



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ETS INGENIEROS DE CAMINOS,  
CANALES Y PUERTOS

# **DOCUMENTO 5. ESTUDIO DE IMPACTO** **AMBIENTAL**

---

PROYECTO BÁSICO DE LA AMPLIACIÓN DEL PUERTO DE  
DÉNIA (ALICANTE) PARA USOS NÁUTICO-DEPORTIVOS.  
OBRAS DE ATRAQUE Y AMARRE.

---

*Presentado por*

Barreira Ribera, Pablo Gonzalo

---

*Para la obtención del*

Grado de Ingeniería Civil

*Curso: 2018/2019*

*Fecha: SEPTIEMBRE 2019*

*Tutor: Jorge Molines Llodrá*



## Índice:

1.	Introducción.....	4
2.	Marco legal.....	5
3.	Concepto de medio ambiente.....	7
3.1	Necesidad de la evaluación de impacto ambiental.....	7
4.	Descripción del entorno.....	8
5.	Descripción general del proyecto y sus actuaciones	10
5.1	Alternativas estudiadas .....	10
5.2	Descripción de las obras .....	10
6.	Inventario ambiental.....	12
6.1	Localización de las obras .....	12
6.2	Medio físico .....	12
6.2.1	Clima.....	12
6.2.2	Geología y geomorfología .....	12
6.2.3	Paisaje.....	12
6.3	Medio biótico .....	13
6.3.1	Flora.....	13
6.3.2	Fauna .....	16
7.	Identificación y valoración de la ampliación del muelle	19
7.1	Identificación de impactos .....	19
7.1.1	Impactos sobre el medio físico.....	19
8.	Establecimiento de medidas protectoras y correctoras.....	24
9.	Programa de vigilancia ambiental.....	25
10.	Documento de síntesis.....	27



Figura 1. Espacio Natural Protegido Montgó - Cap de Sant Antoni .....	8
Figura 2. Praderas de posidonia en regresión .....	9
Figura 3. Pinus halepensis .....	13
Figura 4. Prunus dulcis.....	13
Figura 5. Silene vulgaris .....	14
Figura 6. Ecballium elaterium.....	14
Figura 7. Lobularia maritima .....	15
Figura 8. Posidonia oceánica .....	15
Figura 9. Águila perdicera.....	16
Figura 10. Ichthyaetus audouinii .....	16
Figura 11. Paracentrotus lividus .....	17
Figura 12. Epinephelus marginatus .....	17
Figura 13. Mustela nivalis.....	18
Figura 14. Genetta genetta.....	18
 Tabla 1. Matriz de impactos .....	 22
Tabla 2. Criterios para los impactos .....	22
Tabla 3. Valoración de impactos .....	23



## 1. Introducción

El Estudio de Impacto Ambiental es el documento que permite conocer y cuantificar los posibles repercusiones realizadas por las acciones a realizar para la ejecución de la ampliación del muelle que sirva como obra de atraque y amarre en el puerto de Dénia. Se procede a describir tanto el medio como las acciones que se realizarán durante la obra siendo estas clasificadas según la gravedad del impacto que produzcan.

Dado que el proyecto está emplazado en el propio puerto, zona que ya ha sido construida, en este no existen zonas naturales protegidas. Sin embargo, en el exterior del puerto, hacia al este, se encuentra un Espacio Natural Protegido compuesto por tres Microreservas en la zona de les Rotes y por una ZEPA con denominación Montgó – Cap de Sant Antoni con código ES0000454. A su vez, en las inmediaciones del puerto existen diversas zonas con praderas de posidonia en regresión.

## 2. Marco legal

En este EslA se deberá tener en cuenta la legislación citada a continuación:

- **Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de evaluación ambiental**, establece la obligatoriedad de la realización de la evaluación ambiental estratégica a los planes o proyectos que se refieran a ocupación del dominio público marítimo terrestre y utilización del medio marino, entre otros ámbitos.
- **Ley 33/2010 de 5 de agosto, de modificación de la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios en los puertos de interés general**, recoge como un aspecto clave del marco legal de los puertos, el componente ambiental que tiene que impregnar toda actividad portuaria, tanto la que concierne a infraestructuras e instalaciones, como a la prestación de los servicios portuarios. Para ello, el objeto ambiental de esta Ley es nutrir sus contenidos con un surtido de incentivos a las mejores prácticas relacionadas con el respeto al entorno ambiental físico y humano.
- **Ley 2/1989**, 3 de marzo de la Generalitat Valenciana, de Impacto Ambiental, incide en el punto 8c de su anexo en la realización de la evaluación del impacto ambiental en puertos deportivos.
- **RDLegislativo 1032/1986** de Evaluación de Impacto Ambiental, establece la obligatoriedad de la realización de un estudio de impacto ambiental previo a la ejecución de una serie de proyectos, entre ellos los proyectos de puertos deportivos.
- **Reglamento para la ejecución del RDL 1032/1986**, en su primer artículo se cita *“La obligación de someter a una evaluación ambiental los proyectos públicos o privados consistentes en la realización de obras, instalaciones o cualquier otra actividad”*.
- **Directiva 2011/92/UE** del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente cita que hay que considerar que esta ley es de carácter europeo y que sirvió como referencia para la aprobación de la ley 21/2013. *“La autorización de los proyectos públicos y privados que puedan tener repercusiones considerables sobre el medio ambiente sólo deben concederse después de una evaluación de los efectos importantes que dichos proyectos puedan tener sobre el medio ambiente”*, citado por

A continuación, las siguientes leyes conciernen a los espacios naturales, así como a la flora y la fauna silvestre:

- **Ley 41/1997**, modifica la ley 4/1989, que aboga por el establecimiento de normas de protección, conservación, restauración y mejora de los recursos naturales y, en particular, las relativas a los espacios naturales y a la flora y fauna silvestres.
- **Directiva 92/43/CEE** del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y la flora y fauna silvestre.



La ordenación del dominio público marítimo-terrestre se rige según la siguiente normativa:

- **Ley de Costas 22/1988**, de 28 de Julio, con la que se garantiza la protección ambiental y el desarrollo sostenible del litoral de España.
- **Real Decreto 1471/1989**, por el que se aprueba el reglamento general para el desarrollo y ejecución de la Ley 22/1988 de Costas.
- **Real Decreto 112/1992**, que modifica parcialmente el reglamento general para el desarrollo y ejecución de la Ley 22/1988 de Costas.
- **STC 198/1991**, que declara nulos diversos preceptos del Real Decreto 1471/1989 que aprueba el reglamento general para el desarrollo y ejecución de la Ley 22/1988 de Costas.

Con el respaldo de la normativa aportada se establece la obligatoriedad de realizar el Estudio de Impacto Ambiental para la obra proyectada. Como ya se ha comentado, la obra trata sobre una ampliación ejecutada en el interior del puerto, por lo que las afecciones que se deben considerar son las que ocurran durante la construcción, así como las existentes en la fase de explotación de la obra. También se deberá analizar el impacto visual generado por la obra.

### 3. Concepto de medio ambiente

El medio ambiente se describe como el entorno vital en un momento dado, o sea, el conjunto de agentes físicos, químicos, biológicos y de los factores sociales, susceptibles de causar algún tipo de efecto, ya sea directo o indirecto sobre los seres vivos y/o las actividades humanas. Este concepto involucra directa o indirectamente al ser humano, ya que amplía dicho concepto a una dimensión tanto espacial como temporal. A su vez, el medio ambiente debe entenderse como una fuente de recursos que abastezca al ser humano de energía y materias primas para el desarrollo sostenible del planeta, necesidad que viene ligada al hecho de que solo una parte de los recursos son renovables y, por tanto, requieren un cuidado y un trato respetuoso para evitar un uso excesivo y no justificado que conduzca a una situación de agotamiento del medio ambiente crítica e irreversible.

Atendiendo a esta definición, es necesario analizar los efectos directos e indirectos de los proyectos sobre factores como el ser humano, la fauna y flora; el clima y paisaje y los bienes materiales y el patrimonio cultural, así como posible interrelación entre los factores anteriores.

#### 3.1 Necesidad de la evaluación de impacto ambiental

Como impacto ambiental se entiende la alteración que introduce una actividad humana en un entorno pudiendo considerarse como la diferencia de evolución en el entorno con y sin acción humana. El entorno es la parte del medio ambiente que interacciona con la actividad. Este impacto se manifiesta en tres fases sucesivas. En primer lugar, se modifica alguno de los factores ambientales o del conjunto de sus características, a continuación, se modifica el valor del factor alterado o del conjunto y, por último, se estipula el significado ambiental de dichas modificaciones en términos de calidad humana, concretamente en salud y bienestar humano.

El impacto puede ser causado por los insumos que se utilizan, por los espacios que se ocupan o por los efluentes que se emiten a la hora de realizar una actividad. Los criterios para que un impacto sea significativo coinciden con los que determinan la sostenibilidad de una actividad en el caso de recursos renovables cuando se aproxime la tasa de renovación y cuando no son renovables a unas intensidades de uso preestablecidas.



## 4. Descripción del entorno

Este proyecto estudia la ampliación del puerto de Dénia, por lo que se emplaza en el medio costero, que es más dinámico y frágil que el terrestre.

La fragilidad del medio costero se observa, por ejemplo, en los efectos producidos por los temporales, como podría ser la destrucción tanto parcial como total de obras como zonas marinas o en los efectos producidos por la construcción de una nueva obra portuaria, la cual provoca una alteración muy significativa en el entorno actuando como barrera no solo para la dinámica litoral, si no también para la fauna y la flora de la zona.

Por otra parte, el dinamismo costero, en lo que al paisaje concierne, se caracteriza por dos aspectos principales que influyen directamente sobre la línea de costa. Por un lado, los retrocesos de la costa como consecuencia de las erosiones y, por otra, el avance de la misma provocado por la sedimentación.

Es, por tanto, por lo que se pueden plantear tres componentes principales a la hora de caracterizar de manera natural la costa:

- Componente física: Considerando tanto la masa de agua como el sedimento de la zona costera.
- Componente químico-biológica: Considerando la fauna y flora características de la zona costera.
- Componente socioeconómica: Considerando la sociedad y su interacción con la zona.

En la zona a estudiar, como se ha descrito anteriormente, se encuentra el puerto de Dénia localizado muy próximo a dos zonas que deben tener una importante consideración a la hora de valorar los impactos que se puedan producir, ya que no deben verse alteradas de manera significativa.

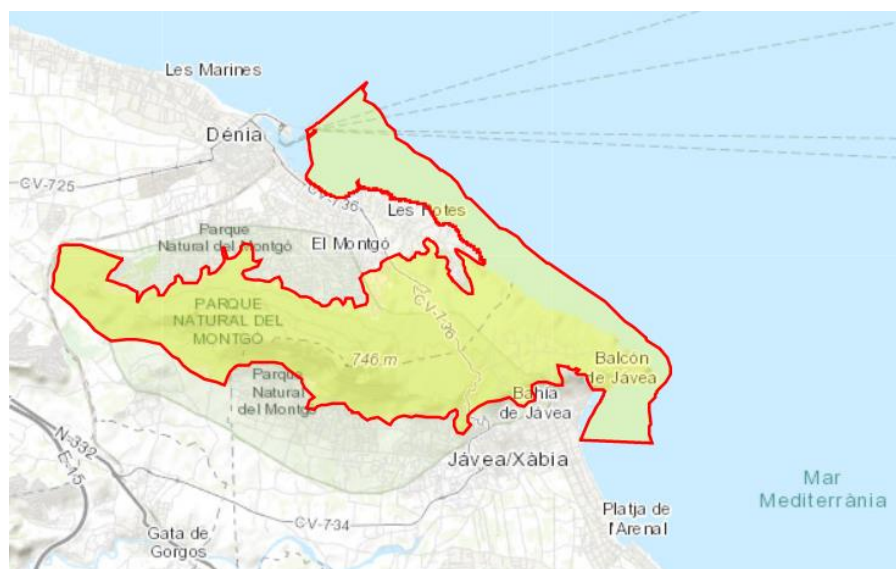


Figura 1. Espacio Natural Protegido Montgó - Cap de Sant Antoni



Figura 2. Praderas de posidonia en regresión

Como se muestra en las imágenes, al noreste del puerto se encuentra la zona protegida Montgó – Cap de Sant Antoni, en la que se encuentran tres microrreservas pertenecientes a Les Rotes. En esta zona y al norte del puerto se encuentran diversas praderas posidonia en regresión.

## 5. Descripción general del proyecto y sus actuaciones

### 5.1 Alternativas estudiadas

Se han estudiado cuatro alternativas, de las cuales una de ellas, la 3, ha sido escogida mediante un análisis multicriterio, que se encuentra en el ANEJO 4. ESTUDIO DE SOLUCIONES.

Las alternativas propuestas han sido:

- Alternativa 1: la construcción de un muelle de bloques con forma triangular junto al varadero situado al norte de la terminal de cruceros.
- Alternativa 2: propone ampliar el puerto ganándole espacio al mar en el emplazamiento que queda al norte del puerto, pero fuera de él, concretamente entre el Dique del Raset y el Dique del Norte en Bajo el Caballo. Esta alternativa afectaría de manera considerable al espacio protegido, en el que se encuentra la pradera de posidonia en regresión.
- Alternativa 3: que estudia la posibilidad de realizar la construcción de las obras de atraque y amarre aprovechando el muelle donde se ubica la gasolinera del puerto junto al Real Club Náutico y construyendo dos tramos nuevos de muelle con una disposición en forma de “U”.
- Alternativa 4: muy parecida a la 3 en cuanto a ejecución de las obras, pero emplazada al oeste de esta. Se construirían dos muelles de bloques rectangulares, pero se ocuparía menos espacio en la dársena.

### 5.2 Descripción de las obras

Como se ha explicado en documentos anteriores, el principal objetivo del proyecto es la ejecución de la ampliación de un muelle el puerto de Dénia en Alicante para, de esta manera, dotar al puerto de una mayor cantidad de amarres para embarcaciones náutico-deportivas de hasta 10 metros de eslora, puesto que el número de matriculaciones de esta embarcación tipo se encuentra en auge en los últimos años y proporciona turismo, uno de los motores de la economía dianense.

Mediante esta ampliación se dotará al puerto de 59 amares nuevos a muerto en la zona del Real Club Náutico de Dénia. Para dicho muelle se deberá construir una obra de protección constituida por escollera en talud.

Por lo general toda la disposición del puerto permanecerá igual salvo la obra de protección existente en el muelle ampliado, que será trasladada. La ampliación no afectará a los accesos del puertos ni por vía terrestre ni por vía marítima, así que el tráfico marítimo, una vez finalizada la obra, volverá a ser seguir las mismas rutas. Ni la dársena pesquera ni la terminal comercial, así como los varaderos se verán afectados ni si quiera durante la ejecución de las obras.



El procedimiento de ejecución de las obras es el siguiente:

1. Voladura controlada de los 4 bloques de hormigón existentes en la dársena
2. Dragado de la zanja para la cimentación de la banquetta
3. Banqueta de cimentación
4. Enrase de la banquetta
5. Fabricación y acopio de los bloques
6. Colocación de los bloques
7. Pavimento
8. Colocación de la escollera de protección

De todas estas actividades, las susceptibles de generar impacto ambiental son, en la fase previa, la voladura controlada de los bloques de hormigón. A continuación, en la fase de construcción, el transporte de materiales en camiones, como por ejemplo el todo-uno de cantera para la banquetta de cimentación o la escollera extraída y después reutilizada, el dragado de la dársena, la fabricación del hormigón que se debe verter in situ, así como el vertido del mismo y la ejecución de la obra de abrigo. En la fase de explotación, las actividades que mayor impacto podrían generar son la navegación de las embarcaciones que ocupen los nuevos amarres, así como las posibles actuaciones de mantenimiento del muelle.

## 6. Inventario ambiental

### 6.1 Localización de las obras

La obra está localizada en el puerto de Dénia, perteneciente a la provincia de Alicante. En las proximidades del puerto se encuentran espacios naturales protegidos, por lo que la realización de las obras se debe realizar teniéndolos en cuenta y procurando no afectarles.

### 6.2 Medio físico

#### 6.2.1 Clima

En Dénia, los veranos suelen ser calientes, bochornosos, secos y mayormente despejados, mientras que los inviernos son largos, frescos, ventosos y parcialmente nublados. Las temperaturas oscilan entre los 7º y los 32º grados de media, alcanzando singularmente temperaturas máximas de 40º.

Dénia tiene una variación ligera de lluvia mensual por estación, pero entre estas existen grandes diferencias. En los meses estivales hay pocas precipitaciones, mientras que en otoño es cuando se alcanzan los picos máximos. La precipitación media se encuentra en 588 mm.

#### 6.2.2 Geología y geomorfología

Este factor queda detallado en el Anejo 3. Geología y geotecnia, donde se presentan los datos geológicos, geotécnicos e hidrogeológicos encontrados en las inmediaciones del puerto resaltando las dunas de arena, los yacimientos de calizas microcristalinas y de derrame de glaciares, así como una zona extensa de afloramiento de glaciares en acumulación. También se encuentran zonas de diferentes terrenos como llanuras litorales de aluviones, zonas de marjales y marismas con materia orgánica.

Dado que la ejecución de las obras se va a realizar en la propia dársena del puerto y no en sus alrededores, se ha tenido que obtener información acerca del terreno de la dársena del “INFORME DE LOS TRABAJOS DE SONDEO Y RECONOCIMIENTO DE LOS FONDOS DEL PUERTO DE DENIA”. Este informe ha dado a conocer la composición del fondo del puerto de Dénia, compuesto por material poco resistente como fangos, pasando por arenas limosas hasta estratos muy resistentes de calizas.

Respecto a las condiciones hidrogeológicas, Dénia pertenece a las unidades hidrogeológicas Plana de Gandía-Dénia. El flujo subterráneo encontrado es de dirección SO-NE y posee potenciales hidráulicos decrecientes hacia el marjal de Pego-Oliva.

#### 6.2.3 Paisaje

Como la obra es una ampliación en la dársena del puerto, al no tratarse de una construcción nueva, la afección al paisaje es mínima. No habrá afección visual, pues no se debe construir ningún edificio en el que establecer una instalación marítima para la explotación óptima de la obra, pues estos ya existen.

## 6.3 Medio biótico

Las especies tanto de flora como de fauna que se vayan a enumerar se entiende que son de las zonas próximas a la construcción del nuevo muelle.

### 6.3.1 Flora

Se procede a enumerar tanto, primeramente, árboles de interés, como posteriormente, herbazales y pastizales subnitrófilos.

#### Árboles de interés:

Las dos especies que se van a presentar abundan en el Montgó, pero se pueden localizar en toda la Comunidad Valenciana.

- *Pinus halepensis* (pino carrasco):

Forma grandes masas forestales en la zona de Alicante. En este caso se encuentra en el Montgó y es un árbol mediterráneo que ha sido ampliamente utilizado en repoblaciones. Se ve afectado por los numerosos incendios.

El tronco es macizo y tortuoso, de corteza gris blanquecina, así como sus ramas y copa irregular. Tiene piñas pequeñas y pedunculadas.



Figura 3. *Pinus halepensis*

- *Prunus dulcis* (almendro):

Se trata de un árbol de origen iranoturánico que se cultiva por toda la provincia de Alicante. Este también se encuentra en este caso en el Montgó. Puede alcanzar de 3 a 5 m de altura. De tallo liso, verde y a veces amarillo cuando es joven.



Figura 4. *Prunus dulcis*



Herbazales de interés:

- *Silene vulgaris* (collejas):

Esta especie tiene un amplio abánico de lugares de aparición, desde suelos removidos como pueden ser bordes de caminos, hasta pastos húmedos.

Se trata de una planta herbácea y vivaz, que alcanza el metro de altura, cuyas partes aéreas se agostan a finales del verano o con la llegada del frío, rebrotando de cepa con la llegada de las temperaturas primaverales más cálidas



Figura 5. *Silene vulgaris*

- *Ecballium elaterium* (pepinillo del diablo):

Esta planta también crece en diversos sitios, como la anterior. Es una especie de tipo herbácea perenne de la familia de las Cucurbitáceas, con la característica de que es la única especie conocida del género *Ecballium*, género que se caracteriza por ser el único de la familia que no tiene zarcillos.



Figura 6. *Ecballium elaterium*

- *Lobularia marítima* (mastuerzo marítimo):

Es una planta anual o perenne de corto periodo vegetativo en climas cálidos, que alcanza de 10 a 30 cm de altura. Hierba débilmente lignificada en la base, de pequeñas hojas lineares y de color blanquecino porque están cubiertas de pelos.



Figura 7. Lobularia marítima

- *Posidonia oceánica*:

Esta especie, como se ha mencionado anteriormente en el proyecto, se encuentra en regresión en la zona en la que se pretende realizar la alternativa 2, por lo que esta queda automática descartada debido al fuerte impacto ambiental que provocaría.



Figura 8. Posidonia oceánica



### 6.3.2 Fauna

En las inmediaciones del puerto se encuentran especies tanto terrestres, como aves, como marítimas, por lo que se van a distinguir entre estos tres grupos.

#### Aves:

- *Aquila fasciata* (águila perdicera):

Esta especie se encuentra en el Montgó, pero habita desde la cuenca mediterránea hasta el sudeste asiático. Es un ave rapaz diurna de unos 70 cm de longitud, con un peso de entre 1,6 y 2,2 kg. Los adultos presentan dorso marrón claro y partes inferiores más claras, blanco-amarillentas con trazos oscuros. Se alimenta principalmente de conejos, palomas, perdices y lagartos.

Actualmente se encuentra en grave retroceso, por lo que se encuentra en estado de preocupación menor.



Figura 9. Águila perdicera

- *Ichthyæetus audouinii* (gaviota de Audouin):

Es una especie autóctona del Mediterráneo y de algunos enclaves costeros del Atlántico norteafricano y sur de la península ibérica. Se trata de una gaviota de tamaño medio, que se caracteriza por su pico de color rojo con el extremo negro, manchado de amarillo en su punta. Posee un plumaje gris plateado y en las alas destacan las primarias negras, manchadas de blanco en sus extremos. Por último, destacan sus patas que son oscuras.

Cabe destacar que en los años 60 esta especie era una de las especies de gaviota más amenazadas. Desde entonces se ha conseguido aumentar su población a cerca de 20.000 ejemplares, por lo que se ha cambiado su calificación de especie casi amenazada a especie bajo preocupación menor.



Figura 10. *Ichthyæetus audouinii*

### Fauna marina:

Existe una gran riqueza de fauna marina, pues se debe tener en cuenta que próximas al puerto se encuentran las microrreservas de Les Rotes y a que en estas la profundidad del fondo marino varía, lo que provoca una mayor diversidad de especies.

- *Paracentrotus lividus* (erizos de roca):

Esta especie de erizo presenta un caparazón aplanado en su vientre y ocasionalmente también en el dorso. Su coloración suele ser morada, aunque puede variar y ser color café oscuro, castaño claro o verde de olivo. Tiene un diámetro de hasta 7 centímetros con una cuantía de púas poco numerosas.

Debido a la sobrepesca, su número ha decrecido de manera alarmante en los últimos años.



Figura 11. *Paracentrotus lividus*

- *Epinephelus marginatus* (mero):

El mero es un pez que pertenece a la familia Serranidae. Actualmente se encuentra en un estado de conservación amenazado en peligro.

Esta especie puede llegar a medir hasta 1,5 metros y pesa en promedio 60 kg. Vive unos 50 años de promedio, aunque se ha observado que han existido especies que vivieron hasta más de 60. Tiene boca grande y destacada con labios prominentes. Cuenta con dos aletas, la dorsal es larga, mientras que la caudal es convexa y es la que le permite realizar movimiento rápidos en distancias cortas, y una cola redondeada. Su color varía del verde al marrón dependiendo de la estación y de la edad. Es verde a azulado durante su fase juvenil. El adulto es marrón oscuro con los puntos amarillos fuertes y claros.



Figura 12. *Epinephelus marginatus*

Fauna terrestre:

La fauna terrestre encontrada está compuesta principalmente por conejos, tejones, jabalíes, ginetas, zorros y comadrejas.

De todos estos se va a hacer especial mención a la gineta y a la comadreja, ambos en estado de conservación de preocupación menor.

- *Mustela nivalis* (comadreja):

La comadreja común tiene un cuerpo pequeño, muy alargado y extremadamente flexible con un hocico pequeño, aunque algo alargado, cabeza roma que no supera el grosor del cuello. Los ojos son grandes, prominentes y de color oscuro. Las extremidades y cola son relativamente cortas; esta última abarca menos de la mitad de su longitud corporal. Las patas están provistas de garras afiladas y las plantas son bastante peludas.



Figura 13. *Mustela nivalis*

- *Genetta genetta* (gineta):

Se trata de una especie de mamífero carnívoro de la familia de los vivérridos, la única de esta familia que se puede encontrar en Europa.

Por su aspecto, de parecido felino, la gineta se asemeja a un gato alargado de pelo amarillento a grisáceo, con motas negras en el cuerpo, y en la cola manchas anilladas, donde cuenta con pelo más largo. Esta cumple funciones estabilizadoras en los saltos y persecuciones. El cuerpo puede llegar a medir hasta 60 centímetros, longitud que iguala o supera la cola, pudiendo alcanzar en su conjunto el metro de longitud. Su peso oscila entre 1,2 y 2,5 kg.



Figura 14. *Genetta genetta*

## 7. Identificación y valoración de la ampliación del muelle

En este apartado se procede a identificar y evaluar los impactos de las acciones que se van a ejecutar, tanto en fase de construcción como en fase de explotación, en la alternativa 3. Se analizarán los impactos sobre el medio físico, el biótico y el socioeconómico que se puedan ver afectados.

En primer lugar, se identificarán los impactos, que, a continuación, serán evaluados en una matriz de impactos elaborada bajo el criterio personal, crítico e ingenieril del alumno.

### 7.1 Identificación de impactos

En primer lugar, debe quedar claro que un impacto no siempre debe conllevar una connotación negativa, pues el impacto puede aportar beneficios al puerto, a la ciudad o al país. Aclarando este matiz, se procede a exponer los impactos más relevantes identificados.

#### 7.1.1 Impactos sobre el medio físico

- Atmósfera:

En este apartado se procede a comentar los impactos generados en el emplazamiento de la obra, por el ruido y las vibraciones y por la emisión de polvo.

Dado que la obra trata sobre una ampliación del puerto en la propia dársena, que no ganándole espacio al mar o siendo una obra de nueva índole, se estima que la alteración del emplazamiento va a ser mínima. Es cierto que en la fase de construcción sí se alterará más significativamente el emplazamiento debido al acopio de materiales y al vallado del perímetro por seguridad, pero en la de explotación no supondrá apenas un cambio en el puerto en cuanto a alteración de emplazamiento.

Durante la fase de construcción se levantará polvo en actuaciones como el transporte o el vertido de materiales y se realizará ruido cuando las maquinarias deban operar, a pesar de que se limita el horario de trabajo como se ha comentado en la descripción de la obra. En la actuación de las voladuras se levantará polvo y cascotes y se hará mucho ruido. En cambio, en la fase de explotación, prácticamente no se sufrirán estos impactos, pero sí se deberá tener en cuenta que, como la capacidad del puerto aumentará, esto provocará que este esté más explotado, por lo que los niveles de contaminación, tanto terrestres para acceder o abandonar el puerto, como marítimos por el mayor tránsito de embarcaciones aumentarán.

- Suelo:

Los impactos identificados respecto al suelo serán sobre sus propiedades físicas o químicas.

Durante la realización de las obras el tráfico de la maquinaria empleada podría provocar agitaciones en el fondo llegando a generar turbidez en el agua. En cuanto a la fase de explotación, como el emplazamiento para la ejecución del muelle ha sido diseñado bajo la ROM se entiende que el calado estipulado es suficiente para evitar este tipo de impacto, así como que no se producirán grandes aterramientos ni fracturas, pues los cálculos cumplen con la normativa estipulada.

Respecto a las propiedades químicas, dado que el vertido realizado es únicamente de materiales como todo-uno de cantera o escollera, se prevé que ni en la fase de construcción ni en la de explotación se produzca ningún impacto de gran afección, pues no se transportan mercancías peligrosas. Sin embargo, sí se considera que, con la ampliación, la demanda del puerto aumenta, por lo que las aguas se pueden ver más contaminadas.

- Aguas:

Respecto a la calidad de las aguas se opta por identificar impactos que afecten a las aguas superficiales, a las profundas y, como consideración excepcional, al incremento de la agitación en la dársena.

Ya se ha mencionado que la contaminación de las aguas no tendría porque ocurrir, pero si la turbidez de estas, sobre todo, en fase de construcción tanto en las superficiales como en las profundas.

Respecto al incremento de agitación en la dársena, este aumentará desde que se remueva la escollera de protección del muelle existente hasta que se coloque la nueva del nuevo muelle, pues el muelle de bloques de paramento vertical es más propicio a reflejar el oleaje. En cuanto esta se haya ejecutado la nueva obra de protección en talud, la agitación se verá disminuida, pero aún así será mayor que la del estado inicial, pues las olas incidentes serán de mayor altura.

- Medio biótico:

Dado que el emplazamiento de la obra es dentro del puerto, no tiene por qué verse afectado el medio biótico en gran medida. Sí que es cierto que, en la fase de explotación, al aumentar la capacidad del puerto permitiendo más amarres, serán más barcos los que amarren, por lo que el tráfico marítimo se verá incrementado, lo que podría provocar una afección sobre el medio biótico.

- Medio perceptual:

Durante la fase de construcción la maquinaria empleada podría incidir visualmente de manera ligera sobre el entorno, a pesar de que se debe tener en cuenta que no se va a emplear maquinaria de grandes alturas. En la fase de explotación, como no se precisa la construcción de nuevas instalaciones portuarias, porque las existentes satisfacen las necesidades demandas, no habrá alteración visual.

- Medio socioeconómico:

Los impactos generados sobre este medio son sobre todo en fase de explotación. Se han identificado impactos sobre la economía de Dénia, la salud ambiental y la calidad de vida en la ciudad, el aumento del nivel de empleo, el incremento de la oferta portuaria, el aumento de las protestas sociales y la expansión del sector turístico.

En la fase de construcción el nivel de empleo en la ciudad se verá incrementado. Se crearán puestos de trabajos directos, pero también indirectos, sobre todo en la restauración y hostelería, a pesar de que la duración de las obras no sea muy extensa y no se precise mucha mano de obra. Estos factores van ligados a un aumento de la economía de la ciudad provocando que la calidad de vida aumenta también. En esta fase ni el incremento de oferta portuaria ni la expansión del sector turístico se verán afectadas. Sin embargo, las hipotéticas protestas sociales aumentarán debido al tráfico, tanto marítimo como terrestre, truncado y por la generación y expansión de polvo y ruido.

En la fase de explotación, con la ampliación ya realizada y una mayor capacidad para amarrar embarcaciones, el incremento de la oferta portuaria aumentará de manera considerable. Este aumento provocará una expansión del sector turístico, el cual proporcionará nuevos puestos de trabajos de manera indirecta, por lo que la economía y el nivel de vida también aumentarán. Respecto a las protestas sociales, como en todos los lugares, habrá personas que se quejen de la llegada más turistas por el beneficio económico y habrá otras que no compartan este punto de vista, o protesten por los supuestos impactos medioambientales.

Una vez expuesto todos estos impactos se adjunta la matriz de impactos con el fin de comprobar el impacto de la obra ejercido sobre el medio ambiente.

MATRIZ DE IMPACTOS		Fase de ejecución								Fase de explotación
ENTORNO	Factor ambiental	Voladura	Remoción de escollera	Dragado	Banqueta de cimentación	Enrase de banquetta	Colocación de bloques	Hormigonado	Obra de protección	
ATMÓSFERA	Ruido y vibraciones	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Emisión de polvo	X	X	X	X			X	X	
	Alteración del hábitat			X						X
SUELO	Propiedades físicas		X	X			X			
	Propiedades químicas									X
AGUAS	Superficiales	X		X	X				X	X
	Subterráneas	X		X	X				X	
	Incremento de la agitación en la dársena	X	X						X	X
MEDIO BIÓTICO	Vegetación									X
	Fauna									X
MEDIO PERCEPTUAL	Incidencia visual		X					X	X	
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Economía									X
	Salud ambiental y calidad de vida									X
	Aumento del nivel de empleo	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Incremento de la oferta portuaria									X
	Aumento de protestas sociales	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Expansión del sector turístico									X

Tabla 1. Matriz de impactos

Una vez conocidos los impactos se procede a la valoración de estos mediante una tabla de elaboración propia.

En primer lugar, se presentan los criterios de valoración que, más adelante, se aplican sobre el entorno.

Atributo	Carácter	Valor
Signo	Beneficioso	+
	Perjudicial	-
Reversibilidad	Reversible	5
	Irreversible	15
Persistencia	Temporal	5
	Permanente	15
Recuperabilidad	Recuperable	5
	Irrecuperable	15
Acumulación	Simple	5
	Acumulativo	10
	Sinérgico	15
Intensidad	Baja	5
	Media	10
	Alta	15
Extensión	Puntual	5
	Parcial	10
	Extenso	15

Tabla 2. Criterios para los impactos



Valoración de impactos		Atributos							
ENTORNO	Factor ambiental	Signo	Reversibilidad	Persistencia	Recuperabilidad	Acumulación	Intensidad	Extensión	Total
ATMÓSFERA	Ruido y vibraciones	-	5	5	5	5	5	5	-30
	Emisión de polvo	-	5	5	5	5	10	10	-40
	Alteración del hábitat	-	5	5	5	5	5	10	-35
SUELO	Propiedades físicas	-	5	5	5	5	5	5	-30
	Propiedades químicas	-	5	5	5	5	5	5	-30
AGUAS	Superficiales	-	5	10	5	10	10	5	-45
	Subterráneas	-	5	10	5	10	10	5	-45
	Incremento de la agitación en la dársena	-	10	5	5	5	10	15	-50
MEDIO BIÓTICO	Vegetación	-	5	5	5	5	5	5	-30
	Fauna	-	5	5	5	5	5	5	-30
MEDIO PERCEPTUAL	Incidencia visual	-	5	5	5	5	15	5	-40
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Economía	+	10	5	5	10	15	5	50
	Salud ambiental y calidad de vida	+	5	5	5	10	10	15	50
	Aumento del nivel de empleo	+	5	10	10	15	15	5	60
	Incremento de la oferta portuaria	+	5	15	5	15	10	10	60
	Aumento de protestas sociales	-	10	15	5	5	10	5	-50
	Expansión del sector turístico	+	5	15	5	15	10	10	60

Tabla 3. Valoración de impactos

En esta tabla se ha realizado la suma parcial de los impactos sobre los atributos. Tanto como puntuación máxima como mínima se puede obtener 90 puntos. Si se observan los diferentes impactos se concluye que, en los presentes, en la fase de ejecución la valoración es negativa, mientras que en los de la fase de construcción esta sale positiva. Realizar la suma de todos los valores no se considera representativo, ya que durante la ejecución de las obras se suelen tener impactos de carácter negativo, mientras que en la explotación estos suelen ser positivos.



## 8. Establecimiento de medidas protectoras y correctoras

A continuación, se presentan una serie de medidas que son de aplicación muy recomendable e incluso obligatoria para mitigar lo máximo posible el impacto negativo de la ejecución y explotación de la ampliación del muelle sobre el entorno.

1. Medidas frente a los impactos que afectan a la atmósfera:
  - Efectuar riegos para evitar el levantamiento de polvo, así como realizar el transporte de árido en camiones entoldados.
  - Restringir las actividades si las condiciones ambientales son desfavorables, por ejemplo, grandes velocidades de viento o tormentas eléctricas.
  - Limitar la velocidad de circulación en las inmediaciones de las obras.
  - Colocación de pantallas para evitar la propagación del ruido.
  - Realizar las actividades ruidosas en horario diurno.
2. Medidas frente a los impactos que afectan al suelo:
  - Tratar de reutilizar el mayor volumen de material sobrante en otras obras.
  - Realizar un diseño adecuado de los taludes para evitar desprendimientos.
  - Controlar los posibles vertidos y realizar una correcta gestión de residuos.
3. Medidas frente a los impactos que afecten a las aguas:
  - Colocar barreras antiturbidez evitando la dispersión de sedimentos en la dársena.
  - Procurar que el tráfico de la maquinaria marítima no aumente la agitación en el interior de la dársena.
4. Medidas frente a los impactos que afecten al medio biótico:
 

Sobre este entorno las obras no tienen prácticamente efecto, pero si por la navegación de embarcaciones se alterase el medio biótico, se deberían realizar plantaciones y delimitar de manera más intensa los espacios protegidos. Cabe destacar que la pradera de posidonia en regresión no se ve afectada en ningún momento con la solución adoptada.

  - Disminuir el riesgo de incendios.
  - Cercar zonas de abundante flora y fauna si fuera necesario.
  - Limitar la velocidad de navegación.
  - Restringir el amarre en zonas próximas al puerto.
  - Rescatar/preservar especies de interés.
5. Medidas frente a los impactos que afectan al medio perceptual:
  - Limitar el uso de elemento reflectantes.
  - Mimetizar los colores y texturas de la nueva obra con el entorno existente.
6. Medidas frente a los impactos que afectan al medio socioeconómico:
  - Utilización de mano de obra local.
  - Garantizar el cumplimiento de las medidas establecidas con consideración a efectos negativos sobre paisaje y ruidos.
  - Reposición de redes de comunicación y elementos urbanísticos afectados por la construcción.

## 9. Programa de vigilancia ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene que ser un sistema abierto cuya flexibilidad permita adaptarse bien modificando o cambiando las medidas a las nuevas situaciones que se planteen. De este modo se tratará de un programa de control de los parámetros fijados como indicadores para medir las posibles alteraciones definidas en el estudio de impacto ambiental.

Debido a la variación de la obra en tiempo y espacio, y como el fin es lograr un equilibrio dinámico con la naturaleza, es necesario comprobar la evolución del proyecto y su grado de adaptabilidad a los objetivos establecidos. La Dirección Facultativa, durante la ejecución del Plan, y la Administración correspondiente, durante la fase de funcionamiento, serán los responsables de la puesta en práctica de las directrices del Plan. Los aspectos a evaluar, analizar y controlar en el Plan de Vigilancia Ambiental son:

- La verificación directa de las medidas correctoras definidas para minimizar o eliminar los impactos producidos por el proyecto, ajustándolas o modificándolas en caso necesario para adaptarse a un adecuado funcionamiento.
- La verificación de la fidelidad de las obras durante la ejecución del proyecto a los parámetros de diseño, así como el seguimiento del control de la calidad de vertidos de manera periódica y eficaz, puesto que son un volumen de aportación elevado.
- La certificación de que el origen, la calidad, la cantidad y la puesta en obra de los productos y materiales empleados en el proyecto son los correctos.
- Que los bloques de hormigón son instalados de acuerdo al replanteo planteado y no sufren desplazamientos ni otras acciones para asegurar la estabilidad del muelle.
- El seguimiento del área de influencia del proyecto, respecto a planes y proyectos que puedan incidir en dicha área. En especial la afección a la economía de Dénia, así como la posible afección a espacios protegidos.
- Realizar una recepción correcta de materiales y acopiarlos.
- Se realizarán ensayos de la calidad de las aguas, tanto en el interior de la dársena como en las proximidades del puerto, con una periodicidad prevista por un técnico.
- Realizar un seguimiento específico a los materiales, a los residuos y a las actividades peligrosas, controlando en todo momento su ubicación. En el caso de los residuos se deberá contemplar el lugar de vertido y la retirada de la zona de actuación.
- La realización periódica de controles de contaminación acústica, emisión de gases y polvo en la atmósfera, así como la prevención de posibles alteraciones en el entorno.
- Establecer mecanismos de alarma y respuesta ante la posibilidad de contaminación del agua por vertidos accidentales, mala calidad de materiales, etc.
- La localización de las zonas donde la turbidez del agua es elevada y continua, de manera que se actúe sobre la fuente de aportación de materiales en suspensión y se reduzca.
- Se realizarán inspecciones visuales alrededor de los diques con periodicidad trimestral durante las obras y bianual a posteriori durante no menos de dos años.



Se realizarán inmersiones durante dos años de forma semestral para verificar la topografía del fondo. También se hará uso de una escafandra autónoma, la que presenta como inconveniente la dependencia del estado del mar, temperatura del agua, profundidad y todos aquellos factores que limitan el tiempo de permanencia del buceador en inmersión dentro de los límites convencionales de seguridad.

## 10. Documento de síntesis

En este apartado se pretende realizar de forma resumida una síntesis de las conclusiones al respecto de las actuaciones propuestas, los aspectos más destacados analizados en el presente estudio y los resultados obtenidos.

La alternativa escogida comprende la ampliación de un muelle ya existente construyendo dos más hacia el interior de la dársena portuaria aumentando el número de amarres a muerto para embarcaciones náutico-deportivas. El nuevo muelle estará compuesto por una banqueta de cimentación, bloques de hormigón prefabricados y una obra de protección en forma de talud realizada con escollera. El emplazamiento de la obra es en el interior del puerto, por lo que los impactos que esta genera no son muy relevantes, sobre todo teniendo en cuenta que esa zona ya ha sido modificada, pues hay más infraestructuras y todas ellas han tenido su proyecto. Así pues, se deduce que los impactos generados en fase de ejecución son impactos de índole negativa, mientras que una vez se haya acabado las construcciones, los impactos que generará la ampliación serán positivos, sobre todo, económicamente hablando.

Teniendo en cuenta los impactos descritos en el Estudio de Impacto Ambiental, los más notables de carácter negativo son la posible contaminación de la dársena por el vertido de materiales, por lo que indudablemente se deberían colocar barreras antiturbidez y las molestias generadas por la emisión de polvo y el ruido excesivo que conlleva la realización de una obra, ya que el emplazamiento está situado muy próximo a la ciudad. Cabe destacar que con esta alternativa no se afectará prácticamente a ninguna zona protegida ni a la pradera de posidonia en regresión, que imposibilita la realización de la alternativa 2, por lo que no es una obra excesivamente negativa para el medio ambiente.

Dado que en los meses de invierno el número de habitantes alojados en Dénia es mucho menor que en los meses estivales, se opta por realizar las obras en esta época y limitar las afecciones negativas al medio socioeconómico. La zona también se verá atraída por nuevos turistas para la práctica de nuevas actividades acuáticas. También se revalorizará el valor del suelo en las inmediaciones del puerto de Dénia, lo que será de interés para ciertos sectores como el turístico, el de la construcción y el de servicios como el hostelero.

Por otro lado, se redacta el Programa de Vigilancia Ambiental con fin de controlar que se adoptan las medidas adecuadas para proceder con las obras de forma que se respete el medio ambiente de la zona.

Finalmente, tras analizar y valorar los posibles impactos inherentes con la alternativa elegida, se puede concluir que la obra podrá ser ejecutada sin modificar excesivamente los factores ambientales de la zona, siempre y cuando se sigan las medidas específicas que han sido desarrolladas en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

Fecha: SEPTIEMBRE 2019

Autor del proyecto: PABLO BARREIRA RIBERA

Fdo.:

