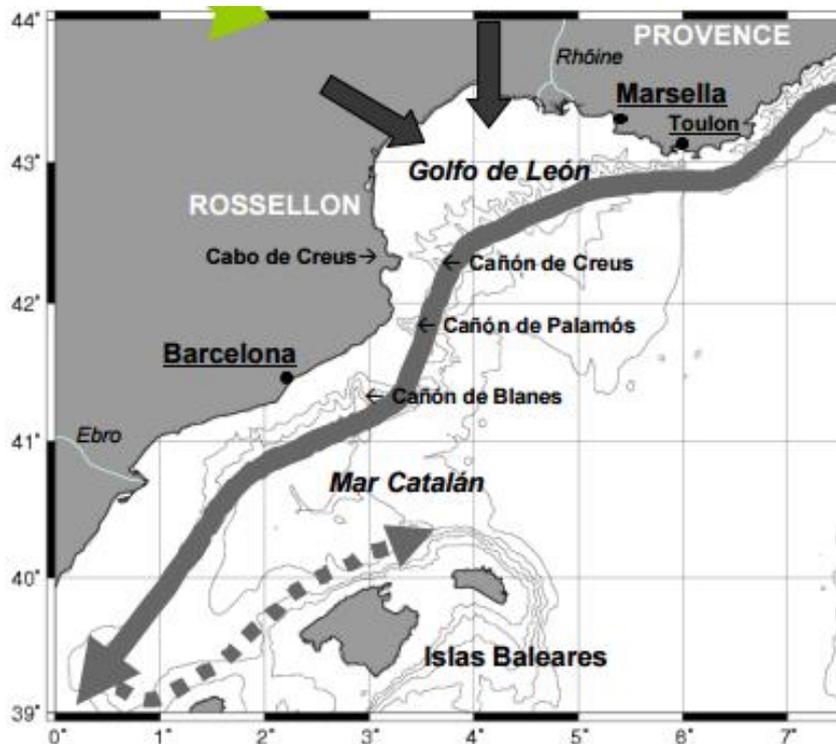


Figura 8: Batimetría de la circulación del Mediterráneo Noroccidental.

La principal característica de la circulación marina en esta zona es la presencia de una corriente intensa que bordea la plataforma irregular, dejando la costa a la derecha, esta corriente es conocida como la Corriente del Norte.

Desde el punto de vista de la dinámica oceánica, la plataforma continental es una región muy compleja, fenómenos como la formación de aguas profundas, la variación estacional de la estratificación y procesos relacionados con golpes de viento como upwelling y downwelling costeros, corrientes oscilatorias y ondas inerciales internas son responsables de una alta variabilidad, en donde ésta última está relacionada directa o indirectamente con el viento. Debemos destacar que los vientos presentes en ésta zona producen el desplazamiento de las aguas superficiales de la parte NE hacia la parte SO de este modo se da una tendencia al afloramiento de los golpes de viento nombrados anteriormente.

Como es preciso, hemos consultado la página oficial de Puertos del Estado para recabar todos los datos necesarios, con el fin de tener un estudio completo de las corrientes existentes en nuestra zona, ya que toda ella se verá afectada por la circulación de las corrientes citadas anteriormente, a continuación se muestra una tabla con los valores de corrientes máximas anuales:

CORRIENTES MARINAS BOYA DE VALENCIA										
MESES	2010		2011		2012		2013		2014	
	Corriente Max.	Dirección								
Enero	37.5	239	32.8	227	46.8	258	32.8	247	36.3	227
Febrero	28.1	120	26.9	75	45.7	67	25.7	253	25.7	289
Marzo	46.8	78	35.1	45	33.9	87	28.1	163	36.3	112
Abril	35.1	30	29.2	317	29.2	199	38.6	216	41	33
Mayo	35.1	45	32.8	45	50.3	202	37.5	250	43.3	244
Junio	38.6	230	35.1	14	33.9	239	26.9	165	62.1	286
Julio	39.8	42	48	33	52.7	50	29.2	348	42.1	278
Agosto	42.1	329	41	329	37.5	73	39.8	219	32.8	320
Septiembre	42.1	261	43.3	261	36.3	225	44.5	47	30.4	261
Octubre	107.8	241	37.5	2	36.3	289	33.9	45	28.1	233
Nomviembre	41	129	63.2	264	58.5	208	35.1	210	34	262
Diciembre	37.5	326	30.4	30	43.3	233	46.8	239	53.9	222

Tabla 8: Corrientes máximas en función a la dirección del viento en la zona de actuación.

Como podemos observar los datos obtenidos son de las corrientes máximas próximas a la zona de actuación, los datos se han tomado desde la Boya de Valencia, ya que es una estación importante y la más cercana a nuestra zona de actuación. En los datos mostrados se ha tenido en cuenta tanto el periodo, que es mensual como la dirección de las corrientes. Se ha tomado una serie de años, que van desde 2010 hasta 2014.

A continuación se muestra la rosa de las corrientes medias marinas presentes en la zona para la serie estudiada y de tal forma poder tener una mejor visualización de las corrientes medias presentes en las distintas direcciones.

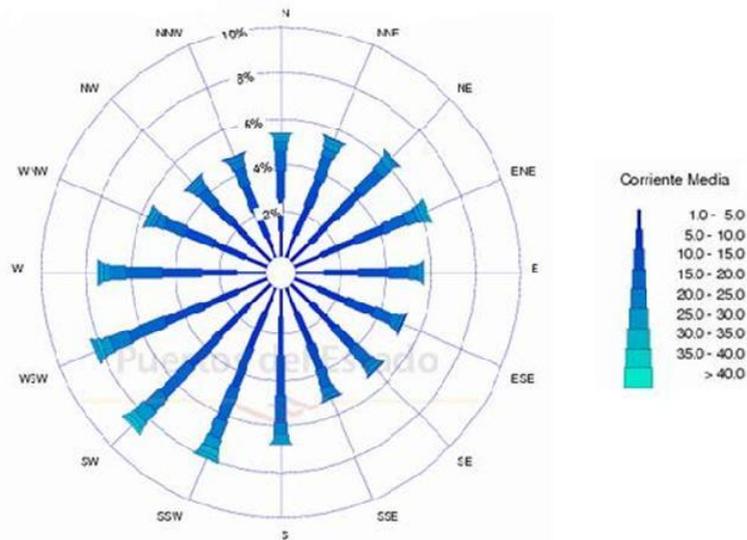


Figura 9: Rosa de las corrientes marinas máximas para la serie 2010-2014.



Visualizamos que en las direcciones que con más fuerza donde están presentes las corrientes marinas son la dirección SW y WSW, las corrientes medias que aparecen son medidas cada 5 cm.

Para una mejor visualización de las corrientes presentes en la zona de estudio (Véase Anejo 1, Plano nº3: Distribución de las corrientes marinas presentes en el Mar Mediterráneo).

**Régimen de mareas**, denominamos mareas al cambio periódico del nivel del mar producido principalmente por la fuerza de atracción gravitatoria que ejercen el Sol y la Luna sobre la Tierra, estas fuerzas pueden actuar tanto juntas como por separado de ambos focos de atracción, sobre las aguas de los mares y los océanos. Estos aumentos o descensos del mar pueden oscilar varios kilómetros de altura.

Los términos utilizados para referirnos a este fenómeno suele ser pleamar y bajamar, el tiempo aproximado de ocurrencia entre ellas es de 6 horas, completando un ciclo de 14 horas y 50 minutos, a continuación hacemos una breve explicación de cada término:

- Marea Alta o Pleamar: momento en el que el agua del mar alcanza su máxima altura dentro del ciclo de las mareas.
- Marea Baja o Bajamar: momento opuesto al anterior, es decir, en que el mar alcanza su menor altura.

En este apartado se estudia la dinámica litoral de la costa en el municipio de Sagunto ya que es el más próximo a nuestra zona de estudio, se estudian con detalles las mareas a lo largo de toda la costa, con el fin de disponer de datos suficientes para poder corregir adecuadamente los datos batimétricos obtenidos en el estudio. Para dicho estudio se instala un mareógrafo, que en nuestro caso ya está instalado, es decir, el que está presente en el puerto de Sagunto, y se analizan los resultados registrados para determinar la evolución de la marea. Por consiguiente para el siguiente análisis se toma como referencia el Cero Hidrogeográfico de Alicante, que es el Nivel Medio del Mar en Alicante y se suele adoptar el periodo de un año.

Las mareas son analizadas por el programa pertinente con el fin de hacer un análisis armónico de las mismas y un estudio de su comportamiento a lo largo de la costa de dicho municipio. Se valoran principalmente las amplitudes y fases de la marea, así como la incidencia de los componentes mareales no armónicos.

Además de todo lo citado anteriormente, se debe tener en cuenta las presiones barométricas, para posteriormente analizar el posible efecto sobre la marea.

En el caso de las mareas presentes en el Mar Mediterráneo no son del todo constantes en el tiempo y van variando en cuanto al tipo de marea, ya sea de tipo diurno, semidiurno y mixta. Por otra parte, se ven condicionadas por factores astronómicos y provocan, en ocasiones, el que ésta alcance amplitudes mucho mayores de las previstas, sus amplitudes astro-métricas suelen oscilar en el orden de 20 a 50 centímetros, por lo que son pequeñas, pero en ocasiones se producen mareas del orden de un metro por la incidencia de factores no astronómicos, meteorológicos, locales y otros.

A continuación se muestra una tabla con la recogida de datos anuales por el mareógrafo instalado en el Puerto de Sagunto:

REGIMEN DE MAREAS, MAREÓGRAFO DE SAGUNTO (Cm)										
PERIODO	2009		2010		2011		2012		2013	
	Nivel Máximo	Nivel Mínimo								
Enero	17	-30	36	-30	12	-26	7	-41	27	-30
Febrero	34	-27	33	-32	10	-31	4	-45	14	-26
Marzo	19	-27	26	-29	20	-33	1	-39	33	-24
Abril	15	-21	8	-41	19	-32	16	-19	24	-24
Mayo	25	-24	16	-27	22	-29	21	-24	17	-22
Junio	25	-14	20	-22	16	-19	15	-22	24	-26
Julio	20	-18	8	-22	24	-15	17	-26	15	-21
Agosto	18	-15	11	-22	13	-18	17	-15	15	-18
Septiembre	30	-13	16	-20	17	-15	32	-12	13	-19
Octubre	28	-14	54	-14	32	-17	37	-8	22	-14
Noviembre	22	-19	35	-19	39	-23	35	-16	31	-21
Diciembre	39	-23	35	-21	7	-36	20	-28	8	-34
MEDIA ANUAL	24.33	-20.42	24.83	-24.92	19.25	-24.50	18.50	-24.58	20.25	-23.25

Tabla 9: Régimen de mareas presentes en la costa del municipio de Sagunto.

En la tabla anterior se muestra una recopilación de datos acerca del régimen de mareas para la serie de años 2009 – 2013, se puede ver el nivel máximo de marea que se ha alcanzado cada mes del año como su nivel mínimo alcanzado. Por tanto, diremos que durante el año se registra una altura media máxima de aproximadamente 24 cm de diferencia al nivel del mar original, así como una altura media mínima de aproximadamente -24 cm, para la serie de años estudiada, con lo cual apreciamos que la diferencia de altura máxima a mínima por año suele ser aproximadamente de unos 5 a 10 cm.

Por tanto con todos los datos visualizados anteriormente diremos que nuestra costa presenta un tipo de marea micro-mareal y la componente astronómica es del orden de los 8 – 10 cm pero en unión de la brisa diaria puede sobre-elevar el nivel medio alrededor de 30 cm en buen tiempo.

Cabe destacar que durante los temporales y los episodios prolongados de vientos de levante y poniente la sobre-elevación debida a la marea meteorológica puede superar el metro en los segmentos costeros orientados hacia ellos. En cuanto al periodo de retorno diremos que varía desde los 10 años para una sobre-elevación de 1m a 100 años para 1.5m.

Para finalizar se muestra el siguiente análisis armónico:

ANÁLISIS ARMÓNICO PARA EL PERIODO 2008 - 2012											
Armónico	Frecuencia (Ciclos/hora)	Amplitud (cm)	Fase (°)	Armónico	Frecuencia (Ciclos/hora)	Amplitud (cm)	Fase (°)	Armónico	Frecuencia (Ciclos/hora)	Amplitud (cm)	Fase (°)
O1	0.03873	2.49	106.8	N2	0.078999	0.46	186.66	MN4	0.15951	0.11	323.32
PI1	0.041438	0.19	138.88	NU2	0.079201	0.08	185.83	M4	0.161022	0.26	3.79
P1	0.041552	1.21	154.19	M2	0.080511	1.84	196.08	SN4	0.162332	0.03	14.11
S1	0.041666	1.18	257.73	L2	0.082023	0.07	196.98	MS4	0.163844	0.15	70.59
K1	0.04178	3.76	161.83	S2	0.083333	0.42	203.65	MK4	0.164072	0.04	75.91
2N2	0.077487	0.09	176.49	K2	0.083561	0.18	209.78	M6	0.241534	0.04	246.43
MU2	0.077689	0.07	155.94	M3	0.120767	0.19	164.27	2MS6	0.244356	0.04	317.51
				SK3	0.125114	0.09	125.64				

Tabla 10: Análisis armónico de mareas presente en la zona de estudio.

En la tabla anterior se muestra un análisis del régimen de mareas para la serie de años 2008 – 2012, ésta hace una recopilación de datos de importancia para mareas que han sido importantes en la zona, muestra datos de frecuencia, amplitud y fase de la marea.



#### 4.1.2. CALIDAD DEL AIRE.

Tras el desarrollo del sistema nodal de transporte y la construcción de una extensa red de infraestructuras de comunicación que atraviesan el término municipal de Sagunto, además de su influencia en el tránsito portuario hacia el municipio, hacen sin duda, uno de los factores de atracción de inversiones e impulsor del desarrollo industrial. Por tanto, las actividades nombradas anteriormente son el origen de impactos sobre el territorio de diversa consideración, cabe destacar los impactos más influenciados sobre la atmósfera: emisiones de gases contaminantes. En general cualquier emisión de un gas desde un foco puntual acaba afectando a aéreas circundantes debido a la dispersión del gas en la atmósfera. Ya que la dimensión vertical es el factor más importante para la dispersión de un gas, podemos decir que es la que favorecerá a reducir la contaminación atmosférica, mientras que la dimensión horizontal es la que se efectúa el transporte de estos gases debido a la circulación del viento.

En la Comunidad Valenciana la contribución de una dinámica atmosférica está muy influenciada por su ubicación geográfica y orográfica, esto favorecerá la circulación de brisas del mar y de montaña, como las emisiones principalmente son producidas por la costa, lo más habitual es que en las temporadas de primavera y verano se produzcan gran cantidad de emisiones procedentes de las aéreas urbanas e industriales costeras, ya que son transportadas por las brisas hacia el interior.

Entre los contaminantes presentes en la atmósfera en la zona de actuación, podemos diferenciar entre ellos dos tipos: primarios y secundarios. Dentro de los primarios se mencionan a continuación los principales existentes en la zona:

- **Óxidos de azufre (SO<sub>x</sub>):** es uno de los principales contaminantes por su abundancia y sus efectos perjudiciales, su emisión procede de fuentes antropogénicas que en nuestro caso sería por el transporte portuario, ya que el Puerto de Sagunto tiene un elevado trasiego de barcos.
- **Monóxido de carbono (CO):** es un gas incoloro, inodoro e insípido, mucho más ligero que el aire, es uno de los más abundantes en la atmósfera. Se conoce que es un fuerte reductor y no reacciona con el agua, su emisor procede de fuentes naturales distribuida por todo el planeta.
- **Óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>):** es un gas incoloro, inodoro, no inflamable y ligeramente tóxico, su emisión puede proceder tanto de fuentes naturales como antropogénicas debido al proceso de combustión por las altas temperaturas. Ya que los barcos usan los combustibles en abundancia, generan grandes emisiones de este contaminante.

A continuación citan otras sustancias existentes en la atmósfera que también pueden ser nocivas, como por ejemplo:



- Anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>)
- Halógenos y sus derivados
- Partículas de metales pesados y ligeros
- Sustancias radioactivas

Aunque estas sustancias no sean tan importantes para nosotros en relación a nuestra obra, son sustancias que representan más del 90% de la contaminación atmosférica.

Para medir los niveles de inmisión se han estudiado los valores procedentes de las estaciones de la Red de Vigilancia de Control Atmosférico de la Comunidad Valenciana (RVVCCA) se han obtenido los datos que se muestran en la siguiente tabla y pertenecen a la estación Sagunt-Port, la más próxima a la zona de actuación. En el periodo 01/01/2014 al 31/12/2014.

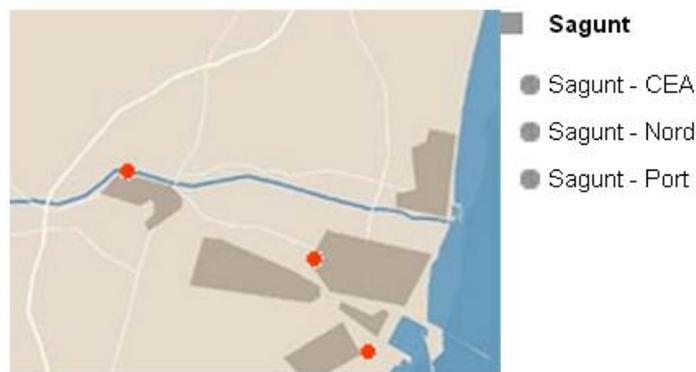


Figura 10: Emplazamiento de la estación de referencia Sagunt - Nord.

Calidad del Aire (Estacion del Puerto de Sagunto)	
Contaminantes	Valor medio(µg/m <sup>3</sup> )
PM 2,5	7.80
SO <sub>2</sub>	1.66
CO	0.00
NO	3.21
NO <sub>2</sub>	8.35
PM 10	10.46
Nox	13.33

Tabla 11: Valores de los contaminantes

En relación con los datos obtenidos para los niveles de inmisión, se observa que ninguno de los parámetros medidos en la red automática de control de la contaminación atmosférica superaba los valores límites legalmente establecidos por el R.D. 102/2011



#### 4.1.3. RUIDO.

Según la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del consejo sobre evaluación y gestión del ruido ambiental se entiende por mapa estratégico de ruido aquel diseñado para poder evaluar globalmente la exposición al ruido en una zona determinada, debido a la existencia de distintas fuentes de ruido, o para poder realizar predicciones globales para dicha zona.

Los mapas estratégicos de ruido se pueden clasificar en cuatro tipos:

- Aglomeración: se conoce como la porción de un territorio, delimitado por el Estado Miembro, con más de 100.000 hab y con una densidad de población tal que se considera como una zona urbanizada. Pueden abarcar un municipio, una parte de un municipio o varios municipios.

- Gran eje viario: cualquier carretera regional, nacional o internacional, con un tráfico superior a tres millones de vehículos por año.

- Gran eje ferroviario: cualquier vía férrea con un tráfico superior a 30.000 trenes por año.

- Gran aeropuerto: cualquier aeropuerto civil, con más de 50.000 movimientos por año (siendo movimientos tanto los despegues como los aterrizajes), con exclusión de los que se efectúen únicamente a efectos de formación en aeronaves ligeras.

Los mapas estratégicos se organizan por Unidades de Mapa Estratégico (UME). Para cada UME se tiene los siguientes índices:

- Lden: Nivel sonoro día-tarde-noche

- Ld: Nivel sonoro equivalente del periodo día

- Le: Nivel sonoro equivalente del periodo tarde

- Ln: Nivel sonoro equivalente del periodo noche

Debido a que nuestra obra se encuentra mar a dentro, cabe destacar que aunque ocasionemos contaminación acústica tanto en la fase de construcción como en la fase de funcionamiento no afectara de forma significativa a las poblaciones colindantes. Por tanto en este caso no se tendrá en cuenta la contaminación acústica.

#### 4.1.4. GEOLOGÍA.

Para la descripción geológica del ámbito de estudio se ha consultado el Mapa Geológico de Valencia a escala 1/200.000 publicado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME). El estudio geológico contenido en este apartado se realiza un análisis de las unidades geológicas, detallando las características y estratigrafía de los distintos periodos geológicos a los que corresponden los materiales que se pueden encontrar en el área de estudio.

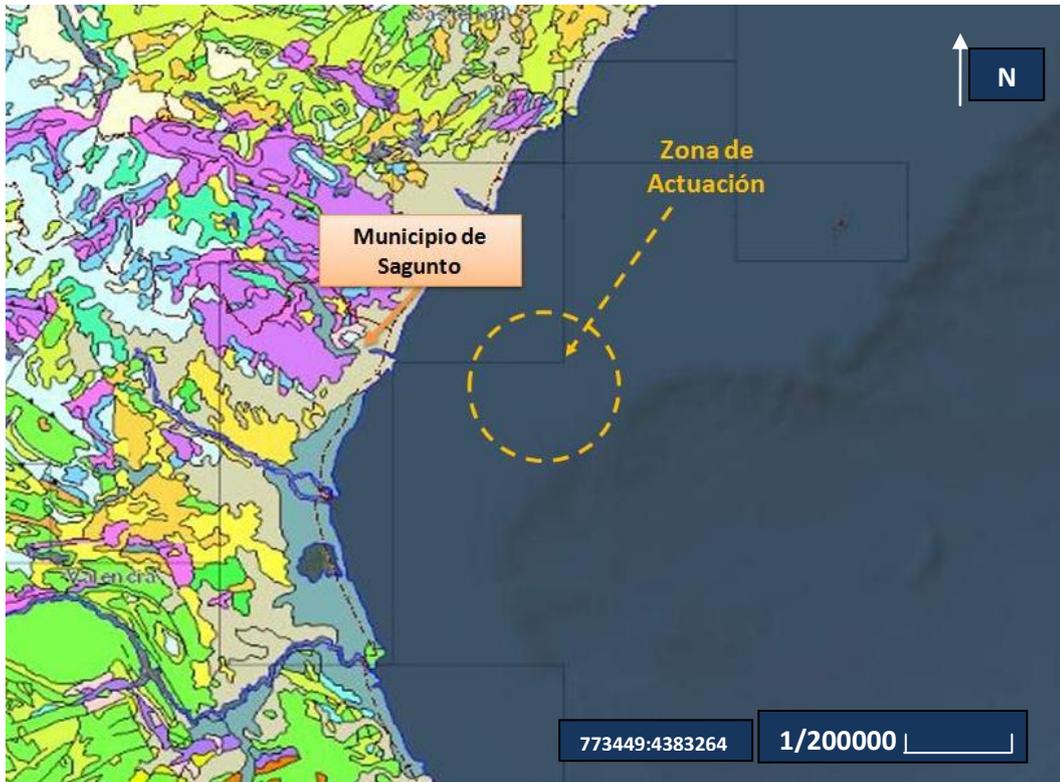


Figura 11: Marco geológico de Sagunto con la zona de estudio señalizada.

Para el estudio de la geología tendremos en cuenta principalmente la orografía, litoestratigrafía y tectónica:

**La orografía** reproduce la complejidad que presenta la estructura geológica, por tanto en el municipio de Sagunto encontramos dos sistemas principales: uno situado al Norte del Término Municipal y otro situado al Oeste del mismo, estos sistemas se desarrollan de Norte a Sur por los montes de Fontanelles, Cerverola y Salt de Caball, configurando los contrafuertes de la Sierra de Espadán, donde destaca el Alto de Cerverola, con una cota de 493 metros de altura, lo que constituye el punto más elevado del término. Al Sur y Oeste se encuentran las estribaciones orientales de la Sierra de Calderona, siendo su mayor elevación las Penyes de Guaita con 403 metros.

La influencia del relieve y orografía del término municipal de Sagunto en el clima es relativamente leve, pero no así su posición geográfica próxima al litoral mediterráneo central español.



**La litología**, los materiales aflorantes en el término municipal abarcan del Triásico al Cuaternario. Los materiales de la Era Secundaria están suficientemente representados. Así el triásico pertenece al denominado triás de tipo mediterráneo, caracterizado a grandes rasgos por Bundsandstein detrítico, conocido principalmente como rodeno en la base, seguidamente de un Muschelkalk, conocida como caliza, dividida en tres litofacies, dos tramos carbonatados de muro a techo separados por un tramo evaporítico-detrítico intermedio y un keuper conocido como yesos, claramente evaporítico culminando la serie triásica. Las formaciones litoestratigráficas definidas en la zona de Sierra de Espadán/Calderona y Valle del Palancia se agrupan en:

- Grupo Calderona → detríticos. Tres formaciones constituidas por arcillas y areniscas predominantemente rojizas.
- Grupo Espadán → carbonatados. Cuatro formaciones fundamentalmente calizas-dolomías y margas, con intercalación detrítica como por ejemplo: arcillas, arenisca, margas...
- Grupo Valencia → evaporítico. Constituido por arcillas y yesos versicolores con alguna intercalación de arenisca y dolomía.

En cuanto al **Jurásico** aflora principalmente en la zona de la cantera de Asland y se pueden distinguir las mismas formaciones que están presentes en la Cordillera Ibérica, aunque su observación está un poco defectuosa debido a la tectónica, no obstante encontramos las siguientes formaciones:

- Lias → Constituido por dolomías, carniolas y calizas bioclásticas. Cabe destacar la meteorización pro disolución de los carbonatos dando lugar a una morfología típica constituida por grietas y fisuras enmascaradas por el residuo argilo – férrico insoluble en caliza.
- Dogger → Constituido por calizas, margas, calizas con nódulos de silex interestratificados y calizas margosas.
- Malm → Constituido por calizas micríticas con nódulos pisolíticos y niveles de margas. Hacia el techo se encuentran intercalaciones arenosas.

Los materiales del **Terciario** presentan una serie muy incompleta y difícil de datar por problemas tectónicos. Se trata en su mayoría de materiales detríticos como areniscas, conglomerados y lutitas con alguna intercalación carbonatada. El origen de estos sedimentos es principalmente marino en la base y continental hacia el techo.

En lo que respecta a la **era Cuaternaria**, son los materiales más modernos presente en el término municipal, su máximo desarrollo lo situamos en la parte más cercana a la costa, los depósitos que encontramos son los siguientes:

- Depósitos continentales → principalmente distinguimos depósitos de piedemonte, se trata de un glaci muy antiguo degradado por una incipiente red fluvial, sobre el que las



condiciones ambientales de lluvias torrenciales, intensas evaporaciones y actividad biológica, en donde las formaciones costeras son muy potentes. Coluviones de orla y conos de deyección, ocupan las zonas de mayor pendiente, formado principalmente por depósitos sueltos con arcillas angulosas y cantos heterométricos redondeados. Aluviales – coluviales, constituidos por arcillas y arenas con cantos poligénicos, se depositan sobre capas margosas o arcillas subyacentes. Mantos de Arroyada, depósitos de naturaleza arcillosa. Depósitos aluviales y de fondo de rambla, potentes cargas de grava caliza y sílicea, arenas, limos y arcillas. Terrazas fluviales.

- Depósitos marinos → corresponden al cordón litoral actual formado por cantos de caliza y arenisca. La altitud varia en todo momento dependiendo del nivel del mar que esté presente, entre 0.5 a 2 m. se localiza una playa arenosa, muy estrecha e intermitente.

- Depósitos mixtos → principalmente distinguimos los siguientes: Limos pardos, forman una orla homogénea y continua que rodea a las albuferas. Albuferas o Marjales, son formaciones colmatadas por depósitos de limos negros con intercalaciones de arenas. Dunas, formando un estrecho cordón paralelo a la línea de costa cerrando las depresiones litorales, se constituye por depósitos de arenisca amarillenta sin cementar ni rubificar.

**La Tectónica** afecta importantemente a los materiales del mesozoico y terciarios inferiores, dando lugar a estructuras de dirección aproximada NW-SE. Está íntimamente relacionada con la Sierra de Espadan, en la cual aparecen pliegues tumbados de dirección, cabalgamientos de corto recorrido fergentes al NE, posteriormente se observa también fallas de origen hercinico reactivas en el plegamiento de la Cordillera Ibérica. Durante el mioceno medio y superior en la zona orientada de la Península Ibérica ocurre un proceso de rifting que da lugar a la aparición de dos sistemas de fallas prácticamente ortogonales, uno en la dirección NE-SW y otro en la dirección NW-SE. Esta fragmentación miocena produce un enmascaramiento de la estructura anterior y la aparición de horst y grabben de pequeñas dimensiones que en general producen un descenso de O-E.

En cuanto a los comportamientos de los materiales de Keuper, se caracterizan por su plasticidad y presencia de sales, dando lugar a procesos de extrusión a través de fallas importantes las que producen las migraciones laterales de estos materiales. Estos procesos también pueden afectar a materiales de la formación de lutitas y arenas de Náquera.

Por último destacar la tectonización sufrida por los materiales Jurásicos lo cual puede ser debido a la caída por gravedad de bloques del jurásico durante la compresión que dio lugar a la Cordillera Ibérica.

#### 4.1.5. GEOMORFOLOGÍA.

La geomorfología nos será de ayuda para hacer una correcta interpretación de la textura y composición de los suelos encontrados, así como tener en cuenta si son suelos que



han sido formados por una anterior alteración y transporte de los materiales geológicos originales.

En base a la Cartografía temática de la fisiografía de la Comunidad Valenciana de la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente, (véase Anejo nº1, Plano nº4: Geomorfología Municipio de Sagunto, Serie Temática) se observa que la zona de estudio más cercana a nuestra obra no contempla clasificación geomorfológica ya que aun no está clasificada.

#### 4.1.6. EDAFOLOGÍA.

La formación de suelos viene en general determinada por la litología, el clima y los organismos vegetales y animales, interactuando en el tiempo para determinar los distintos horizontes edáficos existentes, así como su espesor, grado de desarrollo, etc. De todos ellos destaca la litología y topografía como factores formadores en primer plano, mientras que el clima y la vegetación son factores que pueden ser considerados secundarios en su formación, aunque sí toman una mayor importancia en la formación de un determinado tipo de suelo específico.

Tras consultar la Cartografía temática referente a la litología de la Comunidad Valenciana de la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente, (véase Anejo nº1, Plano nº5: Litología y edafología, Instituto Hidrográfico de la Marina) se distinguen los siguientes suelos en la zona de estudio: principalmente tenemos presencia de finos ya que es una zona que esta mar a adentro y la presencia de rocas o arena es mucho más difícil debido a la profundidad que tenemos en esa zona.

#### 4.1.7. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.

El siguiente apartado se centrara sobre todo en las propiedades, distribución y circulación del agua, haciendo especial hincapié en el estudio del agua en la superficie de la tierra conociéndose como hidrología superficial y la presencia de agua en el subsuelo conociéndose como hidrología subterránea.

Los ríos forman una red que reúnen y drenan hacia el mar la aguas que recogen de las diferentes cuencas hidrográficas: la cantidad y calidad de estas aguas se encuentran en relación con los procesos que se han desarrollado, tanto de origen natural como de origen antrópico, factor que ha determinado fuertemente las características de los ríos mediterráneos.

Describir las características de los cursos de agua tanto superficiales como subterráneos que se localizan en el área de estudio y su entorno, consiste en reflejar la forma, los tipos y la cantidad y calidad del agua que se distribuye en el mismo.

A su vez, las características de la red fluvial superficial y de otros aspectos como el tipo de suelos y la orografía del terreno, se derivan, en muchos casos las condiciones en que se encuentran las aguas subterráneas, ya que son utilizadas en el ámbito mediterráneo principalmente para el consumo humano y en mayor medida para su uso en agricultura.



#### 4.1.7.1. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.



Figura 12: Red Hidrológica en la zona de estudio señalizada.

El término municipal de Sagunto se encuentra integrado en el ámbito territorial de la Confederación Hidrográfica del Júcar, esta se encuentra situada geográficamente en el extremo central-este de la Península Ibérica, comprende todas las cuencas hidrográficas que viertan sus aguas al Mar Mediterráneo. Fisiográficamente se describe como una zona interior montañosa, con puntos de mayor altitud y una zona litoral costera, constituida por llanura conocida comúnmente como Planas, en las que destacan además de otros municipios conocidos en todo el litoral entre ellos el municipio de Sagunto. Cabe destacar que el Sistema Ibérico actúa como una barrera para los frentes marinos, forzando a las nubes cargadas de humedad por contacto con la masa marina, a elevarse a capas atmosféricas más altas, favoreciéndose los episodios de precipitación en estas regiones de montaña.



El valle que se ha moldeado entre las provincias de Castellón y Valencia, es el río Palancia, uno de los ríos autóctonos valencianos más importantes. Cuenta con un recorrido de apenas 85km, atraviesa dos comarcas, el Alto Palancia en Castellón y el Camps de Morvedre en Valencia, este río recorre lugares conocidos e importantes de la zona como por ejemplo: la sierra de el Toro y de Espadán, ambas declaradas Parques Naturales, parajes como el de Peñaescabia y Pozo Junco, la Dehesa de Soneja o el Marjal del Moro.



Figura 13: Red Hidrológica del Río Palancia.

El valle del Palancia ha sido un camino histórico de unión, para realizar los intercambios entre la costa valenciana y el interior turolense. En cuanto al río podemos decir que la superficie de su cuenca es de 910km<sup>2</sup> con un caudal medio de 1.5 m<sup>3</sup>/s. El curso alto del río mantiene un agua de gran pureza hasta la localidad de Bejís, pero a partir de esta localidad los vertidos urbanos de diversas poblaciones empobrecen la calidad de las aguas. Debido a que el uso de este río es principalmente para riego, a la altura de Sot de Ferrer hace que el río quede prácticamente seco, por tanto, este hecho provoca que al pasar por Sagunto se un río seco.

Con el estudio de la hidrología del municipio de Sagunto se ha pretendido reflejar la distribución y la circulación del agua por la superficie e interior de la tierra. Para la valoración integral de los recursos hídricos del municipio de Sagunto se toma como unidad de estudio el sistema de explotación 3, Palancia y Los Valles, pertenecientes a la Cuenca Hidrográfica del Júcar. Dentro de este sistema de explotación podemos encontrar dos unidades hidrogeológicas, U.H.20 Medio Palancia y U.H.21 Plana de Sagunto.

El término municipal de Sagunto se encuentra integrado dentro del Sistema Acuífero nº56 Sierra de Espadan – Plana de Castellón – Plana de Sagunto. Concretamente, la U.H.21 Plana de Sagunto está incluida dentro del subsistema acuífero de la Plana de Sagunto 56.02 y la U.H. 20 Medio Palancia está constituida por el sector suroriental del subsistema acuífero del Medio Palancia 56.06, y por los sectores occidental y septentrional de los subsistemas de la Plana de Sagunto 56.02.

El régimen del río Palancia es muy irregular, viéndose influenciado por las lluvias, presentando un estiaje muy importante y aumentos del caudal después de fuertes lluvias.



Junto a en la red hidrográfica se completa con la existencia de pequeños barrancos que drenan la Sierra Calderona y se caracteriza por tener cauces cortos, fuertes pendientes y cuencas drenantes como máximo de decenas de km<sup>2</sup>. Estos barrancos presentan un régimen muy irregular y discontinuo permaneciendo secos la mayor parte del año y circulando aguas por el mismo solamente después de fuertes lluvias.

En cuanto a las masas de agua subterráneas presentes en la zona, no entraremos a comentar con mayor profundidad, ya que para nuestra obra en cuestión la hidrología subterránea no nos supondrá mayor problema, ya que al estar mar adentro no nos influirá demasiado.

En la siguiente imagen mostramos las masas de agua subterráneas que influyen a nuestra cuenca vertiente más cercanas a la zona de estudio:



Figura 14: Masas de Aguas Subterráneas en la zona de estudio señalizada.

Además como hemos mencionado anteriormente se encuentra presente en el territorio las unidades hidrogeológicas citadas, en la siguiente imagen se muestra una ubicación de ellas:

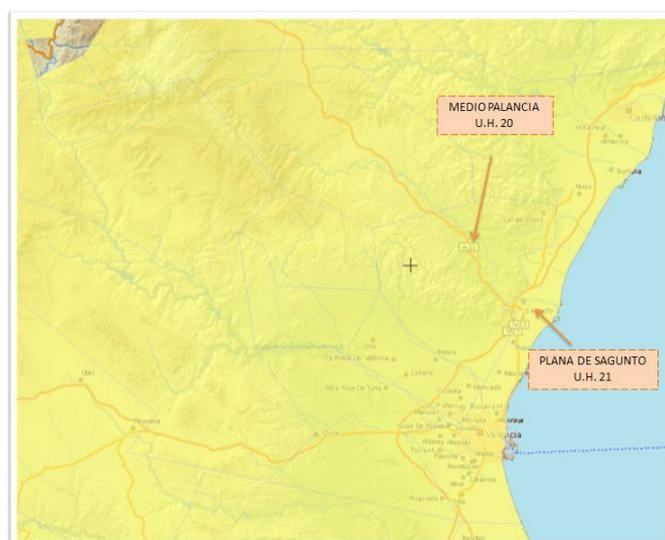


Figura 15: Masas de Aguas Subterráneas en la zona de estudio señalizada.



#### 4.1.8. FLORA Y VEGETACIÓN.

La vegetación es uno de los aspectos más importantes a tratar en todos los estudios del medio físico, destacando además la importancia de la misma por su relación con el resto de componentes bióticos y abióticos del medio que la rodea. La vegetación natural ha sufrido, desde tiempos inmemoriales, una serie de agresiones de origen antrópico que hacen que en la actualidad apenas puedan encontrarse áreas naturales que la representen.

Debido a estas circunstancias, la vegetación ha sido siempre foco de interés y de análisis detallado en los Estudios de Impacto Ambiental, ya no solo por su interés intrínseco, sino por ser uno de los componentes importantes en la conformación del paisaje.

De hecho, cualquier modificación que se realice sobre las diferentes masas vegetales que pueblan una zona repercute directamente en la alteración de los ecosistemas de los que forman parte estas masas, los riesgos derivados, etc.

En el análisis que se presenta a continuación presentamos una visión general de la flora y vegetación en el ámbito de estudio (Véase Anejo 2, Tabla nº 1: Flora presente en la zona de actuación). En el presente estudio se muestra la relación de especies vegetales en la zona de estudio, obtenida del Banco de Datos de Biodiversidad de la Comunidad Valenciana de la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente.

Se adjunta la siguiente tabla donde se reúnen todas las especies existentes cercanas a la zona de estudio:

FLORA	
Acetabularia acetabulum	Lithophyllum incrustans
Amphiroa rigida	Lithophyllum tortuosum
Bryopsis duplex	Mesophyllum lichenoides
Caulerpa prolifera	Nitophyllum punctatum
Cladophora pellucida	Peyssonnelia squamaria
Codium bursa	Phyllophora crispa
Corallina mediterranea	Polysiphonia sertularioides
Cymodocea nodosa	Posidonia oceánica
Cystoseria spinosa	Pseudochlorodesmis furcellata
Dictyopteris polypodioides	Rytiplaea tinctoria
Dictyota dichotoma	Scinaia complanata
Flabellia petiolata	Sphaerococcus coronopifolius
Halimeda tuna	Ulva compressa
Haliptilon virgatum	Ulva intestinalis
Halopithys incurva	Ulva rigida
Herposiphonia secunda	Valonia macrophysa
Jania rubens	Wrangelia penicillata

Tabla 12: Flora existente en la zona de actuación y proximidades.



#### 4.1.8.1. DISPOSICIONES LEGALES RESPECTIVAS A FLORA Y VEGETACIÓN.

El apartado que se desarrolla a continuación ha tenido en cuenta las disposiciones legales, tanto nacionales e internacionales como autonómicas que protegen determinadas especies de nuestra flora, ya que los diferentes organismos europeos, españoles y valencianos respectivamente han emitido una serie de figuras legales que pretenden establecer una serie de medidas que garanticen la conservación de la biodiversidad de cualquier territorio. Es por ello que, y dado su importancia, se cree oportuno dedicar un apartado propio para dichas consideraciones legales.

El 14 de Abril de 1992, en Bruselas, se aprobó la Directiva 92/43/CEE relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestre, y adaptada y amparada en todo el territorio nacional por el R.D. 1997/1995, de 7 de diciembre. Con posterioridad, este Decreto fue modificado por el R.D. 1193/1998, de 12 de junio.

Sin embargo, con la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad se instauró el principio de la preservación de la diversidad biológica y genética, de las poblaciones y de las especies. Una de las finalidades más importantes de dicha Ley es detener el ritmo actual de pérdida de diversidad biológica, y en este contexto indica en su artículo 52.1 que para garantizar la conservación de la biodiversidad que vive en estado silvestre, las comunidades autónomas y las ciudades con estatuto de autonomía deberán establecer regímenes específicos de protección para aquellas especies silvestres cuya situación así lo requiera. No obstante, además de las actuaciones de conservación que realicen las citadas administraciones públicas, para alcanzar dicha finalidad, la Ley 42/2007, en sus artículos 53 y 55 crea, con carácter básico, el Listado de Especies Silvestres en régimen de protección especial y, en su seno, el Catálogo Español de Especies Amenazadas. El R.D. 1015/2013, de 20 de diciembre, es por el que se modifican los anexo I, II y V de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Derivado de la Ley 42/2007 y de la Ley 31/1993 Forestal de la Comunidad Valenciana, se redacta el R.D. 70/2009, de 22 de mayo, del Consell, por el que se crea y regula el Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas y se regulan medidas adicionales de conservación, para regular la protección de la flora silvestre en la Comunidad Valenciana.

El Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas se compone de las siguientes categorías:

- En peligro de extinción: Incluye los taxones cuya supervivencia es poco probable si los factores responsables de su situación prevalecen.
- Vulnerable: Incluye los taxones susceptibles de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos responsables de su situación prevalecen.

Los taxones cuya conservación exija un marco normativo se incluirá en alguna de las categorías siguientes, ordenadas de mayor a menos intensidad de protección:

- Taxones protegidos catalogados: Estas especies constituyen el Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas.
- Táxones protegidos no catalogados.



- Táxones vigilados.

#### 4.1.8.2. DESCRIPCIÓN DE LA VEGETACIÓN Y FLORA DEL ÁREA DE ESTUDIO.

La flora marina del Mediterráneo está constituida por Clorofitas o algas verdes, pudiendo encontrarse ejemplares como la *Acetabularia acetabulum*, *Dasycladus vermicularis*, *Halimeda tuna*, *Codium bursa*, *Valonia utricularis*, etc. Además las Feofíceas o también conocidas como algas pardas y las Rodofíceas conocidas como algas rojas están muy presentes. En las Fanerógamas, dentro de ellas podemos encontrar las algas *Posidonia oceánica*, este tipo de algas las tendremos muy en cuenta ya que es una especie protegida y ha reducido su crecimiento y masificación en los últimos años de forma muy elevada.

Como sabemos el mar mediterráneo hace unos 250 años aproximadamente, en la etapa del Mesozoico, la Tierra estaba formada por dos grandes continentes: Laurasia y Gondwana, ambos estaban separados por el Mar de Tehys, a lo largo de la historia geológica aquel mar evolucionó hacia lo que hoy en día se conoce como Mar Mediterráneo. Este mar ha sufrido tantos cambios geológicos que hoy no queda ni rastro de la flora original del antiguo mar, debido a que el mar mediterráneo es un mar cerrado, la única renovación de agua que sufre es a través del estrecho de Gibraltar, a través de este se consigue arrastrar millones de esporas y esquejes de algas de todo tipo. Durante el periodo de las glaciaciones lograron entrar algas procedentes del Atlántico norte y durante los periodos de calentamientos entraron algas procedentes de Atlántico más tropical, algunas de estas algas han logrado evolucionar generando nuevas especies endémicas.

En cuanto a la vegetación actual, podemos decir que principalmente está presente en nuestra zona de actuación la *Posidonia oceánica*, es una planta de tipo endémico muy presente en todo el mar mediterráneo. Este tipo de planta forma infinidad de praderas submarinas que tienen una notable importancia ecológica. Constituye la comunidad Clímax del mar Mediterráneo y ejerce una considerable labor en la protección de la línea de costa de la erosión. Dentro de ellas viven muchos organismos animales y vegetales que encuentran en las paredes alimentos y protección. Se considera un buen bioindicador de la calidad de las aguas marinas costeras.

Destacando la gran biodiversidad que existe en cuanto a especies endémicas, con una gran cantidad de especies endémicas contabilizadas en el litoral mediterráneo.

#### 4.1.8.3. ESPECIES CATALOGADAS INVENTARIADAS.

A continuación se muestra la relación de especies inventariadas en la zona de estudio. Para ello se ha consultado el Banco de datos de Biodiversidad ([www. Bdb.cma.gva.es](http://www.Bdb.cma.gva.es)) de la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente. La vida de una especie, no presupone que ésta se localice en el área concreta de actuación (ámbito muy reducido y ampliamente transformado por la mano del hombre).

Derivado del listado obtenido del banco de datos de biodiversidad de la Conselleria, destaca la localización de especies exóticas o invasoras en la zona de actuación, como son:



- *Asparagopsis taxiformis*: Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana Anex II y Listado y Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras).
- *Baccharis halimifolia*: Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana Anex II y Listado y Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras).
- *Lophocladia lallemandii*: Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana Anex II y Listado y Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras).

Para estas especies se considerará lo establecido en el Decreto 213/2009 de 20 noviembre del Consell por el que se aprueban medidas para el control de especies exóticas invasoras en la Comunidad Valenciana.

También se presentan diversas especies incluidas en el Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas vigiladas, seguro que hay muchas más pero nos centraremos en la siguiente:

- *Posidonia* Oceánica: Catálogo Valencia de Especies de Flora Amenazadas Anexo III. Especies Vigiladas. Con categoría UICN: En peligro.

La Directiva 92/43/CEE de 21 de mayo, tiene como objetivo garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres en el territorio de la CEE (Unión Europea). Los hábitats de la zona de estudio incluidos en el Anexo I de esta Directiva son:

- HÁBITAT COSTEROS Y VEGETACIÓN HALÓFILA

Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda.

Praderas de *posidonia*.

Lagos costeros.

- ACANTILADOS MARÍTIMOS Y PLAYAS DE GUIJARROS

Vegetación anual a lo largo de líneas de deriva.

Acantilados marinos con vegetación de las costas mediterráneas con especies endémicas de *Limonium*.

- PRADERAS DE FANEROGAMOS Y ALGAS VERDES RIZOMATOSAS

- ROCA INFRALITORAL SUPERIOR PROTEGIDA

- ARENAS Y ARENAS FANGOSAS INFRALITORALES Y CIRCALITORALES

- FONDOS DETRÍTICOS BIÓGENOS INFRALITORALES Y CIRCALITORALES

#### 4.1.9. FAUNA.

##### 4.1.9.1. DISPOSICIONES LEGALES RELATIVAS A FAUNA.



La legislación relativa a fauna es variada y en ocasiones es compleja por la multiplicidad de revisiones efectuadas y dispersión de las fuentes. De acuerdo con esto, con la revisión de textos legales internacionales, nacionales y autonómicos se hace necesaria para un adecuado cumplimiento de la normativa relativa a impacto ambiental y, lógicamente, las correspondientes normativas sectoriales relativas a fauna.

Respecto a la normativa europea, es de obligada consideración la Directiva 79/409/CEE del Consejo, de 2 abril, que se refiere a la Protección de las Especies de Aves que viven en el territorio europeo.

La Directiva 91/244/CEE modifica la anterior así como algunos de sus anexos. En ella se establece una serie de limitaciones sobre las acciones que afectan a dichas especies, así como a sus nidos, huevos y hábitats, o a su explotación como la caza y comercialización entre otras.

La Directiva 2099/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres sustituye a la Directiva 17/409/CEE, de 2 de abril de 1979, siendo este el texto con más antigüedad existente en la UE por el momento con referencia a la naturaleza. Sin embargo, las modificaciones introducidas afectan básicamente a la forma. Dicha directiva estableció un régimen general para ofrecer protección de todas las especies de aves que viven de forma natural en estado salvaje en el territorio de la Unión. Reconociendo que las aves silvestres, que comprenden un gran número de aves migratorias, constituyen un patrimonio común a los Estados Miembros de la UE y para que su conservación sea eficaz, es necesaria una cooperación a escala mundial.

Según esta nueva Directiva los Estados miembros de la Unión Europea (UE) deben adoptar medidas para garantizar la conservación y regular la explotación de las aves que viven de forma natural en estado salvaje en el territorio europeo, para mantener o adaptar su población a niveles satisfactorios.

Por ello la desaparición de los hábitats o su deterioro representa una amenaza para la conservación de las aves silvestres, principalmente protegerlos. Por eso ante todo a la hora de preservar, mantener o restablecer los biotopos y los hábitats de las aves, los Estados deben:

- Designar las zonas de protección.
- Mantener y ordenar los hábitats de acuerdo con los imperativos ecológicos.
- Restablecer los biotopos destruidos y crear otros nuevos.

La Directiva 92/43/CEE, de 14 de abril relativa a las Conservación de los Hábitat Naturales y de la Flora y la Fauna, es la más reciente por el R.D. 1997/1995, de 7 de abril, modificado por el R:D: 1193/1998, de 12 de junio. La finalidad común a todos ellos es la de establecer medidas para garantizar en todo momento la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora. El R.D. 1193/1998, recoge la adaptación de la conocida Directiva de Hábitats, recoge el Anexo I los hábitats de interés comunitario cuya conservación requiere la designación de zonas de especial conservación, y en el Anexo II la relación de especies o



subespecies de interés comunitario, para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de protección.

Recientemente se produjo la declaración de una serie de Lugares de Interés Comunitario (LICs), por parte del Consell de la Generalitat Valenciana, en los cuales se declaraban LICs una serie de espacios que por sus características merecen de una especial atención por parte de las Administraciones Públicas. En el término municipal de Sagunto (término municipal de estudio), contamos con los siguientes LICs:

- Parque Natural del Desierto de las Palmas.
- Marjal de Almenara.
- Peñagolosa.
- Prat de Cabanes – Torreblanca.
- Islas Columbretes.
- Parque Natural del Delta del Ebro.

De obligada referencia en el aspecto legal relativo a fauna es la Ley 42/2007, de 13 diciembre, donde en sus artículos 53 y 55 crea, con carácter básico, el Listado de Especies Marinas en régimen de protección especial y, el Catálogo de Especies Amenazadas. Dicho catálogo recoge el listado de especies, subespecies o poblaciones de la flora y fauna marina que requieren medidas específicas de protección.

En posteriores modificaciones al catálogo inicial, las especies y subespecies quedan catalogadas en dos categorías: “en peligro de extinción” y “vulnerables”.

La Ley 41/1989 (actualmente derogada por Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad) habilitaba a las comunidades autónomas a publicar sus propios catálogos regionales. En la Comunidad Valenciana se implementó en 1994 con el Decreto 265/1994, de 20 de diciembre, del Gobierno valenciano, por el que se crea y regula el Catálogo Valenciano de Especies Amenazadas de Fauna y se establecen las categorías y normas de protección de la fauna. Sin embargo, en recurso interpuesto por la Abogacía del Estado hacía que el Tribunal Superior de Justicia de la Comunidad Valenciana anulara este Decreto, fundamentalmente por incluir algunas especies en categorías de protección inferiores a las incluidas en el Catálogo Nacional.

Una vez subsanados los errores mencionados anteriormente, la Generalitat Valenciana volvió a redactar y, recientemente ha sido aprobado, el nuevo Catálogo Valenciano de Especies Amenazadas, según el Decreto 32/2004, de 27 de febrero, del Consell de la Generalitat, por el que se crea y regula el Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas, y se establecen categorías y normas para su protección. Este decreto no pretende sino, el establecimiento de un marco jurídico destinado a la protección de las especies, subespecies o poblaciones de fauna silvestre de la Comunidad Valenciana, entendido como complementario a la normativa estatal.

A efectos del régimen de protección, el Catálogo establece tres categorías: Especies valencianas catalogadas –que a su vez se subdivide en dos: en peligro de extinción y Vulnerables-, Especies protegidas y Especies tuteladas.



El primero de los grupos incluye las especies, subespecies o poblaciones cuya protección exige medidas específicas de conservación y que quedarán incluidas en el Anexo I.

Por su parte, las especies protegidas son aquellas que aun no encontrándose amenazadas ni sujetas a aprovechamiento cinegético o piscícola, son consideradas beneficiosas y no precisan controles habituales para evitar daños importantes a otras especies protegidas, a la ganadería, a la agricultura o a la salud y seguridad de las personas, cuya protección exige la adopción de medidas generales de conservación.

En el caso del grupo de las especies tuteladas, se incluyen las autóctonas no amenazadas ni sujetas a aprovechamiento energético o piscícola, que pueden precisar controles habituales para evitar daños importantes a otras especies protegidas, a la ganadería, a la agricultura o a la salud y seguridad de las personas.

#### 4.1.9.2. AVES.

Para la identificación de las especies de aves nidificantes que aunque potencialmente no están presentes en la misma zona de actuación, pero si próximos a la costa del litoral valenciano, se ha consultado la base de datos digital de la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente disponible en la siguiente pagina web [www.bdb.cma.gva.es](http://www.bdb.cma.gva.es). A continuación se muestra una tabla con el listado completo de las especies que he considerado de especial interés por su proximidad a la zona de actuación y por su posible desviación de vuelo hacia la zona de actuación en un momento dado (Véase Anejo 2, Tabla 2: Aves presentes en la zona de actuación):

AVES	DIRECTIVA AVES	LESRPE	CONVENIO BERNA	CONVENIO BONN	CATÁLOGO VALENCIANO
Aeshna mixta					
Alcedo atthis	Anexo I		Anexo II		
Ardea cinerea		SI	Anexo III		
Ardea purpurea	Anexo I	SI	Anexo II		Anexo I
Athene noctua		SI	Anexo II		
Brachythemis impartita					
Buteo buteo		SI	Anexo II	Anexo II	
Caprimulgus europaeus	Anexo I	SI	Anexo II		
Cettia cetti		SI	Anexo II	Anexo II	
Charadrius alexandrinus	Anexo I	SI	Anexo II	Anexo II	Anexo I
Charadrius dubius		SI	Anexo II	Anexo II	
Cisticola juncidis		SI	Anexo II Y III	Anexo II	
Crocothemis erythraea					
Delichon urbicum		SI	Anexo II		
Gallinula chloropus	Anexo II.2		Anexo III		
Himantopus himantopus	Anexo I	SI	Anexo II Y III	Anexo II	
Hirundo rustica		SI	Anexo II		
Ischnura elegans					
Larus michahellis	Anexo II.2		Anexo III		
Larus ridibundus	Anexo II.2		Anexo III		
Merops apiaster		SI	Anexo II	Anexo II	
Motacilla alba		SI	Anexo II		
Motacilla flava		SI	Anexo II		
Orthetrum cancellatum					
Parus ater		SI	Anexo II		
Saxicola torquatus		SI	Anexo II		
Sympetrum fonscolombii					
Upupa epops		SI	Anexo II		

Tabla 13: Fauna aves existentes en la zona de actuación y proximidades



Se destaca que el ave *Puffinus mauretanicus* es una especie que está amenazada, por tanto tenemos que tenerla muy encuntra a la hora de realizar nuestra obra, ya que aunque sea procedente de las Islas Baleares, tiene un continuo trasiego hacia la Comunidad Valenciana.

#### 4.1.9.3. MAMÍFEROS.

Para realizar el listado de los mamíferos presentes en la el litoral valenciano se ha utilizado la misma página que en el apartado anterior. Debido a que el mar mediterráneo es un mar prácticamente cerrado no encontramos gran cantidad de mamíferos en esta zona y todos de los encontrados son casi de la misma familia o están muy emparentados, principalmente encontramos la existencia de ballenas y delfines. A continuación mostramos una tabla recopilando todas las especies (Véase Anejo 2, Tabla nº3: Mamíferos presentes en la zona de actuación):

MAMIFEROS	DIRECTIVA HABITATS	LESRPE	CATÁLOGO ESPAÑOL	CONVENIO BERNA	CONVENIO BONN	ZEPIM
<i>Balaenoptera physalus</i>	Anexo IV		SI	Anexo II y III	Anexo I Y II	Anexo II
<i>Delphinus delphis</i>	Anexo IV		SI	Anexo II y III	Anexo II	Anexo II
<i>Globicephala melas</i>	Anexo IV		SI	Anexo II y III		Anexo II
<i>Grampus griseus</i>	Anexo IV	SI	SI	Anexo II y III		Anexo II
<i>Physeter macrocephalus</i>	Anexo IV		SI	Anexo II y III	Anexo I Y II	Anexo II
<i>Stenella coeruleoalba</i>	Anexo IV	SI	SI	Anexo II y III	Anexo II	Anexo II
<i>Tursiops truncatus</i>	Anexo II y IV			Anexo II y III	Anexo II	Anexo II
<i>Ziphius cavirostris</i>	Anexo IV	SI		Anexo II		Anexo II

Tabla 14: Fauna mamíferos existentes en la zona de actuación y proximidades

#### 4.1.9.4. REPTILES.

Ya que estamos en el medio marino no encontraremos un número elevado de reptiles en la zona, principalmente encontramos tortugas. A continuación se muestra una tabla recopilando todas ellas (Véase Anejo 2, Tabla nº 4: Reptiles presentes en la zona de actuación):

REPTILES	DIRECTIVA HABITATS	LESRPE	CONVENIO BERNA	CONVENIO BONN	CATÁLOGO VALENCIANO	ZEPIM
<i>Caretta caretta</i>	Anexo II Y IV		Anexo II	Anexo I		Anexo II
<i>Emys orbicularis</i>	Anexo II Y IV	SI	Anexo II		Anexo I	
<i>Erinaceus europaeus</i>			Anexo III		Anexo II	
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Anexo II		Anexo III			
<i>Mauremys leprosa</i>	Anexo II Y IV	SI	Anexo III			
<i>Pelophylax perezí</i>	Anexo IV		Anexo III		Anexo II	
<i>Trachemys scripta</i>					Anexo I	Anexo I

Tabla 15: Fauna reptiles existentes en la zona de actuación y proximidades

Tenemos que destacar que en este caso tenemos una especie en peligro de extinción con especial protección y vigilada, nos referimos a la tortuga conocida como *Caretta Caretta* , tiene bastante actividad por el mar mediterráneo y está bastante presente en nuestra zona de actuación, por tanto habrá que tenerla muy en cuenta. Podemos decir los mismo de las



siguientes especies conocidas como *Chelonia mydas*, esta es de tipo vulnerable conocida como *Dermochelys coriácea*.

#### 4.1.9.5. PECES.

En este apartado recopilamos la mayoría de fauna que podemos encontrar en el medio marino y es mucho más común, a continuación mostramos un listado de todos ellos (Véase Anejo 2, Tabla nº 5: Peces presentes en la zona de actuación):

PECES	DIRECTIVA HABITATS	CONVENIO BERNA	CATÁLOGO VALENCIAN	CATÁLOGO ESPAÑOL	ZEPIM
<i>Aidablennius sphynx</i>					
<i>Anguilla anguilla</i>					Anexo III
<i>Aphanius iberus</i>	Anexo II	Anexo III	Anexo I		Anexo II
<i>Arbacia lixula</i>					
<i>Atherina boyeri</i>					
<i>Barbus guiraonis</i>	Anexo V				
<i>Belone belone</i>					
<i>Carassius auratus</i>					
<i>Chromis chromis</i>					
<i>Cobitis paludica</i>	Anexo II		Anexo II		
<i>Conger conger</i>					
<i>Coris julis</i>					
<i>Coryphaena hippurus</i>					
<i>Coscinasterias tenuispina</i>					
<i>Cyprinus carpio</i>					
<i>Dasyatis pastinaca</i>					
<i>Dentex dentex</i>					
<i>Dicentrarchus labrax</i>					
<i>Diplodus annularis</i>					
<i>Diplodus cervinus</i>					
<i>Diplodus puntazzo</i>					
<i>Diplodus sargus</i>					
<i>Diplodus vulgaris</i>					
<i>Euthynnus alletteratus</i>					
<i>Gambusia holbrooki</i>			Anexo I	Anexo I	
<i>Gobius bucchichi</i>					
<i>Gobius paganellus</i>					
<i>Hexaplex trunculus</i>					
<i>Labrus viridis</i>					
<i>Lichia amia</i>					
<i>Lithognathus mormyrus</i>					
<i>Liza aurata</i>					
<i>Liza ramada</i>					

Tabla 16: Fauna peces existentes en la zona de actuación y proximidades



PECES	DIRECTIVA HABITATS	CONVENIO BERNA	CATÁLOGO VALENCIAN	CATÁLOGO ESPAÑOL	ZEPIM
Micropterus salmoides				Anexo I	
Mola mola					
Mugil cephalus					
Oblada melanura					
Octopus vulgaris					
Pagellus erythrinus					
Pagrus auriga					
Pagrus pagrus					
Parablennius gattorugine					
Parablennius incognitus					
Parablennius pilicornis					
Parablennius rouxii					
Parablennius sanguinolentus					
Parablennius tentacularis					Anexo III
Paracentrotus lividus					
Paralipophrys trigloides					
Pomadasys incisus					
Pomatomus saltatrix					
Scorpaena porcus					
Scorpaena scrofa					
Sepia officinalis					
Seriola dumerili					
Serranus cabrilla					
Serranus scriba					
Sparus aurata					
Sphyaena sphyraena					
Stramonita haemastoma					
Symphodus cinereus					
Symphodus ocellatus					
Symphodus roissali					
Symphodus tinca					
Trachurus mediterraneus					
Umbrina canariensis					
Valencia hispanica	Anexo II Y IV	Anexo II	Anexo I		

Tabla 17: Fauna peces existentes en la zona de actuación y proximidades

#### 4.1.10. RIESGOS NATURALES.

##### 4.1.10.1. RIESGOS SÍSMICOS.

Debido a que nuestro proyecto se realiza mar adentro, tendremos que tener muy en cuenta el factor de sismicidad, ya que este, puede traer graves consecuencias a la zona costera más cercana. Cerca de nuestro proyecto se realizó hace unos años otro que es muy parecido al nuestro, ya se hicieron estudios sismológicos para este caso, por tanto, nosotros tomaremos la información de los ya existentes.

La actividad sísmica se ha registrado en las estaciones de la Red sísmica de Cataluña y la del Instituto Geográfico Nacional. Las profundidades calculadas y publicadas tienen un grado de incertidumbre muy grande dado la distribución geométrica de los sismómetros

existentes en la zona cercana a la zona de actividad sísmica. A continuación se muestra una figura con la posición geográfica de la estación citada:

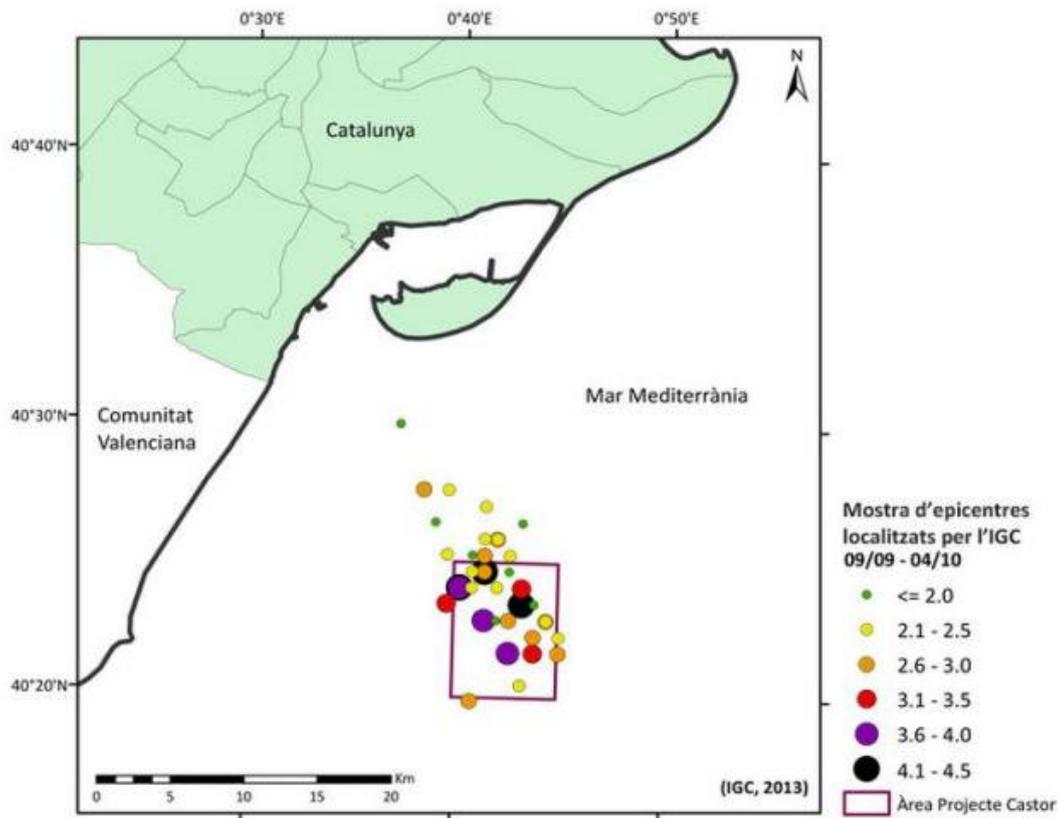


Figura 16: Esquema de localización de epicentros del IGC.

En el sur de Cataluña y el norte de Castellón colisionan dos grandes estructuras corticales: la cordillera Ibérica y la Cordillera costera Catalana. Debido a ello se generaron dos grandes familias de fracturas o fallas con direcciones NO-SE y NE-SO, ahora los epicentros marcan esas líneas. Dichas fracturas se estudiaron en superficie, progresan hacia el mar donde desplazan grandes bloques dislocados.

Actualmente cercano a nuestro proyecto se encuentra la plataforma Castor, que está en continua actividad, por tanto la sismicidad que generan puede afectar a nuestro proyecto, se sabe que las regiones ya sometidas a fuertes tensiones se provoca un brusco aumento de la presión intersticial y una intensificación de la actividad sísmica. Esta sismicidad se puede prever con antelación en algunos casos, aunque con un grado de incertidumbre presente, teniendo en cuenta que un error de este tipo puede ser costoso e incluso en algunas ocasiones letal. Según los informes de la plataforma Castor registran una máxima magnitud calculada para la falla de Amposta según Eulalia Massana de la Universidad de Barcelona es de 6.5, el problema de estos sismos es que son muy superficiales, entre 1-4 km de profundidad y como ocurrió en una localidad cercana a la Comunidad Valenciana, en el municipio de Lorca los daños podrían ser aun mayores.



También cabe destacar que el único inconveniente en trabajar en estas aguas no es solo la sismicidad, sino que también se podría general incendio del reservorio con afectación de los ecosistemas marinos.

No obstante después de analizar todas noticias e informes encontrados por la plataforma Castor, podemos deducir que realmente en la zona no se producen sismos de forma natural, es decir, fruto del movimiento de las fallas tectónicas existentes en la zona, si no que se producen por la actividad de la presente plataforma. Debido a que nuestra cimentación es de tipo mono-pilote podemos generar sismicidad, aunque igual no tan elevada como la de la plataforma Castor, debido a que nuestro proceso de cimentación es muy rápido y sencillo y posterior a ella no habrá actividad parecida, esto no será un factor muy importante para nosotros.

#### 4.1.11. PATRIMONIO NATURAL Y BIODIVERSIDAD.

##### 4.1.11.1. HÁBITATS CATALOGADOS.

La Directiva 92/43/CEE, de 14 de abril relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna marina, fue desarrollada y amparada por el Real Decreto 1599/2011, de 4 de noviembre, por el que se establecen los criterios de integración de los espacios marinos protegidos en la Red de Áreas Marinas Protegidas de España. De este modo, podrán formar parte de la RAMPE, de acuerdo con el artículo 26.3 de la Ley 41/2010 de protección del medio marino, aquellos espacios protegidos de competencia autonómica que cumplan estos criterios, entre los que cabe destacar:

- Representatividad.
- Carácter único o rareza.
- Importancia para hábitat o especies amenazados, en peligro, en declive o regresión.
- Grado de naturalidad.
- Productividad biológica.
- Vulnerabilidad o fragilidad.
- Contribución a la conectividad.

Por tanto en nuestra zona o próxima a ella encontramos los siguientes hábitats protegidos:

- Islas Columbretes → es un archipiélago, catalogado como reserva natural y constituye uno de los espacios naturales protegidos más importantes de la Comunidad Valenciana, ya que contiene una gran diversidad biológica y ecológica. Éstas constituyen un conjunto de 4 grupos de islas volcánicas situadas a 30 millas del Cabo de Oropesa.

Las Islas Columbretes fueron declaradas Parque Natural por el Decreto 15/1988, del 25 de Enero, así mismo está declarada como: Zona Especialmente Protegida de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM), lugar de importancia comunitaria (LICs), zona de especial protección para las aves (ZEPA) y microrreserva de flora.

Existen en el archipiélago numerosos escollos y bajos, además de la presencia de cráteres y chimeneas volcánicas. En cuanto a su geomorfología, la vegetación y la fauna de las islas están absolutamente modeladas por la acción de mar, ya que los procesos erosivos producidos por los agentes climáticos esculpen el paisaje de las islas.



Este archipiélago acoge algunas especies en peligro de extinción como por ejemplo el *halcón de Eleonor* y la *gaviota de Audouin*. Sus fondos son una reserva de pesca de gran importancia que contribuye a la regeneración de numerosas especies pesqueras de la zona como la *langosta*, mientras que en el interior de las aguas podemos encontrarnos con las *algas laminaria*, *colar rojo*, *corvas*, *doradas* y *sargos*.

- La Sierra D'irta → está situado en la provincia de Castellón, fue declarado parque natural por el gobierno valenciano el 16 de Julio de 2002, el parque protege la sierra que se encuentra localizada en la comarca del Bajo maestrazgo y la zona costera frete a ella.

En cuanto a su orografía, el parque está formado por dos alineaciones montañosas con una altitud máxima de 572 m (el pico Campanelles) paralelas a la costa y separadas por el calle de Estopet. Debido a su proximidad con el mar las montañas descienden abruptamente formando acantilados, calas, cornisas y arrecifes marinos.

- El Delta del Ebro → se localiza en la desembocadura del rio Ebro, provincia de Tarragona. Fue declarado parque natural en agosto de 1983. Está catalogado como zona ZEPa y espacio del Convenio Ramsar, forma parte de la reserva de la biosfera de Tierras del Ebro.

#### 4.1.11.2. CORREDORES BIOLÓGICOS.

Se usa el término de forma genérica para expresar una vía que facilita la dispersión de los seres vivos a través de hábitats que conectan dos o más lugares, en los cuales encuentran condiciones adecuadas para su desarrollo.

Aunque la denominación más extendida es la de corredores ecológicos o corredores biológicos o de biodiversidad, los corredores pueden ser de diferente naturaleza dependiendo de la función que ejerzan. Se habla de corredores biológicos, que facilitan procesos en los que están implicadas las relaciones entre elementos bióticos y abióticos y cualesquiera que consideremos de interés para un fin específico; podría hablarse de corredores atmosféricos.

En el caso de los corredores biológicos, su objetivo es facilitar el flujo genético entre poblaciones, aumentando la probabilidad de supervivencia a largo plazo de las comunidades biológicas y, en última instancia, de los procesos ecológicos y evolutivos.

El Decreto 1/2011, de 13 de enero, por el que se aprueba la Estrategia Territorial de la Comunidad Valenciana en su directriz 43 se cita que la estrategia territorial define un conjunto de corredores biológicos y territoriales, de escala regional. Todos aquellos que puedan definir los instrumentos de desarrollo de la estrategia territorial, así como los derivados de la legislación ambiental, tiene como función garantizar la permeabilidad del territorio en su conjunto, conectando espacios naturales protegidos y otros ámbitos de gran valor ambiental y paisajístico.

Estos corredores tendrán una anchura variable en función de los ecosistemas que conectan, y de los flujos de materia, energía e información que canalicen, siendo su ancho mínimo recomendado 500 m, salvo excepciones debidamente justificadas en la realidad territorial. El planeamiento urbanístico y territorial establecerá una adecuada ordenación y regulación



de los usos del suelo y actividades para garantizar la permeabilidad y la conectividad de los corredores biológicos y territoriales.

Debido a que nuestra zona de estudio no reúne las características necesarias para ser corredor biológico, no tendremos presente ninguna especie migratoria en la zona.

## **4.2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL.**

### **4.2.1. RECURSOS CULTURALES Y PATRIMONIALES.**

La nueva Ley 10/2012, de 21 de diciembre, de Medidas Fiscales, de Gestión Administrativa y Financiera, y de Organización de la Generalitat, resulta ser la tercera modificación de la Ley 4/1998, de 11 de junio, de Patrimonio Cultural Valenciano. Dicha modificación se observa en el capítulo IX, en el que se tratan varios aspectos, como la determinación de bienes de interés cultural con entornos de protección, la agilización en la concesión de licencias en ámbitos patrimonialmente protegidos y la restricción del concepto “núcleos históricos protegidos”.

La Ley 5/2007, de 9 de febrero, de la Generalitat, de modificación de la Ley 4/1998, de 11 de junio, de Patrimonio Cultural Valenciano trajo consigo tres objetivos fundamentales de la presente modificación: por un lado la necesidad de concretar y perfilar aún más los criterios y exigencias que deben incluirse en los Planes Especiales de Protección de los Bienes de Interés Cultural; por otro lado, ampliar los criterios de actuación en los procesos de restauración y por último completar la sistemática del Inventario General del Patrimonio Cultural Valenciano, reforzando la protección, la conservación, la difusión, el fomento, la investigación y el acrecentamiento del patrimonio cultural valenciano.

Además la Ley 7/2004, de 19 de octubre, de la Generalitat Valenciana, de Modificación de la Ley 4/1998, de 11 de junio, de la Generalitat Valenciana, del Patrimonio Cultural Valenciano, tienen también por objeto la protección, la conservación, el fomento, la difusión, la investigación y el acercamiento del patrimonio cultural valenciano.

El patrimonio cultural valenciano está constituido por los bienes muebles e inmuebles de valor histórico, arquitectónico, paleontológico, arqueológico, artístico, etnológico, documental, científico, bibliográfico, técnico, o de cualquier otra naturaleza cultural, existentes en el territorio de la Comunidad Valenciana o que, hallándose fuera de él, sean especialmente representativos de la historia y la cultura valenciana. También forman parte del patrimonio cultural valenciano los bienes inmateriales del patrimonio etnológico, tales como creaciones, conocimientos y prácticas de la cultura tradicional valenciana.

Los EsIA relativos a toda clase de proyectos, público o privados, que puedan afectar a bienes inmuebles de valor cultural deberán incorporar el Informe de la Conselleria de Cultura y Deporte acerca de la conformidad del proyecto con la normativa de protección del patrimonio cultural. Dicho informe vinculará al órgano que deba realizar la Declaración de Impacto Ambiental.

La Ley 4/1998 creó el Inventario General del Patrimonio Cultural Valenciano como instrumento unitario de protección de los bienes muebles, inmuebles e inmateriales del patrimonio cultural, cuyos valores deban ser especialmente preservados y conocidos.



Tras consultar la página web de la Dirección General de Patrimonio Cultural de la GVA, se han localizado en Sagunto los siguientes Bienes de Interés Cultural:

- Arge y Saguntum.

- Pic dels Corbs: es un contrafuerte próximo a la costa y situado en las estribaciones meridionales de la Sierra de Espadán. La montaña se encuentra insertada en los relieves costeros de direcciones catalánide y está constituida por materiales triásicos de naturaleza calcárea. Alcanza los 239,5 m de altitud y se asocia a otro promontorio mas interno de 278m. Al N y S se ve enmarcado por dos relieves de suave pendiente, lo que genera sendas vaguadas que posibilitan la circulación del drenaje de los barrancos que llegan al llano formando dos pequeños conos. Su distancia del mar en línea recta hacia el E es de 6 km mientras que Sagunto se sitúa a unos 4 km en dirección S.

- Cova del Sardiner.

- Vía Romana San Augusta: calzada romana más larga de Hispania con una longitud aproximada de 1500 km que discurrían desde los Pirineos hasta Cádiz, bordeando todo el mediterráneo costero. Es una de las vías más estudiadas, transitadas y mejor conocidas desde la antigüedad, aparece en testimonios antiguos como los Vasos Apolinales y el Literario Antonio. A lo largo de las épocas ha ido recibiendo diferentes nombres como Vía Hercúlea, Camino de Aníbal... hasta la llegada del emperador Augusto de ahí su nombre, desde ese momento se convirtió en una importante vía de comunicaciones y comercios entre las ciudades y provincias y los puertos del Mediterráneo. Actualmente las carreteras N-5, N-420 y N-340 y la autopista del Mediterráneo siguen en muchos tramos el mismo itinerario de la vía.

- Vía Islámica.

- Vía Medieval.

- Gran Conjunto Paisajístico y Patrimonial Plana de Sagunto.

- La Villa de Sagunto: formarían parte de este núcleo histórico monumentos de diferentes épocas y estilos, destacando entre ellos los siguientes. La Ermita de la Magdalena, La Ermita de la Sangre, La Judería, El Almudín Nuevo, La Casa del Mestre Penya, La Iglesia de Santa María, La Ermita de San Roque y Virgen de los Desamparados, La Ermita de la Virgen de los Dolores, El Palau del Dalme, El Zoco. En las ciudades hispanomusulmanas los baños desarrollaban un importante papel de tipo no únicamente higiénico, sino también cultural y religioso. Además las tres calles principales de la ciudad medieval eran las de Cavallers, Castell y Major, las tres confluían en la plaza mayor, ésta es de estilo rectangular gótica.



- La Ruta del Mío Cid: es un itinerario cultural basado en un personaje histórico, Rodrigo Díaz, se trata de referencia a ámbito internacional El Cid. La ruta atraviesa ocho provincias.
- Paisaje Rural, Regadíos Históricos – Huertas: El municipio de Sagunto tiene una gran cantidad de huertas cabe darle importancia a este bien, ya que es una fuente de ingresos económicos para el municipio.
- Patrimonio Industrial: está muy presente en este municipio, nos referiremos principalmente a las industrias existentes en el puerto de Sagunto.
- Torres Vigía, Grau Morvedre: debido a que el castillo existente en el municipio es de tipo islámico, aun conserva la mayoría de las torres, una de las más conocidas es esta, se encargaba de vigilar toda la costa para evitar el asalto de tropas para conquistar la zona.
- Museo Histórico. Artístico.
- Museo Arqueológico: conserva objetos procedentes del subsuelo y del territorio de Sagunto, se ha ido enriqueciendo y ampliando con los hallazgos casuales exhumados en obras y remociones de rieras y con las excavaciones arqueológicas realizadas en las ciudad y su comarca. Tiene sus orígenes en el Renacimiento, cuando viajeros y eruditos, desde el siglo XVI, acuden a la ciudad. En 1952 se construyo este museo adosado al teatro romano, que declarado junto con sus colecciones, Monumento Historio-Arqueológico en 1962. Es de titularidad Estatal y tiene la gestión transferida a la Generalitat Valenciana.
- Teatro Romano: construido en el Siglo I, en la época de Tiberio, fue el primer edificio declarado Monumento Nacional de España, en 1896. Se edificó aprovechando la concavidad de la montaña, parte de la grada originaria está escavada en la roca y en su mayor parte está construido con *opus caementicium* y *opus vittatum* , además ofrece unas condiciones acústicas excepcionales. Se ha rehabilitado y remodelado. El graderío está compuesto por tres órdenes con sus respectivas gradas, pasillos, puertas y escaleras de acceso, no existen restos que nos indiquen como era el proscaenium.
- Castillo: los restos de castillo se extienden a lo largo de casi un kilometro, fueron de la lucha que mantuvieron sus habitantes con Aníbal, dando lugar a la II Guerra Púnica. Fue la base de las construcciones de sus distintos moradores: íberos, romanos, visigodos, árabes, etc. Todos y cada uno de ellos dejaron su huella. Los indicios de la presencia romana y anteriormente ibera, con la ocupación, desmantelación y reutilización de sus elementos es difícil de constatar. En las laderas sur y este han aparecido vestigios romanos y en la parte occidental se halla una lienza de la muralla íbera y restos excavados en la roca de dos casas. Dada su importancia histórica fue declarado 1931 Monumento Nacional.



#### 4.2.2. INDICADORES ECONÓMICOS Y POBLACIONALES.

Debido a que la distribución espacial de la población y sus actividades sobre el territorio, están relacionadas entre sí con la evolución económica y con otros aspectos como son los culturales y los sociales, todos ellos están ligados a su vez con los asentamientos humanos.

Los procesos de urbanización, creación de infraestructuras y evolución demográfica están igualmente ligados a dicho desarrollo económico, con una dinámica histórica dual, caracterizada en todo momento con la existencia de una mayor concentración económica, urbana y demográfica del litoral.

En cuanto a la zona de Sagunto, la población ha seguido una tendencia ascendente en las últimas décadas desde principios de siglo, pero cabe destacar que en los últimos años el incremento no ha sido muy significativo. Dicho incremento de la población se ha visto marcado por la implantación del complejo industrial en el Puerto de Sagunto. Así que entre los años 1920 – 1930 el incremento producido en Sagunto fue bastante elevado, podríamos decir que se multiplicó la población ocho veces. No obstante el fenómeno que más ha influido en la evolución demográfica ha sido la inmigración en el siglo XX, ésta se halla vinculada al crecimiento de siderurgia y é mismo marca la creación de una ciudad receptora. Por tanto teniendo en cuenta algunos factores más, como el sexo y la edad podemos deducir que se trata de una población regresiva, con tasas de natalidad bajas y mortalidad baja.

➤ Indicadores económicos:

Con la intención de hacer una determinación exhaustiva de la estructura económica del municipio de Sagunto, se ha tenido en cuenta la totalidad de la comarca, ya que no sería del todo cierto si se realizara un estudio centrado solamente en el municipio donde se pretende llevar a cabo la actividad propuesta.

**El sector primario** solo presenta un 2,8 % de todo el empleo del municipio de Sagunto, mantiene cierta relevancia gracias a la especialización de la agricultura en el cultivo intensivo de cítricos, debemos destacar que esta actividad es de tipo parcial. La transformación agrícola se ha producido en las últimas décadas con la sustitución del secano por los cultivos de regadío, proceso que se mantiene en claro avance con nuevas plantaciones y transformaciones agrícolas.

La situación actual en cuanto a la agricultura dista mucho de la existente durante el boom de los años sesenta: la mayoría de los almacenes han desaparecido, los propietarios se dedican a los campos solo a tiempo parcial, la estructura de la propiedad se encuentra dividida y los huertos se abandonan por falta de rentabilidad.

La ganadería es una actividad que tiene poca relevancia en el municipio de Sagunto. Según datos obtenidos por el Consell Agrari, el número máximo de explotaciones ganaderas es 50, en donde encontramos presentes la cunicultura, avicultura, ganado bovino, equino y ovino, apicultura.

La actividad de la pesca no es muy relevante en el municipio de Sagunto, ya que tan solo representa un 0.35% del total de la Comunidad Valenciana. Aunque en la cofradía de



pescadores se encuentran censados 25 barcos de trasmallo y 1 de arrastre, es un número elevado para el tipo de municipio que nos encontramos, pero la realidad es que no todos los barcos censados ejercen la actividad. En cuanto al volumen de pesca podemos decir que se ha producido una disminución progresiva en las capturas. Según la cofradía de pescadores la reducción del volumen de pesca viene impuesto por la contaminación procedente de los emisarios submarinos, las construcciones y los dragados derivados del puerto.

En el municipio de Sagunto existen dos empresas de acuicultura. Una realiza sus actividades en tierra y la otra en el mar. Las dos centran su actividad en la dorada y la lubina.

El Puerto de Sagunto cuenta con las siguientes instalaciones:

- Lonja de pescado
- Caseta para industrias pesqueras
- Nave para cámara frigorífica

**El sector terciario** supone una importancia para la economía local, cuya evolución se ha aproximado al nivel provincial ya que históricamente ha presentado niveles inferiores debido al importante peso de la industria saguntina.

Cabe destacar que la diversidad de actividad comercial que acoge este sector, es el 49 % de las empresas en donde dentro de ellas encontramos 14 tipologías distintas. La estructura del empleo por sectores evidencia que la principal actividad tanto en Sagunto como en el Camps Morvedre es el sector comercial, con predominio del sector minorista sobre el mayorista.

El segundo subsector es la hostelería y restauración, el peso relativo de este es superior en otros municipios de la comarca en los que la importancia del turismo y la segunda residencia es mayor, como el caso de Canet.

También debemos hablar de la venta y reparación de vehículos además del transporte y actividades relaciones con el mismo, está asociada al relativo nivel de renta y capacidad de compra en Sagunto y la comarca, además del desarrollo industrial que se ha producido.

**El sector industria** supone para Sagunto durante casi dos décadas la reconversión siderúrgica, se define con una extraordinaria complejidad. Los rasgos básicos del proceso de reindustrialización han hecho que en la actualidad la industria saguntina se caracterice por presentar una estructura industrial relativamente diversificada como consecuencia de dicho proceso, y por su especialización en la producción de bienes intermedios: rama del metal, productos intermedios para la industria del automóvil, materiales de construcción, industria química, etc.

En definitiva, podemos decir que la dinámica inversora evidencia que el sector siderúrgico ha ganado un gran protagonismo en la inversión industrial de Sagunto en la última década. Es realmente en este periodo cuando se ha producido la conservación industrial, es decir, cuando se han desarrollado nuevos procesos y productos siderúrgicos con futuro.



A continuación se muestra una tabla recopilando todos los datos nombrados anteriormente para el año 2002:

MUNICIPIO	SECTOR PRIMARIO	SECTOR SECUNDARIO	SECTOR TERCIARIO	INDUSTRIA
SAGUNTO	3,48%	14,27%	58,15%	24,07%

Tabla 18: Sociedades laborales.

➤ Indicadores poblacionales:

Teniendo en cuenta que la variable demográfica tiene claras implicaciones sobre el entorno, debemos saber que la concentración de la población en el espacio presiona los sistemas naturales en diversos sentidos como:

- Ocupación del territorio
- Consumo de bienes y servicios naturales
- Generación de residuos

Para hacer el análisis de este indicador hemos consultado el Padrón Municipal de habitantes y el Censo de población. Según los datos del padrón municipal en el año 2014, cuenta con una población de 65003 habitantes.

Tenemos que destacar que Sagunto es una ciudad bicéfala, debido a que dentro de la población existen dos núcleos poblacionales con características propias y cuya evolución poblacional ha estado ligada a los acontecimientos socioeconómicos que llevarán a la creación de un gran núcleo industrial en la zona del Grao. Es evidente que la evolución de ambos núcleos no va a la par, viéndose reflejada en la población existente en ambos núcleos, en el núcleo existente en Sagunto es de un 38.67% mientras que la existente en el Puerto de Sagunto es significativamente más alta con un 61.33%.

En cuanto a la evolución de la población de los datos registrados en el Instituto Nacional de Estadística, se observa que desde el 2003 hasta 2013, la población ha ido aumentando y descendiendo de forma regular.



A continuación se muestra una tabla reflejando esos aumentos y descensos para la serie 2003-2013:

Evolucion Poblacion	
Año	Sagunto (hab.)
2003	58.287
2004	60.488
2005	61.823
2006	62.702
2007	63.359
2008	65.821
2009	66.07
2010	66.259
2011	65.595
2012	65.238
2013	65.19

Tabla 19: Censo de población Sagunto (INE)

Se presenta la ficha municipal de Sagunto en donde aparece toda la información relacionada con la población del municipio, hasta la fecha de 2013, facilitada por la Conselleria de Economía, Industria, Turismo y Ocupación (Véase Anejo 3, Informe nº 1: Ficha Municipal de Sagunto).

#### 4.2.3. TRANSITO DE BUQUES.

Debido a que nuestra zona puede influir en alguna de las rutas de los barcos tanto comerciales como mercantiles, se ha consultado la siguiente pagina [www.shipfinder.com](http://www.shipfinder.com) con el fin de tener una mejor previsión de las rutas importantes en nuestra zona, así como el obstáculo que podemos ocasionar. Solo podemos hacer una previsión de los buques comerciales y mercantiles, ya que los que son de pesca y recreo no están registrados en este tipo de fuentes de información, debido a que sus salidas al mar suelen ser de forma esporádica y simplemente cambian su ruta sobre la marcha. Por tanto, para una mejor visualización (Véase Anejo 1, Plano nº 7: Rutas de Barcos comerciales y mercantiles).

Debido a que nuestra obra no obstaculiza ninguna de las rutas principales de estos buques, diremos que nuestro proyecto está bien ubicado y no supondrá un obstáculo importante.

#### 4.2.4. PLANES DE ACCIÓN TERRITORIAL.

##### 4.2.4.1. PLAN EÓLICO DE LA COMUNIDAD VALENCIANA.

El plan eólico de la comunidad valenciana fue aprobado por acuerdo del Gobierno Valenciano de 26 de julio de 2001 y tiene por objeto regular la instalación de parques eólicos en las zonas calificadas como aptas para dicho fin, con el fin de optimizar el potencial eólico de determinadas zonas geográficas de la Comunidad Valenciana y aprovechar las ventajas de diverso orden que derivan de la producción de energía eléctrica



a partir del viento. El Plan Eólico de la Comunidad Valenciana tiene la naturaleza de plan de acción territorial de carácter sectorial de los regulados en su momento de redacción en la Ley 4/2004, de 30 de junio, de Ordenación del Territorio y Protección del Paisaje. En objeto del Plan es la regulación de la instalación de parques eólicos en las zonas calificadas como aptas para dicho fin.

La actuación proyectada se encuentra incluida dentro de las zonas aptas para dicho fin, del citado plan (Véase Anejo 1, Plano nº 8: Plan Eólico Español, Comunidad Valenciana).

#### 4.2.4.2. PLAN DE ACCION TERRITORIAL DE CARÁCTER SECTORIAL DE CORREDORES DE INFRAESTRUCTURAS.

El plan de Corredores de Infraestructuras de la Comunidad Valenciana tiene por objeto la reserva de suelo para la ejecución futura del “Proyecto de Transferencias de recursos hídricos de la cuenca del Ebro a diversas cuencas, autorizadas por el artículo 13 de la Ley 10/2001 de 5 de julio (PHN)”. Establece la reserva de suelo necesaria para el trazado de las infraestructuras lineales e instalaciones anexas a la mismas, así como las normas para la regulación del uso del suelo y de la edificación en dicha franja de reserva.

El ámbito de aplicación de dicho Plan no corresponde con los terrenos del ámbito de estudio. Por tanto no haremos mayor hincapié en el.

#### 4.2.4.3. PROPUESTA DEL PLAN DE ACCIÓN TERRITORIAL DE INFRAESTRUCTURA VERDE Y PAISAJE.

La regulación del paisaje de la Comunidad Valenciana se encuentra recogida en los siguientes textos legales:

Ley 4/2004, de 30 de junio de la Generalitat, de Ordenación del Territorio y Protección del Paisaje (DOGV Núm. 4.788, de 2 de julio de 2004).

Decreto 120/2006, de 11 de agosto, del Consell, por el que se aprueba el Reglamento de Paisaje de la Comunitat Valenciana (DOGV Núm. 5.325, de 16 de agosto de 2006).

En efecto el artículo 11 de la Ley de Ordenación del Territorio y Protección del Paisaje establece que la Generalitat aprobará un Plan de Acción Territorial del Paisaje en el que, además de identificar los paisajes de relevancia regional, establecerá criterios y directrices para la elaboración de los estudios de paisaje, así como para la valoración y protección de los mismos, como se ha comentado en el apartado 4.1.15 del presente Estudio de Impacto Ambiental.

El ámbito de aplicación de dicho Plan no corresponde con los terrenos del ámbito de estudio. Por tanto no haremos mayor hincapié en el.



#### 4.3. SINTESIS DEL DIAGNÓSTICO TERRITORIAL Y DEL MEDIO AMBIENTE.

El ámbito de estudio se encuentra situado al noreste del municipio de Sagunto (Valencia) dirección mar adentro, este municipio está situado en la comarca de los Camps de Morvedre.

El término municipal de Sagunto tiene una superficie aproximadamente de 132 km<sup>2</sup> y una población en 2014 de 65.003 habitantes, lo que esto supondría una densidad de población de 492,45 hab/km<sup>2</sup>.

La valoración y síntesis del inventario realizado anteriormente se configura teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- El Clima, es uno de los factores más importantes para nuestro proyecto, ya que al contar con un clima mediterráneo, en donde los máximos pluviométricos se presentan en otoño y en primavera no nos supondría tampoco un gran inconveniente para la construcción de la propuesta. En cuanto a las temperaturas, cabe destacar que la Comunidad Valenciana en este aspecto está muy bien valorada ya que durante la mayoría del año presenta temperaturas cálidas en torno a unos 13-22°C, es cierto que se registran algunas temperaturas mínimas durante el año pero son días puntuales.

Dentro del clima los factores más importantes para nosotros es el viento, corrientes marinas, oleaje y mareas, ya que de éstas, depende el funcionamiento y rentabilidad del proyecto. Hemos considerado tres estaciones cercanas al ámbito de estudio para poder realizar una poligonal de estudio y considerar las rachas de viento, así como sus velocidades e intensidades para poder hacer de forma más exhaustiva el estudio. Presentando unas velocidades máximas de 7 km/h en dirección NE, ya que también favorecerá en la ubicación el proyecto. Además del mareógrafo instalado en el Puerto de Sagunto para tener una constancia del régimen de mareas. Para el oleaje se han tenido en cuenta todos los registros existentes en la Boya de Valencia.

- Geomorfológicamente, la zona de estudio no se podrá profundizar en el estudio ya que esta zona no está muy bien clasificada, debido a la dificultad de encontrarse mar adentro, si que hemos podido obtener alguna información en la carta de mares de España, facilitada por el Instituto Hidrográfico de la Marina y podemos ver que no contamos con la existencia de terrenos fuertemente socavados, laderas, terrenos colinados, etc.

- Geológicamente, en el ámbito de estudio afloran materiales procedentes principalmente del jurásico, terciario, era cuaternaria. Pero todos estos hallazgos son de la zona más próxima a la costa del municipio de Sagunto, ya que como hemos nombrado anteriormente la zona marina aun no está clasificada.

- Litológicamente hablando, en la zona de estudio se distinguen los siguientes suelos gracias a la carta de mares de España: arenas, fino y arena/fino.



- En cuanto a la hidrología superficial de la zona, hemos tenido en cuenta la que está presente en el municipio de Sagunto. Dicho municipio está integrado en el ámbito territorial de la Confederación Hidrográfica del Júcar. El valle que se modela entre las provincias de Castellón y Valencia, es el río Palancia, con su desembocadura en el mar mediterráneo, cuenta con un recorrido de unos 85 km, atravesando las comarcas del Alto Palancia y el Camps de Morvedre. Se pretende ante todo momento reflejar la distribución y circulación del agua por la superficie e interior de la tierra. Además se han tenido en cuenta los siguientes sistemas de explotación de unidades hidrogeológicas U.H.20 Medio Palancia y U.H.21 Plana de Sagunto.
- Riesgo sísmico es un factor a tener en cuenta ya que al estar mar adentro podemos ocasionar movimientos en las costa más cercana, tras los registros encontrados en la Red sísmica de Cataluña y el Instituto Geográfico Nacional, se ha detectado que existe un grado de incertidumbre muy grande en la distribución geométrica de los sismómetros. El epicentro más cercano a la costa justo lo encontramos al norte de nuestra ubicación, por tanto puede influirnos a nosotros, pero también hay que destacar que los sismos existente provienen de la plataforma petrolífera Castor y que solo se producen en la inyección de gas. Según el estudio de riesgo sísmico, la zona de actuación y los alrededores se registra una intensidad sísmica de 6.5.
- El patrimonio Natural y Biodiversidad, en la zona de actuación no existen zonas catalogadas como LICs, pero sí que se consideran LICs algunas zonas cercanas a la zona de actuación, contamos con los siguientes LICs: Parque Natural del Desierto de las Palmas, Marjal de Almenara, Peñagolosa, Prat de Cabanes – Torreblanca. Además también tenemos en los alrededores de zona de actuación, lugares catalogados como ZEPAS y ZEPIM.
- En cuanto a la flora y la fauna se detentan algunas especies que son citadas en sus correspondientes apartados anteriores, que están incluidas en el Catálogo Valenciano de Especies de Flora y Fauna Amenazada. También en la zona se destacan una serie de Hábitats incluidos en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE de 21 de mayo.
- Paisaje, en el municipio de Sagunto ya que es en el que centramos la influencia de nuestro proyecto, predominan mayoritariamente un paisaje próximo al núcleo urbano situado sobre barrancos y rodeado de zonas de cultivo.
- En lo referente al Patrimonio Cultural en el Ámbito de estudio no se encuentra ningún bien catalogado de interés cultural, pero sí que se consideran bienes catalogados u otro tipo de bienes patrimoniales en dicho municipio. En este municipio hemos encontrado infinidad de bienes de interés cultural para el turismo y la población en sí de la zona, pero ninguno de estos bienes se verán afectados por la realización de nuestro proyecto.
- Referente al aspecto socioeconómico dentro del área de estudio (municipio de Sagunto) que:
  - o La economía comarcal se basa, principalmente en el sector servicios e industrial, según los datos del Instituto Nacional de Estadística.



- Las actividades económicas más importantes después del sector servicios y el sector industrial corresponde al sector de la construcción, siendo la agricultura el siguiente y en proporción minoritaria la ganadería y la pesca.
- En cuanto al planeamiento urbanístico se tiene:
  - El Plan eólico de la Comunidad Valenciana, que lo tenemos muy presente en nuestra zona, ya que nuestro proyecto trata de ello, por tanto nuestra zona está catalogada como apta para la realización de dicho plan.
  - El Plan de Corredores de infraestructuras de la Comunidad Valenciana, el ámbito de aplicación del plan no comprende los terrenos de ámbito de estudio.
  - El Plan de Acción Territorial de Infraestructura Verde y Paisaje, no comprende el ámbito de estudio.



## 5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.

### 5.1. METODOLOGÍA.

El EsIA principalmente se centra en hacer un proceso de análisis, más o menos extenso y complejo, su función principal es realizar un juicio previo, de la forma más objetiva posible, sobre la importancia de los impactos de un determinado proyecto sobre los factores del medio y la posibilidad de evitarlos o reducirlos hasta niveles aceptables.

Además resulta un instrumento de diseño en la redacción del proyecto, ya que permite internalizar sus costes ambientales, generar nuevas alternativas al proyecto y mejorar las soluciones técnicas económicamente viables.

Los principios técnicos que contendrá serán los siguientes:

- Identificación: proyecto y estudio del medio donde se ejecutará.
- Predicción: predicción de las interrelaciones proyecto-entorno.
- Interpretación: interpretación de las diferentes interrelaciones.
- Prevención: medidas protectoras y correctoras.
- Vigilancia: programa de vigilancia ambiental.

### 5.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

#### 5.2.1. ACCIONES DEL PROYECTO PRODUCTORAS DE IMPACTOS.

En este apartado pasaremos a mencionar todas las actividades que anteriormente comentamos en el apartado del proceso constructivo, pero deberemos nombrarlas para principalmente saber las acciones que realizaremos, para posteriormente hacer la valoración de los impactos generados por las mismas.

En nuestro proyecto podemos diferenciar dos etapas significativas, que son principalmente donde se generarán impactos: la fase de ejecución de la obra y la fase de explotación o funcionamiento del proyecto.

En cada una de estas fases se diferencian una serie de acciones susceptibles de producir impactos sobre los diferentes factores del medio, los cuales se nombran a continuación:



- **FASE DE EJECUCIÓN** → las principales actividades durante esta fase serán los estudios previos, preparación del suelo, instalación de la cimentación, cableado y el transporte tanto por mar como por aire. Por tanto, las principales acciones a tener en cuenta serán:
- Suspensión de sedimentos.
  - Ruido.
  - Dragados.
  - Ocupación temporal de terrenos.
  - Suspensión y redistribución de sedimentos.
  - Vibraciones.
  - Movimiento y funcionamiento de maquinaria.
  - Vertidos.
  - Apertura de zanjas para el tendido de cables.
  - Voladuras.
  - Vertidos de materiales dragados.
  - Nivelación del suelo.
  - Pre-excavación.
- **FASE DE FUNCIONAMIENTO** → las principales actividades que tendrán lugar durante esta fase será la operación de las turbinas, reparaciones y mantenimiento de la estación transformadora. A continuación se pasan a nombrar las acciones que principalmente generan impactos sobre los factores ambientales:
- Ocupación permanente de terrenos.
  - Presencia física de la cimentación y protección contra la socavación.
  - Introducción de sustratos duros artificiales.
  - Presencia de las infraestructuras.
  - Campos electromagnéticos.
  - Vertidos accidentales de contaminantes.
  - Movimiento y funcionamiento de maquinaria.
  - Movimiento y emisiones de vehículos.
  - Presencia de la estructura.
  - Ruidos y vibraciones.
  - Alarma en el arranque de las turbinas.
  - Presencia de alumbrado.
  - Oportunidad de empleo local.
  - Producción de la energía.



### 5.2.2. FACTORES DEL MEDIO IMPACTADOS.

En primer lugar se enumeran los distintos factores del medio que podrían verse afectados por las acciones nombradas en el apartado anterior, y se hará una breve referencia del tipo de impacto que el parque eólico marino y sus infraestructuras asociadas podrían tener en dichos aspectos ambientales. Su principal propósito es facilitar una descripción de los distintos tipos de impacto ambiental de este tipo de instalaciones. A continuación se muestra una tabla recopilando cada uno de ellos:

FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS				
MEDIO FÍSICO	Medio Inerte	Atmósfera	Calidad del aire Contaminación lumínica Ruido aéreo	
		Hidrografía	Aletación corrientes marinas Alteración calidad del agua (sedimentos y vertidos) Calor y campo electromagnético	
		Geología y Geomorfología	Alteración estratigráfica de la zona Alteración procesos geomorfológicos Alteración modificación lecho marino Contaminación lecho marino	
	Medio Biótico	Vegetación	Hábitats	
		Fauna (General)	Hábitats Muerte de determinadas especies Trastornos de orientación	
		Fauna (Mamíferos)	Hábitats Ruidos	
		Fauna (Aves)	Colisiones Hábitats Molestias y desplazamientos de vuelo Presencia física de turbinas	
	MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	Medio Socioeconómico	Social	Incidencia visual Efecto sobre el turismo Obstaculo
			Economía	Efecto sobre la pesca Empleo Nueva fuente de recursos

Tabla 20: Factores ambientales afectados por la obra.

A continuación se muestra la matriz de causa y efecto que se usa para la identificación y valoración de los impactos. Se ha señalado con color rojo “signo (-)” y con color verde “Signo (+)” los principales efectos. En un desarrollo posterior se completará la matriz con los valores de magnitud e importancia de los mismos, para cada una de las alternativas:

MATRÍZ CAUSA - EFECTO (IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS) ALTERNATIVA 1 ( NO ACTUACIÓN)		FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS																												
		MEDIO FÍSICO																		MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL										
		Medio Inerte									Medio Biótico									Medio Socioeconómico										
		Atmósfera			Hidrografía			Geología y Geomorfología			Vegetación		Fauna (General)			Fauna (Mamíferos)		Fauna (Aves)		Social		Economía								
Fase de Explotación	Oportunidad de empleo local	Calidad de aire	Contaminación lumínica	Ruido aéreo	Alteración corrientes marinas	Alteración calidad del agua (sedimentos y vertidos)	Calor y campo electromagnético	Alteración estratégica de la zona	Alteración en los procesos geomorfológicos	Alteración modificación lecho marino	Contaminación lecho marino	Aumento de la temperatura del agua	Hábitats	Hábitats	Introducción nuevas especies	Muerte de determinadas especies	Trastornos de orientación	Hábitats	Ruidos marinos	Colisiones	Hábitats	Molestias y desplazamientos de vuelo	Presencia física de turbinas	Incidencia Visual	Efecto sobre el turismo	Obstáculo	Efecto sobre la pesca	Empleo	Nueva fuente de recursos	
	Producción de energía																													

Tabla 21: Factores del medio afectado positivo y negativo, Alternativa 1.

MATRÍZ CAUSA - EFECTO (IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS) ALTERNATIVA 2 ( CIMENTACIÓN MONOPILOTE)		FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS																								
		MEDIO FÍSICO																		MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL						
		Medio Inerte																		Medio Socioeconómico						
		Atmósfera			Hidrografía			Geología y Geomorfología				Vegetación	Fauna (General)			Fauna (Mamíferos)		Fauna (Aves)			Social		Economía			
Calidad de aire	Contaminación lumínica	Ruido aéreo	Alteración corrientes marinas	Alteración calidad del agua (sedimentos y vertidos)	Calor y campo electromagnético	Alteración estratégica de la zona	Alteración de los p. geomorfológicos	Alteración modificación lecho marino	Contaminación lecho marino	Hábitats	Hábitats	Muerte de determinadas especies	Trastornos de orientación	Hábitats	Ruidos marinos	Colisiones	Hábitats	Molestias y desplazamientos de vuelo	Presencia física de turbinas	Incidencia Visual	Efecto sobre el turismo	Obstáculo	Efecto sobre la pesca	Empleo	Nueva fuente de recursos	
Fase de Construcción	Suspensión de sedimentos																									
	Ruidos																									
	Dragados																									
	Ocupación temporal de terrenos																									
	Suspensión y redistribución de sedimentos																									
	Vibraciones																									
	Movimiento y funcionamiento de maquinaria																									
	Vertidos																									
	Apertura de zanjas del tendido de cables																									
	Voladuras del lecho marino																									
	Vertidos de materiales dragados																									
	Fase de Explotación	Nivelación del suelo																								
Pre- excavación																										
Ocupación permanente de terrenos																										
Presencia cimentación y protección socavación																										
Introducción de sustratos duros artificiales																										
Presencia de infraestructuras																										
Campos electromagnéticos																										
Vertidos accidentales de contaminantes																										
Movimiento y funcionamiento de maquinaria																										
Movimiento y funcionamiento de vehículos																										
Presencia de estructura																										
Ruidos y vibraciones																										
Alarma en arranque de las turbinas																										
Presencia de alumbrado																										
Oportunidad de empleo local																										
Producción de energía																										

Tabla 22: Factores del medio afectado positivo y negativo, Alternativa 2.

MATRÍZ CAUSA - EFECTO (IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS) ALTERNATIVA 3 ( CIMENTACIÓN TRIPODE O MULTIPILOTE)		FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS																									
		MEDIO FÍSICO																		MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL							
		Medio Inerte																		Medio Socioeconómico							
		Atmósfera			Hidrografía			Geología y Geomorfología				Vegetación	Fauna (General)			Fauna (Mamíferos)		Fauna (Aves)			Social		Economía				
Calidad de aire	Contaminación lumínica	Ruido aéreo	Alteración corrientes marinas	Alteración calidad del agua (sedimentos y vertidos)	Calor y campo electromagnético	Alteración estratégica de la zona	Alteración de los p. geomorfológicos	Alteración modificación lecho marino	Contaminación lecho marino	Hábitats	Hábitats	Muerte de determinadas especies	Trastornos de orientación	Hábitats	Ruidos marinos	Colisiones	Hábitats	Molestias y desplazamientos de vuelo	Presencia física de turbinas	Incidencia Visual	Efecto sobre el turismo	Obstáculo	Efecto sobre la pesca	Empleo	Nueva fuente de recursos		
Fase de Construcción	Suspensión de sedimentos																										
	Ruidos																										
	Dragados																										
	Ocupación temporal de terrenos																										
	Suspensión y redistribución de sedimentos																										
	Vibraciones																										
	Movimiento y funcionamiento de maquinaria																										
	Vertidos																										
	Apertura de zanjas del tendido de cables																										
	Voladuras del lecho marino																										
	Vertidos de materiales dragados																										
	Nivelación del suelo																										
	Pre- excavación																										
Fase de Explotación	Ocupación permanente de terrenos																										
	Presencia cimentación y protección socavación																										
	Introducción de sustratos duros artificiales																										
	Presencia de infraestructuras																										
	Campos electromagnéticos																										
	Vertidos accidentales de contaminantes																										
	Movimiento y funcionamiento de maquinaria																										
	Movimiento y funcionamiento de vehículos																										
	Presencia de estructura																										
	Ruidos y vibraciones																										
	Alarma en arranque de las turbinas																										
	Presencia de alumbrado																										
	Oportunidad de empleo local																										
	Producción de energía																										

Tabla 23: Factores del medio afectado positivo y negativo, Alternativa 3.



### 5.2.3. ANALISIS DE LA MATRIZ CAUSA - EFECTO.

En cuanto al análisis de las matrices expuestas anteriormente, se podría decir que las acciones que generan mayor número de interacciones sobre el medio en lo referente a la fase de construcción, son los dragados, la suspensión y redistribución de sedimentos y por último los movimientos y funcionamiento de maquinaria. En lo referente a la fase de funcionamiento, serían, la presencia de la infraestructura y la estructura, movimiento y funcionamiento de maquinaria, movimiento y emisiones de vehículos y por último la ocupación permanente del terreno.

Los factores del medio que sufren más interacciones son principalmente vegetación, fauna, geología y geomorfología e hidrografía.

Debemos decir que la fase de funcionamiento generará impactos positivos en la economía, debido que al construir dicha infraestructura provocará una generación de empleo a la vez que movimiento en la economía de la zona. La población y la economía se verán bonificadas en todo momento, ya que toda la explotación y mantenimiento de la obra genera empleo y además el hecho de aportar nuevas fuentes de energía es muy positivo no solo para la zona, sino para hacer más atractivo nuestro país en lo que se refiere a esta materia. Éste aspecto también se verá reflejado durante la fase de construcción pero en menor medida, ya que la mayoría de operaciones ingenieriles son mediante procesos mecánicos y no necesita tanto personal para su realización.

Si hacemos una comparación exhaustiva entre las tres alternativas podemos visualizar que la matriz referente a la alternativa 1 (no actuación) no consta de fase de construcción ya que al no llevarse a cabo la propuesta no es necesaria examinarla, mientras que en la fase de funcionamiento prácticamente no tiene acciones positivas, debido que al no ser construida el beneficio social y económico no lo conseguirá y por tanto todo sería negativo en esta opción. Sin embargo en cuanto a la alternativa 2 (cimentación mono-pilote) y 3 (cimentación trípode) las diferencias existentes entre ellas es el tipo de cimentación, la profundidad y distancia a la costa, en donde una será más agresiva que la otra, pero aun así ambas son bastante idóneas, ya que apreciamos acciones positivas tanto en la fase de construcción como de funcionamiento, al igual que también visualizamos bastantes acciones negativas, pero se podrán solventar en un futuro.



### 5.3. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS.

#### 5.3.1. METODOLOGÍA.

Después de iniciar las relaciones causa – efecto realizado en las matrices anteriores, procedemos a realizar la caracterización de los impactos en los términos que a continuación se comentan.

Para poder realizar la valoración del impacto global del proyecto, en primer lugar se debe caracterizar cada uno de los impactos que produce la instalación. Es importante la selección de los criterios de valoración adecuados. A continuación se describe las características del impacto, con los siguientes atributos:

- **Naturaleza del impacto (A):** Determina si el impacto es positivo (+) o negativo (-).
- **Grado de intensidad (B):** Corresponde a la magnitud de los impactos tanto positivos como negativos y se divide en las siguientes categorías:
  - Bajo (B): impacto de poca consideración cuyos efectos requieren un corto plazo de tiempo para la recuperación de las condiciones originales, no siendo necesaria la utilización de medidas correctoras.
  - Medio (M): impacto cuyos efectos hacen necesario la aplicación de medidas correctoras para recuperar las condiciones iniciales, tras un plazo de tiempo medio.
  - Alto (A): impacto cuyos efectos provocan la pérdida irrecuperable de las condiciones anteriores.
- **Extensión (C):** Indicador en el que se recoge el alcance potencial del efecto, diferenciando las tres escalas siguientes:
  - Puntual (\*): cuando se trata de un impacto localizado.
  - Parcial (P): en superficies no localizadas pero del entorno inmediato.
  - General (G): cuando grandes superficies se ven alteradas.
- **Acumulación del efecto (D):** Esta circunstancia explica la capacidad sinérgica que posee un determinado efecto sobre el medio. Se distinguen los siguientes:
  - Nulo (N): la acción se presenta de manera independiente.
  - Simple (S): las acciones son medianamente dependientes.
  - General (G): las acciones son muy dependientes.
- **Persistencia (E):** Hace referencia a la manifestación del efecto durante un periodo limitado de tiempo, de forma:
  - Temporal (T)



- Permanente (P\*)
- **Reversibilidad del efecto (F):** Hace referencia a la posibilidad de retorno a la situación pre operacional:
  - Corto plazo (C)
  - Medio plazo (M)
  - Largo plazo (L)
  - Irreversible (IR)
- **Posibilidad de medidas correctoras (G):** Esta última característica permite conocer la posibilidad de subsanar las consecuencias derivadas de un efecto. Aparecerá representada como Sí o No.

Los atributos de valoración expuestos, atienden a las siguientes definiciones:

- Impacto Compatible:** Aquel cuya recuperación se prevé inmediata una vez finalizada la actividad que lo produce y por el que no se precisará ningún tipo de medida correctora especial.
- Impacto Moderado:** Aquel cuya recuperación no precisa de prácticas correctoras y/o protectoras intensivas, aunque sí de un cierto tiempo para su definitiva recuperación o para asimilación entre los sistemas naturales afectados.
- Impacto Severo:** Aquel cuya recuperación precisa de prácticas correctoras intensivas, requiriendo de un largo intervalo de tiempo para su definitiva recuperación o integración en el entorno.
- Impacto Crítico:** Cuando se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperación, incluso con adaptación de medidas protectoras y/o correctoras.

A continuación se muestra el esquema de la casilla de interacción subdividida en apartados para su utilización en la matriz de valoración:

VALORACIÓN DE IMPACTOS		
A	D	G
B	E	
C	F	

Cada casilla muestra la correspondencia con cada uno de los atributos comentados, que se rellenará con la letra correspondiente a su característica.

Se ha procedido a enumerar las interacciones de los factores con las acciones con el fin de facilitar una mejor visualización.

Aplicando este proceso a la matriz de impactos realizada anteriormente, resulta la siguiente matriz de caracterización:

MATRÍZ CAUSA - EFECTO (IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS) ALTERNATIVA 1 ( NO ACTUACIÓN)		FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS																									
		MEDIO FÍSICO																MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL									
		Medio Inerte								Medio Biótico								Medio Socioeconómico									
		Atmósfera			Hidrografía			Geología y Geomorfología		Vegetación		Fauna (Mamíferos)		Fauna (Aves)				Social		Economía							
		Calidad de aire	Contaminación lumínica	Ruido aéreo	Alteración corrientes marinas	Alteración calidad del agua (sedimentos y vertidos)	Calor y campo electromagnético	Alteración estratégica de la zona	Alteración en los procesos geomorfológicos	Alteración modificación lecho marino	Contaminación lecho marino	Hábitats	Hábitats	Muerte de determinadas especies	Trastornos de orientación	Hábitats	Ruidos marinos	Colisiones	Hábitats	Molestias y desplazamientos de vuelo	Presencia física de turbinas	Incidencia Visual	Efecto sobre el turismo	Obstáculo	Efecto sobre la pesca	Empleo	Nueva fuente de recursos
Fase de Explotación	Oportunidad de empleo local																										
	Producción de energía																										

Tabla 24: Valoración de impactos, Alternativa 1 (Fase de Funcionamiento).

MATRÍZ CAUSA - EFECTO (IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS) ALTERNATIVA 2 ( CIMENTACIÓN MONOPILETE)	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS																								
	MEDIO FÍSICO																	MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL							
	Medio Inerte																	Medio Socioeconómico							
	Atmósfera			Hidrografía			Geología y Geomorfología			Vegetación		Fauna (General)		Fauna (Mamíferos)		Fauna (Aves)		Social			Economía				
Calidad de aire	Contaminación lumínica	Ruido aéreo	Alteración corrientes marinas	Alteración calidad del agua (sedimentos y vertidos)	Calor y campo electromagnético	Alteración estratégica de la zona	Alteración de los p. geomorfológicos	Alteración modificación lecho marino	Contaminación lecho marino	Habitats	Habitats	Muerte de determinadas especies	Trastornos de orientación	Habitats	Ruidos marinos	Colisiones	Habitats	Molestias y desplazamientos de vuelo	Presencia física de turbinas	Incidencia Visual	Efecto sobre el turismo	Obstáculo	Efecto sobre la pesca	Empleo	Nueva fuente de recursos
Suspensión de sedimentos	- S	- S	- S	- G	- S	- S	- S	- S	- S	- N	- N	- N	- N	- N	- N	- N	- N	- N	- N	- N	- N	- N	- N	- N	- N
Ruidos	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S
Dragados	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S
Ocupación temporal de terrenos	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S
Suspensión y redistribución de sedimentos	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S
Vibraciones	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S
Movimiento y funcionamiento de maquinaria	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S
Vertidos	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S
Apertura de zanjas del tendido de cables	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S
Voladuras del lecho marino	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S
Vertidos de materiales dragados	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S
Nivelación del suelo	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S
Pre- excavación	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S
Ocupación permanente de terrenos	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S
Presencia cimentación y protección socavación	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S
Introducción de sustratos duros artificiales	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S
Presencia de infraestructuras	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S
Campos electromagnéticos	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S
Vertidos accidentales de contaminantes	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S
Movimiento y funcionamiento de maquinaria	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S
Movimiento y funcionamiento de vehículos	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S
Presencia de estructura	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S
Ruidos y vibraciones	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S
Alarma en arranque de las turbinas	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S
Presencia de alumbrado	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S
Oportunidad de empleo local	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S
Producción de energía	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S	- S

Tabla 25: Valoración de impactos, Alternativa 2 (Fase de Construcción y Fase de Funcionamiento)

MATRÍZ CAUSA - EFECTO (IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS) ALTERNATIVA 3 ( CIMENTACIÓN TRIPODE O MULTIPILOTE)	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS																									
	MEDIO FÍSICO															MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL										
	Medio Inerte															Medio Socioeconómico										
	Atmósfera			Hidrografía			Geología y Geomorfología			Vegetación		Fauna (General)		Fauna (Mamíferos)		Fauna (Aves)		Social		Economía						
Calidad de aire	Contaminación lumínica	Ruido aéreo	Alteración corrientes marinas	Alteración calidad del agua (sedimentos y vertidos)	Calor y campo electromagnético	Alteración estratégica de la zona	Alteración de los p. geomorfológicos	Alteración modificación lecho marino	Contaminación lecho marino	Habitats	Habitats	Muerte de determinadas especies	Trastornos de orientación	Habitats	Ruidos marinos	Colisiones	Habitats	Molestias y desplazamientos de vuelo	Presencia física de turbinas	Incidencia Visual	Efecto sobre el turismo	Obstáculo	Efecto sobre la pesca	Empleo	Nueva fuente de recursos	
Suspensión de sedimentos	S	A	S	G	S	S	S	S	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Ruidos	M	T	S	A	G	A	A	A	A	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Dragados	S	A	S	G	S	S	S	S	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Ocupación temporal de terrenos	A	T	S	A	G	A	A	A	A	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Suspensión y redistribución de sedimentos	S	A	S	G	S	S	S	S	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Vibraciones	M	T	S	A	G	A	A	A	A	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Movimiento y funcionamiento de maquinaria	M	T	S	A	G	A	A	A	A	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Vertidos	P	C	S	A	G	A	A	A	A	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Apertura de zanjas del tendido de cables	A	T	S	A	G	A	A	A	A	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Voladuras del lecho marino	A	T	S	A	G	A	A	A	A	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Vertidos de materiales dragados	A	T	S	A	G	A	A	A	A	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Nivelación del suelo	S	A	S	G	S	S	S	S	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Pre- excavación	M	T	S	A	G	A	A	A	A	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Ocupación permanente de terrenos	S	A	S	G	S	S	S	S	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Presencia cimentación y protección socavación	A	T	S	A	G	A	A	A	A	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Introducción de sustratos duros artificiales	A	T	S	A	G	A	A	A	A	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Presencia de infraestructuras	A	T	S	A	G	A	A	A	A	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Campos electromagnéticos	A	T	S	A	G	A	A	A	A	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Vertidos accidentales de contaminantes	A	T	S	A	G	A	A	A	A	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Movimiento y funcionamiento de maquinaria	M	T	S	A	G	A	A	A	A	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Movimiento y funcionamiento de vehículos	M	T	S	A	G	A	A	A	A	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Presencia de estructura	A	T	S	A	G	A	A	A	A	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Ruidos y vibraciones	M	T	S	A	G	A	A	A	A	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Alarma en arranque de las turbinas	A	T	S	A	G	A	A	A	A	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Presencia de alumbrado	S	A	S	G	S	S	S	S	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Oportunidad de empleo local																										
Producción de energía																										

Tabla 26: Valoración de impactos, Alternativa 3 (Fase de construcción y Fase de Funcionamiento)



#### **5.4. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS.**

A continuación pasaremos a describir algunos de los factores a tener en cuenta a la hora de evaluar los impactos del parque eólico marino, así como anotar el carácter de dicho impacto. Para realizar esta descripción seguiremos el esquema que hemos usado en todas las matrices causa- efecto a la hora de definir los factores ambientales.

##### 5.4.1. ATMÓSFERA.

###### 5.4.1.1. LA CALIDAD DEL AIRE.

#### **Fase Construcción**

Durante esta fase se emitirán diferentes tipos de emisiones como por ejemplo:

- Emisiones de polvo: relativas a todas las operaciones referentes a obra civil, se espera un notable aumento de las partículas de polvo en la atmósfera. Esto trae consigo infinidad de efectos, uno de ellos es el desgaste prematuro en el elemento móvil de la maquinaria. Así mismo, esta atmósfera turbulenta produce un ambiente poco agradable para la fauna.

La alteración en la calidad del aire durante la fase de construcción se estima como directamente proporcional al volumen y duración de los movimientos de tierras, en este caso lo referente al dragado.

- Emisión de contaminantes: es simultáneo en todo momento con el efecto anterior nombrado, y sobre todo como consecuencia del tráfico de maquinaria pesada. Se producirá un incremento de las emisiones de contaminantes a la atmósfera, especialmente de SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> y NO<sub>2</sub>, que provocará de forma importante un deterioro de la calidad atmosférica en el entorno de las obras.

#### **Fase Funcionamiento**

La valoración del ahorro de emisiones dependerá del tipo de instalación eléctrica respecto al cual se realice el análisis comparativo. También en este punto es importante tener en cuenta las implicaciones económicas por la aparición del mercado de créditos de emisión.

##### 5.4.1.2. CONTAMINACIÓN LUMÍNICA.

#### **Fase Construcción**

Durante esta fase, se producirá una contaminación lumínica procedente de la maquinaria que trabajará sobre la zona, ya que para poder ver el fondo marino se utilizará luces y producirá trastornos notables en la fauna en esa zona concreta donde esté trabajando la maquinaria.

### **Fase Funcionamiento**

La señalización de los aerogeneradores debe cumplir lo especificado en la legislación de cada país, en cuanto a materia de iluminación se refiere, por lo que será un impacto que no se podrá evitar. Para valorarlo se debe tener en cuenta la intensidad, disposición de dicha señalización, distancia a la costa, así como las condiciones ambientales predominantes de la zona...

#### 5.4.1.3. RUIDO AÉREO Y MARINO.

### **Fase Construcción**

La energía sonora y las vibraciones generadas provenientes de los equipos y procesos utilizados, se propagan por el aire y por el lecho marino incidiendo de forma negativa en el medio, produciendo un aumento de los niveles ya existentes, pero ésta actuación estará limitada a un espacio más o menos extenso dependiendo de la energía inicial radiada y de las características de éste.

Por otro lado, parte de este impacto es temporal, ya que cuando cese el periodo de obra, se convertirá en un tipo de impacto reversible y pudiendo minimizarlo tomando las oportunas medidas de control.

Las principales aéreas afectadas, serán sobre los residentes en la zona, es decir, fauna como aves, mamíferos y peces.

### **Fase Funcionamiento**

En esta fase el impacto se valorará dependiendo del ruido emitido y de la distancia a los receptores. Es importante realizar una modelización de los niveles de ruido.

#### 5.4.2. HIDROGRAFÍA.

##### 5.4.2.1. ALTERACIÓN DE LAS CORRIENTES MARINAS.

### **Fase Construcción**

En este punto es fundamental el disponer de un estudio de las corrientes marinas existentes que hemos contemplado en el inventario ambiental de la zona, así como de la modelización del efecto del parque en las corrientes y el oleaje de la zona. Debemos tener muy en cuenta el estado antes de la fase de construcción y el posterior a la fase de construcción. Se ha tenido en cuenta principalmente los vientos, topografía, corrientes circulantes contempladas en el inventario ambiental y la disposición, número y dimensiones de aerogeneradores que dejamos bien definidos en la descripción del proyecto.

Principalmente en esta fase se encuentra infinidad de acciones que producen dicha alteración, algunas de ellas son las siguientes: los dragados, las vibraciones, las voladuras...

### **Fase Funcionamiento**

Este impacto no será tan notable ya que, solo podrán afectar a las corrientes marinas, la presencia en sí de la estructura interna, es decir, submarina y también la protección de la cimentación existente y la socavación realizada.

#### 5.4.2.2. ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA POR LA SUSPENSIÓN DE SEDIMENTOS.

### **Fase Construcción**

La construcción de este, causa efectos notables sobre la calidad del agua al distribuir y re-suspender las partículas de sedimento del fondo marino. La cantidad de partículas suspendidas y el radio de impacto dependerá de varios factores, como por ejemplo las características de los sedimentos, el tamaño de las partículas, la hidrodinámica de la zona y el tipo de cimentación utilizada que todas estas características ya se describieron detalladamente tanto en la descripción del proyecto como en el inventario ambiental. Esta redistribución de sedimentos podrá causar impactos sobre las comunidades bentónicas, aunque este tipo de impacto se cataloga como temporal, ya que una vez finalizadas las labores de construcción desaparecerá. Los efectos de esta nube de sedimentos serán más severos para organismos filtradores, que tienen una limitada capacidad de tolerar el sedimento. Para evaluar todos estos impactos es necesaria la modelización de la distribución del sedimento durante las labores de construcción. Al igual que con la cimentación de las estructuras, la instalación de los cables implica cierto riesgo de volver a poner en suspensión y posterior sedimentación de partículas, a su vez la eliminación directa de la fauna y la flora de la zona afectada. Se notará mayor efecto en los cambios de diversidad de especies particularmente en especies de crecimiento lento. El impacto producido también dependerá de la técnica aplicada para el enterramiento del cable que como ya comentamos en la descripción del proyecto, se aplicará la técnica de cerramiento de la zanja mediante la redistribución del material retirado de la zona para la apertura de zanja y este se recolocará en su lugar con la ayuda de las corrientes marinas.

### **Fase Funcionamiento**

Esta fase no tendrá mucho impacto en los sedimentos, ya que la calidad del agua solo se verá afectada por acciones como el movimiento de barcos destinado al mantenimiento y reparación del parque.

#### 5.4.2.3. IMPACTO PRODUCIDO POR EL CALOR Y CAMPO ELECTROMAGNÉTICO.

### **Fase Construcción**

Ya que nosotros necesitamos la acción de generar energía eléctrica, transportándola a través del cable subterráneo conectado a la torre, la generación de campos electromagnéticos en esta fase no será importante, ya que ésta solo se encarga de su construcción.

### **Fase Funcionamiento**

Se demuestra que la generación de campos electromagnéticos de líneas eléctricas subterráneas es similar al que se produciría en tierra. Respecto a la posible afección en mamíferos marinos, peces y flora será necesaria la realización de una serie de pruebas previas a la instalación del cable a lo largo de la línea de soterramiento para ver la influencia del campo magnético que este generaría.

#### 5.4.2.4. RUIDOS Y VIBRACIONES SUBMARINAS.

### **Fase Construcción**

Como hemos comentado anteriormente, durante la fase de construcción se producirá la emisión de ruidos y vibraciones procedentes de las maquinarias utilizadas, además de los procesos de hinca de los pilotes de la cimentación, así como las voladuras y dragados necesarios para acondicionar el terreno en la zona, estos pueden causar impactos en las poblaciones piscícolas de la zona. El valor de este impacto dependerá en gran medida del momento en que se produzca dicha alteración, si se encuentra o no en la fase de cría, reproducción...

### **Fase Funcionamiento**

En cuanto a esta fase, los ruidos y vibraciones serán de procedencia de embarcaciones y vehículos destinados al mantenimiento y reparación de dicho parque. Por tanto se deberá tener en cuenta que el impacto producido por estos ruidos deberá considerarse en el caso en que superen los niveles de fondo, en especial el ruido producido por el tráfico de embarcaciones.

#### 5.4.3. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.

##### 5.4.3.1. ALTERACIÓN ESTRATIGRÁFICA DE LA ZONA.

### **Fase Construcción**

Esta alteración va a estar relacionada principalmente con el tipo de cimentación empleada y con las características del lecho existente. Respecto a la cimentación, como ya se comentó en apartados anteriores, solo tenemos dos tipos de cimentación en nuestra propuesta, una será más agresiva que la otra, en todo caso, ambas influirán en la estratigrafía que presenta actualmente la zona antes de construir y por tanto producirá una modificación de la misma. Por esta razón la instalación de una cimentación tipo mono-pilote o trípode, que son las que hemos tenido en cuenta en nuestra propuesta, tendremos que tener en cuenta que en un sustrato de roca dura llevará aparejado el uso de explosivos, por tanto generará aun mayor alteración. Todo esto nos conduce a indicar la importancia de la realización de un estudio previo para la adecuada caracterización de los sustratos que ya se detallaron de forma más precisa en el inventario ambiental, de tal forma que podemos conocer las reacciones del mismo ante cada tipo de cimentación.

### **Fase Funcionamiento**

En esta fase prácticamente no se producirá ningún tipo de alteración en la estratigrafía en cuanto a lo que se refiere a la cimentación existente. Se generará un cambio en lo referente a la protección de la cimentación y socavación.

#### 5.4.3.2. ALTERACIÓN EN LOS PROCESOS GEOMORFOLÓGICOS.

### **Fase Construcción**

La presencia física del parque eólico puede generar cambios en el oleaje y las corrientes, lo que dependerá de la estructura del Parque Eólico, es decir, el número de generadores, disposición, distancia entre ellos y principalmente la localización, donde todo esto ha sido descrita en el proyecto.

Como queda recogido en el inventario ambiental, el cambio de oleaje da procesos de erosión en el entorno de las cimentaciones o en lugares más alejados de él. Por ello es preciso disponer en todo momento de una caracterización de los sedimentos encontrados en la zona, así como modelizaciones de los cambios en las corrientes, oleajes, etc. que puedan verse producidos por dicha instalación.

### **Fase Funcionamiento**

En cuanto a esta fase, no se hará mucho hincapié en este impacto, ya que una vez controlado todo lo citado en la fase de construcción, se estudiará la posición y todos los factores necesarios para que el funcionamiento del mismo no se vea alterado.

#### 5.4.3.3. ALTERACIÓN Y MODIFICACIÓN DEL LECHO MARINO.

### **Fase Construcción y Funcionamiento**

Este impacto al igual que los dos anteriores estará relacionado con el tipo de cimentación y el tipo de lecho encontrado. Por tanto para este, diremos todo lo citado anteriormente.

#### 5.4.3.4. CONTAMINACIÓN DEL LECHO MARINO.

### **Fase Construcción**

La contaminación de éste, se puede producir por vertidos accidentales de las embarcaciones destinadas para la construcción del mismo, además de maquinarias con labores de construcción. No solo se podrá contaminar con lo citado anteriormente, sino también con la movilización de los contaminantes ya existente en los sustratos, y esto se producirá por la acción de dragado y voladuras de los fondos marinos.

### **Fase Funcionamiento**

En esta fase, solo permanecerán los impactos derivados de la ocupación del suelo, por parte de la infraestructura, las embarcaciones y maquinarias destinadas al mantenimiento.

#### 5.4.4. VEGETACIÓN.

##### 5.4.4.1. AUMENTO DE LA TEMPERATURA DEL AGUA.

#### **Fase Construcción y Funcionamiento**

El aumento de la temperatura de las aguas, como este proceso puede suceder en ambas fases, diremos lo mismo para las dos. Este impacto se genera debido a la presencia de cables submarinos para el transporte y generación de la energía eléctrica. El efecto producido por este aumento de temperatura será normalmente insignificante debido a que, mientras los cables generalmente se entierran en una profundidad de unos tres metros como ya se describió en la descripción del proyecto, la mayoría de los animales bentónicos habitan entre los 5 – 10 cm superiores en aguas abiertas, y existen pocas especies que habitan a profundidades mayores. Por tanto, en condición de la profundidad a la que se ha enterrado el cable es suficiente, este efecto no tendrá influencia sobre dichos organismos, creo oportuno comentarlo aunque realmente no generará gran impacto.

##### 5.4.4.2. CREACIÓN Y DESTRUCCION DE HABITATS.

#### **Fase Construcción**

La destrucción de la vegetación se centra fundamentalmente en la fase de obra, debido a la necesidad de dragar y ocupar el lecho marino, donde se asentará la cimentación. La obra implica la extracción de sustratos del lecho marino, no siendo equivalente en toda el área, pudiéndose destruir y/o alterar parcial o totalmente los hábitats, impidiendo una recuperación y la regeneración adecuada.

Debe tenerse en cuenta en todo momento que en la zona de actuación se encuentran presentes especies de flora que quedan incluidas en el Catálogo Valenciano de Flora Amenazada, además de que también tendremos que tener en cuenta que grado de protección presentan las especies existentes en la zona, que se han comentado en el Inventario Ambiental.

#### **Fase Funcionamiento**

Durante esta fase se prevén impactos sobre los hábitats de la vegetación, debido a la emisión de gases contaminantes derivados del tráfico de embarcaciones para el mantenimiento del mismo.

#### 5.4.5. FAUNA (GENERAL).

##### 5.4.5.1. CREACIÓN Y DESTRUCCION DE HABITATS.

#### **Fase Construcción**

Se producirá una alteración de los hábitats debido a los efectos producidos por las tareas constructivas, tales como la suspensión de sedimentos, la apertura de zanjas, aumento de la turbidez y posibles vertidos. El efecto de este impacto es difícil de prever, ya que dependerá en gran parte del régimen de corrientes existentes en la zona que ya hemos tenido en cuenta en el inventario ambiental, que distribuyan la nube de sedimentos que posteriormente se depositará sobre el fondo y organismos. Tendremos que tener en cuenta en todo momento la existencia de praderas

fanerógamas en la zona, debido a la importancia de ella en los ecosistemas en los que se encuentran, debido a su gran importancia ecológica, ya que son productores primarios, además de una fuente de alimentación directa para muchos organismos, estos a su vez pueden ser buenos indicadores ambientales.

#### **Fase Funcionamiento**

El principal impacto sobre este organismo provendrá de la introducción de un nuevo sustrato en el medio, que podrá ser colonizado por nuevas poblaciones. Para valorar este efecto habrá que tener en cuenta tanto las características de los hábitats que se generarán como los que ya estén generados, ya que darán lugar a la aparición de unas u otra especies normalmente adaptadas al sustrato duro (cimentación).

##### 5.4.5.2. TRASTORNOS EN LA ORIENTACIÓN.

#### **Fase Construcción y Funcionamiento**

Serán causadas por la emisión de ondas electromagnéticas por el cable submarino de evacuación, se considera que este campo magnético solo se hace sentir en una corta distancia alrededor de los cables, por lo que los estudios realizados anteriormente consideramos que este impacto es pequeño.

##### 5.4.5.3. MUERTE DE DETERMINADAS ESPECIES.

#### **Fase Construcción y Funcionamiento**

Será ocasionada fundamentalmente por el ruido generado en la fase de funcionamiento, estos efectos son de carácter temporal.

##### 5.4.6. FAUNA (MAMÍFEROS).

###### 5.4.6.1. CREACION, DESTRUCCION Y ALTERACION DE HABITATS.

#### **Fase Construcción**

Esta fase a la vez que destruye hábitats también la crea debido a que en el momento de construcciones, toda la fauna presente se desplaza para crear su nuevo hábitat lejos de la construcción, por tanto generará desplazamientos. La valoración de este impacto es bastante complicada ya que no se conoce con exactitud la calidad y riqueza de los ecosistemas que se crearán en las cimentaciones.

En cuanto a la cimentación y sus estructuras de protección supone la creación de hábitats para los mamíferos. Se tiene en cuenta el sustrato original de la zona especificado en el inventario ambiental, ya que si el biotopo original era arenoso, la introducción de este nuevo hábitat podría dar lugar a la aparición de nuevas especies, lo que podría causar modificaciones en la cadena trófica de la zona. Además, el aumento de la fuente de alimento dará lugar a un aumento del paso de mamíferos, lo que a su vez hace incrementar el riesgo de colisión del mismo con la estructura.

### **Fase Funcionamiento**

En esta fase todo estará más estable debido a que los mamíferos volverán a su hábitat original para acondicionarla a sus necesidades oportunas.

#### 5.4.6.2. RUIDO SUBMARINO.

### **Fase Construcción y Funcionamiento**

En ambas fases se producirán bastante ruido, ya sea procedente de la construcción de la estructura como del funcionamiento del parque. Esto producirá desplazamientos en cuanto a los hábitats, dependiendo sobre todo de la especie y tipo de ruido que se genere, frecuencia. Esta actuación principalmente deriva de los ejemplares jóvenes de ballenas. Este impacto será de tipo temporal.

En cuanto a las molestias generadas por los aerogeneradores y las embarcaciones, se tendrán en cuenta no por su intensidad sino por su continuidad. Es imposible determinar exactamente qué efectos sobre los mamíferos ocasionen estos ruidos, como por ejemplo la interferencia de las vibraciones sobre los sistemas de sonar de guiado sobre los cetáceos, por lo que es importante recabar información sobre estos efectos para establecer las medidas oportunas.

#### 5.4.7. FAUNA (AVES).

##### 5.4.7.1. RIESGO DE COLISIONES.

### **Fase Funcionamiento**

Principalmente con las palas del aerogenerador, con la torre o con la infraestructura en general asociada a la instalación. Como se describió en el proyecto la situación de los aerogeneradores y el color de los mismos, ya que dependiendo de estos serán visibles para la fauna de tipo aves. Es importante saber la altura de vuelo de las aves presentes en la zona y su facilidad para la desviación, además del peso, dimensiones corporales, hábitos gregarios.

Hemos determinado que nuestra zona no es atractiva para corredores biológicos, por tanto este impacto solo se generará en situaciones de pérdida de algún ejemplar en concreto.

##### 5.4.7.2. DESPLAZAMIENTOS DE VUELO.

### **Fase Funcionamiento**

El parque eólico puede suponer una alteración tanto por la presencia de los aerogeneradores como el ruido generado por el mismo. La magnitud de este impacto dependerá fundamentalmente de la especie de aves que estudiemos, para lo que resulta de especial importancia la identificación de las aves presentes en la zona, de las cuales ya tenemos constancia de un listado que queda reflejado en el inventario ambiental, especialmente en especies con gran interés ambiental, que aunque no nidifiquen en la zona, si la puede usar como zona de alimento.

#### 5.4.7.3. CREACION, DESTRUCCION Y ALTERACION DEL HÁBITATS.

##### **Fase Funcionamiento**

En esta fase el efecto de la alteración de los hábitats tendrá carácter temporal, ya que es de prever que cuando finalicen las obras este cesará. Durante esta fase uno de los factores que mayor impacto ha generar será el ruido por la construcción de la instalación. La magnitud de este impacto dependerá del tipo de cimentación empleada, como hemos comentado en apartados anteriores.

##### **Fase Funcionamiento**

Durante esta fase, la creación de nuevos hábitats vendrá marcada por la presencia de la cimentación de los aerogeneradores en el fondo marino. Debe tenerse en cuenta, ya que previsiblemente estos nuevos hábitats serán también una zona donde aumentará la población piscícola, por lo que esta nueva fuente de alimento puede atraer a las aves, lo que supone un aumento de riesgo de colisión de las mismas.

#### 5.4.7.4. PRESENCIA DE TURBINAS.

##### **Fase Funcionamiento**

Puede actuar como una barrera en el paso de las aves migratorias, pero como hemos citado anteriormente nuestra zona no es una zona de paso de aves. Pero sí debemos de tener en cuenta un posible desplazamiento de aves por una mera necesidad natural o simplemente por desubicación. Por tanto deberemos de tener en cuenta la especie de ave, la fuerza, la dirección del viento predominante en la zona, su nivel de fatiga.

Es importante conocer que los rodeos que den las aves para esquivar nuestras turbinas provocan un mayor gasto energético pudiendo mermar el estado físico del ave en cuestión.

#### 5.4.8. SOCIAL.

##### 5.4.8.1. INCIDENCIA VISUAL.

##### **Fase Funcionamiento**

Con anterioridad se hizo una descripción de muchos de los siguientes factores en la descripción de proyecto y el inventario ambiental, por tanto la percepción del parque eólico va a influir en numerosos factores como por ejemplo: dimensión del parque, numero de aerogeneradores, color de los aerogeneradores, disposición de los mismos, efecto visual... la utilización de la zona y el litoral adyacente, la distancia a los observadores, las condiciones meteorológicas. Principalmente este hace referencia a como causará el impacto hacia la vista de las personas, ya que mar adentro no generará tanto impacto visual como el terrestre.



#### 5.4.8.2. EFECTO SOBRE EL TURISMO.

##### **Fase Funcionamiento**

Se debe tener en cuenta la localización del parque eólico, la distancia a la costa y el uso de la zona costera. Nuestra zona tiene una atracción turística, tanto para turismo terrestre el cual no se verá afectado como para turismo navegante que este en menor o mayor medida será al que se le genere el impacto visual.

#### 5.4.8.3. OBSTACULO.

##### **Fase Funcionamiento**

Tal y como nombramos en el inventario ambiental la actividad pesquera de la zona, no es de vital importancia para la economía del municipio, por tanto no generará gran impacto. En cuanto a los buques comerciales y mercantiles no se produce incidencia en sus rutas de navegación. Esto también ocurre en cuanto a las rutas de aves migratorias, ya que nuestra zona no es una zona de paso de aves. En vista a la biodiversidad marina no se genera obstáculo en cuanto a migraciones de peces. Todo esto queda bien detallado en el inventario ambiental, como hemos citado anteriormente.

#### 5.4.9. ECONÓMICO.

##### 5.4.9.1. EMPLEO.

##### **Fase Funcionamiento**

Se deben tener en cuenta los principales sectores de producción económica de la zona, que ya hicimos un exhaustivo estudio en el inventario ambiental. Por tanto se prevé que este impacto será positivo ya que esta fase traerá consigo empleos en cuanto al mantenimiento y reparación, tanto como la supervisión del mismo.

##### 5.4.9.2. EFECTO SOBRE LA PESCA.

##### **Fase Funcionamiento**

Se deberán tener en cuenta la zona que sea más importante para los recursos piscícolas, localización de las principales aéreas de desove, crecimiento de especies y flujos migratorios. Se Conoce la flota pesquera, artes utilizadas y actividad económica local. Como hemos citado anteriormente este municipio no depende principalmente de la pesca, pero sí que realiza alguna actividad, por tanto puede que se vea un poco afectado por nuestra implantación del parque, además de que durante la fase de construcción se vea disminuida la cantidad de ejemplares en la zona.

##### 5.4.9.3. NUEVA FUENTE DE RECURSO.

##### **Fase Funcionamiento**

Es importante tener en cuenta la política nacional y regional de producción de energía eólica. La valoración del impacto tendrá relación directa con su capacidad de producción de energía eléctrica y su importancia en el área y sistema generador nacional.

### 5.5. VALORACIÓN DE IMPACTOS.

Tras los apartados anteriores que se destinaban para la identificación de los impactos, se procede a valoración de los mismos, para ello se confecciona una matriz denominada causa – efecto, anteriormente se han descrito cada uno de los impactos presentes por la acciones realizadas de nuestro proyecto, se procede a valorar ahora las distintas características de dichos impactos producidos, teniendo en cuenta una serie de indicadores de valoración.

Cada uno de estos indicadores se presenta a continuación, para cada impacto se señala si es:

- Positivo / negativo.
- Grado de intensidad.
- Extensión.
- Susceptible de actuar junto con otros impactos modificando sus efectos.
- Permanente/ temporal.
- Reversible/ irreversible.
- Si se permite aplicar medidas correctoras o no.

Una vez caracterizado el impacto el resultado obtenido se reflejan en la matriz de valoración incluida al final del presente apartado.

Según el proceso expuesto anteriormente, cada elemento intersección fila y columna (acciones del proyecto frente a componente ambiental) corresponde con un efecto ambiental que se ha caracterizado. A cada uno de esos atributos se les otorga la siguiente puntuación:

Característica	Carácter	Signo
Naturaleza (A)	Beneficioso	+
	Perjudicial	-
Grado de Intensidad (B)	Bajo	1
	Medio	2
	Alto	3
Extensión ( C )	Puntual	1
	Parcial	2
	General	3
Acumulacion del Efecto (D)	Nulo	0
	Simple	1
	Sinérgico	3
Persistencia ( E )	Temporal	1
	Permanente	3
Reversibilidad (F)	A corto plazo	1
	A medio plazo	2
	A largo plazo	3
Posibilidad de Medidas Correctoras	Irreversible	4
	Posible	Sí
	Imposible	No

Tabla 27: Criterios de Valoración.



En cuanto al método utilizado para la valoración de impactos, he utilizado el de V.Conesa Fernández – Vitora, pero cabe destacar que no lo he utilizado tal cual este método lo plantea, simplemente he tenido en cuenta las características que he visto más relevantes para mi proyecto, de ahí la reducción de características a tener en cuenta. En cuanto a los valores destinados para cada una de las características le he dado los valores en función a mi propio juicio del 1 al 5, en consideración al grado de importancia que he considerado. Por tanto donde casi no está presente el carácter se ha valorado con un 0 o con un 1, mientras que en los que está muy presente se ha valorado con valores más altos como por ejemplo el 3 o el 4. En la posibilidad de que surjan medidas correctoras o no, no he tenido en cuenta los porcentajes que establece V.Conesa Fernández – Vitora, porque considero que cualquier impacto generado ya sea compatible, moderado, severo o crítico debe aplicarse una medida preventiva o correctora, según su necesidad.

Para determinar la Intensidad del Efecto, aplicaremos la siguiente fórmula, que es la misma que la del método V.Conesa Fernández Vitora, pero simplemente teniendo en cuenta las características que hemos nombrado anteriormente, no todos los componentes de la fórmula que el método plantea, a continuación se muestra la fórmula a seguir así como la disposición de las casillas de interacción utilizadas en la matriz de valoración:

$$\text{Intensidad del Efecto (H): } H = \pm [3*B + 2*C + D + E + F]$$

VALORACION DE IMPACTOS		
A	D	G
B	E	
C	F	H

Dentro de cada matriz de valoración, la casilla correspondiente a la Intensidad Media muestra los índices medios correspondientes a los efectos de las diferentes actividades sobre una componente ambiental.

La casilla del Coeficiente de Ponderación Conjunto y la de Coeficiente de Ponderación por Componente Ambiental representan un coeficiente de ponderación agrupado para los seis grupos de componentes ambientales y para cada uno de éstos respectivamente. Los Coeficientes de ponderación conjuntos utilizados son:

- Medio Inerte: 25 %
- Medio Abiótico: 35%
- Medio Socioeconómico: 40%

En cuanto a los Coeficientes de Ponderación Conjunto, he estimado este reparto debido a que el medio inerte siempre va ser más fácil su reconstrucción y tendrá más posibilidad de proponer



medidas para conseguir su regeneración, además son procesos naturales en su mayoría, por tanto con el tiempo volverá prácticamente a su estado original y si no es así será más fácil de adaptar

ese medio. En cuanto al Medio Abiótico, ya que no es un factor tangible, y es mucho más difícil regenerar los hábitats para que las especies sean capaces de volver a generar población en la zona de la construcción, además de que deben habituarse a la nueva construcción y generar su vida en torno a ella, creo que esta será mucho más costosa y llevará más tiempo de adaptación que el medio inerte, por tanto creo que este conjunto se deberá ponderar más que el anterior. Sin embargo en todo su conjunto el medio físico siempre va a estar más ponderado que el medio socioeconómico, ya que este último no es tan importante, debido a que si para obtener económica sobre alguna construcción esto conlleva a destruir prácticamente todo el entorno y encima no se podrá reconstruir, por mucha economía que aporte no es viable y por supuesto no es tan importante. En todo caso al medio socioeconómico, lo he ponderado con un 40% debido a que con la construcción del parque traerá consigo la generación de nuevas energías renovables, así como la aportación de empleo en la zona tanto en la fase de construcción como en la de funcionamiento.

Los Coeficientes de Ponderación por Componente Ambiental se desglosan en la tabla, siendo los componentes ambientales

#### **5.6. MATRIZ DE IMPORTANCIA SIN MEDIDAS CORRECTORAS.**

En la valoración de impactos reflejada en las matrices expuestas posteriormente, en ausencia de medidas correctoras, podemos concluir con el siguiente análisis.

En cuanto a la alternativa 1, es decir, la de no actuación, es la que genera menor impacto ambiental, aunque las tres alternativas propuestas dan valor negativo, esta es la que menor valor da, debido a que solo se centra en la fase de funcionamiento, por tanto, se perderá la posibilidad de generación de empleo, y aportación de un nuevo recurso. La valoración de esta corresponde a la siguiente cifra (-195). La alternativa 2 se presenta con una cifra de (-569) y la alternativa 3 se presenta con una cifra (-638). Ambas son bastante agresivas para el medio físico, pero son muy positivas para el medio socioeconómico. Además aplicando las medidas correctoras adecuadas estos impactos se pueden ver reducidos.

Por tanto tras el análisis anterior, decidiremos quedarnos con la alternativa 2, es decir, aquella en la que utilizamos una cimentación de tipo mono-pilote, aunque ésta genere mayor impacto negativo que la alternativa 1, es decir, no actuación, a la vez será mucho más ventajosa en cuanto a la actividad económica de la zona y la generación de nuevas fuentes de recursos, como será la generación de energía eléctrica mediante la implantación de aerogeneradores.

Por tanto aplicando las medidas preventivas y correctoras oportunas, el impacto se verá reducido, no significativamente, pero si se reducirá.



MATRÍZ CAUSA - EFECTO (IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS) ALTERNATIVA 2 ( CIMENTACIÓN MONOPILETE)		FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS																				MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL						
		MEDIO FÍSICO																		MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL								
		Medio Inerte										Fauna (General)								Medio Socioeconómico								
		Atmósfera		Hidrografía				Geología y Geomorfología				Fauna (Mamíferos)		Fauna (Aves)				Social		Economía								
Calidad de aire	Contaminación lumínica	Ruido aéreo	Alteración corrientes marinas	Alteración calidad del agua (sedimentos y vertidos)	Calor y campo electromagnético	Alteración estratégica de la zona	Alteración de los p. geomorfológicos	Alteración modificación lecho marino	Contaminación lecho marino	Hábitats	Hábitats	Muerte de determinadas especies	Trastornos de orientación	Hábitats	Ruidos marinos	Colisiones	Hábitats	Molestias y desplazamientos de vuelo	Presencia física de turbinas	Incidencia Visual	Efecto sobre el turismo	Obstáculo	Efecto sobre la pesca	Empleo	Nueva fuente de recursos			
Fase de Construcción	Suspensión de sedimentos	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-147.00		
	Ruidos	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-87.00		
	Dragados	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-218.00		
	Ocupación temporal de terrenos	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-152.00		
	Suspensión y redistribución de sedimentos	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-207.00		
	Vibraciones	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-149.00		
	Movimiento y funcionamiento de maquinaria	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-221.00		
	Vertidos	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-164.00		
	Apertura de zanjas del tendido de cables	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-172.00		
	Voladuras del lecho marino	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-221.00		
	Vertidos de materiales dragados	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-131.00		
	Fase de Explotación	Nivelación del suelo	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-145.00	
Pre- excavación		-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-196.00		
Ocupación permanente de terrenos		-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-336.00		
Presencia cimentación y protección socavación		-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-218.00		
Introducción de sustratos duros artificiales		-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-168.00		
Presencia de infraestructuras		-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-252.00		
Campos electromagnéticos		-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-127.00		
Vertidos accidentales de contaminantes		-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-132.00		
Movimiento y funcionamiento de maquinaria		-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-257.00		
Movimiento y funcionamiento de vehículos		-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-262.00		
Presencia de estructura		-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-255.00		
Ruidos y vibraciones		-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-201.00		
Alarma en arranque de las turbinas	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-217.00			
Presencia de alumbrado	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-83.00			
Oportunidad de empleo local																									28.00			
Producción de energía																									28.00			
INTENSIDAD MEDIA		-2.56	-3.30	-6.07	-8.59	-8.96	-0.63	-8.22	-7.63	-10.93	-7.48	-13.59	-14.04	-14.59	-6.04	-14.04	-6.30	-5.07	-13.96	-3.63	-2.33	-4.15	-3.26	-3.74	-4.37	4.19	4.30	
COEF. DE PONDERACIÓN		25%										35%								40%				100%				
COEF. DE PONDERACIÓN POR COMPONENTE AMBIENTAL		3	1	1	4	2	1	3	4	4	2	5	5	4	3	5	1	3	5	3	1	4	4	2	10	10	10	100
MEDIA DE IMPACTO POR COMPONENTE AMBIENTAL		-7.67	-3.30	-6.07	-34.37	-17.93	-0.63	-24.67	-30.52	-43.70	-14.96	-67.96	-70.19	-58.37	-18.11	-70.19	-6.30	-15.22	-69.81	-10.89	-2.33	-16.59	-13.04	-7.48	-43.70	41.85	42.96	-569.19

Tabla 29:

Matriz sin medidas correctoras, Alternativa 2 (Fase de Construcción y Fase Funcionamiento)

MATRIZ CAUSA - EFECTO (IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS) ALTERNATIVA 3 ( CIMENTACIÓN TRIPODE O MULTIPILOTE)		FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS																														
		MEDIO FÍSICO															MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL															
		Medio Inerte										Vegetación					Fauna (Mamíferos)					Fauna (Aves)						Medio Socioeconómico				
		Atmósfera		Hidrografía				Geología y Geomorfología				Vegetación	Fauna (General)				Fauna (Mamíferos)	Fauna (Aves)				Social		Economía								
Calidad de aire	Contaminación lumínica	Ruido aéreo	Alteración corrientes marinas	Alteración calidad del agua (sedimentos y vertidos)	Calor y campo electromagnético	Alteración estratégica de la zona	Alteración de los p. geomorfológicos	Alteración modificación lecho marino	Contaminación lecho marino	Hábitats	Hábitats	Muerte de determinadas especies	Trastornos de orientación	Hábitats	Ruidos marinos	Colisiones	Hábitats	Molestias y desplazamientos de vuelo	Presencia física de turbinas	Incidencia Visual	Efecto sobre el turismo	Obstáculo	Efecto sobre la pesca	Empleo	Nueva fuente de recursos							
Suspensión de sedimentos	-1 SI																									-147.00						
Ruidos	2 3 1																										-81.00					
Dragados																											-352.00					
Ocupación temporal de terrenos																											-152.00					
Suspensión y redistribución de sedimentos																											-169.00					
Vibraciones																											-226.00					
Movimiento y funcionamiento de maquinaria																											-227.00					
Vertidos																											-156.00					
Apertura de zanjas del tendido de cables																											-279.00					
Voladuras del lecho marino																											-302.00					
Vertidos de materiales dragados																											-184.00					
Nivelación del suelo																											-145.00					
Pre- excavación																											-231.00					
Ocupación permanente de terrenos																											-336.00					
Presencia cimentación y protección socavación																											-218.00					
Introducción de sustratos duros artificiales																											-168.00					
Presencia de infraestructuras																											-252.00					
Campos electromagnéticos																											-146.00					
Vertidos accidentales de contaminantes																											-132.00					
Movimiento y funcionamiento de maquinaria																											-257.00					
Movimiento y funcionamiento de vehículos																											-262.00					
Presencia de estructura																											-255.00					
Ruidos y vibraciones																											-201.00					
Alarma en arranque de las turbinas																											-217.00					
Presencia de alumbrado																											-83.00					
Oportunidad de empleo local																											28.00					
Producción de energía																											28.00					
INTENSIDAD MEDIA	-2.15	-2.89	-6.67	-9.96	-8.63	-0.93	-10.15	-9.41	-13.59	-7.89	-15.59	-15.96	-14.67	-6.67	-16.00	-6.59	-4.33	-15.00	-2.89	-2.33	-4.04	-3.41	-3.74	-4.44	3.81	3.93						
COEF. DE PONDERACIÓN	25%										35%					40%										100%						
COEF. DE PONDERACIÓN POR COMPONENTE AMBIENTAL	3	1	1	4	2	1	3	4	4	2	5	5	4	3	5	1	3	5	3	1	4	4	2	10	10	10	100					
MEDIA DE IMPACTO POR COMPONENTE AMBIENTAL	-6.44	-2.89	-6.67	-39.85	-17.26	-0.93	-30.44	-37.63	-54.37	-15.78	-77.96	-79.81	-58.67	-20.00	-80.00	-6.59	-13.00	-75.00	-8.67	-2.33	-16.15	-13.63	-7.48	-44.44	38.15	39.26	-638.59					

Tabla 30: Matriz

sin medidas correctoras, Alternativa 3 (Fase de Construcción y Fase de Funcionamiento)



### **5.7. MATRIZ DE IMPORTANCIA CON MEDIDAS CORRECTORAS.**

En el anterior apartado comentamos los impactos que causaba cada alternativa, y al final hemos concluido con la elección de la alternativa 2, ya que esta era una de las que menor impacto causaba de las tres expuestas, teniendo en cuenta diversos factores.

Por tanto la matriz que obtenemos nuevamente se mostrará a continuación, tras haberle aplicado medidas correctoras para poder reducir aún más el valor negativo. En general se produce una reducción en el grado de intensidad del impacto principalmente. El valor del impacto se reduce pero no de manera excesiva.





## **6. PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.**

En este apartado estudiaremos la propuesta de introducir medidas preventivas para minimizar las alteraciones negativas que la obra del presente proyecto provoca sobre el entorno natural.

Además de los condicionantes ambientales tenidos en cuenta a la hora de proyectar la actuación, se debe poner un especial cuidado durante la fase de construcción, con el fin de que se cumpla la premisa de la mejor manera de actuar sobre el medio ambiente siempre es tratar de evitar, con anterioridad a su producción, los impactos; más que combatir posteriormente sus efectos. No obstante, pese a todo lo anterior, es necesario establecer toda una serie de medidas preventivas y correctoras que minimicen o eliminen gran parte de las alteraciones que se introducen, consiguiendo así un mayor nivel de integración de las obras en el entorno en que se inscriben.

Todas las medidas preventivas propuestas se propondrán tanto para la fase de construcción como para la fase de funcionamiento, ya que la fase de desmantelamiento no se ha contemplado.

Al establecer las medidas protectoras y correctoras, supondrán un coste adicional, por tanto deberán estar inscritas en el proyecto.

Es importante partir de la premisa, que esta serie de medidas son de corregir o proteger, es decir, que en ningún momento eliminará por completo el impacto pero sí lo mitigará.

Es necesario tener en cuenta la realización de estas medidas lo más pronto posible, con el fin de eliminar cuanto antes la aparición de efectos secundarios, y por tanto la necesaria corrección de los mismos, además de la potenciación de los efectos positivos.

### **6.1. MEDIDAS DE APLICACIÓN DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.**

#### **6.1.1. PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE.**

La calidad del aire principalmente se verá afectada durante la fase de construcción por las emisiones de contaminantes de combustión y polvo debido a la actividad de la maquinaria de obra, es decir, las embarcaciones utilizadas para la realización de la obra. Esto podría provocar molestias a los habitantes de la zona, que concretamente sería fauna aérea y marina.

Una medida preventiva para evitar el incremento del nivel de polvo y partículas suspendidas en el aire, derivadas de los trabajos de construcción, además de los contaminantes expulsados por los tubos de escape de la maquinaria, se prescribirá que la maquinaria utilizada se le instalará unos filtros que estén más avanzados en estas técnicas de contaminación ambiental producidas por sus emisiones.

Además de los filtros especiales instalados, las labores de construcción que generen un aumento del nivel de contaminantes y polvo presente en la zona se paralizarán durante los



días en donde las condiciones ambientales se muy densas y no faciliten la distribución y por tanto la eliminación de éstos.

Además al ser una zona de constante viento, estas medidas prácticamente no serán necesarias muchos días de la fase de construcción, pero debemos tenerlas en cuenta para días demasiado densos.

Con el objetivo de minimizar la emisión de gases contaminantes de la maquinaria de obra utilizada, se realizará, con una periodicidad mínima de un mes, un control exhaustivo de la puesta en marcha de la maquinaria y equipos empleados en la obra, así como un correcto mantenimiento de la maquinaria según el reglamento de Inspección Técnica de Vehículos, en este caso para las embarcaciones, cuidando de no sobrepasar en ningún momento la fecha límite de revisión establecida por ley, para cada embarcación. Para ello se llevará contabilizadas estas revisiones, para llevar un seguimiento continuo de los vehículos.

#### 6.1. 2. PROTECCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA.

En cuanto a este tipo de impacto se puede reducir de forma muy leve, debido a que la luz es necesaria en periodos nocturnos. La existencia de luz hace que la fauna acuática esté siempre cerca de esa emisión de luz, por tanto hace que ésta se des controle alterando sus ciclos diurnos y nocturnos, al igual que a la flora existente en la zona.

Por eso la medida de protección que se establecerá será, durante las horas de menos luz, se utilizará una iluminación más tenue, además de una buena delimitación de la obra.

Esto se conseguirá de la siguiente manera: se instaran focos que sean especiales para periodos nocturnos, es decir, que la emisión de luz que producen pueda atenuarse, en cuanto a la delimitación se utilizará unas barreras flotantes provistas de mallas que estén bajo el mar, en donde la apertura de celda en éstas mallas sea lo suficientemente pequeña para que no pueda entrar ningún ejemplar de los presentes en la zona, o que simplemente se quede enganchado en los agujeros.

La disminución de luz hará que si ciclos de vida no se vean fuertemente trastornados.

#### 6.1. 3. PROTECCIÓN CONTRA RUIDOS Y VIBRACIONES.

Durante la fase de construcción y consecuencia de las tareas realizadas como: ocupación temporal de los terrenos, movimiento y funcionamiento de la maquinaria y dragados; se producirán incrementos sonoros puntuales generados por la maquinaria encargada de realizar las anteriores acciones nombradas.

Como medida preventiva para minimizar el incremento de niveles sonoros producidos por la maquinaria utilizada, se prescribirá un correcto mantenimiento de las mismas que permita el cumplimiento de la legislación vigente en materia de emisiones de ruidos y vibraciones en maquinaria de obras públicas.

Además durante el periodo nocturno se le podrá colocar unos silenciadores a los motores de las embarcaciones, con el fin de reducir un poco más las emisiones de ruidos y no generar tanto daño a la fauna existente.



#### 6.1. 4. PROTECCIÓN Y CONSERVACION DE LAS CORRIENTES MARINAS Y CALIDAD DEL AGUA.

Debido a que durante esta fase de construcción se verán afectadas las corrientes marinas por acciones como los dragados, voladuras del lecho marino, la apertura de zanjas para cables, etc. se verá muy deteriorada la calidad del agua así como las corrientes marinas de la zona.

Las medidas que se propondrían para este tipo de incidencias serían, en cuanto a las corrientes una modelación del terreno con el fin de conocer periódicamente el estado de las corrientes y así evitar cambios bruscos en las corrientes marinas y en cuanto a la calidad del agua evitar la utilización de productos contaminantes químicos.

Estas medidas se aplicarán de la siguiente manera: debido a que la cimentación es muy agresiva a la hora de introducirla en un ambiente marino, ya que hay infinidad de vida presente. Se deberá hacer una buena disposición de la cimentación de los aerogeneradores, deberán ser diseñados de forma que reduzcan al máximo la erosión, la redistribución de sedimentos y la alteración del flujo actual. Se recomienda la realización de estudios de modelización de los posibles efectos producidos en las corrientes marinas.

En cuanto a la calidad del agua, existe infinidad de hormigones y materiales que son menos agresivos para el entorno. Por tanto buscaremos materiales que utilicen menos productos químicos que puedan alterar la calidad de estas aguas.

#### 6.1. 5. PROTECCIÓN SOBRE LA CALIDAD DE LAS AGUAS POR LA SUSPENSIÓN DE SEDIMENTOS.

En la fase de construcción se realizan tareas que provocan un descenso de la calidad de las aguas marinas debido a la suspensión de los sedimentos tras realizar las tareas de dragados o aperturas de zanjas.

Esta contaminación puede proceder del mismo contaminante que esté presente en los sustratos, y al realizar el movimiento de éstos puede provocar que esos contaminantes contaminen otras zonas cercanas.

Por consiguiente la medida a optar para mitigar este impacto, será delimitar previamente la zona de dragados y así como la apertura de zanja, y evitar que se realicen movimientos de sustratos innecesarios.



#### 6.1. 6. PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA ESTRATIGRAFÍA, PROCESOS GEOMORFOLÓGICOS, MODIFICACIÓN Y CONTAMINACION DEL LECHO MARINO.

Las medidas que se llevarán a cabo con el fin de lograr una protección de la geología y geomorfología de la zona, que minimicen los daños al máximo producidos por las afecciones, son las siguientes:

Una buena clasificación del lecho marino, definida por las zonas que se puedan encontrar contaminadas para así evitar su movimiento. Evitar la destrucción no deseada o innecesaria.

Estos impactos se verán principalmente realizados por la ocupación temporal del suelo durante la fase de construcción, así como por las actividades del dragado, voladuras, vibraciones, apertura de zanjas para los cables...

Para minimizar la afección a la geomorfología y el lecho marino, será necesario de antemano limitar al máximo la superficie de ocupación temporal y permanente en las inmediaciones de la obra. Esta medida se llevará a cabo delimitando bien la zona de actuación, señalizando sus límites y así evitaremos daños innecesarios de las zonas colindantes a la nuestra.

Además para evitar que los daños sean muy superiores a los necesarios deberemos controlar en todo momento la superficie dragada, para ellos se monitorizará en todo momento la superficie.

Una vez dragada la zona se pondrá especial atención a las aperturas de zanjas para introducir el cableado, ya que en la zona pueden existir contaminantes y al realizar movimientos de tierras elevados puede hacer que estos se dispersen y afecte a otras zonas que no cuentan con este tipo de contaminantes. Además los contaminantes no serán solo provenientes del lecho marino, sino que también pueden provenir de posibles accidentes de las embarcaciones y maquinarias necesarias durante la construcción.

Por tanto para llevar a cabo las medidas referentes a los contaminantes, se realizarán muestras de sustratos marinos para analizarlas previamente a la apertura de zanjas y así poder controlar si existen o no contaminantes. En cuanto a las embarcaciones se establecerán revisiones de maquinaria pertinentes para evitar estos accidentes.

Durante la fase de construcción se dispondrá de un sistema que garantice la adecuada gestión de los residuos y desechos generados, tanto líquidos como sólidos, consecuencia de la ejecución de las obras, con el fin de evitar la contaminación de los suelos y aguas. Cuando se produzca vertidos accidentales, se procederá inmediatamente a una recogida, almacenamiento y transporte de residuos, así como al tratamiento adecuado para regenerar las aguas. Esta medida es de carácter general y se deberá cumplir siempre que se produzcan vertidos de sustancias contaminantes en cualquier punto de la zona de obra.



#### 6.1. 7. PROTECCIÓN SOBRE RUIDOS Y VIBRACIONES SUBMARINAS.

Durante la fase de construcción la principal tarea que produce este impacto son las voladuras de los lechos marinos, ésta acción producirá un incremento sonoro y vibraciones bastantes elevadas, estos ruidos son puntuales generados por la maquinaria encargada de realizar la acción nombrada.

Como medida preventiva para minimizar el incremento de niveles sonoros producidos por la maquinaria utilizada, se prescribirá un correcto mantenimiento de las mismas que permita el cumplimiento de la legislación vigente en materia de emisiones de ruidos y vibraciones en maquinaria de obras públicas.

Además durante el periodo nocturno, cría o reproducción no se realizará esta tarea, con el fin de reducir al máximo los ruidos y vibraciones ocasionadas.

#### 6.1. 8. PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN.

En la fase de construcción se tendrán en cuenta las presentes especies amenazadas con el fin de evitar su destrucción, ya que al ser algas y vegetación marina no se puede proceder a la extracción de las mismas y posterior replantación de ellas, por tanto recurriremos a la siguiente medida: se tomarán muestras del agua existente en la zona, con el fin de estudiar todas sus características, se tomarán muestras de los sustratos existentes para conocer toda su composición y estructura estratigráfica y además se pasará a tomar ejemplares aleatorios en distintas zonas. Todo esto se realizará para posteriormente en laboratorio crear un escenario con las mismas condiciones y características necesarias y producir una siembra de estos ejemplares y ver si se reproducen o simplemente mueren. Si esta medida tiene éxito podremos llevarlo a cabo sobre el mismo lecho marino en distintas zonas alejadas de la zona de construcción, ya que de manera inevitable se va a ver afectada la flora de la zona, considero que se debería llevar a cabo la medida anterior para así por lo menos intentar regenerar los ejemplares perdidos o dañados.

Claro está que todo esto se deberá llevar a cabo por un equipo de biólogos y expertos que con conocimientos en esta materia, y la toma de muestras como mínimo se deberá realizar 2 años antes de la ejecución de la obra.

Si se produjera con éxito esta medida, además deberíamos controlar el crecimiento cada 6 meses.

En cuanto al aumento de la temperatura del agua es insignificante por tanto no la hemos tenido en cuenta como un impacto, ya que este aumento es mínimo y no afectará de forma muy incidente en las aguas de la zona.

#### 6.1. 9. PROTECCIÓN DE LA FAUNA.

Es imprescindible mencionar antes de citar las correspondientes medidas, que los efectos sobre la fauna se concentra mayoritariamente en: la destrucción de la fauna, la destrucción de los hábitats. Este tipo de infraestructuras puede alterar y modificar el entorno, por sus dimensiones.



Entre los objetivos fundamentales de la aplicación de medidas correctoras para la fauna, con el fin de evitar principalmente:

- Muerte de determinadas especies
- Trastornos de orientación
- Colisiones
- Molestias y desplazamientos de vuelo
- Destrucción de sus hábitats

Principalmente se han de considerar las zonas de asentamiento, reproducción y cría de todas las especies, especialmente las protegidas así como la ruta de migración de cara a no provocar efectos negativos, bien por la invasión de los espacios en que se asientan como por las distorsiones que puedan provocar los ruidos producidos. Además debemos de tener en cuenta las zonas de mayor población.

Como medidas generales deberemos tener en cuenta en todo momento la maquinaria empleada, realizando cambios de aceites y la reposición de combustibles, esto se llevara a cabo en lugares habilitados para ello, de manera que disminuya el riesgo de vertidos en el medio. Será muy buena idea, colocar barreras superficiales flotantes alrededor de la maquinaria para así evitar que si se produzca un vertido de forma accidental, y el caso de que se produjera que éste sea fácil de eliminar.

También delimitar perfectamente el área de influencia, como hemos citado anteriormente en otros apartados.

Adecuar el calendario de las obras y reducción de ruidos, se realizará teniendo en cuenta el ciclo de vida de las especies de interés tomando especial atención en periodos de reproducción de dichas especies.

La importancia de figuras de protección en la zona, como por ejemplo las Islas Columbretes, ya que es una zona contemplada como zona de cría, alimentación y descanso para algunas de las especies, hace aconsejable no realizar, en las proximidades de dicho entorno, obras que generen mayor ruido dentro del periodo de nidificación o reproducción, realizando en esos periodos aquellas que resulten más silenciosas.

Además deberían llevarse a cabo aquellas medidas propuestas con anterioridad, para reducir el ruido de las obras en la zona.

Ya que la ocupación de suelo es inevitable, como hemos descrito anteriormente deberemos delimitar bien la zona para así tener un buen control de los daños ocasionados, esto traerá consigo una menor destrucción de especies y de sus hábitats.

Una buena medida para que la fauna desaparezca de la zona de obras será la implantación de las siguientes medidas preventivas:

Insertar turbinas submarinas, estas harán que se produzcan cambio en las corrientes existentes, haciendo menos llamativo y apetecible nadar hacia la zona de construcción, por así



decirlo dificultará nadar a contra corriente y por tanto se fatigarán más y finalmente abortaran el nado hacia la zona de obras. Se aplicará durante todos los procesos de obras hasta su finalización.

No obstante con la medida anterior no evitamos muchos de otros efectos ocasionados en la fauna como por ejemplo la desorientación, para mitigar este efecto, yo propondría la implantación de una serie de mallas submarinas, con una apertura de celda lo más mínimo posible para que no se pueda introducir ningún ejemplar. Esta evitará que se produzca colisiones, así como su desorientación de las mismas al ver que su hábitat está afectado.

Otra de las medidas que propondría para hacer que la fauna se desplazase, sería la generación de hábitats iguales a los existentes, mediante la toma de muestras de ellos y ver las necesidades de cada especie, y así generar hábitats artificiales con las mismas condiciones. Esta medida sería preventiva, durante la fase de construcción.

Aun así, para hacerlo más apetecible para la fauna, es decir, peces y mamíferos acuáticos, implantaría un sistemas de hidroalimentación, para que así en los nuevos hábitats no se genere falta de alimento, ni se vea perjudicada la cadena trófica durante esta fase.

Todas estas medidas serian muy interesantes para fomentar la creación de hábitats artificiales en otras zonas cercanas a la obra y aun así, no generan tantas perdidas o estrés en los ejemplares presentes.

Estas medidas se aplicaran de forma permanente hasta la finalización de la obra.

## **6.2. MEDIDAS DE APLICACIÓN DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO.**

### **6.2.1. PROTECCIÓN CONTRA RUIDOS Y VIBRACIONES.**

Como hemos comentado en la fase de construcción, se generaban bastantes ruidos y vibraciones por las tareas de ejecución de la obra. Pues bien, en la fase de funcionamiento también se emitirán ruidos y vibraciones procedentes de las embarcaciones destinadas al mantenimiento de parque eólico y la reparación si surgiera algún inconveniente durante su funcionamiento.

Por tanto las medidas prácticamente serán las mismas expuestas con anterioridad, pero cabe destacar las que se generarán por el funcionamiento de los aerogeneradores existentes. Ante este ruido no se puede hacer mucho para reducirlo, se propondría una implantación de silenciadores a la hora de la generación de ruido. Estos estarán presente es todo momento.

En cuanto a los sensores de sonido para avisar de fallos en los aerogeneradores, se propondrán que todos sean monitorizados y digitalizados para así no generar ruido en la zona, y poder supervisarlos desde una torre de mando o simplemente desde la estación de control en tierra.



No obstante cabe destacar que los aerogeneradores están diseñados para no sobrepasar los límites acústicos establecidos por la normativa del ruido, pero se tomará la medida propuesta por si en algún momento este límite se llegara a sobrepasar.

#### 6.2. 2. PROTECCIÓN DEL CALOR Y CAMPO ELECTROMAGNÉTICO.

Este impacto se llevará a cabo en la fase de funcionamiento, una vez puesto en marcha el parque eólico. A través de la generación de energía eléctrica y transporte mediante los cables hasta la torre receptora, se producirá un campo electromagnético y esto traerá consigo un calor y un aumento de la temperatura del agua en la zona. Esto puede provocar la pérdida de especies en la zona, así como roces o choques con ellos. Además se generará un cambio en la columna de agua por ello podrá perderse alimento en la zona o hacer de la zona que no sea apta para las especies existentes.

Como hemos comentado en apartados anteriores, el aumento de temperatura es insignificante, por tanto no se propondrá medida al respecto. En cuanto a la generación de campos electromagnéticos, es evidente que se produce, puesto que en parques eólicos terrestres ya se da este impacto. Como medida protectoras se realizaran muestras en tierra para saber el alcance de las ondas generadas por el campo electromagnético, esto nos servirá para saber actuar sobre la fauna presente. Otra de las medidas a proponer, como ya hicimos en la fase de construcción, será generar una corriente opuesta al nado de las especies en el lugar de ubicación de los cables que transportan la energía eléctrica, con el fin de no hacer apetecible el nado hacia esa zona.

#### 6.2. 3. MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES PARA LA PROTECCIÓN DE LA FAUNA.

Una vez finalizada la construcción, la fauna requiere de cierto periodo de tiempo para que lleguen a su máxima funcionalidad en la zona y adecuarse a lo que existe, debido especialmente a la gradual aceptación por la fauna como un elemento más de sus hábitats.

Como propusimos en las medidas para la fase de construcción, todas ellas se deberán de eliminar, ya que lo que nosotros pretendemos ahora es que ellas se adapten a vivir con los efectos, es decir, la erosión, corrientes nuevas, diferentes lechos marinos...generados por nuestra construcción.

Como ya habíamos utilizado en la fase anterior la creación de hábitats, para hacer más apetecible la creación de vida allí, en este caso volveremos hacer lo mismo para fomentar la aparición de las especies en esa zona.

Además se introducirán nuevos ejemplares, que durante la fase de construcción se tomaron para llevarlos a criaderos con las mismas condiciones de vida existentes, para su desarrollo diario, poder introducirlos en la nueva zona ya construida.

#### 6.2. 4. PROTECCION CONTRA DESPLAZAMIENTO DE VUELO.

El siguiente impacto solo se produce durante la fase de funcionamiento, está relacionado principalmente con las aves presentes en la zona. Como nuestra zona no es muy rica para la migración de aves, normalmente no habrá un tránsito continuo de las mismas, por tanto el impacto no será muy atenuado.

La medida propuesta para mitigar este impacto, será la ubicación correcta de los aerogeneradores, además de tener en cuenta las trayectorias de vuelo de las aves, así como dotar de las medidas necesarias entre aerogeneradores para dejar una zona óptima de vuelo.

Otra medida a proponer es el color utilizado para los aerogeneradores, este color será el blanco ya que es fácil de divisar.

#### 6.2. 5. PROTECCION CONTRA LA PRESENCIA DE TURBINAS.

Principalmente este efecto se producirá en la fase de funcionamiento, y solo afectará a las aves que pasen por esa zona, debido a que se podrá producir colisiones y desplazamientos de vuelo. Como nuestra zona no es muy rica para aves de paso, no tendremos este problema muy acentuado.

Por tanto se propondrán las siguientes medidas, realizar una perfecta ubicación de los aerogeneradores teniendo en cuenta las corrientes de aire, se hará de tal manera que se minimice la intercepción de rutas de vuelo de las aves. Esta medida se tendrá en cuenta en la fase de proyecto, para la posterior realización y será permanente.

Dar una separación entre turbinas necesaria, para evitar la colisión de las aves con las mismas, así como elegir colores que permitan una correcta visualización, por ejemplo el blanco, que se disipa fácilmente. Esta medida al igual que la anterior, se tendrá en cuenta en la fase de proyecto.

#### 6.2. 6. MANTENIMIENTO DE LA INCIDENCIA VISUAL.

Este efecto tendrá lugar una vez construido, es decir, en la fase de funcionamiento, ya que nuestro proyecto está mar adentro no generará un impacto visual muy fuerte, debido a que desde la costa no se podrá divisar y por tanto el impacto no será negativo.

Sí que es verdad que por la zona pasan cruceros, pero bastante alejados de la construcción en sí, por tanto tampoco tendrá un efecto visual muy atenuado.

Por consiguiente, la medida propuesta será la utilización de colores que puedan hacer que su impacto visual sea más leve, los colores a utilizar son el blanco, porque a la hora de camuflarse en el horizonte es más fácil que si utilizamos colores más vivos.

#### 6.2. 7. INCIDENCIAS SOBRE EL TURISMO.

Ya que nuestra zona no es muy turística para cruceros, pero sí para navegación recreativa, por tanto lo tendremos en cuenta como un impacto negativo

Se propondrá comenzar las obras en la estación otoñal e invernal para no entorpecer el uso recreativo de áreas litorales.

El alejamiento en sí del parque sobre el litoral costero supondrá en sí ya una medida protectora de cara a la transformación del paisaje, por lo que se hará la instalación en zonas que sean menos frecuentadas y de menor interés turístico.



#### 6.2. 8. INCIDENCIAS SOBRE LA PESCA.

Ya que nuestra zona no es una zona muy rica en pesca, y que la economía de la zona no es que se dedique a realizar la actividad de la pesca, no supondrá un efecto muy negativo para ella.

Por tanto la mayor medida protectora será la ubicación del parque en zonas donde no sea principalmente pesquera. Esta medida se tendrá en cuenta en la fase de proyecto.

#### 6.2. 9. PREVENCIÓN CONTRA OBSTÁCULO.

Es evidente que la realización del parque va suponer un obstáculo para la navegación, pero si tendremos que decir que dándole las distancias oportunas entre aerogeneradores, esta medida se verá mitigada.

#### 6.2. 10. PREVENCIÓN NUEVA FUENTE DE RECURSOS.

La construcción del parque va a suponer una fuente de ingresos para las zonas costeras próximas a él, por tanto este impacto no lo consideraremos como negativo, por ello no debemos de proponer ninguna medida.

Ya que ésta acción se produce en la fase de funcionamiento, diremos que si no se construye el parque el impacto sí que será negativo, debido a que se perderá una fuente de recurso importante tanto para la economía como para las nuevas fuentes de generación de energías renovables.

### 6.3. PRESUPUESTO MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.

Se realizará una estimación de forma muy breve, pero esto debería tratarse con más detalle en un EsIA real.

Por lo que respecta al informe de ruido, durante la puesta en funcionamiento del Parque Eólico Marino, se comprobará el nivel sonoro transmitido en el entorno. En el caso de que se superen los niveles establecidos por la Ley 7/2002, de 3 de diciembre, de la Generalitat, de Protección Contra la contaminación Acústica. La Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente comunicará este hecho al órgano ambiental. Si se superan en más de 10dB los niveles, el promotor elaborará un Plan de Mejora de la Calidad Acústica, que contenga las medidas correctoras a adoptar para la reducción de los niveles sonoros por debajo de dichos niveles. Se estima un valor de aproximadamente 900 € de informe de ruido ambiental.

En el caso de hacer una estimación del presupuesto para las medidas propuestas sobre el ruido será aproximadamente sobre unos 2000€ por cada uno.

## 7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

### 7.1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) pretende dar las pautas necesarias para controlar los principales sistemas afectados en función a los impactos valorados en los apartados anteriores, con el objetivo de verificar el buen estado del medio y la recuperación de sus características naturales, así como comprobar el cumplimiento de las medidas protectoras y correctoras propuestas en el estudio de impacto ambiental.

Además dicho programa debe permitir la localización de impactos que podrían no haber sido detectados en la realización del estudio, pudiendo en ese caso establecerse nuevas medidas correctoras.

El Programa tiene por objeto garantizar la correcta ejecución de las medidas protectoras y correctoras previstas, así como prevenir o corregir las posibles difusiones con relación a las medidas propuestas o la aparición de efectos ambientales no previstos.

En el proyecto que nos ocupa, el objetivo principal de control es el medio marino en todo su conjunto, entendiéndose como tal, los siguientes:

- La columna de agua.
- Los sedimentos.
- Las comunidades vegetales.
- La fauna, tanto acuática como aérea.

Será imprescindible por tanto, una buena caracterización inicial antes de comenzar las obras para conocer el “estado cero “de todos los elementos que componen el sistema, esta caracterización se llevo a cabo en el inventario ambiental. Con ayuda de las normas de calidad de aplicación se verifican, mediante controles periódicos los cumplimientos de los principales indicadores de calidad del medio.

Los trabajos de seguimiento se dirigen fundamentalmente al cumplimiento de los siguientes objetivos:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el presente estudio.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados según la definición del presente documento,
- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando dicha eficacia se considere insatisfactoria, se deberá determinar la causa, así como establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.

La vigilancia del cumplimiento de las indicaciones y medidas para la prevención de impacto se realizará basándose en el proyecto que las define, así como los momentos en que se ejecuten

las medidas. Es fundamental el papel de la Dirección Ambiental de la Obra en la Vigilancia y prevención de impactos potenciales, por su capacidad para analizar sobre el terreno tanto el cumplimiento efectivo de las medidas propuestas, como de las formas de actuación potencialmente generadoras de impactos durante el periodo de duración de las actuaciones.

## **7.2. RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO.**

La Administración supervisará el cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental, a través de la Dirección Ambiental de Obra, ésta es la encargada de controlar en todo momento la adopción de las medidas correctoras, además de la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental y la emisión de los informes técnicos oportunos sobre el grado de cumplimiento de la D.I.A.

Además de las personalidades responsables nombrados, entra en juego la responsabilidad del contratista, ya que él como ejecutor material del proyecto, tiene unas obligaciones al respecto, las cuales se resumen a continuación:

- Designar un Técnico de Medio Ambiente como responsable del aseguramiento de la calidad ambiental del proyecto que será el interlocutor continuo con la Dirección de Obra y la Dirección Ambiental.
- Redactar todos los estudios ambientales y proyectos de medidas correctoras que sean precisos como consecuencia de variaciones de obra respecto a lo previsto en el presente proyecto constructivo.
- Principalmente llevar a cabo las medidas correctoras del presente documento y las actuaciones del Programa de Vigilancia Ambiental.
- Mantener la disposición de la Dirección de obra y Dirección Ambiental un Diario Ambiental de Obra y registrar en el mismo la información que más adelante se detalla.
- Redactar informes mensuales de seguimiento del Programa de Vigilancia Ambiental y remitir los mismos a la Dirección de Obra y Dirección Ambiental, las incidencias que se hayan producido con afección a valores ambientales o cuya aparición resulte prevista.

## **7.3. ASPECTOS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO.**

### **7.3.1. SEGUIMIENTO DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.**

Durante esta fase, el seguimiento y control se centrará principalmente en verificar la correcta realización de las obras del proyecto, en todo aquello relacionado con las especificaciones del mismo con incidencia ambiental, y de las medidas protectoras y correctoras propuestas según las indicaciones del presente documento. Además, se tendrá presente en todo momento la vigilancia en cuanto a la aparición de nuevos impactos no previstos o para los que no se han propuesto medidas protectoras y correctoras.

En cuanto a la realización del seguimiento se basa en la realización de indicadores los cuales, nos proporcionan la forma de estimar, de manera cuantificada y simple en la medida de lo posible, la realización de las medidas previstas y sus resultados.



Por lo tanto se definen todos los aspectos objeto de seguimiento y control, los indicadores establecidos y los criterios para su aplicación.

➤ CALIDAD ATMOSFÉRICA

Control de emisión de gases, polvo y partículas suspendidas:

- Objetivo: Verificar la existencia mínima de emisiones de gases nocivos, así como de polvo y partículas suspendidas procedentes de la maquinaria y vehículos necesarios para la construcción del parque eólico marino. Se controlará que los días con mayor densidad ambiental no se realizan tareas que elevan los límites de emisión de polvo y partículas suspendidas...
- Actuaciones: Inspecciones visuales periódicas, en las que se analice principalmente las nubes de polvo generadas en el entorno de la zona de construcción, así como la acumulación de partículas.
- Lugar de inspección: Zona de ejecución de la obra.
- Parámetros de control y umbrales: Todos aquellos contaminantes de tipo principal y secundario que se encuentren presentes en la nube de polvo y la acumulación de partículas suspendidas. Su presencia no se considerará admisible, especialmente en las zonas cercanas a los hábitats faunísticos. Son parámetros como: NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, etc.
- Periodicidad de la inspección: La supervisión se hará mensualmente, pero en periodos concretos se deberá intensificar en función de la actividad y pluviometría presente en el mismo.
- Medidas de prevención y corrección: Implantación de filtros más avanzados en cuanto a emisiones se refiere de las embarcaciones, el cese de la actividad que genere estas emisiones...
- Documentación generada: Se tomarán anotaciones de todas las incidencias en este aspecto, en el Diario Ambiental de la Obra.

➤ CALIDAD ACÚSTICA

Control de los niveles acústicos de la maquina:

- Objetivo: Verificar el correcto estado de la maquinaria encargada de realizar las obras en lo referente emisión de ruido por las mismas.
- Actuaciones: Se exigirá la ficha de Inspección Técnica de Embarcaciones de toda la maquinaria que se necesite emplear en la ejecución de las obras. Se partirá de la realización de un control de los niveles acústicos de la maquinaria, mediante la identificación del tipo de maquinaria o embarcación así como del campo acústico que origine en las condiciones normales de trabajo. En el caso de detectar una emisión acústica elevada en una determinada maquina o embarcación, se procederá a realizar



una analítica del ruido emitido por ella según los métodos, criterios y condiciones en el R.D. 245/1989 de 27 de febrero y posterior modificaciones.

- Lugar de inspección: Zona de Obras.
- Parámetros de control y umbrales: Los límites máximos serán establecidos en el Real Decreto mencionado y posteriores modificaciones.
- Periodicidad de la inspección: Al comienzo de la obra se llevara a cabo el primer control. Este se repetirá trimestralmente en caso de ser oportuno.
- Medidas de prevención y corrección: En el caso de detectarse que una maquinaria o embarcación sobrepase los umbrales admisibles, se propondrá su paralización hasta que sea reparado o sustituida por otra.
- Documentación generada: Todas las modificaciones oportunas deberán quedar reflejadas en el Diario Ambiental de la Obra.

#### Control de los niveles acústicos de las obras:

- Objetivo: Garantizar que las áreas habitadas por las obras no son afectadas por los niveles acústicos, especialmente en las horas de descanso, cría o reproducción.
- Actuaciones: En su caso, se realizaran mediciones mediante sonómetros homologados, que permita obtener el nivel sonoro continuo equivalente en dB, en un intervalo de 15 minutos en la hora de más ruido.
- Lugar de inspección: Los puntos de medición se elegirán para cada caso concreto, debiendo situarse donde se prevean los máximos niveles de ruido.
- Parámetros de control y umbrales: Los máximos niveles acústicos aceptables deberán ser de 65 dB por el día, es decir, de 7:00h hasta 23:00h, y de 55dB por la noche, es decir, de 23:00h hasta 7:00h.
- Periodicidad de la inspección: Se realizará durante la fase de construcción.
- Medidas de prevención y corrección: Se establecerá un programa estratégico de reducción en función a la operación generadora de ruido, en el caso de sobrepasarse los umbrales.
- Documentación generada: Se anotara todo en el Diario Ambiental de la Obra todas las incidencias en este aspecto, especificando en su caso las medidas tomadas.

➤ CALIDAD LUMÍNICA

Control de los niveles lumínicos de las obras:

- Objetivo: Garantizar que las áreas habitadas por la fauna no se desorienten debido a la existencia de luz, sobre todo durante la época de cría y reproducción.
- Actuaciones: Se realizará la inserción de embarcaciones de tipo más pequeñas, en las que se le instalará unas lámparas de gran alcance, y donde estas estarán orientadas en posición opuesta a la zona de obras, para así generar luz en un radio más grande que la zona de obras y poder disipar a la fauna acuática a esa zona.
- Lugar de inspección: Zona de obras.
- Parámetros de control y umbrales: Simplemente controlar que la fauna se acerque lo menos posible a la zona de obras y evitar el estrés que les genera la alteración del ciclo diurno y nocturno.
- Periodicidad de la inspección: Se realizará principalmente cuando se ponga el sol hasta la salida del mismo, es decir, periodo nocturno. En épocas invernales desde las 18:00h hasta las 7:00h, y en épocas veraniegas desde las 21:00h hasta las 6:00h.
- Medidas de prevención y corrección: Se generará un programa estratégico de ubicación concreta de focos de luz más tenue, además de delimitar perfectamente la zona de obras mediante barreras flotantes y dotadas de mallas submarinas para evitar la intrusión de especies en la zona de construcción.
- Documentación generada: Se anotará en el Diario Ambiental de la Obra todas las incidencias en este aspecto.

➤ CALIDAD GEOLÓGICA Y GEOMORFOLOGÍA

Control de las corrientes marinas:

- Objetivo: Garantizar que la cimentación utilizada se adapte correctamente a las corrientes marinas ya existentes, modificándolas lo menos posible.
- Actuaciones: Se realizará una buena elección del hormigón a utilizar, para realizar las cimentaciones prefabricadas, con el fin de que estos se adapten de la forma más correcta y además reducir al máximo la erosión, la redistribución de sedimentos y la alteración del flujo actual. Así como posteriores modelaciones de las corrientes existentes en la zona con anterioridad a la cimentación y con posterioridad a la cimentación.
- Lugar de inspección: En la zona de la cimentación, es decir, el lecho marino.
- Parámetros de control y umbrales: Se realizará principalmente la revisión de la erosión, la redistribución de sedimentos y la alteración del flujo actual.



- Periodicidad de la inspección: Con anterioridad a la cimentación para conocer la situación actual. Una vez implantada la cimentación realizar modelizaciones cada 15 días los 6 primeros meses, después pasaremos a realizarlas mensuales para conocer como se redistribuyen las nuevas corrientes generadas, después de un cierto tiempo de estabilización se realizaran las modelizaciones semestrales.
- Medidas de prevención y corrección: Se realizaran modelaciones de los fondos marinos mediante sensores, que detecten los movimientos de las corrientes. Posteriormente se monitorizaran y digitalizaran su trayectoria con la intención de adelantarnos al resultado previsto.
- Documentación generada: Se anotará en el Diario Ambiental de la Obra todas las incidencias en este aspecto.

#### Control de la calidad del agua:

- Objetivo: Garantizar que la elección del hormigón para la realización de la cimentación, viene libre de productos químicos que al estar en contacto con el agua puedan disiparse y generar contaminación.
- Actuaciones: Antes del inicio de la obra se realizará una buena valoración de la fragilidad del hormigón, señalando las características y afecciones del mismo, así como el ambiente idóneo para su colocación.
- Lugar de inspección: Zona de deposición de la cimentación.
- Parámetros de control y umbrales: Se controlará la capacidad del lecho marino, para asimilar materiales externos a su entorno, así como de la escollera necesaria para la estabilización de la cimentación. Será umbral admisible la presencia de excesivas compactaciones por causas imputables a la obra y la realización de cualquier actividad en zonas exclusivas.
- Periodicidad de la inspección: se realizará de forma paralela a la modelización del lecho marino para la implantación de la cimentación. Primeramente se hará un estudio en laboratorio previa elección al hormigón, es decir 6 meses antes de la colocación y posteriormente se realizaran mediciones de la calidad del agua semanalmente.
- Medidas de prevención y corrección: En caso de sobrepasar los umbrales admisibles de contaminación se informará a la Dirección de Obra, en donde este debe proceder a proponer otra medida correctas que sea más factible que la anterior, así como si fuese necesario cambiar el material del hormigón a utilizar. procediese a la elección de otra materia, si esta fuese factible.
- Documentación generada: Se anotaran en el Diario Ambiental de la Obra todas las incidencias y el estudio de fragilidad del hormigón.



#### Control en la estratigrafía y procesos geológicos:

- Objetivo: Realizar un seguimiento de todos los posibles procesos erosivos.
- Actuaciones: Inspecciones mediante modelizaciones del lecho marino además de sondeos para extraer muestras de la estratigrafía.
- Lugar de inspección: Zona de construcción en los fondos marinos.
- Parámetros de control y umbrales: Se medirán los distintos tipos de grosores en cuanto a los diferentes estratos geomorfológicos, con el fin de ver si disminuyen o desaparecen, así como los procesos de erosión y redistribución de sedimentos.
- Periodicidad de la inspección: Se hará una modelización antes del inicio de las obras, con el fin de conocer la situación original, una vez comenzadas las obras se harán 4 inspecciones anuales, al ser posible tras fuertes temporales, con el fin de ver su efecto una vez alterada la situación original. La correcta ejecución de las medidas correctoras deberá ser controlada mensualmente.
- Medidas de prevención y corrección: Se propondrán las correcciones necesarias en caso de sobrepasarse el umbral máximo admisible.
- Documentación generada: Los resultados de las inspecciones se recogerán en el Diario Ambiental de Obra.

#### Control sobre la contaminación de lechos marinos:

- Objetivo: Verificar previamente si existen o no contaminantes presentes en el lecho marino.
- Actuaciones: Se tomaran muestras de los sustratos marinos, para posteriormente llevarlo a laboratorio y analizarlos, así tendremos un conocimiento de los contaminantes existentes y poder actuar contra ellos.
- Lugar de inspección: Lecho marino en la zona de obras.
- Parámetros de control y umbrales: Se verificará el espesor removido de lecho marino, que deberá ser el correspondiente a los primeros metros de suelo, según lo especificado en el proyecto.
- Periodicidad de la inspección: Se comprobará que se realice antes del inicio de las extracciones de tierra. Una vez retirado el sustrato marino se dejará cerrar de forma natural para cubrir el cable instalado, por tanto una vez sucedido esto se tomaran muestras mensualmente durante un año.
- Medidas de prevención y corrección: Previamente a la apertura de la zanja, se delimitará de forma precisa su apertura, una vez abierta se intentará remover los acopios de sustratos marinos lo menos posible, es decir, que se cerrará de forma



natural mediante los procesos naturales de las corrientes marinas para así evitar mover la existencia de algún contaminantes presente en ellos.

- Documentación generada: Cualquier incidencia en esta operación se reflejara en el Diario Ambiental de la Obra.

#### ➤ CALIDAD RUIDOS Y VIBRACIONES MARINAS

- Objetivo: Verificar el correcto estado de la maquinaria encargada de realizar las obras en lo referente emisión de ruido por las mismas.
- Actuaciones: Se exigirá la ficha de Inspección Técnica de Embarcaciones de toda la maquinaria que se necesite emplear en la ejecución de las obras. Se partirá de la realización de un control de los niveles acústicos de la maquinaria, mediante la identificación del tipo de maquinaria o embarcación así como del campo acústico que origine en las condiciones normales de trabajo. En el caso de detectar una emisión acústica elevada en una determinada maquina o embarcación, se procederá a realizar una analítica del ruido emitido por ella según los métodos, criterios y condiciones en el R.D. 245/1989 de 27 de febrero y posterior modificaciones. Además cuando se realicen actividades como voladuras y dragados tendrá en cuenta el periodo de realización para no afectar a las interrelaciones de la fauna con el medio físico.
- Lugar de inspección: Zona de Obras.
- Parámetros de control y umbrales: Los límites máximos serán establecidos en el Real Decreto mencionado y posteriores modificaciones.
- Periodicidad de la inspección: Al comienzo de la obra se llevara a cabo el primer control con el fin de conocer el nivel sonoro original de la zona. Posteriormente se realizaran mediciones sonométricas cada vez que se realice actividades como voladuras que ocasionan un gran nivel sonoro. Estas medidas se harán de forma puntual para las voladuras y trimestral para las maquinarias.
- Medidas de prevención y corrección: En el caso de detectarse que una maquinaria o embarcación sobrepase los umbrales admisibles, se propondrá su paralización hasta que sea reparado o sustituida por otra. En el caso de la actividad citada anteriormente, se paralizaran o se realizaran de forma más pausada.
- Documentación generada: Todas las modificaciones oportunas deberán quedar reflejadas en el Diario Ambiental de la Obra.

#### ➤ CALIDAD EN LA VEGETACIÓN

##### Control de las especies vegetales, regeneración de hábitats:

- Objetivo: Garantizar que no se produzca movimientos incontrolados de maquinaria, además de verificar la correcta ejecución de las unidades de obra y la idoneidad de los materiales. Además de la revegetación y regeneración de los hábitats.

- Actuaciones: De forma previa al inicio de las obras se tomaran muestras de todos los elementos presentes como, el agua, los sustratos, ejemplares vegetales, etc. Con el fin de recrear el escenario presente para la regeneración y trasplante.
- Lugar de inspección: El entorno de las obras.
- Parámetros de control y umbrales: El estado de las especies deberá ser controlado y supervisado en todo momento, especialmente de todas aquellas incluidas en la Directiva Hábitat y aquellas especies que se clasifiquen como amenazadas, detectando los eventuales daños producidos por la maquinaria u otras acciones.
- Periodicidad de la inspección: La primera inspección se realizará previamente al inicio de las obras. Seguida a esta se realizaran inspecciones mensuales, aumentando la frecuencia en caso de detectarse afecciones.
- Medidas de prevención y corrección: Se recogerán ejemplares presentes en la zona de obra, además de la toma de muestras tanto del agua presente como del lecho marino, posteriormente se llevaran a laboratorio para reconstruir el escenario real y así poder analizar si su replantación será posible en la zona de obras una vez concluidas las mismas..
- Documentación generada: Todas las incidencias de este aspecto deberán ser anotadas en el informe de laboratorio y posteriormente adjuntar este mismo al Diario Ambiental de la Obra.

➤ CALIDAD EN LA FAUNA

Control de las especies faunísticas, regeneración y creación de hábitats:

- Objetivo: Verificar que durante la fase de construcción, y al finalizarse las obras, se mantiene la población de especies existentes.
- Actuaciones: Se verificará que no se producen muertes de determinadas especies, trastornos en la orientación de las especies, colisiones de determinadas especies, molestias y desplazamientos del vuelo de las aves presentes en la zona, así como la destrucción y reconstrucción de los hábitats.
- Lugar de inspección: Toda la zona de obras donde habiten las especies, así como sus entornos.
- Parámetros de control y umbrales: El estado de las especies deberá ser controlado y supervisado en todo momento, especialmente de todas aquellas incluidas en la Directiva Hábitat, LESRPE, Convenio Berna, Convenio Bonn, ZEPIM y aquellas especies que se clasifiquen como amenazadas, detectando los eventuales daños producidos por la maquinaria u otras acciones.
- Periodicidad de la inspección: El periodo estimado para cada una de las medidas será diferente, por ejemplo para controlar el vertido accidental de combustibles, será



mensual. Durante el periodo de cría no se construirá, éste dependerá de cada especie. En la inserción de turbinas se hará diariamente hasta la finalización de la obra. Al igual que las mayas también se implantaran desde el inicio hasta el fin de la construcción. En cuanto a la hidroalimentación se hará de forma diaria, varias veces al día para así no producir escasez de alimento.

- Medidas de prevención y corrección: Se proponen medidas que impiden la aproximación de la fauna a la zona de construcción haciendo que sea menos apetecible y fatigable el nado hacia ella, además de la generación de hábitats alejados de la zona de construcción con el fin de que allí se sientan más seguros y protegidos, además de reducir el nivel de estrés provocado por la desorientación, movimiento y alteración del hábitats habitual.
- Documentación generada: Se anotará todo en el Diario Ambiental de Obra todas las incidencias en este aspecto

### 7.3. 2. SEGUIMIENTO DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO.

En esta fase el Programa de Vigilancia Ambiental se centrará principalmente en determinar las afecciones de la nueva infraestructura sobre el medio, comprobando en todo momento su adecuación con el Estudio de Impacto Ambiental, así como la detección de las afecciones no previstas y posterior articulación de medidas protectoras y correctoras y compensatorias de las mismas que aparecen de forma esporádica y no se han tenido en cuenta. Fundamentalmente se centrará en la evaluación de las repercusiones de la nueva infraestructura sobre los ecosistemas presentes.

La vigilancia y el seguimiento ambiental en la fase de explotación se centrarán en el seguimiento de medidas de protección de la fauna, las revegetaciones, los niveles acústicos, las labores de mantenimiento y la conservación del paisaje.

#### ➤ CALIDAD ACÚSTICA

##### Control de los ruidos y vibraciones:

- Objetivo: Al igual que en la fase de construcción, en la fase de funcionamiento se encargará de verificar el correcto estado de la maquinaria encargada de ejecutar las obras en lo referente al ruido emitido por la misma. Además de la generada por las turbinas de los aerogeneradores
- Actuaciones: Se exigirá la ficha de Inspección Técnica para embarcaciones de todas las maquinas o embarcaciones que vayan a emplearse en la ejecución de las obras. Se partirá de la realización de un control de los niveles acústicos de la maquinaria o embarcaciones, mediante la identificación del tipo de maquinaria, se procederá a hacer un análisis del ruido emitido por ellas según los métodos, criterios y condiciones establecidas por ley.

- Lugar de inspección: Los puntos de medición serán los procedentes de cada aerogenerador, por tanto cada aerogenerador tendrá unos sonómetros implantado para medir los dB.
- Parámetros de control y umbrales: Los límites máximos serán los establecidos en el R.D.245/1989 de 27 de Febrero y posteriores modificaciones, cada aerogenerador emitirá un nivel sonoro de unos 37 dB.
- Periodicidad de la inspección: Será realizada durante toda la fase de explotación, es decir, de forma permanente, en el caso de producirse máximos elevados se parará durante 15 min para suavizar el impacto acústico.
- Medidas de prevención y corrección: Establecer un programa estratégico de reducción de emisiones de ruido. Por tanto se instalaran silenciadores de ruido para evitar llegar a unos máximos, así como la implantación de sonómetros homologados para tener un control de los límites establecidos.
- Documentación generada: Se anotará en el Diario Ambiental de la Obra todas las incidencias en este aspecto, especificando en su caso las medidas tomadas en cada momento.

➤ CALIDAD TÉRMICA

Control del calor y campo electromagnético:

- Objetivo: Verificar que las aguas en el entorno del parque eólico tengan la temperatura idónea para los hábitats existentes.
- Actuaciones: Se generará un campo electromagnético por la generación de energía eléctrica, esto puede provocar desorientación y estrés a las especies marinas presentes...En cuanto al aumento de temperatura de las aguas es insignificante.
- Lugar de inspección: Toda la zona del parque eólico y sus alrededores en un radio estimado.
- Parámetros de control y umbrales: Ondas emitidas por la generación de la energía...
- Periodicidad de la inspección: Primeramente se tomara un registro de la temperatura antes de la puesta en marcha del parque, posteriormente se realizaran medidas diarias durante el primer semestre, y seguidamente de este se tomaran medidas cada mes.
- Medidas de prevención y corrección: Son todas aquellas nombradas en anteriores capítulos, pero principalmente se realizará la instalación de turbinas que generen corrientes en contra del nado de los peces para que no se aproximen a la zona del cableado con el fin de evitar lo comentado anteriormente.

- Documentación generada: Se anotará en el Diario Ambiental de la Obra todas las incidencias en estos aspectos y se adjuntará el listado de mediciones de temperatura tomadas durante todo el proceso de control.

➤ CALIDAD EN LA FAUNA

Control de las instalaciones para la protección faunística:

- Objetivo: Verificar que durante la fase de funcionamiento se mantiene la continuidad de las especies en la zona, debido a su adaptación al nuevo medio, y por supuesto la retirada de medidas protectoras propuestas en la fase de construcción.
- Actuaciones: Además de retirar las medidas propuestas en la fase de construcción para evitar que la fauna se acercara a la zona de obra, se intentará hacer que los hábitats sean más apetecibles para la creación de nuevas poblaciones.
- Lugar de inspección: Se tendrá en cuenta toda la zona del parque eólico marino así como su entorno en un radio estimado.
- Parámetros de control y umbrales: Las poblaciones existentes y su capacidad para reproducirse, cría, alimentación, además del estado de estrés en que se encuentren.
- Periodicidad de la inspección: Se hará un control estimado de la población existente antes de la obra y tras su finalización, además del aumento que pueda ir produciéndose. Se hará mensualmente.
- Medidas de prevención y corrección: La regeneración del hábitats original, así como favorecer la zona para que sea más apetecible para las especies presentes, además de introducir ejemplares que en el proceso de obra se llevaron a criaderos para no perder tanta población y generar un desorden en la cadena trófica.
- Documentación generada: Se adjuntará el informe del listado de especies presentes, así como su población existente antes y después de la obra, además de anotar todas las incidencias ocasionadas en el Diario Ambiental de la Obra.

Control en la presencia de turbinas:

- Objetivo: Verificar que la presencia de las turbinas no supone un gran inconveniente para las aves.
- Actuaciones: Realizar una correcta ubicación de los aerogeneradores, así como su correcta orientación en la zona de vuelo.
- Lugar de inspección: zona de los aerogeneradores.
- Parámetros de control y umbrales: Principalmente el grado de desplazamiento en el vuelo de las aves, así como posibles colisiones que se puedan ocasionar.



- Periodicidad de la inspección: Se realizará mediante cámaras que capten la presencia de aves en la zona, y simplemente se llevará a cabo en el momento que se presente una en la zona, también durante las épocas de especial migraciones se pararan las turbinas para así evitar que tenga que desplazarse.
- Medidas de prevención y corrección: Se les aplicará una pintura fácil de identificar para evitar el peligro de colisiones, que se especificó tanto en el apartado de medidas como en la descripción del proyecto.
- Documentación generada: Se anotará todas las incidencias en el Diario Ambiental de la Obra.

➤ CALIDAD PAISAJÍSTICA

Control sobre la incidencia visual:

- Objetivo: Verificar que genere el menor impacto visual posible.
- Actuaciones: Elección de una distancia a la costa lo máxima posible para generar menor impacto visual.
- Lugar de inspección: Desde la costa más próxima.
- Parámetros de control y umbrales: Se realizaran encuestas a los ciudadanos de la zona para ver su conformidad o disconformidad con el parque, para así tener una estimación del impacto visual que puede generar a los ciudadanos.
- Periodicidad de la inspección: Las encuestas se realizan cada mes.
- Medidas de prevención y corrección: Todas las comentadas en el apartado de medidas correctoras y protectoras.
- Documentación generada: Cualquier anomalía será anotada en el Diario Ambiental de la obra.

➤ CALIDAD SOCIAL

Control sobre la incidencia turística:

- Objetivo: Verificar que no generará tanto impacto visual como para reducir el turismo de la zona.
- Actuaciones: Se construirá el parque en una distancia fuera del alcance de los barcos que puedan navegar de forma turística como son los cruceros.
- Lugar de inspección: Zona del parque eólico y un radio estimados de bastantes kilómetros mar adentro.
- Parámetros de control y umbrales: Grado de agrado de los turistas.

- Periodicidad de la inspección: Se realizarán encuestas a cada uno de los barcos que se presenten por la zona.
- Medidas de prevención y corrección: encuestas de opinión.
- Documentación generada: Se anotará todo en el Diario Ambiental de Obra.

Control sobre la incidencia pesquera:

- Objetivo: Verificar que no supone un obstáculo para la pesca, así como una disminución de población acuática.
- Actuaciones: En el inventario ambiental ya se estudió que la zona no era muy rica en pesca y que su economía no dependía principalmente de esta actividad, por tanto se supervisará los estudios estadísticos referentes a la pesca...
- Lugar de inspección: Zona del parque eólico.
- Parámetros de control y umbrales: Niveles de población acuática, así como estadísticas de la pesca en esa zona.
- Periodicidad de la inspección: Se harán análisis estadísticos antes de la obra, y después con las medidas propuestas para la fauna se tomarán muestras mensuales para ver la evolución de la población faunística.
- Medidas de prevención y corrección: Todas aquellas citadas en el capítulo anterior de medidas protectoras, correctoras y complementarias.
- Documentación generada: Se anotará todo en el Diario Ambiental de la Obra.

Control sobre el obstáculo:

- Objetivo: Verificar que no supone un obstáculo para la población del lugar así como para los pesqueros de la zona.
- Actuaciones: Se controlará la colocación de los aerogeneradores, con una distancia entre ellos que ya ha sido especificada en la descripción del proyecto con el fin de posibilitar la navegación entre los molinos de viento.
- Lugar de inspección: Zona del parque eólico
- Parámetros de control y umbrales: Estadísticas sobre la navegación en esa zona.
- Periodicidad de la inspección: Mensual.
- Medidas de prevención y corrección: Todas aquellas citadas en el capítulo anterior de medidas protectoras, correctoras y compensatorias.
- Documentación generada: Se adjuntarán los análisis estadísticos en el Diario Ambiental de la Obra, así como cualquier incidencia.



### 7.3. 3. SEGUIMIENTO DURANTE EL PERIODO DE GARANTÍA.

Durante la fase de garantía, que concretamente coincide con la fase funcionamiento en el primer año de este, el Programa de Vigilancia Ambiental deberá continuar en marcha teniendo esta vez como objetivo el comprobar la efectividad de las medidas protectoras y correctoras aplicadas durante la fase de construcción, verificar ante todo la labores de conservación y mantenimiento que pudieran precisar las medidas ejecutadas y determinar las afecciones de la actuación sobre el medio, considerando la efectividad de las medidas protectoras y correctoras comprobando su actuación al Estudio de Impacto Ambiental, y determinando los impactos residuales.

Una vez emitida el Acta de Recepción de la Obra y a lo largo del periodo de garantía, se controlarán los siguientes aspectos:

Controlar de forma rutinaria la erosión, redistribución de sedimentos, realizando un seguimiento del grado de cumplimiento y de la efectividad de las medidas de protección y corrección.

La adaptabilidad de la flora y la fauna, en las nuevas condiciones ambientales presentes, diferentes a las originarles por la presencia de la infraestructura.

### 7.3. 4. CONTENIDO DE LOS INFORMES TÉCNICOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

#### 7.3. 4.1. ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS.

- Escrito del Director Ambiental de las obras, certificando que el Proyecto constructivo en especial a lo referente a la implantación de las medidas protectoras y correctoras es adecuada...
- Programa de Vigilancia Ambiental para la fase de construcción y la fase de funcionamiento.
- Plan de Aseguramiento de la Calidad Ambiental, presentado por el Contratista de la obras, con indicación expresa de los recursos tanto materiales como humanos asignados.

#### 7.3. 4.2. INFORMES PARALELO AL ACTA DE COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO.

Deberá incluir al menos:

- Mapa de delimitación concretamente de la obra, así como un radio aproximado de afección.
- Los valores de los indicadores sobre dicha delimitación, indicando la incidencia que la construcción generaría, y comprobándola si cumple con los umbrales especificados por ley.

- Informes de comprobación de la ausencia de afecciones en zona excluidas de daño por nuestra obra.
- Manual de buenas prácticas ambientales definido por el Contratista.

#### 7.3. 4.3. INFORMES CON PERIODICIDAD SEMESTRAL DURANTE LA FASE DE OBRA.

Deberá detallar al menos en caso de la existencia de este tipo de informes, partes de no conformidad ambiental: medidas preventivas y correctas, así como las nuevas medidas que se han implantado, en su caso, durante la fase de construcción como en la fase de funcionamiento.

➤ **Informes relativos a la protección y conservación de los procesos geomorfológicos y la estratigrafía.**

Analizar principalmente la alteración de las corrientes marinas, la redistribución de los sedimentos, las erosiones provocadas por la nueva estructura, deterioro del lecho marino por la alteración de la estratigrafía de la zona. Principalmente contabilizar el daño ocasionado en el lecho marino por las obras y además contabilizar la contaminación generada en él.

➤ **Informes relativos a la fragilidad del hormigón.**

Analizar todas las características que contiene ese tipo de material, como la consistencia, durabilidad, ambiente de exposición, dosificación empleada, resistencia a la fragmentación con el fin de considerar si será apto para nuestro entorno.

➤ **Informes relativos a la protección atmosférica.**

En ellos deberá quedar reflejado la presencia de partículas suspendidas y las emisiones de gases en el ambiente próximo a la obra.

➤ **Informes relativos a la vegetación y fauna.**

Comprobar la reducción de población de fauna y flora en la zona de obra, así como su posible reproducción de la misma en otros lugares. Además de la posibilidad de llevar a laboratorio y criaderos respectivamente ejemplares para general poblaciones una vez finalizada la obra.

➤ **Informes relativos al listado de mediciones de temperaturas.**

Se generará un listado de mediciones sobre la temperatura presente en las aguas entorno a nuestro proyecto con el fin de conocer la temperatura óptima de esas aguas, para posterior a la fase de construcción, es decir, la fase de funcionamiento poder comprobar que el aumento de temperaturas es insignificante...



➤ **Informes relativos a los análisis estadísticos.**

Estos simplemente contendrán estudios estadísticos de la zona, en cuanto a navegación, pesca, turismo presente, conformidad de la población antes la construcción del parque eólico marino.

7.3. 4.4. ANTES DEL ACTA DE RECEPCIÓN DE LA OBRA.

➤ **Informe sobre las medidas preventivas y correctoras, realmente ejecutadas.**

Se deberá detallar las medidas preventivas y correctoras, realmente ejecutadas. Se incluirán dentro de este informe los siguientes informes: Informes relativos a la protección y conservación de los procesos geomorfológicos y la estratigrafía, informes relativos a la fragilidad del hormigón, informes relativos a la protección atmosférica, informes relativos a la vegetación y fauna, informes relativos al listado de mediciones de temperaturas y informes relativos a los análisis estadísticos.

7.3. 4.5. TIPOS DE INFORMES Y PERIODICIDAD.

Los tipos de informes que podemos realizar son los siguientes:

**Informes ordinarios:** se realizan para reflejar el desarrollo de las labores de vigilancia y seguimiento ambiental. La periodicidad será semestral durante los dos primeros años.

**Informes extraordinarios:** se emitirán cuando exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise una actuación inmediata y que su importancia, merezca la emisión de un informe específico.

**Informe final del Programa de Vigilancia Ambiental:** será un informe que contendrá el resumen y conclusiones de todas las actuaciones de vigilancia y seguimiento desarrolladas y de los informes emitidos. Se presentará una vez finalizadas las obras y dentro de los seis primeros meses.

7.3. 5. RECOPIACION DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

A continuación se muestra una tabla recopilando todas las acciones que producen afecciones sobre los factores ambientales, así como sus medidas preventivas y correctoras más destacables y su periodo de inspección:



PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL FASE DE CONSTRUCCIÓN			
FACTORES AMBIENTALES	AFECCIONES	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	PERIODO DE INSPECCIÓN
CALIDAD DEL AIRE	EMISIÓN DE CONTAMINANTES, PARTICULAS SUSPENDIDAS Y POLVO	Filtros, Inspecciones Técnicas de Embarcaciones, Paralización de las actividades	MENSUAL
RUIDOS Y VIBRACIONES	EMISIONES DE RUIDOS	Mantenimiento adecuado de maquinaria Silenciadores ,Sonómetros	AL INICIO DE LA OBRA, TRIMESTRALMENTE
CONTAMINACIÓN LUMÍNICA	DESORIENTACION DE LA FAUNA	Lámparas con luces tenues, Barreras flotantes provista de mallas submarinas	AL INICIO DE LA OBRA HASTA EL FINAL
CORRIENTES MARINAS	ALETERACIÓN DE LAS MISMA A CAUSA DE LA CIMENTACIÓN	Modelación del terreno	AL INICIO DE LA OBRA, QUINCINAL, MENSUAL, SEMESTRALES
CALIDAD DE LAS AGUAS	DETERIORO DE LAS CONDICIONES ORIGINALES	Evitar la utilizacióm de productos químicos	AL INICIO DE LA OBRA, SEMETRAL
ESTRATIGRAFÍA Y PROCESOS GEOLÓGICOS	ALTERACIÓN Y DETERIORO DE LAS CONDICIONES ORIGINALES DEBIDO A LA OCUPACION DEL LECHO MARINIO Y APERTURA DE ZANJAS	Limitar la ocupacion temporal y permanente del terreno y superficie dragada , Modelizacion del terreno , Sondeos	AL INICIO DE LA OBRA, 4 VECES AL AÑO, MENSUAL
CONTAMINACIÓN DE LOS LECHOS MARINOS	APERTURA DE ZANJAS PARA CABLES	Mover el menor sustrato marino posible, Tomar muestras para comprobar la calidad	MENSUAL
VEGETACIÓN	PERDIDA DE LA POBLACION VEGETAL	Muestras de las aguas y sustratos, Transplante, Regeneración del hábitats	AL INICIO DE LA OBRA, MENSUAL
FAUNA	PERDIDA DE LA POBLACION DE FAUNA TRASTORNOS DE ORIENTACIÓN COLISIONES, MOLESTIAS Y DESPLAZAMIENTO DE VUELO.	Barreras de acceso, Mínima ocupacion del hábitats Hidroalimentacion, Disminuir vertidos de riesgo	DE INICIO A FIN DE LA OBRA, MESUAL, PERIODO DE CRÍA, DIARIAMENTE
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL FASE DE FUNDIONAMIENTO			
FACTORES AMBIENTALES	AFECCIONES	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	PERIODO DE INSPECCIÓN
RUIDOS Y VIBRACIONES	EMISIONES POR MAQUINARIA Y AEROGENERADORES	Silenciadores, Mediciones acústicas "Sonómetros"	DIARIOS
CALIDAD TÉRMICA	CALOR Y CAMPO ELECTROMAGNÉTICO	Turbinas para desviar el nado hacia la zona de cableado	ANTES DE LA OBRA, DAIRIOS LOS PRIMEROS 6 MESES, MENSUAL
INCIDENCIA VISUAL	IMPACTO VISUAL EN LA ZONA	Encuestas	MENSUAL
INCIDENCIA TURÍSTICA	IMPACTO VISUAL EN LA ZONA	Encuestas	MENSUAL
INCIDENCIA PESQUERA	REDUCCIÓN DE LA PESCA	Aumento de la población, Estadísticas	MENSUAL
OBSTACULO	REDUCCIÓN DE LA NAVEGACION Y LA PESCA	Aumento de la población, Estadísticas	MENSUAL

Tabla 32: Programa de Vigilancia Ambiental

## 8. DOCUMENTO DE SÍNTESIS.

### 8.1. INTRODUCCIÓN.

Actualmente la energía eólica en España ha sido una fuente de energía renovable pionera a nivel mundial, destacando en el año 2007, ya que se convirtió líder de investigación y desarrollo de esta tecnología, a partir de esto ha ido aumentando la inversión en esta fuente llegando a ser una de las fuentes más utilizadas en nuestro país, pero debemos destacar que en España no existe ningún parque eólico de este tipo, es decir, con implantación en el mar. Se ha realizado varias propuestas para distintas localizaciones de litoral mediterráneo, como por ejemplo en la costa de Cádiz, además también se han planteado varias propuestas sobre el mar Cantábrico, pero realmente ninguno se ha llevado a cabo.

Este tipo de recurso natural es inagotable, por tanto el viento es una fuente de recurso en la que invertir, ya que con poco esfuerzo se puede conseguir mucho, es decir, se obtiene una producción eléctrica muy elevada en relación a la potencia instalada.

Ya que la superficie marina es muy extensa, a la hora de su implantación no supondrá un gran problema de espacio, y los desarrollos conseguidos actualmente en cuanto a su implantación han avanzado mucho.

Por tanto considero que la creación de este proyecto mejoraría la generación de energía eléctrica ya no solo en la zona implantada, sino también en todo el país, ya que de esta energía se beneficia a toda la población española.

### 8.2. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN PROYECTADA Y SUS ACCIONES DERIVADAS.

#### 8.2.1. OBJETO.

Según la normativa estatal, este proyecto se encuentra dentro del Anexo I, por tanto, debe someterse a una **Evaluación de Impacto Ambiental simplificada**.

En la Evaluación de Impacto Ambiental simplificada, previamente a redactar el Estudio de Impacto Ambiental hay que presentar un documento ambiental sobre el que el órgano ambiental decidirá si debe o no redactarse el Estudio de Impacto Ambiental y someterse al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

En nuestro caso se redacta el Estudio de Impacto Ambiental ya que de esta manera presuponemos que el citado proyecto puede afectar de forma considerable a una zona protegida casi con un 100% de probabilidad

#### 8.2. 2. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

La obra se sitúa entre el límite de la provincia de Valencia y la provincia de Castellón, es decir, concretamente en la zona perteneciente del municipio de Sagunto.

Sagunto es la capital de la comarca del Camp de Morvedre, este municipio tiene una extensión de unos 132km<sup>2</sup>, con una población aproximada de 65200hab y densidad de población de 493,86hab/km<sup>2</sup>.

Se ha elegido esta zona, debido a que el viento aparece con mucha frecuencia y es bastante regular, ya que son requisitos indispensables para el parque eólico.

#### 8.2. 3. ESTADO ACTUAL.

En la zona ya que es una zona marina no se encuentra construcción de ningún tipo, solo podemos decir que más arriba, ubicada cerca de la provincia de Tarragona se encuentra la plataforma petrolífera Castor, no está del todo construida, pero si podemos decir que tienen procesos de sondeos y construcción.

Esto proyecto en si ya ha causado grandes desacuerdo en la población, además de riesgos sísmicos debido a la actividad de extracción de gas de dicha plataforma. Estos sismos han sido producidos por la falla presente de la Amposta, y ha tenido repercusiones en las zonas costeras más cercanas a la plataforma, por tanto nuestro proyecto no generará riesgos de sismos, ya que la cimentación utilizada no es muy profunda.

#### 8.2. 4. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA.

Se plantea construir un parque eólico a determinados kilómetros de la costa valenciana, concretamente a la altura de municipio de Sagunto y con una distancia a la costa de aproximadamente 7km. Los aerogeneradores se distribuirán de la siguiente manera, contarán con una distancia de separación entre ellos de 800 metros, un diámetro de hélice de 120 metros, la altura desde la base del aerogenerador y el rotor es de 80 metros y cada uno de los aerogeneradores producirá una potencia de 4 Mw.

Posteriormente esta potencia será recogida por la central instalada en el mar, su función será tanto de recoger la potencia desarrollada como transformarla de media tensión a alta tensión, además de transportarla a la red general.

El parque eólico cuenta con un total de 20 aerogeneradores dispuestos en dos filas y en dirección favorable del viento en la zona.

#### 8.2. 5. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS.

En nuestro caso se plantearan tres alternativas posibles:

Alternativa 1: la no actuación.

Alternativa 2: con una profundidad < 30 metros y una cimentación tipo mono-pilote.

Alternativa 3: con una profundidad >30 metros y una cimentación multipilote o trípode.

### 8.2. 6. PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA OBRA.

La construcción de un parque eólico marino es muy similar a un parque eólico terrestre, pero debido a su emplazamiento demanda otros métodos en su construcción y mantenimiento.

En cuanto al proceso constructivo se puede dividir en cinco grandes grupos, a continuación se citan y se muestra una pequeña ilustración de las fases de construcción:

- Cimentaciones y anclajes
- Ensamblaje de las pilas que sostendrán el aerogenerador.
- Montaje de las palas del rotor en tierra.
- Traslado de las piezas, tanto de las palas como el rotor.
- Ensamblaje de todas las piezas, acabado y puesta en funcionamiento.

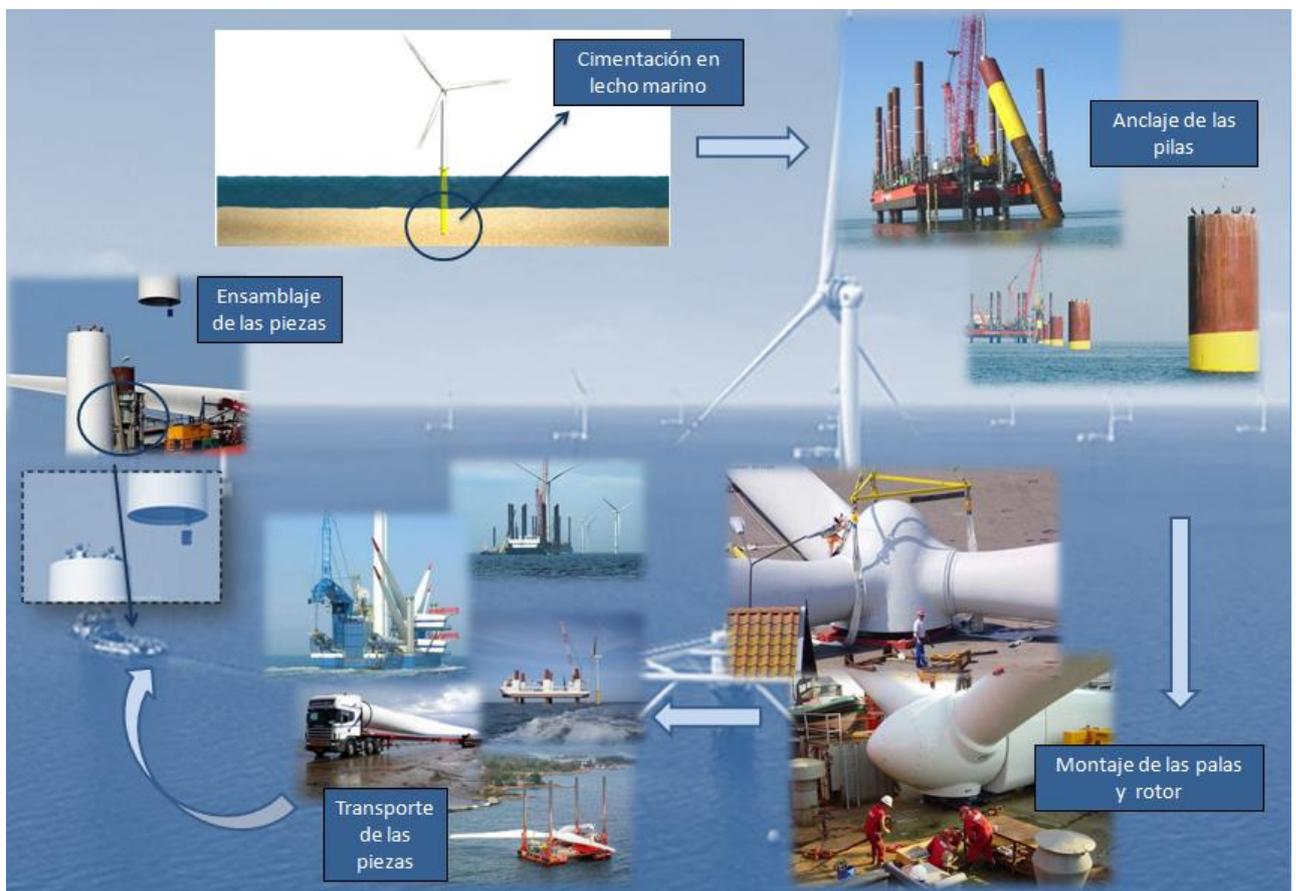


Figura 17: Proceso Constructivo del Parque Eólico Marino

No se hará mayor hincapié en describir cada una de ellas, ya que se describen en apartados anteriores.

#### 8.2. 7. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS.

A continuación se pasa a nombrar los residuos procedentes de nuestra actuación en dicha obra:

- Residuos procedentes de los barcos dedicados en el proceso de hincas de las pilas, es decir, cimentación: CO<sub>2</sub>, gases, aceites, combustibles...
- Residuos procedentes de los barcos dedicados al proceso de dragado: como este proceso se dedica a remover el fondo marino para eliminar cualquier especie vegetal y acondicionar el terreno para poder hacer una buena cimentación, por tanto pueden volver a disolverse todos aquellos contaminantes que puedan estar presentes.
- Al igual que en los residuos emitidos por el barco encargado de la cimentación, todos los barcos que se encargan del transporte de materiales, colocación de las partes constructivas del aerogenerador, generaran los mismos residuos, es decir, CO<sub>2</sub>, Gases, aceites...
- También se emitirán otro tipo de residuos como por ejemplo: Halógenos, partículas de metales pesados y ligeros.

#### 8.2. 8. DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES DERIVADAS DEL PROYECTO.

En el presente EsIA se han diferenciado dos fases en las que se pueden producir impactos, como son: Fase de construcción y Fase de explotación.

Dentro de estas fases se diferencian una serie de acciones productoras de impactos, que son las siguientes:

##### ➤ FASE DE EJECUCIÓN

- Suspensión de sedimentos.
- Ruido.
- Dragados.
- Ocupación temporal de terrenos.
- Suspensión y redistribución de sedimentos.
- Vibraciones.
- Movimiento y funcionamiento de maquinaria.
- Vertidos.
- Apertura de zanjas para el tendido de cables.
- Voladuras del lecho marino.
- Vertidos de los materiales dragados.
- Nivelación del suelo.
- Pre excavación.



➤ **FASE DE FUNCIONAMIENTO**

- Ocupación permanente de terrenos.
- Presencia física de la cimentación y protección contra la socavación.
- Introducción de sustratos duros artificiales.
- Presencia de las infraestructuras.
- Campos electromagnéticos.
- Vertidos accidentales de contaminantes.
- Movimiento y funcionamiento de maquinaria.
- Movimiento y emisiones de vehículos.
- Presencia de la estructura.
- Ruidos y vibraciones.
- Alarma en el arranque de las turbinas.
- Presencia de alumbrado.
- Oportunidad de empleo local.
- Producción de la energía.

**8.3. EXAMEN DE ALTERNATIVAS.**

Para hacer una buena elección en cuanto a las alternativas propuestas anteriormente, se deberá de tener en cuenta los siguientes aspectos: técnicos, económicos, ambientales y sociales, para saber cuál será la más favorable.

A continuación se muestra una tabla que recopila todas las ventajas e inconvenientes para poder hacer una buena elección de la alternativa:

Alternativa	Aplicación	Ventajas	Inconvenientes
<b>1 No actuación</b>		No contaminación durante la construcción Impacto visual	Perdida del aprovechamiento energético de la zona
<b>2 Mono-pilote</b> (pivote d=3.5-4.5m, clavado 10-20m en lecho marino)	Aguas poco profundas Hasta 4m diámetro Requiere firme sólido	Simple Ligera Versátil No precisa acondicionar Lecho marino Longitudes de hasta 35 m	Instalación cara y difícil Grúas especiales y pilotaje
<b>3 Trípode o multipilote</b> (pilotes de= 0.9-1m clavados a 10-20m Prof.)	Condiciones variadas Requiere lecho marino sólido Profundidad >30m	Muy rígida Versátil Mínimo acondicionamiento del lecho	No apropiado para lechos rocosos Coste muy elevado Requiere pre-excavación

Figura 33: Proceso Constructivo del Parque Eólico Marino

Tras realizar los estudios previos en el terreno y toda la información recopilada sobre el fondo del lecho marino, se puede deducir que la mejor opción para nuestro proyecto será la **Alternativa 2**, ya que ésta se establece cerca de la costa y conocemos mejor el material presente en el fondo del lecho marino, éste tipo de material se clasifica como finos.

Debido a que la alternativa es mucho más viable en función al tipo de cimentación que presenta, producirá menos impacto ambiental en la zona, es mucho más económica.

En cuanto a las ventajas sociales aparece una oportunidad del aprovechamiento energético de energías limpias y renovables, que además en esta zona no es muy común encontrar este tipo de propuestas.

#### **8.4. INVENTARIO AMBIENTAL.**

##### **8.4.1. SINTESIS DEL DIAGNÓSTICO TERRITORIAL Y MEDIO AMBIENTE.**

El ámbito de estudio se encuentra situado al noreste del municipio de Sagunto (Valencia) dirección mar adentro, este municipio está situado en la comarca de los Camps de Morvedre.

El término municipal de Sagunto tiene una superficie aproximadamente de 132 km<sup>2</sup> y una población en 2014 de 65.003 habitantes, lo que esto supondría una densidad de población de 492,45 hab/km<sup>2</sup>.

La valoración y síntesis del inventario realizado anteriormente se configura teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- El Clima, es uno de los factores más importantes para nuestro proyecto, ya que al contar con un clima mediterráneo, en donde los máximos pluviométricos se presentan en otoño y en primavera no nos supondría tampoco un gran inconveniente para la construcción de la propuesta. En cuanto a las temperaturas, cabe destacar que la Comunidad Valenciana en este aspecto está muy bien valorada ya que durante la mayoría del año presenta temperaturas cálidas en torno a unos 13-22°C, es cierto que se registran algunas temperaturas mínimas durante el año pero son días puntuales.

Dentro del clima uno de los factores más importantes para nosotros es el viento, ya que de él, depende el funcionamiento y rentabilidad del proyecto. Hemos considerado tres estaciones cercanas al ámbito de estudio para poder realizar una poligonal de estudio y considerar las rachas de viento, así como sus velocidades e intensidades para poder hacer de forma más exhaustiva el estudio. Presentando unas velocidades máximas de 7 km/h en dirección NE, ya que también favorecerá en la ubicación el proyecto.

- Geomorfológicamente, la zona de estudio no se podrá profundizar en el estudio ya que esta zona no está muy bien clasificada, debido a la dificultad de encontrarse mar adentro, si que hemos podido obtener alguna información en la carta de mares de España, y podemos

ver que no existe la existencia de terrenos fuertemente socavados, laderas, terrenos colinados, etc.

- Geológicamente, en el ámbito de estudio afloran materiales procedentes principalmente del jurásico, terciario, era cuaternaria. Pero todos estos hallazgos son de la zona más próxima a la costa del municipio de Sagunto, ya que como hemos nombrado anteriormente la zona marina aun no está clasificada.

- Litológicamente hablando, en la zona de estudio se distinguen los siguientes suelos gracias a la carta de mares de España: arenas, fangos y arena fangosas.

- En cuanto a la hidrología superficial de la zona, hemos tenido en cuenta la que está presente en el municipio de Sagunto. Dicho municipio está integrado en el ámbito territorial de la Confederación Hidrográfica del Júcar. El valle que se modela entre las provincias de Castellón y Valencia, es el río Palancia, con su desembocadura en el mar mediterráneo, cuenta con un recorrido de unos 85 km, atravesando las comarcas del Alto Palancia y el camps de Morvedre. Se pretende ante todo momento reflejar la distribución y circulación del agua por la superficie e interior de la tierra. Además se han tenido en cuenta los siguientes sistemas de explotación de unidades hidrogeológicas U.H.20 Medio Palancia y U.H.21 Plana de Sagunto.

- Riesgo sísmico es un factor a tener en cuenta ya que al estar mar adentro podemos ocasionar movimientos en las costa más cercana, tras los registros encontrados en la Red sísmica de Cataluña y el Instituto Geográfico Nacional, se ha detectado que existe un grado de incertidumbre muy grande en la distribución geométrica de los sismómetros. El epicentro más cercano a la costa justo lo encontramos al norte de nuestra ubicación, por tanto puede influirnos a nosotros, pero también hay que destacar que los sismos existente provienen de la plataforma petrolífera Castor y que solo se producen en la inyección de gas. Según el estudio de riesgo sísmico, la zona de actuación y los alrededores se encontrarían en una zona con intensidades de 6.5.

- El patrimonio Natural y Biodiversidad, en la zona de actuación no existen zonas catalogadas como LICs, pero sí que se consideran LICs algunas zonas cercanas a la zona de actuación, contamos con los siguientes LICs: Parque Natural del Desierto de las Palmas, Marjal de Almenara, Peñagolosa, Prat de Cabanes – Torreblanca. Además también tenemos en los alrededores de zona de actuación, lugares catalogados como ZEPAS y ZEPIM.

- En cuanto a la flora y la fauna se detentan algunas especies que son citadas en sus correspondientes apartados anteriores, que están incluidas en el Catálogo Valenciano de Especies de Flora y Fauna Amenazada. También en la zona se destacan una serie de Hábitats incluidos en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE de 21 de mayo.

- En el municipio de Sagunto ya que es en el que centramos la influencia de nuestro proyecto, predominan mayoritariamente un paisaje próximo al núcleo urbano situado sobre barrancos y rodeado de zonas de cultivo.



- En lo referente al Patrimonio Cultural en el Ámbito de estudio no se encuentra ningún bien catalogado de interés cultural, pero sí que se consideran bienes catalogados u otro tipo de bienes patrimoniales en el municipio de Sagunto. En este municipio hemos encontrado infinidad de bienes de interés cultural para el turismo y la población en sí de la zona, pero ninguno de estos bienes se verán afectados por la realización de nuestro proyecto.
- Cabe mencionar referente al aspecto socioeconómico dentro del área de estudio (municipio de Sagunto) que:
  - o La economía comarcal se basa, principalmente en el sector servicios e industrial, según los datos del Instituto Nacional de Estadística.
  - o Las actividades económicas más importantes después del sector servicios y el sector industrial corresponde al sector de la construcción, siendo la agricultura el siguiente y en proporción minoritaria la ganadería y la pesca.
  - o En cuanto al planeamiento urbanístico se tiene:
    - o El Plan eólico de la Comunidad Valenciana, que lo tenemos muy presente en nuestra zona, ya que nuestro proyecto trata de ello, por tanto nuestra zona está catalogada como apta para la realización de dicho plan.
    - o El Plan de Corredores de infraestructuras de la Comunidad Valenciana, el ámbito de aplicación del plan no comprende los terrenos de ámbito de estudio.
    - o El Plan de Acción Territorial de Infraestructura Verde y Paisaje, no comprende el ámbito de estudio.

## **8.5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.**

### **8.5. 1. FACTORES DEL MEDIO IMPACTADOS.**

En primer lugar se enumeran los distintos factores del medio que podrían verse afectados por las acciones vistas en la descripción del proyecto. Se hace una breve referencia del tipo de impacto que el parque eólico marino y sus infraestructuras asociadas podrían tener en dichos aspectos ambientales. Su principal propósito es facilitar una descripción de los distintos tipos de impactos ambientales que este tipo de instalaciones producen. A continuación se muestra una tabla recopilando cada uno de ellos:



FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS			
MEDIO FÍSICO	Medio Inerte	Atmósfera	Calidad del aire
			Contaminación lumínica
			Ruido aéreo
		Hidrografía	Aletación corrientes marinas
			Alteración calidad del agua (sedimentos y vertidos)
			Calor y campo electromagnético
	Geología y Geomorfología	Alteración estratigráfica de la zona	
		Alteración procesos geomorfológicos	
		Alteración modificación lecho marino	
	Medio Biótico		Hábitats
Fauna (General)		Hábitats	
		Muerte de determinadas especies	
		Trastornos de orientación	
Fauna (Mamíferos)		Hábitats	
		Ruidos	
Fauna (Aves)	Colisiones		
	Hábitats		
	Molestias y desplazamientos de vuelo		
MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	Medio Socioeconómico	Social	Presencia física de turbinas
			Incidencia visual
			Efecto sobre el turismo
		Economía	Obstaculo
			Efecto sobre la pesca
			Empleo
		Nueva fuente de recursos	

Tabla 34: Factores ambientales afectados por la obra.

8.5. 2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

A continuación se muestran las matrices pertenecientes a la causa – efecto que se usa para la identificación y valoración de impactos para cada una de las alternativas planteadas:

MATRÍZ CAUSA - EFECTO (IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS) ALTERNATIVA 1 ( NO ACTUACIÓN)		FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS																										
		MEDIO FÍSICO																		MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL								
		Medio Inerte									Medio Biótico									Medio Socioeconómico								
		Atmósfera			Hidrografía			Geología y Geomorfología			Vegetación			Fauna (General)			Fauna (Mamíferos)			Fauna (Aves)			Social		Economía			
		Calidad de aire	Contaminación lumínica	Ruido aéreo	Alteración corrientes marinas	Alteración calidad del agua (sedimentos y vertidos)	Calor y campo electromagnético	Alteración estratégica de la zona	Alteración en los procesos geomorfológicos	Alteración modificación lecho marino	Contaminación lecho marino	Aumento de la temperatura del agua	Hábitats	Hábitats	Introducción nuevas especies	Muerte de determinadas especies	Trastornos de orientación	Hábitats	Ruidos marinos	Colisiones	Hábitats	Molestias y desplazamientos de vuelo	Presencia física de turbinas	Incidencia Visual	Efecto sobre el turismo	Obstáculo	Efecto sobre la pesca	Empleo
Fase de Explotación	Oportunidad de empleo local																											
	Producción de energía																											

Tabla 35: Factores del medio afectado positivo y negativo, Alternativa 1.

MATRÍZ CAUSA - EFECTO (IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS) ALTERNATIVA 2 ( CIMENTACIÓN MONOPILOTE)		FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS																										
		MEDIO FÍSICO																	MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL									
		Medio Inerte																	Medio Socioeconómico									
		Atmósfera			Hidrografía			Geología y Geomorfología				Vegetación	Fauna (General)			Fauna (Mamíferos)		Fauna (Aves)			Social			Economía				
Calidad de aire	Contaminación lumínica	Ruido aéreo	Alteración corrientes marinas	Alteración calidad del agua (sedimentos y vertidos)	Calor y campo electromagnético	Alteración estratégica de la zona	Alteración de los p. geomorfológicos	Alteración modificación lecho marino	Contaminación lecho marino	Habitats	Habitats	Muerte de determinadas especies	Trastornos de orientación	Habitats	Ruidos marinos	Colisiones	Habitats	Molestias y desplazamientos de vuelo	Presencia física de turbinas	Incidencia Visual	Efecto sobre el turismo	Obstáculo	Efecto sobre la pesca	Empleo	Nueva fuente de recursos			
Fase de Construcción	Suspensión de sedimentos																											
	Ruidos																											
	Dragados																											
	Ocupación temporal de terrenos																											
	Suspensión y redistribución de sedimentos																											
	Vibraciones																											
	Movimiento y funcionamiento de maquinaria																											
	Vertidos																											
	Apertura de zanjas del tendido de cables																											
	Voladuras del lecho marino																											
	Vertidos de materiales dragados																											
	Fase de Explotación	Nivelación del suelo																										
Pre- excavación																												
Ocupación permanente de terrenos																												
Presencia cimentación y protección socavación																												
Introducción de sustratos duros artificiales																												
Presencia de infraestructuras																												
Campos electromagnéticos																												
Vertidos accidentales de contaminantes																												
Movimiento y funcionamiento de maquinaria																												
Movimiento y funcionamiento de vehículos																												
Presencia de estructura																												
Ruidos y vibraciones																												
Alarma en arranque de las turbinas																												
Presencia de alumbrado																												
Oportunidad de empleo local																												
Producción de energía																												

Tabla 36: Factores del medio afectado positivo y negativo, Alternativa 2.

MATRÍZ CAUSA - EFECTO (IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS) ALTERNATIVA 3 ( CIMENTACIÓN TRIPODE O MULTIPILOTE)		FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS																								
		MEDIO FÍSICO																		MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL						
		Medio Inerte																		Medio Socioeconómico						
		Atmósfera			Hidrografía			Geología y Geomorfología				Vegetación	Fauna (General)		Fauna (Mamíferos)		Fauna (Aves)			Social		Economía				
Calidad de aire	Contaminación lumínica	Ruido aéreo	Alteración corrientes marinas	Alteración calidad del agua (sedimentos y vertidos)	Calor y campo electromagnético	Alteración estratégica de la zona	Alteración de los p. geomorfológicos	Alteración modificación lecho marino	Contaminación lecho marino	Hábitats	Hábitats	Muerte de determinadas especies	Trastornos de orientación	Hábitats	Ruidos marinos	Colisiones	Hábitats	Molestias y desplazamientos de vuelo	Presencia física de turbinas	Incidencia Visual	Efecto sobre el turismo	Obstáculo	Efecto sobre la pesca	Empleo	Nueva fuente de recursos	
Fase de Construcción	Suspensión de sedimentos																									
	Ruidos																									
	Dragados																									
	Ocupación temporal de terrenos																									
	Suspensión y redistribución de sedimentos																									
	Vibraciones																									
	Movimiento y funcionamiento de maquinaria																									
	Vertidos																									
	Apertura de zanjas del tendido de cables																									
	Voladuras del lecho marino																									
	Vertidos de materiales dragados																									
	Nivelación del suelo																									
	Pre- excavación																									
Fase de Explotación	Ocupación permanente de terrenos																									
	Presencia cimentación y protección socavación																									
	Introducción de sustratos duros artificiales																									
	Presencia de infraestructuras																									
	Campos electromagnéticos																									
	Vertidos accidentales de contaminantes																									
	Movimiento y funcionamiento de maquinaria																									
	Movimiento y funcionamiento de vehículos																									
	Presencia de estructura																									
	Ruidos y vibraciones																									
	Alarma en arranque de las turbinas																									
	Presencia de alumbrado																									
	Oportunidad de empleo local																									
Producción de energía																										

Tabla 37: Factores del medio afectado positivo y negativo, Alternativa 3.

8.5.3. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS.

A continuación se muestran las matrices pertenecientes a la valoración de impactos para cada una de las alternativas planteadas:

MATRÍZ CAUSA - EFECTO (IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS) ALTERNATIVA 1 ( NO ACTUACIÓN)		FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS																								
		MEDIO FÍSICO																MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL								
		Medio Inerte								Medio Biótico								Medio Socioeconómico								
		Atmósfera			Hidrografía			Geología y Geomorfología		Vegetación		Fauna (Mamíferos)		Fauna (Aves)				Social		Economía						
		Calidad de aire	Contaminación lumínica	Ruido aéreo	Alteración corrientes marinas	Alteración calidad del agua (sedimentos y vertidos)	Calor y campo electromagnético	Alteración estratégica de la zona	Alteración en los procesos geomorfológicos	Alteración modificación lecho marino	Contaminación lecho marino	Hábitats	Hábitats	Muerte de determinadas especies	Trastornos de orientación	Hábitats	Ruidos marinos	Colisiones	Hábitats	Molestias y desplazamientos de vuelo	Presencia física de turbinas	Incidencia Visual	Efecto sobre el turismo	Obstáculo	Efecto sobre la pesca	Empleo
Fase de Explotación	Oportunidad de empleo local																									
	Producción de energía																									

Tabla 38: Valoración de impactos, Alternativa 1 (Fase de Funcionamiento).

MATRÍZ CAUSA - EFECTO (IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS) ALTERNATIVA 2 ( CIMENTACIÓN MONOPILETE)		FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS																									
		MEDIO FÍSICO																	MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL								
		Medio Inerte																	Medio Socioeconómico								
		Atmósfera		Hidrografía				Geología y Geomorfología				Vegetación		Fauna (General)		Fauna (Mamíferos)		Fauna (Aves)		Social		Economía					
Calidad de aire	Contaminación lumínica	Ruido aéreo	Alteración corrientes marinas	Alteración calidad del agua (sedimentos y vertidos)	Calor y campo electromagnético	Alteración estratégica de la zona	Alteración de los p. geomorfológicos	Alteración modificación lecho marino	Contaminación lecho marino	Habitats	Habitats	Muerte de determinadas especies	Trastornos de orientación	Habitats	Ruidos marinos	Colisiones	Habitats	Molestias y desplazamientos de vuelo	Presencia física de turbinas	Incidencia Visual	Efecto sobre el turismo	Obstáculo	Efecto sobre la pesca	Empleo	Nueva fuente de recursos		
Fase de Construcción	Suspensión de sedimentos	- S A T P L	Sí																								
	Ruidos			M T P C	Sí																						
	Dragados			M T P C	Sí																						
	Ocupación temporal de terrenos			M T P C	Sí																						
	Suspensión y redistribución de sedimentos																										
	Vibraciones			M T P C	Sí																						
	Movimiento y funcionamiento de maquinaria	M T P C	Sí	M T P C	Sí																						
	Vertidos																										
	Apertura de zanjas del tendido de cables																										
	Voladuras del lecho marino																										
Fase de Explotación	Vertidos de materiales dragados																										
	Nivelación del suelo																										
	Pre- excavación	M T P C	Sí	M T P C	Sí	M T P C	Sí	M T P C	Sí	M T P C	Sí	M T P C	Sí	M T P C	Sí	M T P C	Sí	M T P C	Sí	M T P C	Sí	M T P C	Sí	M T P C	Sí	M T P C	Sí
	Ocupación permanente de terrenos																										
	Presencia cimentación y protección socavación																										
	Introducción de sustratos duros artificiales																										
	Presencia de infraestructuras																										
	Campos electromagnéticos																										
	Vertidos accidentales de contaminantes																										
	Movimiento y funcionamiento de maquinaria	M T P C	Sí	M T P C	Sí	M T P C	Sí	M T P C	Sí	M T P C	Sí	M T P C	Sí	M T P C	Sí	M T P C	Sí	M T P C	Sí	M T P C	Sí	M T P C	Sí	M T P C	Sí	M T P C	Sí
Movimiento y funcionamiento de vehículos	M T P C	Sí	M T P C	Sí	M T P C	Sí	M T P C	Sí	M T P C	Sí	M T P C	Sí	M T P C	Sí	M T P C	Sí	M T P C	Sí	M T P C	Sí	M T P C	Sí	M T P C	Sí	M T P C	Sí	
Presencia de estructura																											
Ruidos y vibraciones																											
Alarma en arranque de las turbinas																											
Presencia de alumbrado																											
Oportunidad de empleo local																											
Producción de energía																											

Tabla 39: Valoración de impactos, Alternativa 2 (Fase de Construcción y Fase de Funcionamiento)

MATRÍZ CAUSA - EFECTO (IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS) ALTERNATIVA 3 ( CIMENTACIÓN TRIPODE O MULTIPILOTE)		FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS																										
		MEDIO FÍSICO																	MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL									
		Medio Inerte																	Medio Socioeconómico									
		Atmósfera			Hidrografía			Geología y Geomorfología			Vegetación		Fauna (General)		Fauna (Mamíferos)		Fauna (Aves)		Social		Economía							
Calidad de aire	Contaminación lumínica	Ruido aéreo	Alteración corrientes marinas	Alteración calidad del agua (sedimentos y vertidos)	Calor y campo electromagnético	Alteración estratégica de la zona	Alteración de los p. geomorfológicos	Alteración modificación lecho marino	Contaminación lecho marino	Hábitats	Hábitats	Muerte de determinadas especies	Trastornos de orientación	Hábitats	Ruidos marinos	Colisiones	Hábitats	Molestias y desplazamientos de vuelo	Presencia física de turbinas	Incidencia Visual	Efecto sobre el turismo	Obstáculo	Efecto sobre la pesca	Empleo	Nueva fuente de recursos			
Fase de Construcción	Suspensión de sedimentos	A T P L	Sí		A G G L	Sí		M P L	Sí	A G G L	Sí	S P P L	Sí	N M T	Sí			N M T	Sí									
	Ruidos			- S M T P C	Sí																							
	Dragados			M T P M	Sí	A G G L	Sí	A P G L	Sí	A G G L	Sí	A P G L	Sí	A T G L	Sí	A P G L	Sí	A T G L	Sí									
	Ocupación temporal de terrenos			A T P L	Sí	A T P L	Sí																					
	Suspensión y redistribución de sedimentos					M P G L	Sí	A P G L	Sí	M P G L	Sí	A P G L	Sí	M P G L	Sí	A P G L	Sí	M P G L	Sí									
	Vibraciones					A G G L	Sí	A G G L	Sí																			
	Movimiento y funcionamiento de maquinaria	M T P C	Sí	N M T P C	Sí																							
	Vertidos					A P P L	Sí																					
	Apertura de zanjas del tendido de cables					A G G L	Sí	A P G L	Sí	A P G L	Sí	A P G L	Sí	A T G L	Sí	A T G L	Sí	A T G L	Sí									
	Voladuras del lecho marino					A T G L	Sí	A P G L	Sí	A P G L	Sí	A P G L	Sí	A T G L	Sí	A T G L	Sí	A T G L	Sí									
Vertidos de materiales dragados																												
Nivelación del suelo					A P P L	Sí	A P G L	Sí	A P G L	Sí	A P G L	Sí	M T P L	Sí	M T P L	Sí	M T P L	Sí										
Pre- excavación	M T P C	Sí	S M T P C	Sí	S M T P C	Sí	S M T P C	Sí	S M T P C	Sí	S M T P C	Sí	S M T P C	Sí	S M T P C	Sí	S M T P C	Sí										
Fase de Explotación	Ocupación permanente de terrenos			M P P L	Sí	M P P L	Sí	M P P L	Sí	M P P L	Sí	M P P L	Sí	M P P L	Sí	M P P L	Sí	M P P L	Sí									
	Presencia cimentación y protección socavación					A P G L	Sí	A P G L	Sí	A P G L	Sí	A P G L	Sí	A P G L	Sí	A P G L	Sí	A P G L	Sí									
	Introducción de sustratos duros artificiales					A P G L	Sí	A P G L	Sí	A P G L	Sí	A P G L	Sí	A P G L	Sí	A P G L	Sí	A P G L	Sí									
	Presencia de infraestructuras					A P G L	Sí	A P G L	Sí	A P G L	Sí	A P G L	Sí	A P G L	Sí	A P G L	Sí	A P G L	Sí									
	Campos electromagnéticos					A G G L	Sí																					
	Vertidos accidentales de contaminantes					B P P H	Sí																					
	Movimiento y funcionamiento de maquinaria	M T P C	Sí	S M T P C	Sí	S M T P C	Sí	S M T P C	Sí	S M T P C	Sí	S M T P C	Sí	S M T P C	Sí	S M T P C	Sí	S M T P C	Sí									
	Movimiento y funcionamiento de vehículos	M T P C	Sí	S M T P C	Sí	S M T P C	Sí	S M T P C	Sí	S M T P C	Sí	S M T P C	Sí	S M T P C	Sí	S M T P C	Sí	S M T P C	Sí									
	Presencia de estructura					A P G L	Sí	A P G L	Sí	A P G L	Sí	A P G L	Sí	A P G L	Sí	A P G L	Sí	A P G L	Sí									
	Ruidos y vibraciones					A G G L	Sí	A G G L	Sí	A G G L	Sí	A G G L	Sí	A G G L	Sí	A G G L	Sí	A G G L	Sí									
Alarma en arranque de las turbinas					M P G L	Sí	A P G L	Sí																				
Presencia de alumbrado																												
Oportunidad de empleo local																												
Producción de energía																												

Tabla 40: Valoración de impactos, Alternativa 3 (Fase de construcción y Fase de Funcionamiento)



#### 8.5. 4. VALORACIÓN DE IMPACTOS.

##### ➤ Matriz de importancia sin medidas correctoras

En la valoración de impactos reflejada en las matrices expuestas posteriormente, en ausencia de medidas correctoras, podemos concluir con el siguiente análisis.

En cuanto a la alternativa 1, es decir, la de no actuación, es la que genera menor impacto ambiental, aunque las tres alternativas propuestas dan valor negativo, esta es la que menor valor da, debido a que solo se centra en la fase de funcionamiento, por tanto, se perderá la posibilidad de generación de empleo, y aportación de un nuevo recurso. La valoración de esta corresponde a la siguiente cifra (-195). La alternativa 2 se presenta con una cifra de (-569) y la alternativa 3 se presenta con una cifra (-638). Ambas son bastante agresivas para el medio físico, pero son muy positivas para el medio socioeconómico. Además aplicando las medidas correctoras adecuadas estos impactos se pueden ver reducidos.

Por tanto tras el análisis anterior, decidiremos quedarnos con la alternativa 2, es decir, utilizando una cimentación tipo mono-pilote.

##### ➤ Matriz de importancia con medidas correctoras

En el anterior apartado comentamos los impactos que causaba cada alternativa, y al final hemos concluido con la elección de la alternativa 2, ya que es una de las que menor impacto causaba de las tres expuestas.

La matriz de valoración obtenida tras la consideración de la aplicación de medidas propuestas refleja una evidente reducción de las interacciones. En general se produce una reducción en el grado de intensidad del impacto principalmente. El valor del impacto se reduce pero no de manera excesiva.

#### **8.6. PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.**

Las medidas preventivas y correctoras se proponen para las dos fases contempladas en los impactos, la fase de construcción y la fase de explotación o funcionamiento de la obra. La fase de abandono no se contempla.

##### 8.6. 1. MEDIDAS DE APLICACIÓN DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.

###### PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE.

Para evitar el incremento del nivel de polvo y partículas suspendidas, así como los gases derivados de la emisión de la maquinaria y de los trabajos de construcción, se prescribirá la utilización de filtros especializados en el control de este tipo de emisiones.

Además de suspender las tareas que superen los niveles de contaminantes atmosféricos estipulados por ley los días en donde el ambiente sea muy denso.



#### PROTECCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA.

Se realizará la inserción de embarcaciones de tipo más pequeñas, en las que se le instalará unas lámparas de gran alcance, y donde estas estarán orientadas en posición opuesta a la zona de obras, para así generar luz en un radio más grande que la zona de obras y poder disipar a la fauna acuática a esa zona.

Se generará un programa estratégico de ubicación concreta de focos de luz más tenue, además de delimitar perfectamente la zona de obras mediante barreras flotantes y dotadas de mallas submarinas para evitar la intrusión de especies en la zona de construcción.

#### PROTECCIÓN CONTRA RUIDOS Y VIBRACIONES.

Se exigirá la ficha de Inspección Técnica de Embarcaciones de toda la maquinaria que se necesite emplear en la ejecución de las obras. Se partirá de la realización de un control de los niveles acústicos de la maquinaria, mediante la identificación del tipo de maquinaria o embarcación así como del campo acústico que origine en las condiciones normales de trabajo.

En el caso de detectar una emisión acústica elevada en una determinada maquina o embarcación, se procederá a realizar una analítica del ruido emitido por ella según los métodos, criterios y condiciones en el R.D. 245/1989 de 27 de febrero y posterior modificaciones.

En el caso de detectarse que una maquinaria o embarcación sobrepase los umbrales admisibles, se propondrá su paralización hasta que sea reparado o sustituida por otra.

#### PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LAS CORRIENTES MARINAS Y CALIDAD DEL AGUA, CONSERVACIÓN DE LA ESTRATIGRAFÍA, PROCESOS GEOMORFOLÓGICOS, MODIFICACIÓN Y CONTAMINACIÓN DEL LECHO MARINO.

Se realizará una buena elección del hormigón a utilizar, para realizar las cimentaciones prefabricadas, con el fin de que estos se adapten de la forma más correcta y además reducir al máximo la erosión, la redistribución de sedimentos y la alteración del flujo actual. Así como posteriores modelaciones de las corrientes existentes en la zona con anterioridad a la cimentación y con posterioridad a la cimentación.

Se realizaran modelaciones de los fondos marinos mediante sensores, que detecten los movimientos de las corrientes. Posteriormente se monitorizaran y digitalizaran su trayectoria con la intención de adelantarnos al resultado previsto.

Antes del inicio de la obra se realizará una buena valoración de la fragilidad del hormigón, señalando las características y afecciones del mismo, así como el ambiente idóneo para su colocación

En caso de sobrepasar los umbrales admisibles de contaminación se informará a la Dirección de Obra, en donde este debe proceder a proponer otra medida correcta que sea más factible que la anterior, así como si fuese necesario cambiar el material del hormigón a utilizar. Procediese a la elección de otra medida, si esta fuese factible.

Inspecciones mediante modelizaciones del lecho marino además de sondeos para extraer muestras de la estratigrafía.

Se propondrán las correcciones necesarias en caso de sobrepasarse el umbral máximo admisible.

Se tomaran muestras de los sustratos marinos, para posteriormente llevarlo a laboratorio y analizarlos, así tendremos un conocimientos de los contaminantes existentes y poder actuar contra ellos.

Previamente a la apertura de la zanja, se delimitará de forma precisa su apertura, una vez abierta se intentará remover los acopios de sustratos marinos lo menos posible, es decir, que se cerrará de forma natural mediante los procesos naturales de las corrientes marinas para así evitar mover la existencia de algún contaminantes presente en ellos.

#### PROTECCIÓN SOBRE RUIDOS Y VIBRACIONES SUBMARINAS.

Se exigirá la ficha de Inspección Técnica de Embarcaciones de toda la maquinaria que se necesite emplear en la ejecución de las obras. Se partirá de la realización de un control de los niveles acústicos de la maquinaria, mediante la identificación del tipo de maquinaria o embarcación así como del campo acústico que origine en las condiciones normales de trabajo. En el caso de detectar una emisión acústica elevada en una determinada maquina o embarcación, se procederá a realizar una analítica del ruido emitido por ella según los métodos, criterios y condiciones en el R.D. 245/1989 de 27 de febrero y posterior modificaciones. Además cuando se realicen actividades como voladuras y dragados tendrá en cuenta el periodo de realización para no afectar a las interrelaciones de la fauna con el medio físico.

En el caso de detectarse que una maquinaria o embarcación sobrepase los umbrales admisibles, se propondrá su paralización hasta que sea reparado o sustituida por otra. En el caso de la actividad citada anteriormente, se paralizaran o se realizaran de forma más pausada

#### PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN.

De forma previa al inicio de las obras se tomaran muestras de todos los elementos presentes como, el agua, los sustratos, ejemplares vegetales, etc. Con el fin de recrear el escenario presente para la regeneración y trasplante.

Se recogerán ejemplares presentes en la zona de obra, además de la toma de muestras tanto del agua presente como del lecho marino, posteriormente se llevaran a laboratorio para

reconstruir el escenario real y así poder analizar si su replantación será posible en la zona de obras una vez concluidas las mismas.

PROTECCIÓN DE LA FAUNA.

Se verificará que no se producen muertes de determinadas especies, trastornos en la orientación de las especies, colisiones de determinadas especies, molestias y desplazamientos del vuelo de las aves presentes en la zona, así como la destrucción y reconstrucción de los hábitats.

Se proponen medidas que impiden la aproximación de la fauna a la zona de construcción haciendo que sea menos apetecible y fatigable el nado hacia ella, además de la generación de hábitats alejados de la zona de construcción con el fin de que allí se sientan más seguros y protegidos, además de reducir el nivel de estrés provocado por la desorientación, movimiento y alteración del hábitats habitual.

8.6. 2. MEDIDAS DE APLICACIÓN DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO.

PROTECCIÓN CONTRA RUIDOS Y VIBRACIONES.

Se exigirá la ficha de Inspección Técnica para embarcaciones de todas las maquinas o embarcaciones que vayan a emplearse en la ejecución de las obras. Se partirá de la realización de un control de los niveles acústicos de la maquinaria o embarcaciones, mediante la identificación del tipo de maquinaria, se procederá a hacer un análisis del ruido emitido por ellas según los métodos, criterios y condiciones establecidas por ley.

Establecer un programa estratégico de reducción de emisiones de ruido. Por tanto se instalaran silenciadores de ruido para evitar llegar a unos máximos, así como la implantación de sonómetros homologados para tener un control de los límites establecidos.

PROTECCIÓN DEL CALOR Y CAMPO ELECTROMAGNÉTICO.

Se generará un campo electromagnético por la generación de energía eléctrica, esto puede provocar desorientación y estrés a las especies marinas presentes. En cuanto al aumento de temperatura de las aguas es insignificante.

Son todas aquellas nombradas en anteriores capítulos, pero principalmente se realizará la instalación de turbinas que generen corrientes en contra del nado de los peces para que no se aproximen a la zona del cableado con el fin de evitar lo comentado anteriormente.

MANTENIMIENTO DE LAS INTALACIONES PARA LA PROTECCIÓN DE LA FAUNA.

Además de retirar las medidas propuestas en la fase de construcción para evitar que la fauna se acercara a la zona de obra, se intentará hacer que los hábitats sean más apetecibles para la creación de nuevas poblaciones.

La regeneración del hábitats original, así como favorecer la zona para que sea más apetecible para las especies presentes, además de introducir ejemplares que en el proceso de obra se llevaron a criaderos para no perder tanta población y generar un desorden en la cadena trófica.

PROTECCIÓN CONTRA LA PRESENCIA DE TURBINAS.

Realizar una correcta ubicación de los aerogeneradores, así como su correcta orientación en la zona de vuelo.

Se les aplicará una pintura fácil de identificar para evitar el peligro de colisiones, que se especificó tanto en el apartado de medidas como en la descripción del proyecto.

MANTENIMIENTO DE LA INCIDENCIA VISUAL.

Elección de una distancia a la costa lo máxima posible para generar menor impacto visual. Por consiguiente, la medida propuesta será la utilización de colores que puedan hacer que su impacto visual sea más leve, los colores a utilizar son el blanco, porque a la hora de camuflarse en el horizonte es más fácil que si utilizamos colores más vivos.

INCIDENCIAS SOBRE EL TURISMO.

Se construirá el parque en una distancia fuera del alcance de los barcos que puedan navegar de forma turística como son los cruceros.

Se propondrá comenzar las obras en la estación otoñal e invernal para no entorpecer el uso recreativo de áreas litorales.

INCIDENCIAS SOBRE LA PESCA.

Ya que nuestra zona no es una zona muy rica en pesca, y que la economía de la zona no es que se dedique a realizar la actividad de la pesca, no supondrá un efecto muy negativo para ella.

Por tanto la mayor medida protectora será la ubicación del parque en zonas donde no sea principalmente pesquera. Esta medida se tendrá en cuenta en la fase de proyecto.

PREVENCIÓN CONTRA OBSTACULO.

Es evidente que la realización del parque va suponer un obstáculo para la navegación, pero si tendremos que decir que dándole las distancias oportunas entre aerogeneradores, esta medida se verá mitigada.

## **8.7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.**

### **8.7.1. ASPECTOS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO.**

#### ➤ SEGUIMIENTO DURANTE LA FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se realizará un seguimiento de la calidad atmosférica ( control de emisiones de polvo, partículas suspendidas y gases), de la calidad lumínica ( control de los niveles lumínicos de la zona), de la calidad acústica ( control de los niveles acústicos de la maquinaria, de las obras, seguimiento de las tareas de voladuras, apertura de zanjas y dragados), de la calidad hidrografía ( control de la alteración de las corrientes marinas y calidad de las aguas), de la calidad geológica y geomorfológica ( control de la alteración estratigráfica, procesos geomorfológicos y modificación del lecho marino), sobre la vegetación ( vigilancia de la protección de especies, en especial de todas aquellas consideradas como amenazadas o pertenecientes al Anexo de la Directiva Hábitats, control de la replantación), fauna ( vigilancia de la protección de especies, en especial todas aquellas consideradas como amenazadas).

#### ➤ SEGUIMIENTO DURANTE EL PERIODO DE GARANTÍA

Durante la segunda fase, que coincide con el primer año de la explotación, periodo de garantía, el Programa de Vigilancia Ambiental tiene como objetivo el comprobar la efectividad de las medidas correctoras y protectoras, verificar la ejecución de las labores de conservación y mantenimiento, determinar las afecciones de la actuación sobre el medio y destacar afecciones no previstas en el Estudio de Impacto Ambiental y articular las medidas necesarias para evitarlas o corregirlas.

#### ➤ SEGUIMIENTO DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS

##### ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS.

- Escrito del Director Ambiental de las obras, certificando que el Proyecto constructivo en especial a lo referente a la implantación de las medidas protectoras y correctoras es adecuada...
- Programa de Vigilancia Ambiental para la fase de construcción y la fase de funcionamiento.
- Plan de Aseguramiento de la Calidad Ambiental, presentado por el Contratista de la obras, con indicación expresa de los recursos tanto materiales como humanos asignados.

#### INFORMES PARALELO AL ACTA DE COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO.

Deberá incluir al menos:

- Mapa de delimitación concretamente de la obra, así como un radio aproximado de afección.
- Los valores de los indicadores sobre dicha delimitación, indicando la incidencia que la construcción generaría, y comprobándola si cumple con los umbrales especificados por ley.
- Informes de comprobación de la ausencia de afecciones en zona excluidas de daño por nuestra obra.
- Manual de buenas prácticas ambientales definido por el Contratista.

#### INFORMES CON PERIODICIDAD SEMESTRAL DURANTE LA FASE DE OBRA.

Deberá detallar al menos en caso de la existencia de este tipo de informes, partes de no conformidad ambiental: medidas preventivas y correctas, así como las nuevas medidas que se han implantado, en su caso, durante la fase de construcción como en la fase de funcionamiento.

- Informes relativos a la protección y conservación de los procesos geomorfológicos y la estratigrafía.
- Informes relativos a la fragilidad del hormigón.
- Informes relativos a la protección atmosférica.
- Informes relativos a la vegetación y fauna.
- Informes relativos al listado de mediciones de temperaturas.
- Informes relativos a los análisis estadísticos.

#### ANTES DEL ACTA DE RECEPCIÓN DE LA OBRA.

- Informe sobre las medidas preventivas y correctoras, realmente ejecutadas.

Se deberá detallar las medidas preventivas y correctoras, realmente ejecutadas. Se incluirán dentro de este informe los siguientes informes: Informes relativos a la protección y conservación de los procesos geomorfológicos y la estratigrafía, informes relativos a la fragilidad del hormigón, informes relativos a la protección atmosférica, informes relativos a la vegetación y fauna, informes relativos al listado de mediciones de temperaturas y informes relativos a los análisis estadísticos.

#### TIPOS DE INFORMES Y PERIODICIDAD.

Los tipos de informes que podemos realizar son los siguientes:



Informes ordinarios: se realizan para reflejar el desarrollo de las labores de vigilancia y seguimiento ambiental. La periodicidad será semestral durante los dos primeros años.

Informes extraordinarios: se emitirán cuando exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise una actuación inmediata y que su importancia, merezca la emisión de un informe específico.

Informe final del Programa de Vigilancia Ambiental: será un informe que contendrá el resumen y conclusiones de todas las actuaciones de vigilancia y seguimiento desarrolladas y de los informes emitidos. Se presentará una vez finalizadas las obras y dentro de los seis primeros meses.

A continuación se muestra una tabla recopilando todas las acciones que producen afecciones sobre los factores ambientales, así como sus medidas preventivas y correctoras más destacables y su periodo de inspección:



PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL FASE DE CONSTRUCCIÓN			
FACTORES AMBIENTALES	AFECCIONES	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	PERIODO DE INSPECCIÓN
CALIDAD DEL AIRE	EMISIÓN DE CONTAMINANTES, PARTICULAS SUSPENDIDAS Y POLVO	Filtros, Inspecciones Técnicas de Embarcaciones, Paralización de las actividades	MENSUAL
RUIDOS Y VIBRACIONES	EMISIONES DE RUIDOS	Mantenimiento adecuado de maquinaria Silenciadores ,Sónómetros	AL INICIO DE LA OBRA, TRIMESTRALMENTE
CONTAMINACIÓN LUMÍNICA	DESORIENTACION DE LA FAUNA	Lámparas con luces tenues, Barreras flotantes provista de mallas submarinas	AL INICIO DE LA OBRA HASTA EL FINAL
CORRIENTES MARINAS	ALETERACIÓN DE LAS MISMA A CAUSA DE LA CIMENTACIÓN	Modelación del terreno	AL INICIO DE LA OBRA, QUINCINAL, MENSUAL, SEMESTRALES
CALIDAD DE LAS AGUAS	DETERIORO DE LAS CONDICIONES ORIGINALES	Evitar la utilizacióm de productos químicos	AL INICIO DE LA OBRA, SEMETRAL
ESTRATIGRAFÍA Y PROCESOS GEOLÓGICOS	ALTERACIÓN Y DETERIORO DE LAS CONDICIONES ORIGINALES DEBIDO A LA OCUPACION DEL LECHO MARINIO Y APERTURA DE ZANJAS	Limitar la ocupacion temporal y permanente del terreno y superficie dragada , Modelizacion del terreno , Sondeos	AL INICIO DE LA OBRA, 4 VECES AL AÑO, MENSUAL
CONTAMINACIÓN DE LOS LECHOS MARINOS	APERTURA DE ZANJAS PARA CABLES	Mover el menor sustrato marino posible, Tomar muestras para comprobar la calidad	MENSUAL
VEGETACIÓN	PERDIDA DE LA POBLACION VEGETAL	Muestras de las aguas y sustratos, Transplante, Regeneracion del hábitats	AL INICIO DE LA OBRA, MENSUAL
FAUNA	PERDIDA DE LA POBLACION DE FAUNA TRASTORNOS DE ORIENTACIÓN COLISIONES, MOLESTIAS Y DESPLAZAMIENTO DE VUELO.	Barreras de acceso, Mínima ocupacion del hábitats Hidroalimentacion, Disminuir vertidos de riesgo	DE INICIO A FIN DE LA OBRA, MESUAL, PERIODO DE CRÍA, DIARIAMENTE
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL FASE DE FUNDIONAMIENTO			
FACTORES AMBIENTALES	AFECCIONES	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	PERIODO DE INSPECCIÓN
RUIDOS Y VIBRACIONES	EMISIONES POR MAQUINARIA Y AEROGENERADORES	Silenciadores, Mediciones acústicas "Sónómetros"	DIARIOS
CALIDAD TÉRMICA	CALOR Y CAMPO ELECTROMAGNÉTICO	Turbinas para desviar el nado hacia la zona de cableado	ANTES DE LA OBRA, DAIRIOS LOS PRIMEROS 6 MESES, MENSUAL
INCIDENCIA VISUAL	IMPACTO VISUAL EN LA ZONA	Encuestas	MENSUAL
INCIDENCIA TURÍSTICA	IMPACTO VISUAL EN LA ZONA	Encuestas	MENSUAL
INCIDENCIA PESQUERA	REDUCCIÓN DE LA PESCA	Aumento de la población, Estadísticas	MENSUAL
OBSTACULO	REDUCCIÓN DE LA NAVEGACION Y LA PESCA	Aumento de la población, Estadísticas	MENSUAL

Tabla 41: Programa de Vigilancia Ambiental



## 9. CONCLUSIÓN

El presente Estudio de Impacto Ambiental da respuesta a lo dispuesto en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

Con lo expuesto en el presente Estudio de Impacto Ambiental, estimamos haber definido y analizado todos los efectos que generan sobre el medio ambiente impactos considerables y haber adoptado las medidas protectoras y correctoras para eliminar y reducir en la medida de lo posible los efectos ambientales significativos, para que se proceda a su tramitación.

Tras la presentación de este EsIA siguiendo el procedimiento administrativo marcado en la legislación vigente, el órgano ambiental es el encargado de dar el visto bueno a la propuesta planteada, sobre todo teniendo presente las posibles afecciones en la zona descrita, decisión que haría pública en la Declaración de Impacto Ambiental.

Valencia, junio 2015

AUTORA DEL ESTUDIO

Fdo.: Sonia Pérez Figueroa

DNI: 74734339-W

## 10. BIBLIOGRAFÍA

- E, Durcal. (2008), [Online]. Disponible en: <http://www.adurcal.com/mancomunidad/viabilidad/57.htm>, [6 Octubre 2014].
- Fogonazos. (2006), [Online]. Disponible en: [http://www.fogonazos.es/2006/12/construccion-de-un-parque-elico-en-mar\\_04.htm](http://www.fogonazos.es/2006/12/construccion-de-un-parque-elico-en-mar_04.htm), [6 Octubre 2014].
- Gas Natural. (2014), [Online]. Disponible en: <http://www.fundaciongasnaturalfenosa.org/SiteCollectionDocuments/Actividades/Seminarios/Santander%2016022010>, [6 Octubre 2014].
- Economía de la Energía. (2011), [Online]. Disponible en: <http://www.economiadelaenergia.com/energia-eolica/>, [6 Octubre 2014].
- Jonkepa. (2008), [Online]. Disponible en: <http://nauticajonkepa.wordpress.com/2008/07/22/clases-de-vientos/>, [6 Octubre 2014].
- Agencia Estatal de Meteorología. (2010), [Online]. Disponible en: <http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/valoresclimatologicos?l=8500A&k=val>, [14 Octubre 2014].
- Puertos del Estado. [Online]. Disponible en: <http://www.puertos.es/>, [14 Octubre 2014].
- IVACE. [Online]. Disponible en: [http://energia.ivace.es/index.php?option=com\\_content&view=article&id=60&Itemid=125&lang=castellano](http://energia.ivace.es/index.php?option=com_content&view=article&id=60&Itemid=125&lang=castellano), [28 Noviembre 2014].
- Ministerio de Industria, Energía y Turismo. [Online]. Disponible en: <http://www.minetur.gob.es/es-es/gabineteprensa/notasprensa/Paginas/Mapaeolicomarino200409.aspx>, [4 Diciembre 2014].
- Birdlife International. [Online]. Disponible en: <http://www.seo.org/2013/02/21/los-parques-eolicos-marinos-requieren-una-estricta-planificacion-y-evaluacion-de-impacto-ambiental/>, [4 Diciembre 2014].
- C.A. Rodríguez Arispón. (2011), [Online]. Disponible en: [http://api.eoi.es/api\\_v1\\_dev.php/fedora/asset/eoi:67109/componente67107.pdf](http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:67109/componente67107.pdf), [4 Diciembre 2014].
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, [Online]. Disponible en: <http://www.magrama.gob.es/es/costas/temas/>, [5 Diciembre 2014].
- Ayuntamiento de Sagunto. [Online]. Disponible en: <http://www.aytosagunto.es/repositorio/sintesisamb.pdf>, [27 Enero 2015].
- Agencia Estatal de Meteorología. (2010), [Online]. Disponible en: <http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/valoresclimatologicos>  
<http://atlaseolico.idae.es/>, [27 Enero 2015].
- Red de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica. (1994), [Online]. Disponible en: <http://www.cma.gva.es/cidam/emedio/atmosfera/jsp/historicos.jsp>, [17 Marzo 2015].

Hispagua [Online]. Disponible en: <http://hispagua.cedex.es/instituciones/confederaciones/jucar>, [28 Marzo 2015].

La Mochila Verde. (2010), [Online]. Disponible en: <http://www.lamochilaverde.com/wp/recorriendo-el-rio-palancia-castellon/>, [28 Marzo 2015].

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, [Online]. Disponible en: <http://sig.magrama.es/aforos/>, [7 Abril 2015].

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, [Online]. Disponible en: <http://sig.magrama.es/recursossub/>, [7 Abril 2015].

Banco de Datos Biodiversidad Comunidad Valenciana, [Online]. Disponible en: <http://bdb.cma.gva.es/web/acciones.aspx?url=http://bdb.cma.gva.es/arborm.htm&logo=http://bdb.cma.gva.es/bdb.jpg&an=http://bdb.cma.gva.es/bdb2.jpg&gana=UA-16710898-11/>, [19 Abril 2015].

M.A. López Varona (2012), [Online]. Disponible en: <http://trepariscosfieldnotebook.blogspot.com.es/2012/08/la-flora-marina-del-mar-mediterraneo.html>, [25 Abril 2015].

Boletín Oficial del Estado, [Online]. Disponible en: [http://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2013-8565](http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2013-8565), [14 Mayo 2015].

SINC. La Ciencia es Noticia, [Online]. Disponible en: <http://www.agenciasinc.es/Noticias/Las-especies-invasoras-marinas-avanzan-50-kilometros-por-decada-a-causa-del-calentamiento-global>, [14 Mayo 2015].

J.E. Oltra Benavent, J. Pérez Botella, P. Pérez Rovira.(2003), [Online]. Disponible en: <http://www.uv.es/elalum/CursIVAPTema7a.pdf>, [14 Mayo 2015].

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, [Online]. Disponible en: <http://www.magrama.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/biodiversidad-marina/habitats-especies-marinos/inventario-espanol-habitats-especies-marinos/fichas-inventario-especies-marinas.aspx>, [15 Mayo 2015].

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, [Online]. Disponible en: <http://www.magrama.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/biodiversidad-marina/habitats-especies-marinos/inventario-espanol-habitats-especies-marinos/fichas-inventario-especies-marinas.aspx>, [15 Mayo 2015].

Centro de Sostenibilidad Territorial. (2013), [Online]. Disponible en: <http://www.coo.cat/mobilitat/documentacio/infomobilitat/201311/Castor.pdf>, [16 Mayo 2015].

A. Aretxabala. (2013), [Online]. Disponible en: <http://antonioaretxabala.blogspot.com.es/2013/10/sismicidad-inducida-y-proyecto-castor.html>, [16 Mayo 2015].

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, [Online]. Disponible en: <http://www.magrama.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/biodiversidad-marina/espacios-marinos-prottegidos/red-areas-marinas-prottegidas-espana/red-rampe-integracion-espacios.aspx>, [16 Mayo 2015].



Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente, [Online]. Disponible en:

<http://www.citma.gva.es/documents/20551069/91101391/40854-71453-OB13SF+170111/48af3b78-dd2c-4fd8-a7a5-cbdde8fd5b56;jsessionid=CC8CCDFA5FA24E48461C307F474FD84F.node1?version=1.0>, [16 Mayo 2015].

Instituto Valenciano Español.(2014), [Online]. Disponible en:

[http://www.ive.es/portal/page/portal/IVE\\_PEGV/CONTENTS/fichas\\_mun/cas/Fichas/46220.pdf](http://www.ive.es/portal/page/portal/IVE_PEGV/CONTENTS/fichas_mun/cas/Fichas/46220.pdf), [17 Mayo 2015].

Instituto Nacional de Estadística, [Online]. Disponible en:

[http://www.ine.es/inebmenu/mnu\\_cifraspob.htm](http://www.ine.es/inebmenu/mnu_cifraspob.htm), [17 Mayo 2015].

IVACE, [Online]. Disponible en:

[http://energia.ivace.es/index.php?option=com\\_content&view=article&id=60&Itemid=125&lang=castellano](http://energia.ivace.es/index.php?option=com_content&view=article&id=60&Itemid=125&lang=castellano), [17 Mayo 2015].

Iberdrola, [Online]. Disponible en:

[https://www.iberdrola.es/webibd/gc/prod/es/doc/redes\\_stMontserrat.pdf](https://www.iberdrola.es/webibd/gc/prod/es/doc/redes_stMontserrat.pdf), [17 Mayo 2015].

DECRETO 78/2005, de 15 de abril, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba definitivamente el Plan de Acción Territorial de Carácter Sectorial de Corredores de Infraestructuras de la Comunidad Valenciana. [2005/X4079], [Online]. [17 Mayo 2015].

Endesa Educa, (2014), [Online]. Disponible en: [http://www.endesaeduca.com/Endesa\\_educa/recursos-interactivos/produccion-de-electricidad/xiii.-las-centrales-eolicas](http://www.endesaeduca.com/Endesa_educa/recursos-interactivos/produccion-de-electricidad/xiii.-las-centrales-eolicas), [17 Mayo 2015].

Energía y Ciencia (2012), [Online]. Disponible en:

[http://www.consumer.es/web/es/medio\\_ambiente/energia\\_y\\_ciencia/2010/06/30/194066.php](http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/energia_y_ciencia/2010/06/30/194066.php), [25 Mayo 2015].

A. Rubio. (2006), [Online]. Disponible en: <http://www.pontdelpetroli.org/documents/corrientes.pdf>, [30 Mayo 2015].

Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente, [Online]. Disponible en:

[http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/11\\_zonas\\_costeras\\_2\\_tcm7-12428.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/11_zonas_costeras_2_tcm7-12428.pdf), [30 Mayo 2015].

Puertos del Estado, [Online]. Disponible en: <http://www.puertos.es/es-es/oceanografia/Paginas/portus.aspx>, [30 Mayo 2015].

HIDTMA. (2010), [Online]. Disponible en: <http://www.ecocartografias.com/estudios/oceanografia-y-dinamica-litoral/>, [30 Mayo 2015].

#### IMÁGENES:

[https://www.google.es/search?q=molino+e%C3%B3lico&espv=2&biw=1440&bih=785&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=lwyQVNHbIIG7UaKgNAM&ved=0CAYQ\\_AUoAQ#facrc=\\_&imgdii=\\_&imgsrc=rrXG9sHdPxmXhM%253A%3B5ccLW3poagaM%3Bhttp%253A%252F%252F2.bp.blogspot.com%252F4ITWfrAIS5s%252FTuXsg7B1b3I%252FAAAAAAAAv%252FHVhLVJ7owHA%252Fs400%252Fmolinoeolicodomodos01.bmp%3Bhttp%253A%252F%252Fdomodos.blogspot.com%252F2011%252F12%252Fmolinoeolicoflotante.html%3B400%3B269](https://www.google.es/search?q=molino+e%C3%B3lico&espv=2&biw=1440&bih=785&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=lwyQVNHbIIG7UaKgNAM&ved=0CAYQ_AUoAQ#facrc=_&imgdii=_&imgsrc=rrXG9sHdPxmXhM%253A%3B5ccLW3poagaM%3Bhttp%253A%252F%252F2.bp.blogspot.com%252F4ITWfrAIS5s%252FTuXsg7B1b3I%252FAAAAAAAAv%252FHVhLVJ7owHA%252Fs400%252Fmolinoeolicodomodos01.bmp%3Bhttp%253A%252F%252Fdomodos.blogspot.com%252F2011%252F12%252Fmolinoeolicoflotante.html%3B400%3B269), [15 Diciembre 2014].



[https://www.google.es/search?q=partes+de+un+molino+eolico&espv=2&biw=1440&bih=742&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=Fg6QVJX3K8n5UqQgogK&ved=0CAYQ\\_AUoAQ#facrc=\\_&imgdii=ekegd9V\\_8lf8GM%3A%3B0BF4TxKAbgI93M%3Bekegd9V\\_8lf8GM%3A&imgrc=ekegd9V\\_8lf8GM%253A%3BNg0f4jp1MTkjoM%3Bhttp%253A%252F%252Fenergiadoblezero.com%252Fwpcontent%252Fuploads%252F2010%252F03%252Fturbina\\_eolica.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fenergiadoblezero.com%252Fenergiasrenovables%252Fenergiaeolica%252Fcomponentes-de-un-aerogenerador%3B825%3B526](https://www.google.es/search?q=partes+de+un+molino+eolico&espv=2&biw=1440&bih=742&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=Fg6QVJX3K8n5UqQgogK&ved=0CAYQ_AUoAQ#facrc=_&imgdii=ekegd9V_8lf8GM%3A%3B0BF4TxKAbgI93M%3Bekegd9V_8lf8GM%3A&imgrc=ekegd9V_8lf8GM%253A%3BNg0f4jp1MTkjoM%3Bhttp%253A%252F%252Fenergiadoblezero.com%252Fwpcontent%252Fuploads%252F2010%252F03%252Fturbina_eolica.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fenergiadoblezero.com%252Fenergiasrenovables%252Fenergiaeolica%252Fcomponentes-de-un-aerogenerador%3B825%3B526), [15 Diciembre 2014].

[https://www.google.es/search?q=partes+de+un+molino+eolico&espv=2&biw=1440&bih=742&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=Fg6QVJX3K8n5UqQgogK&ved=0CAYQ\\_AUoAQ#facrc=\\_&imgdii=\\_&imgrc=7WNAUgibn\\_47VM%253A%3BXebvHaCm0wDAXM%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.lawebdelasenergiasrenovables.com%252Fwpcontent%252Fuploads%252F2011%252F05%252FpartesdeuneolicoE.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.lawebdelasenergiasrenovables.com%252Faerogenerador-fotografias-del-interior-pagina-1%252F%3B612%3B421](https://www.google.es/search?q=partes+de+un+molino+eolico&espv=2&biw=1440&bih=742&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=Fg6QVJX3K8n5UqQgogK&ved=0CAYQ_AUoAQ#facrc=_&imgdii=_&imgrc=7WNAUgibn_47VM%253A%3BXebvHaCm0wDAXM%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.lawebdelasenergiasrenovables.com%252Fwpcontent%252Fuploads%252F2011%252F05%252FpartesdeuneolicoE.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.lawebdelasenergiasrenovables.com%252Faerogenerador-fotografias-del-interior-pagina-1%252F%3B612%3B421), [15 Diciembre 2014].

[https://www.google.es/search?q=partes+de+un+molino+eolico&espv=2&biw=1440&bih=742&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=Fg6QVJX3K8n5UqQgogK&ved=0CAYQ\\_AUoAQ#facrc=\\_&imgdii=\\_&imgrc=U4QD\\_tDVoL8PM%253A%3B1vsro7TkuXXxyM%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.uruguayeduca.edu.uy%252FUserFiles%252FP0001%252FImage%252FCiencias%252520naturales%252520Sorribas%252520Aetchartea%252Faerogenerado.JPG%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.uruguayeduca.edu.uy%252FPortal.Base%252FWeb%252FVerContenido.aspx%253FID%253D202817%3B310%3B381](https://www.google.es/search?q=partes+de+un+molino+eolico&espv=2&biw=1440&bih=742&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=Fg6QVJX3K8n5UqQgogK&ved=0CAYQ_AUoAQ#facrc=_&imgdii=_&imgrc=U4QD_tDVoL8PM%253A%3B1vsro7TkuXXxyM%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.uruguayeduca.edu.uy%252FUserFiles%252FP0001%252FImage%252FCiencias%252520naturales%252520Sorribas%252520Aetchartea%252Faerogenerado.JPG%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.uruguayeduca.edu.uy%252FPortal.Base%252FWeb%252FVerContenido.aspx%253FID%253D202817%3B310%3B381), [15 Diciembre 2014].

[https://www.google.es/search?q=partes+de+un+molino+eolico&espv=2&biw=1440&bih=742&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=Fg6QVJX3K8n5UqQgogK&ved=0CAYQ\\_AUoAQ#tbn=isch&q=partes+de+un+molino+eolico+marinos&facrc=\\_&imgdii=\\_&imgrc=uGKku4Tck2YBM%253A%3B\\_zYC9Jj82mUM%3Bhttp%253A%252F%252Fvidamasverde.com%252Fblog%252Fwpcontent%252Fuploads%252F2012%252F09%252Fparqueseolicosmarinos2.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fvidamasverde.com%252Ftag%252Fenergiaeolica%252F%3B739%3B528](https://www.google.es/search?q=partes+de+un+molino+eolico&espv=2&biw=1440&bih=742&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=Fg6QVJX3K8n5UqQgogK&ved=0CAYQ_AUoAQ#tbn=isch&q=partes+de+un+molino+eolico+marinos&facrc=_&imgdii=_&imgrc=uGKku4Tck2YBM%253A%3B_zYC9Jj82mUM%3Bhttp%253A%252F%252Fvidamasverde.com%252Fblog%252Fwpcontent%252Fuploads%252F2012%252F09%252Fparqueseolicosmarinos2.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fvidamasverde.com%252Ftag%252Fenergiaeolica%252F%3B739%3B528), [15 Diciembre 2014].

[https://www.google.es/search?q=zonas+eC3%B3licas+comunidad+valenciana&espv=2&biw=1440&bih=742&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ei=X45YVc7rJabmsAS7oIGwBA&ved=0CAYQ\\_AUoAQ#imgdii=Si\\_C5quccvJQpM%3A%3BSi\\_C5quccvJQpM%3A%3BXRVq3G0XyTgS6M%3A&imgrc=Si\\_C5quccvJQpM%253A%3BTeGKAd1enu2FUM%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.abc.es%252FMedia%252F201008%252F13%252F0BJ521494\\_1644x421.JPG%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.abc.es%252F20100813%252Fcomunidadcanarias%252Ftumbaaspiracioncanariaautorizar-20100813.html%3B644%3B421](https://www.google.es/search?q=zonas+eC3%B3licas+comunidad+valenciana&espv=2&biw=1440&bih=742&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ei=X45YVc7rJabmsAS7oIGwBA&ved=0CAYQ_AUoAQ#imgdii=Si_C5quccvJQpM%3A%3BSi_C5quccvJQpM%3A%3BXRVq3G0XyTgS6M%3A&imgrc=Si_C5quccvJQpM%253A%3BTeGKAd1enu2FUM%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.abc.es%252FMedia%252F201008%252F13%252F0BJ521494_1644x421.JPG%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.abc.es%252F20100813%252Fcomunidadcanarias%252Ftumbaaspiracioncanariaautorizar-20100813.html%3B644%3B421), [16 Mayo 2015].



# ANEJOS



## ÍNDICE

ANEJO Nº1 PLANOS

ANEJO Nº2 TABLAS Y FICHAS

ANEJO Nº3 INFORMES