



4.3.El Medio Bentónico

4.3.1. Introducción

La vida béntica marina (organismos que viven en el fondo) representa el 16% de la totalidad de las especies conocidas y supone además (en el medio marino) la mayor riqueza específica: un 98% frente al 2% que pertenece a la vida pelágica (organismos que se encuentran en la columna de agua: plancton y necton). Asimismo alberga el bentos comunidades de mayor estabilidad y madurez que el medio pelágico.

No obstante, cabe indicar, que muchas especies bentónicas tienen fases larvianas pelágicas.

El bentos se encuentra representado por poblaciones vegetales y animales; las primeras están constituidas por algas y otras plantas (fanerógamas), que habitan los fondos marinos hasta las profundidades donde la luz sea suficiente para su desarrollo. En las costas gallegas este límite suele estar entorno a los 25 – 30 m, en lo referente a las algas fotófilas, que marcan la zona infralitoral. Mientras que las esciáfilas se continúan en la zona circalitoral, donde tienen su límite de distribución. Las poblaciones animales albergan los peces de fondo y todos los grupos de invertebrados; las cuales se distribuyen, de acuerdo a sus necesidades, desde los primeros metros hasta las profundidades abisales.

Importancia del sedimento en los organismos bentónicos.

Los fondos sedimentarios constituyen medios inestables en los que el oleaje y las corrientes se encargan de remover la capa superficial, dificultando el asentamiento de especies en la misma (denominadas epifauna en ecología), e incrementándose el desarrollo de organismos que viven enterrados en el sedimento (endofauna); este estrato habitado por la macrofauna se denomina capa biológica y abarca una potencia de sedimento de unos 30 cm – 50 cm.

El desarrollo de las poblaciones en estos medios va a estar condicionado por una serie de factores oceanográficos, tanto físicos (temperatura, salinidad, luz...) como químicos (nutrientes, contaminación...), los cuales, a su vez, están a merced de la granulometría del sedimento, profundidad e hidrodinamia.

La moda granulométrica, es decir el tamaño de grano del sedimento, marca hasta tal punto a las especies, que éstas presentan un vínculo directo con él, para su desarrollo. Del tamaño de las partículas depende la porosidad del sustrato y con ello la renovación del agua intersticial, así como el espacio disponible para los organismos que vivan en dichos sedimentos.



El tamaño de las partículas vendrá determinado por el hidrodinamismo presente, así los sedimentos gruesos (gravas, arenas) se asentarán en zonas del litoral, donde éste sea lo suficientemente importante para arrastrar las partículas finas mar a dentro. Mientras los sedimentos finos y fangosos se acumularán en zonas de bajo hidrodinamismo.

Todos ellos albergan una endofauna diversificada, dominada por: anélidos poliquetos, moluscos, crustáceos y equinodermos. Diferentes especies de estos grupos se asocian, interrelacionándose entre sí, en un área concreta, con unas condiciones determinadas, marcadas, entre otros factores, por la moda granulométrica. A este conjunto de poblaciones es lo que se conoce con el término de comunidad o biocenosis.

La relación de una biocenosis o comunidad con el sedimento es tan estrecha que la catalogación de las diferentes biocenosis se realiza atendiendo a la moda granulométrica: Biocenosis de las arenas finas; Biocenosis de las arenas fangosas; Biocenosis de las arenas gruesas, Fondos detríticos costeros, Fondos detríticos enfangados, etc.

Las poblaciones bentónicas que logren asentarse en aquellos fondos que presenten sus necesidades, conseguirán completar su ciclo vital y establecerse en el tiempo. Cualquier variación en el medio que suponga un factor limitante para su desarrollo, como puede ser un cambio en el sedimento, conllevará a la desaparición de las especies más exigentes, las cuales serán sustituidas por otras que se ajusten a las nuevas condiciones. Es decir va a haber una modificación en la caracterización biocenótica.

Los fondos de la zona PSálvora, se encuentran en la zona circalitoral.

4.3.2. Caracterización bionómica. Resultados

La falta de bibliografía relacionada con el medio bentónico, en los fondos circalitorales de PSálvora, crea la necesidad de realizar un estudio que permita su caracterización bionómica.

Atendiendo a la clasificación de hábitats (Directiva 92/43/CEE; EUNIS, 2004 y el Inventario Español de Hábitats Marinos, MAGRAMA 2014) en la zona de estudio se encuentran los siguientes.



INVENTARIO ESPAÑOL DE HÁBITATS (MAGRAMA)	
030401	Cantos y gravas infralitorales y circalitorales
030402	Arenas y arenas fangosas infralitorales y circalitorales
030403	Fangos y fangos arenosos infralitorales y circalitorales
EUNIS	
A5.14	Sedimentos gruesos circalitorales
A5.27	Arenas circalitorales profundas
A5.37	Fangos circalitorales profundos

Referente al Convenio OSPAR (protección del ambiente marino en el atlántico NE) en la zona de estudio no se encuentra ninguna especie ni hábitat que estén en el inventario de amenazadas.

Los fondos estudiados son sedimentarios y presentan mayormente una granulometría de arenas fangosas y en menor grado de arenas gruesas, cantos y gravas y fango arenoso. Ecológicamente, se trata de un medio circalitoral, el cual se encuentra habitado por la biocenosis de las arenas finas fangosas y la biocenosis de las arenas gruesas, si bien ésta se encuentra mal configurada al faltar una serie de especies características de estos fondos.

Atendiendo a las **muestras analizadas** han sido identificadas 45 especies de la macrofauna bentónica, en los fondos sedimentarios, correspondientes a: 12 anélidos poliquetos, 13 moluscos, 15 crustáceos y 5 equinodermos.

En porcentajes se tiene:

- 26,67% anélidos poliquetos
- 28,89% moluscos
- 33,33% crustáceos
- 11,11% equinodermos

Parámetros ecológicos

Para la mejor interpretación de los resultados, se calculan los parámetros ecológicos de: Riqueza específica, Diversidad (H'), Equitatividad, Dominancia, además de la densidad de organismos, abundancia taxonómica, distribución porcentual de los principales grupos del macrobentos, grupos tróficos y listado de las especies encontradas.

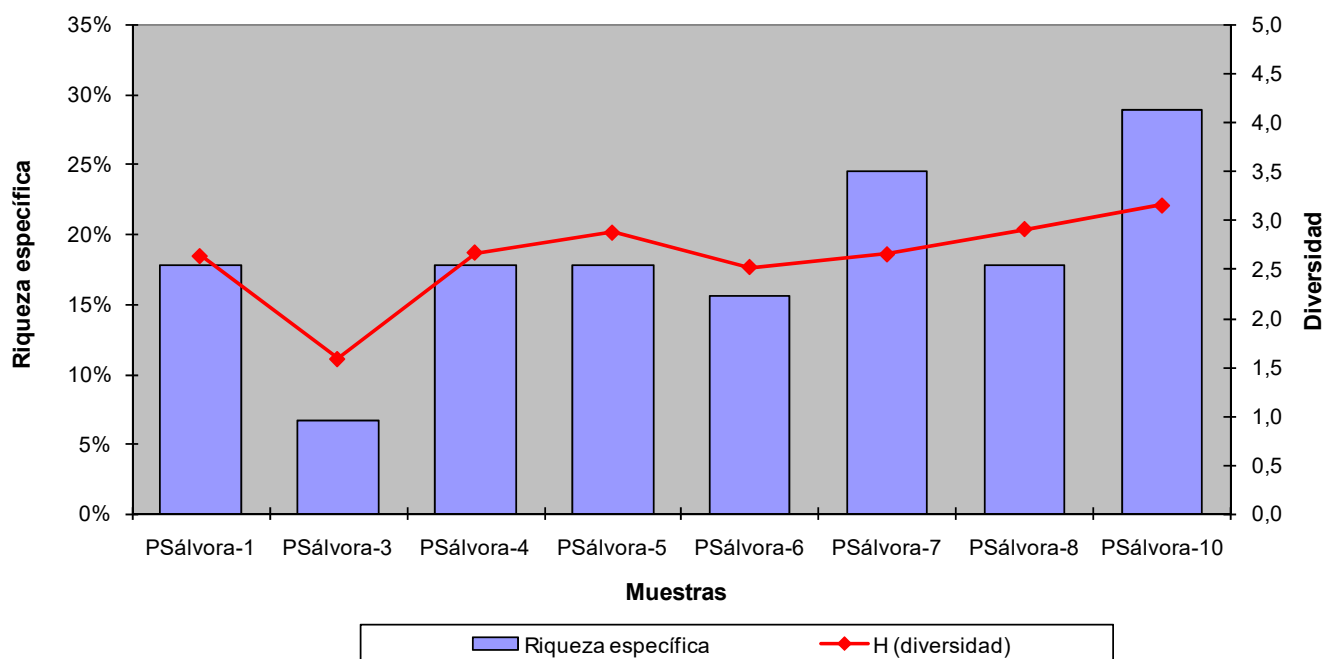
Riqueza específica y Diversidad específica

Como se aprecia, la mayoría de las estaciones presentan una riqueza específica similar, a excepción de la PSálvora-3, con un valor muy inferior. Mientras las estaciones: PSálvora-10 y PSálvora-7 son las que consiguen unos valores mayores.

Referente a la diversidad específica, los valores se consideran buenos, en todas las estaciones.

La estación PSálvora-9 no se contempla ya que el sustrato es de piedras sin colonizar (procedentes posiblemente de un vertido) no recogándose sedimento.

Muestra	Riqueza específica	Diversidad
PSálvora-1	17,78%	2,638
PSálvora-3	6,67%	1,585
PSálvora-4	17,78%	2,664
PSálvora-5	17,78%	2,873
PSálvora-6	15,56%	2,522
PSálvora-7	24,44%	2,658
PSálvora-8	17,78%	2,906
PSálvora-10	28,89%	3,152

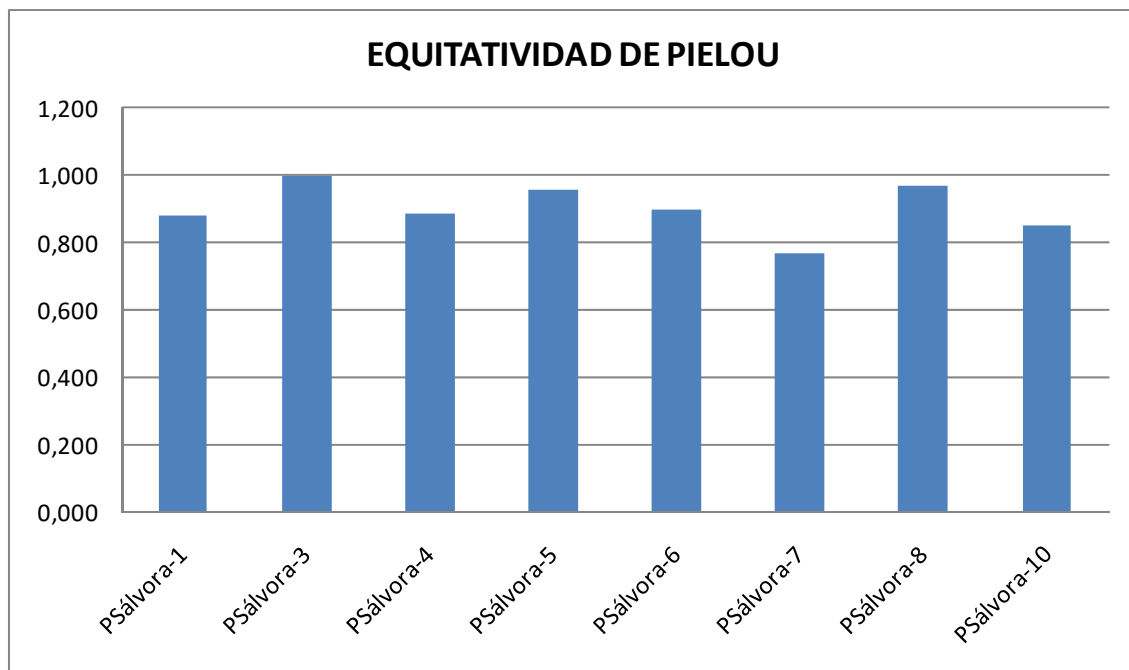




Equitatividad

Los valores indican una equitatividad máxima en la estación PSálvora-3 ya que las 3 especies que contiene presentan el mismo número de ejemplares. En las demás estaciones desciende algo, al variar las abundancias entre las especies de cada estación

Equitatividad	
Muestras	Índice J'
PSálvora-1	0,880
PSálvora-3	1,000
PSálvora-4	0,888
PSálvora-5	0,958
PSálvora-6	0,898
PSálvora-7	0,768
PSálvora-8	0,968
PSálvora-10	0,852





Grupos tróficos

Atendiendo a las fuentes de alimentación de las especies analizadas, se encuentra una buena variedad, lo cual es positivo para el asentamiento de diversas poblaciones.

Con mayor abundancia y con diferencia están los depositívoros (se alimentan de la materia orgánica contenida en el sedimento), que representan un 47,62%; les siguen los carnívoros (se alimentan de las presas que capturan), con un 21,43% y los suspensívoros (su fuente de alimentación son las partículas orgánicas presentes en la columna del agua) con un 19,05%; y por último están los omnívoros (presentan distintos tipos de alimentación) con un 11,90%.

De todas las especies analizadas, no se ha encontrado ninguna que por su valor biológico, ecológico, rareza o singularidad, se encuentre protegida bajo la legislación vigente, o necesite de medidas adecuadas para su conservación. Todas ellas tienen además una amplia distribución en zonas del litoral gallego, con características similares a las aquí presentes.



ESTRUCTURA TROFICA Y SIGNIFICACION ECOLOGICA DE LAS ESPECIES ANALIZADAS	
GRUPO FAUNISTICO	NIVEL TROFICO
ANELIDOS POLIQUETOS	
<i>Capitella capitata</i>	Depositívoro. Infralitoral. Fango, arena, bajo piedras y gravas. Indicadora de m.o.
<i>Capitomastus minimus</i>	Depositívoro. Infralitoral. Fondos blandos con preferencia por los fangosos.
<i>Glycera oxycephala</i>	Carnívoro. Arena gruesa con escasa materia orgánica.
<i>Lagis koreni</i>	Depositívoro. Intermareal, submareal. Arenas finas, arenas fangosas, fango
<i>Nephtys cirrosa</i>	Carnívoro. Intermareal e infralitoral. Desde arenas finas a gruesas. Poca m. o.
<i>Nereis pelágica</i>	Carnívoro. Intermareal, submareal. Fondos rocosos y sedimentarios
<i>Orbinia latreillei</i>	Depositívoro. Submareal, preferente arenas finas arenas fangosas
<i>Sigalion mathildae</i>	Carnívoro. Arena con materia orgánica.
<i>Sternaspis scutata</i>	Depositívoro. Infralitoral. Arenas enfangadas y fangos.
MOLUSCOS	
<i>Abra alba</i>	Depositívoro. Submareal. Arenas finas fangosas y gravas fangosas
<i>Chamalea striatula</i>	Suspensívoro. Infralitoral. Arena fina y arena ligeramente fangosa.
<i>Chlamys varia</i>	Suspensívoro. Infralitoral. Desde arenas gruesas hasta fangos. ubiquista
<i>Corbula gibba</i>	Suspensívoro. Infralitoral. Arenas fangosas con m.o. Soporta baja % de oxígeno.
<i>Epitonium clathratulum</i>	Carnívoro. Sustrato duro, arena y cascajo. En arena con zonas de roca cercanas.
<i>Myrtea spinifera</i>	Suspensívoro. Infralitoral. Arenas fangosas o con cascajo.
<i>Nassarius ovoideus</i>	Depositívoro. Infralitoral. Fondos fangosos.
<i>Nassarius reticulatus</i>	Depositívoro. Intermareal e infralitoral. Arenoso, normalmente arena fina.
<i>Phaxas pellucidus</i>	Suspensívoro. Infralitoral. Arena ligeramente fangosa, detrítico enfangado.
<i>Tellina compressa</i>	Suspensívoro. Submareal. Arenas finas y fango
<i>Tellina tenuis</i>	Suspensívoro. Infralitoral e intermareal inferior. Arenas ligeramente fangosas.
<i>Thyasira flexuosa</i>	Depositívoro. Infralitoral. Arena fangosa.
<i>Turritella communis</i>	Omnívoro. Infralitoral. Arenas fangosas y fangos.
CRUSTÁCEOS	
<i>Alpheus glaber</i>	Carnívoro. Submareal. Fondos sedimentarios, preferente fangosos
<i>Ampelisca spinipes</i>	Depositívoro. Infralitoral. Arena gruesa, grava fina o media y sedimentos mixtos.
<i>Anapagurus hyndmanni</i>	Depositívoro. Submareal. Roca, arena, fango, grava
<i>Anapagurus laevis</i>	Omnívoro. Submareal. Arena, fango y grava.
<i>Bodrotia arenosa</i>	Depositívoro. Intermareal, submareal. Arena gruesa
<i>Cirolana cranchii</i>	Omnívoro. Intermareal, submareal. Entre algas
<i>Diastylis bradyi</i>	Depositívoro. Intermareal, submareal. Arenas gruesas, fango
<i>Ebalia tuberosa</i>	Carnívoro. Intermareal, submareal. Fondos de grava y cascajo
<i>Eusirs longipes</i>	Depositívoro. Submareal. Fangos, gravas
<i>Galathea intermedia</i>	Carnívoro. Submareal, entre rocas y piedras
<i>Goneplax rhomboides</i>	Omnívoro (Carnívoro/Depositívoro). Submareal. Fangos y arenas fangosas.
<i>Liocarcinus pusillus</i>	Carnívoro. Intermareal, submareal. Roca, grava y cascajo
<i>Maera othonis</i>	Depositívoro. Submareal. Arena y grava
<i>Orchomene nana</i>	Depositívoro. Submareal. Fondos arenosos
<i>Photis longicaudata</i>	Depositívoro. Intermareal, submareal. Sedimentos preferente a gruesa fangosa
EQUINODERMOS	
<i>Amphiura chiajei</i>	Depositívoro. Submareal. Fondos detríticos, fangos, arenas fangosas
<i>Labidoplax digitata</i>	Depositívoro. Fango y arenas fangosas.
<i>Ophiocomina nigra</i>	Omnívoro. Submareal. Fondos arenosos y bajo piedras
<i>Ophiothrix fragilis</i>	Suspensívoro. Submareal. Roca, detrítico, fango arenoso, arenas gruesas.
<i>Thyone fusus</i>	Depositívoro. Arena, fango y detrítico.



Dominancia:

En base a los resultados obtenidos, se aprecia un reparto homogéneo de las especies, atendiendo al número de ejemplares, no habiendo ninguna especie dominante en las estaciones muestreadas.

DOMINANCIA								
Especies	PSálvora 1	PSálvora 3	PSálvora 4	PSálvora 5	PSálvora 6	PSálvora 7	PSálvora 8	PSálvora 10
<i>Alpheus glaber</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,030
<i>Ampelisca spinipes</i>	0,071	0,000	0,000	0,000	0,000	0,061	0,125	0,000
<i>Anapagurus hyndmanii</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,063	0,000
<i>Anapagurus laevis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,485	0,000	0,000
<i>Bodotria arenosa</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,152
<i>Cirolana cranchii</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,061	0,000	0,000
<i>Diastylis bradyi</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,061
<i>Ebalia tuberosa</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,030	0,000	0,000
<i>Eusirus longipes</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,030
<i>Galathea intermedia</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,125	0,000
<i>Goneplax rhomboides</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,061
<i>Liocarcinus pusillus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,061	0,000	0,000
<i>Maera othonis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,125	0,000
<i>Orchomene nana</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,063	0,000
<i>Photis longicaudata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,030
<i>Amphiura chiajei</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,061	0,125	0,000
<i>Labidoplax digitata</i>	0,000	0,000	0,286	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Ophiocomina nigra</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,030	0,000	0,000
<i>Ophiothrix fragilis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,030	0,000	0,000
<i>Thyone fusus</i>	0,000	0,000	0,000	0,077	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Abra alba</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,030
<i>Chlamys varia</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,030	0,000	0,000
<i>Chamalea striatula</i>	0,000	0,000	0,071	0,231	0,100	0,000	0,000	0,030
<i>Corbula gibba</i>	0,000	0,000	0,000	0,154	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Epitonium clathratulum</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	0,000
<i>Myrtea spinifera</i>	0,071	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Nassarius ovoideus</i>	0,071	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	0,000
<i>Nassarius reticulatus</i>	0,000	0,333	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Phaxas pellucidus</i>	0,000	0,000	0,071	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Tellina compressa</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,152
<i>Tellina tenuis</i>	0,071	0,000	0,000	0,077	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Thyasira flexuosa</i>	0,000	0,000	0,000	0,077	0,000	0,000	0,000	0,030
<i>Turritella communis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	0,000
<i>Capitella capitata</i>	0,000	0,333	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Capitomastus minimus</i>	0,000	0,000	0,286	0,154	0,400	0,000	0,000	0,000
<i>Glycera oxycephala</i>	0,000	0,000	0,000	0,077	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Harmothoe sp1</i>	0,071	0,000	0,071	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Nephtys cirrosa</i>	0,071	0,000	0,071	0,154	0,000	0,091	0,188	0,303
<i>Nereis pelagica</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,188	0,000
<i>Nereis sp.</i>	0,000	0,000	0,071	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Orbinia latreillii</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,061
<i>Orbinia sp.</i>	0,000	0,333	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Sigalion mathildae</i>	0,357	0,000	0,071	0,000	0,100	0,000	0,000	0,030
<i>Sternaspis scutata</i>	0,214	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	0,000
<i>Pectinaria koreni</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,061	0,000	0,000



Densidad de organismos:

Los resultados indican que las mayores densidades las consiguen los anélidos poliquetos y los crustáceos y las menores los equinodermos. De las 9 estaciones, la PSálvora-7 y PSálvora-10 son las que alcanzan las densidades más altas para alguna especie, en concreto el crustáceo *Anapagurus laevis* y el anélido poliqueto *Nephtys cirrosa*, mientras la PSálvora-3 presenta las densidades menores, coincidiendo también con los valores de riqueza específica más bajos de todas las estaciones. Estos fondos han sido utilizados como zona de vertido.

En general se puede decir que las densidades son bajas, lo que está en relación con la profundidad de este fondo sedimentario, que abarca la zona circalitoral.



DENSIDAD								
Especies	PSálvora 1	PSálvora 3	PSálvora 4	PSálvora 5	PSálvora 6	PSálvora 7	PSálvora 8	PSálvora 10
<i>Alpheus glaber</i>	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Ampelisca spinipes</i>	10	0	0	0	0	20	20	0
<i>Anapagurus hyndmanii</i>	0	0	0	0	0	0	10	0
<i>Anapagurus laevis</i>	0	0	0	0	0	160	0	0
<i>Bodotria arenosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	50
<i>Cirolana cranchii</i>	0	0	0	0	0	20	0	0
<i>Diastylis bradyi</i>	0	0	0	0	0	0	0	20
<i>Ebalia tuberosa</i>	0	0	0	0	0	10	0	0
<i>Eusirus longipes</i>	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Galathea intermedia</i>	0	0	0	0	0	0	20	0
<i>Goneplax rhomboides</i>	0	0	0	0	0	0	0	20
<i>Liocarcinus pusillus</i>	0	0	0	0	0	20	0	0
<i>Maera othonis</i>	0	0	0	0	0	0	20	0
<i>Orchomene nana</i>	0	0	0	0	0	0	10	0
<i>Photis longicaudata</i>	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Amphiura chiajei</i>	0	0	0	0	0	20	20	0
<i>Labidoplax digitata</i>	0	0	40	0	0	0	0	0
<i>Ophiocomina nigra</i>	0	0	0	0	0	10	0	0
<i>Ophiothrix fragilis</i>	0	0	0	0	0	10	0	0
<i>Thyone fusus</i>	0	0	0	10	0	0	0	0
<i>Abra alba</i>	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Chlamys varia</i>	0	0	0	0	0	10	0	0
<i>Chamalea striatula</i>	0	0	10	30	10	0	0	10
<i>Corbula gibba</i>	0	0	0	20	0	0	0	0
<i>Epitonium clathratulum</i>	0	0	0	0	10	0	0	0
<i>Myrtea spinifera</i>	10	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nassarius ovoideus</i>	10	0	0	0	10	0	0	0
<i>Nassarius reticulatus</i>	0	10	0	0	0	0	0	0
<i>Phaxas pellucidus</i>	0	0	10	0	0	0	0	0
<i>Tellina compressa</i>	0	0	0	0	0	0	0	50
<i>Tellina tenuis</i>	10	0	0	10	0	0	0	0
<i>Thyasira flexuosa</i>	0	0	0	10	0	0	0	10
<i>Turritella communis</i>	0	0	0	0	10	0	0	0
<i>Capitella capitata</i>	0	10	0	0	0	0	0	0
<i>Capitomastus minimus</i>	0	0	40	20	40	0	0	0
<i>Glycera oxycephala</i>	0	0	0	10	0	0	0	0
<i>Harmothoe sp1</i>	10	0	10	0	0	0	0	0
<i>Nephtys cirrosa</i>	10	0	10	20	0	30	30	100
<i>Nereis pelagica</i>	0	0	0	0	0	0	30	0
<i>Nereis sp.</i>	0	0	10	0	0	0	0	0
<i>Orbinia latreillii</i>	0	0	0	0	0	0	0	20
<i>Orbinia sp.</i>	0	10	0	0	0	0	0	0
<i>Sigalion mathildae</i>	50	0	10	0	10	0	0	10
<i>Sternaspis scutata</i>	30	0	0	0	10	0	0	0
<i>Pectinaria koreni</i>	0	0	0	0	0	20	0	0



5. ZONAS DE INTERÉS MEDIOAMBIENTAL.

La ubicación de la zona de estudio: frente a la isla de Sálvora y por tanto en la parte externa de la ría de Arosa, hace que se analicen las diferentes medidas de protección medioambiental presentes en el tramo costero desde Corrubedo hasta Pedras Negras, e isla de Sálvora. Las cuales se indican a continuación y se representan en el plano 7 de 8, en el que también se reflejan las distancias de las mismas a la zona de vertido:

Humedal de importancia internacional (RAMSAR):

- Complejo intermareal Umia – O Grove- A Lanzada, Punta Carreirón, 2.561 Ha
- Complejo de las playas, laguna y duna de Corrubedo, 984 Ha

Área OSPAR (Protección del medio marino del Atlántico nordeste):

- Espacio marino de las Rías Baixas de Galicia.
- Parque Nacional Marítimo Terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia (archipiélagos de Ons y Sálvora).

Zonas de Especial Protección de Aves (ZEPA):

- ES0000254: Isla de Ons, 924 Ha
- ES0000313: Complejo litoral de Corrubedo, 971 Ha
- ES0000087: Complejo intermareal Umia – O Grove- A Lanzada, Punta Carreirón y laguna Bodeira. Superficie: 2.813 Ha, de las cuales 1.744 son marinas.
- ES0000499: Espacio marino de las Rías Baixas de Galicia, 2.218,65 Ha

Parque Nacional:

- ES110001: Parque Nacional Marítimo Terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia, 8542 Ha

Zonas de Especial Conservación (ZEC) y Lugares de Interés Comunitario (LIC):

- ES1140004: Complejo Ons – O Grove – Superficie de 7.607 Ha.
- ES1110006: Complejo húmedo de Corrubedo. Superficie: 9.265 Ha, de las cuales 7.412 Ha son marinas.
- Isla de Ons, 924 Ha



Zonas de Especial Protección de los Valores Naturales (ZEPVN):

- ES111010: Complejo húmedo de Corrubedo. Superficie: 9.265 Ha
- ES114007: Complejo intermareal Umia – O Grove- A Lanzada, Punta Carreirón y laguna Bodeira. Superficie: 2.813 Ha
- ES114014: Complejo Ons – O Grove – Superficie de 7.604 Ha.
- ES0000254: Isla de Ons, 924 Ha.
- ES110001: Parque Nacional Marítimo Terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia, 8542 Ha

6. CALADEROS DE PESCA

La zona objeto de estudio, PSálvora, se encuentra libre de caladeros de pesca profesional. Los más próximos están ubicados en torno a 2,4 millas de distancia (marcados en verde, en el plano). Se trata del caladero “De Ons a Sálvora”, con una extensión de 3 millas y sobre un fondo de piedra y arena. El otro caladero es “Fuera de Ons (zona B)”, con una extensión de 2 – 3 millas, un fondo de arena y fango. Ambos lo explotan los barcos de Marín, Bueu, Cangas, Baiona, Aldán, La Guardia y Ribeira. Los demás caladeros presentes, en el entorno de la zona de vertido, se encuentran a una mayor distancia, más de 2,5 millas.

CALADEROS DE PESCA EN TORNO AL PUNTO PSÁLVORA. Fuente Centro de Investigaciones Submarinas (fundación Caixa Galicia. 1991); IEO, 1997-99; Recursos pesqueros de Asturias.2. artes y caladeros						
Nº	NOMBRE	ESPECIES	ARTES	FLOTA	PROFUNDIDAD	EXTENSION
94-1125	De Ons a Sálvora	Robaliza, faneca, pescadilla, pulpo serranos, rape, maragota,	Nasa, fanequeira, trasmallo, betas, nasa do pulpo, arrastre	Marín, Bueu, Cangas, Bayona, Aldán, La Guardia, Ribeira	74-93 m	3 millas
95-1127	Fuera de Ons (zona D)	Pescadilla, lirio, xurel	Betas, volantas, nasas	Marín, Bueu, Cangas, Bayona, Aldán, La Guardia, Ribeira	74 – 93 m	2-3 millas
96-1126	Fuera de Ons (Zona C)	Pulpo, faneca, nécora, maragota, robaliza, serán, abadejo, sargo, pancha	Nasas, trasmallos	Aldán, Cangas, Bueu, Bayona, Marín, Ribeira, La Guardia,	4-19 m	2-3 millas
91-1025	Piedra Aguilar	Faneca, besugo, congrio, cigala	Trasmallo, volanta, arrastre, nasa fanequeira,	Cambados, O Grove, Muros, Pontevedra, , Marín, Ribeira, Bueu	130 m	4-5 millas
90-1116	Largada da Via	Cigala, lirio, pescadilla, xurelo	arrastre	Ribeira, Marín, Muros, Bueu	100-150 m	17-18 millas

Asimismo en las islas de Sálvora existen zonas de marisqueo, las cuales se representan en la siguiente tabla, habiendo en todo el entorno pesca de bajura y marisqueo de vieira, navaja y reló.

CODIGO	BANCO	SUPERFICIE m ²	MODO	ESPECIES	COFRADÍAS
AR-220	ILLA SÁLVORA (OS DESTOS)	15.549	FLOTE	Percebe	Aguíño
AR-301	ILLA SÁLVORA (ZONA OESTE)	497.284	FLOTE	Percebe	Aguíño
AR-315	ILLA SÁLVORA (SUR)	562.636	BUCEO	Erizo	Aguíño, Ribeira



7. CONCLUSIONES

La zona de vertido estudiada PSálvora, ha sido utilizada como tal, desde el año 2005, con materiales procedentes de dragados efectuados, por Portos de Galicia, en los puertos de O Grove, Moaña, Meloxo, Bodión, Baiona y Rianxo. El volumen total vertido (hasta el año 2014) ha sido de 129.121 m³, repartidos de la siguiente forma:

MATERIALES VERTIDOS EN PSÁLVORA 2005-2014		
PUERTO	Volumen vertido (m ³)	Material vertido
O Grove	17.722	Arenas Medias, Gruesas y Roca
Moaña	48.108	Arenas Finas Fangosas
Meloxo	12.714	Arena y Roca
Bodión	16.077	Limos
Baiona	12.000	Fangos arenosos
Rianxo	22.500	Fangos arenosos

Todos ellos con categoría I (según normativa CEDEX, 1994).

Asimismo puertos del Estado ha estado efectuando dragados en el puerto de Villagarcía con un volumen entorno a 1.300.000 m³ que ha sido vertido en PSálvora, habiendo además otros vertidos de los que no se tienen datos concretos sobre los volúmenes.

Actualmente y en base al análisis de los resultados obtenidos en este informe, Las conclusiones que se obtienen indican la viabilidad de continuar con la zona PSálvora como lugar de vertido, de acuerdo a las siguientes consideraciones.

- El estudio de dispersión efectuado indica que en el caso más desfavorable (corrientes en régimen extremo) se garantiza que la mayor parte del depósito queda dentro del área delimitada del vertido.
- En vertidos en los que el volumen supere los 100.000 m³ se recomienda llevar a cabo un estudio batimétrico antes y después de la obra junto a la colocación de un correntímetro durante la misma. Esta información permitirá conocer con exactitud la dirección de la mancha de dispersión que sufren los materiales vertidos y su extensión y, en base a ello, establecer zonaciones con más precisión para vertidos posteriores. La finalidad es evitar la formación de montículos, modificando lo mínimo la geomorfología del fondo.
- A la hora de analizar la afección a los espacios protegidos y zonas de recursos pesqueros – marisqueras se puede concluir que no van a verse afectadas las citadas zonas, al quedar la mayor parte del depósito dentro del área delimitada del vertido.

- La caracterización sedimentaria de los fondos estudiados dan como resultado la presencia de arenas fangosas y fangos, a excepción de los dos montículos, formados por vertidos efectuados, que presentan arenas gruesas y cantos y gravas. El contenido en finos se encuentra entre un mínimo de 2,22% y un máximo de 53,62%.
- Atendiendo a las DCMD, 2015, en los sedimentos analizados, el Ni supera el nivel de Acción A, pero no llega a alcanzar valores superiores al nivel de Acción B.
- Atendiendo a la caracterización bionómica de la zona PSÁLVORA (biocenosis de las arenas finas fangosas y biocenosis de las arenas gruesas) no se observa ningún impedimento en seguir utilizando la misma como lugar de vertido. Si bien pudiera haber un cambio de algunas de las poblaciones, en base a las diferentes granulometrías de los materiales portuarios a dragar. No obstante, estas biocenosis se encuentran en el entorno y presenta una amplia distribución en el litoral, careciendo de especies protegidas o con interés medioambiental.
- Atendiendo a la clasificación de hábitats (Directiva 92/43/CEE; EUNIS, 2004 y el Inventario Español de Hábitats Marinos, MAGRAMA 2014) en la zona de estudio se encuentran los siguientes:

INVENTARIO ESPAÑOL DE HÁBITATS (MAGRAMA)	
030401	Cantos y gravas infralitorales y circalitorales
030402	Arenas y arenas fangosas infralitorales y circalitorales
030403	Fangos y fangos arenosos infralitorales y circalitorales
EUNIS	
A5.14	Sedimentos gruesos circalitorales
A5.27	Arenas circalitorales profundas
A5.37	Fangos circalitorales profundos

- Referente al Convenio OSPAR (protección del ambiente marino en el atlántico NE) en la zona de estudio no se encuentra ninguna especie ni hábitat que estén catalogadas en el inventario como amenazadas.
- De todas las especies analizadas, no hay ninguna que, por su valor biológico, ecológico, rareza o singularidad, se encuentre protegida, bajo la legislación vigente, o necesite de medidas adecuadas para su conservación.
- Asimismo ninguna de las especies encontradas está incluida en el listado de especies alóctonas (RD 630/2013).



- Atendiendo al artículo 31, DCMD, 2015 cabe señalar que en la zona objeto de estudio no se aprecian efectos negativos significativos, como consecuencia de los vertidos que se han estado efectuando. Las modas granulométricas de los sedimentos y las poblaciones que habitan los fondos de actuación y los del entorno, fuera del área de posible influencia, son similares, no apreciándose variaciones en la estructura de las comunidades.
- Las zonas: LIC, ZEC, RAMSAR, Parque Natural y Parque Nacional, de diferentes zonas del tramo costero e isla de Sálvora no van a verse afectadas por la obra de vertido dada la distancia a la que se encuentran del mismo.
- Referente a los recursos pesqueros, la zona PSÁLVORA se encuentra fuera de las áreas de caladeros de pesca. Los más cercanos están a una distancia mínima de 3,3 km y 4 km (“de Ons a Sálvora” y “Fuera de Ons”) explotados por las cofradías de Marín, Bueu, Cangas, Baiona, Aldán, La Guardia y Ribeira, con lo cual no se verán alcanzados por el vertido.

DISTANCIAS A LA ZONA DE VERTIDO PSÁLVORA	
Zonas de protección medioambiental	3.200 m, menos zona ZEPA que incluye la zona de vertido
Afloramientos rocosos	3.700 m
Caladeros de pesca	3.300 m
Bancos marisqueros	5.100 m
Costa	5.500 m

ANEXOS

Anexo I. FICHAS BIONÓMICAS



Fichas de dragas.

LUGAR: PSálvora	Fecha: 14/10/2016
MUESTRA: PSálvora-1	SUSTRATO: Arenas Finas Fangosas
COORDENADAS: X=497266 Y=4695027	PROFUNDIDAD: -92 mm
LISTADO DE ESPECIES	ABUNDANCIA RELATIVA
ANELIDOS POLIQUETOS	
<i>Harmothoe sp</i>	1
<i>Nephtys cirrosa</i>	1
<i>Sigalion mathildae</i>	5
<i>Sternaspis scutata</i>	3
MOLUSCOS	
<i>Myrtea spinifera</i>	1
<i>Nassarius ovoideus</i>	1
<i>Tellina tenuis</i>	1
CRUSTACEOS	
<i>Ampelisca spinipes</i>	1
EQUINODERMOS	
OBSERVACIONES: Presencia de cascajo fragmentado y entero.	

LUGAR: PSálvora	Fecha: 14/10/2016
MUESTRA: PSálvora-3	SUSTRATO: Fango arenoso
COORDENADAS: X=496714 Y=4694984	PROFUNDIDAD: -91 m
LISTADO DE ESPECIES	ABUNDANCIA RELATIVA
ANELIDOS POLIQUETOS	
<i>Capitella capitata</i>	1
<i>Orbinia sp</i>	1
MOLUSCOS	
<i>Nassarius reticulatus</i>	1
CRUSTÁCEOS	
EQUINODERMOS	
OBSERVACIONES: Presencia de cascajo fragmentado. Presencia de piedras procedentes de los vertidos realizados en la zona.	



LUGAR: PSálvora	Fecha:14/10/2016
MUESTRA: PSálvora-4	SUSTRATO: Arenas Gruesas
COORDENADAS: X=497274 Y=4694500	PROFUNDIDAD:-93 m
LISTADO DE ESPECIES	ABUNDANCIA RELATIVA
ANELIDOS POLIQUETOS	
<i>Capitomastus minimus</i>	4
<i>Harmothoe sp</i>	1
<i>Nephtys cirrosa</i>	1
<i>Nereis sp</i>	1
<i>Sigalion mathildae</i>	1
MOLUSCOS	
<i>Chamalea striatula</i>	1
<i>Phallus pellucidus</i>	1
CRUSTÁCEOS	
EQUINODERMOS	
<i>Labidoplax digitata</i>	4
OBSERVACIONES: Presencia de cascajo fragmentado. Presencia de piedras procedentes de los vertidos realizados en la zona.	

LUGAR: PSálvora	Fecha:14/10/2016
MUESTRA: PSálvora-5	SUSTRATO: Arenas Finas Fangosas
COORDENADAS: X=497756 Y= 4695114	PROFUNDIDAD: -87 m
LISTADO DE ESPECIES	ABUNDANCIA RELATIVA
ANELIDOS POLIQUETOS	
<i>Capitomastus minimus</i>	2
<i>Glycera oxycephala</i>	1
<i>Nephtys cirrosa</i>	2
MOLUSCOS	
<i>Chamalea striatula</i>	3
<i>Corbula gibba</i>	2
<i>Tellina tenuis</i>	1
<i>Thyasira flexuosa</i>	1
CRUSTÁCEOS	
EQUINODERMOS	
<i>Thyone fusus</i>	1
OBSERVACIONES: Presencia de cascajo fragmentado y entero.	



LUGAR: PSálvora	Fecha:14/10/2016
MUESTRA: PSálvora-6	SUSTRATO: Arenas muy Finas Fangosas
COORDENADAS: X=498263 Y= 4696160	PROFUNDIDAD: -85 m
LISTADO DE ESPECIES	ABUNDANCIA RELATIVA
ANELIDOS POLIQUETOS	
<i>Capitomastus minimus</i>	4
<i>Sigalion mathildae</i>	1
<i>Sternaspis scutata</i>	1
MOLUSCOS	
<i>Chamalea striatula</i>	1
<i>Epitonium clathratulum</i>	1
<i>Nassarius ovoideus</i>	1
<i>Turritella communis</i>	1
CRUSTÁCEOS	
EQUINODERMOS	
OBSERVACIONES: Preferencia de cascajo fragmentado y entero	

LUGAR: PSálvora	Fecha:14/10/2016
MUESTRA: PSálvora-7	SUSTRATO: Arenas gruesas
COORDENADAS: X=496568 Y=4695121	PROFUNDIDAD: -79 m
LISTADO DE ESPECIES	ABUNDANCIA RELATIVA
ANELIDOS POLIQUETOS	
<i>Lagis koreni</i>	2
<i>Nephtys cirrosa</i>	3
MOLUSCOS	
<i>Chlamys varia</i>	1
CRUSTÁCEOS	
<i>Ampelisca spinipes</i>	2
<i>Anapagurus laevis</i>	16
<i>Cirolana cranchii</i>	2
<i>Ebalia tuberosa</i>	1
<i>Liocarcinus pusillus</i>	2
EQUINODERMOS	
<i>Amphiura chiajei</i>	2
<i>Ophiocomina nigra</i>	1
<i>Ophiothrix fragilis</i>	1
OBSERVACIONES: la muestra una vez tamizada está constituida por un 75% de arenas gruesas y un 25% de cascajo fragmentado y presencia de piedras de unos 15cm de tamaño.	



LUGAR: PSálvora	Fecha:14/10/2016
MUESTRA: PSálvora-8	SUSTRATO: Cantos y gravas
COORDENADAS: X=496832 Y=4695496	PROFUNDIDAD: -88 m
LISTADO DE ESPECIES	ABUNDANCIA RELATIVA
ANELIDOS POLIQUETOS	
<i>Nephtys cirrosa</i>	3
<i>Nereis pelagica</i>	3
MOLUSCOS	
CRUSTÁCEOS	
<i>Ampelisca spinipes</i>	2
<i>Anapagurus hyndmanni</i>	1
<i>Galathea intermedia</i>	2
<i>Maera othonis</i>	2
<i>Orchomene nana</i>	1
EQUINODERMOS	
<i>Amphiura chiajei</i>	2
OBSERVACIONES: presencia de piedras	

LUGAR: PSálvora	Fecha:14/10/2016
MUESTRA: PSálvora-9	SUSTRATO: Piedras
COORDENADAS: X=497166 Y=4695788	PROFUNDIDAD: -90 m
LISTADO DE ESPECIES	ABUNDANCIA RELATIVA
ANELIDOS POLIQUETOS	
MOLUSCOS	
CRUSTÁCEOS	
EQUINODERMOS	
OBSERVACIONES: no subió sedimento, el sustrato estaba constituido por piedras de unos 10 cm de tamaño.	

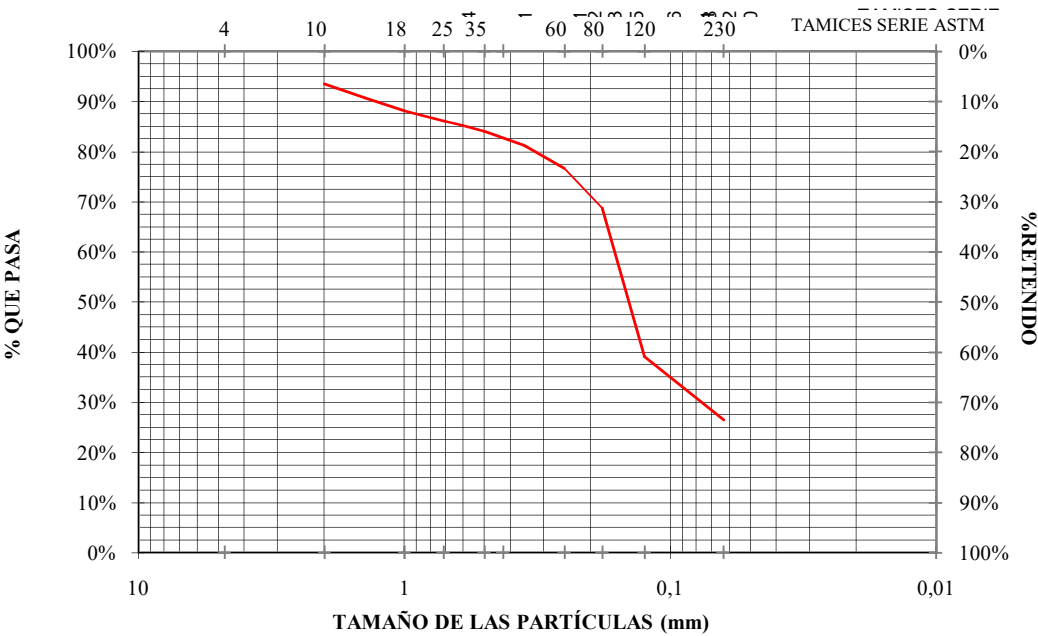


LUGAR: PSálvora	Fecha:14/10/2016
MUESTRA: PSálvora-10	SUSTRATO: Arenas finas fangosas
COORDENADAS: X=496584 Y=4695808	PROFUNDIDAD: -93 m
LISTADO DE ESPECIES	ABUNDANCIA RELATIVA
ANELIDOS POLIQUETOS	
<i>Nephtys cirrosa</i>	10
<i>Orbinia latreilli</i>	2
<i>Sigalion mathildae</i>	1
MOLUSCOS	
<i>Abra alba</i>	1
<i>Chamalea striatula</i>	1
<i>Tellina compressa</i>	5
<i>Thyasira flexuosa</i>	1
CRUSTÁCEOS	
<i>Alpheus glaber</i>	1
<i>Bodrotia arenosa</i>	5
<i>Diastylis bradyi</i>	2
<i>Eusirus longipes</i>	1
<i>Goneplax rhomboides</i>	2
<i>Photis longicaudata</i>	1
EQUINODERMOS	
OBSERVACIONES:	

Anexo II. FICHAS GRANULOMÉTRICAS

ANALISIS GRANULOMETRICOS

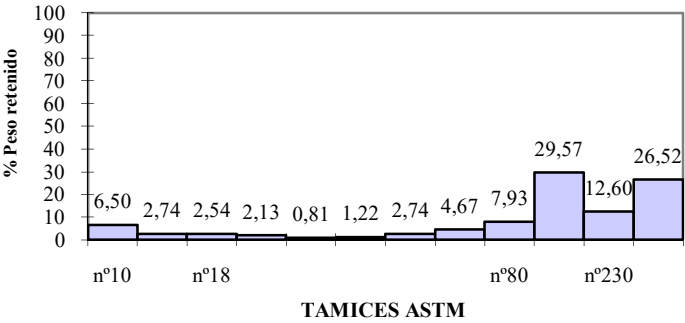
MUESTRA: PSálvora-1



TAMICES ASTM	Peso retenido (gramos)	% Retenido	% Que pasa
n°10	2 mm 6,5 (55 %C)	6,5%	93,5%
	1,4 mm 2,74 (75 %C)	9,2%	90,8%
n°18	1 mm 2,54 (80 %C)	11,8%	88,2%
n°25	0,71 mm 2,13 (50 %C)	13,9%	86,1%
	0,6 mm 0,81 (0 %C)	14,7%	85,3%
n°35	0,5 mm 1,22 (0 %C)	16,0%	84,0%
	0,355 mm 2,74 (0 %C)	18,7%	81,3%
n°60	0,25 mm 4,67 (0 %C)	23,4%	76,6%
n°80	0,18 mm 7,93 (0 %C)	31,3%	68,7%
n°120	0,125 mm 29,6 (0 %C)	60,9%	39,1%
n°230	0,063 mm 12,6 (0 %C)	73,5%	26,5%
Finos	<0,063 mm 26,5 (0 %C)	100,0%	0,0%

% FINOS	26,52%
% CASCAJO	8,73%
D16	0,498
D50	0,145
D84	<0,063
Conc sólidos	1,65
% Gruesos	6,50
% Arenas	66,97
% Finos	26,52

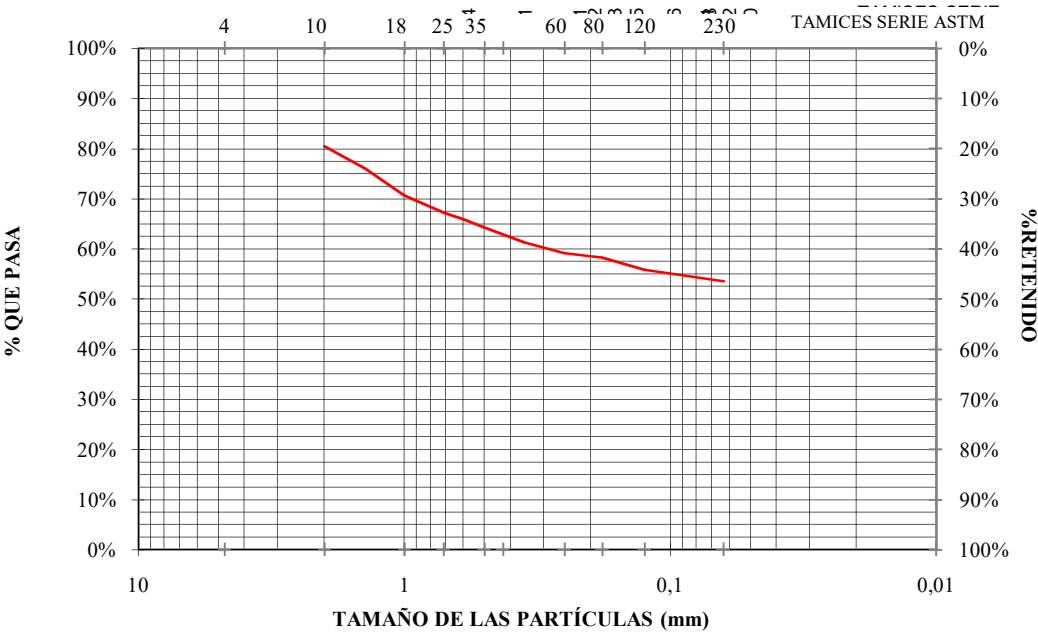
MODA ARENAS FINAS FANGOSAS



	D50	
Cantos y gravas	>2	mm
Arena muy gruesa	1-2	mm
Arena gruesa	0,5-1	mm
Arena media	0,25-0,5	mm
Arena fina	0,125-0,25	mm
Arena muy fina	0,062-0,125	mm
Fango	<0,062	mm

ANALISIS GRANULOMETRICOS

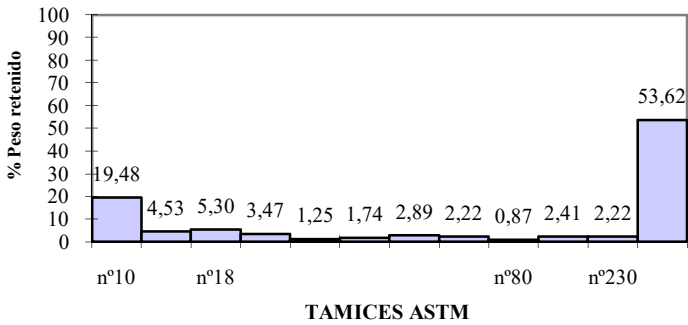
MUESTRA: PSálvora-3



TAMICES ASTM		Peso retenido (gramos)	% Retenido	% Que pasa
nº10	2 mm	19,5 (20 %C)	19,5%	80,5%
	1,4 mm	4,53 (0 %C)	24,0%	76,0%
nº18	1 mm	5,3 (10 %C)	29,3%	70,7%
nº25	0,71 mm	3,47 (5 %C)	32,8%	67,2%
	0,6 mm	1,25 (0 %C)	34,0%	66,0%
nº35	0,5 mm	1,74 (0 %C)	35,8%	64,2%
	0,355 mm	2,89 (0 %C)	38,7%	61,3%
nº60	0,25 mm	2,22 (0 %C)	40,9%	59,1%
nº80	0,18 mm	0,87 (0 %C)	41,8%	58,2%
nº120	0,125 mm	2,41 (0 %C)	44,2%	55,8%
nº230	0,063 mm	2,22 (0 %C)	46,4%	53,6%
Finos	<0,063 mm	53,6 (0 %C)	100,0%	0,0%

% FINOS	53,62%
% CASCAJO	4,60%
D16	>2,0
D50	<0,063
D84	<0,063
Conc sólidos	1,61
% Gruesos	19,48
% Arenas	26,90
% Finos	53,62

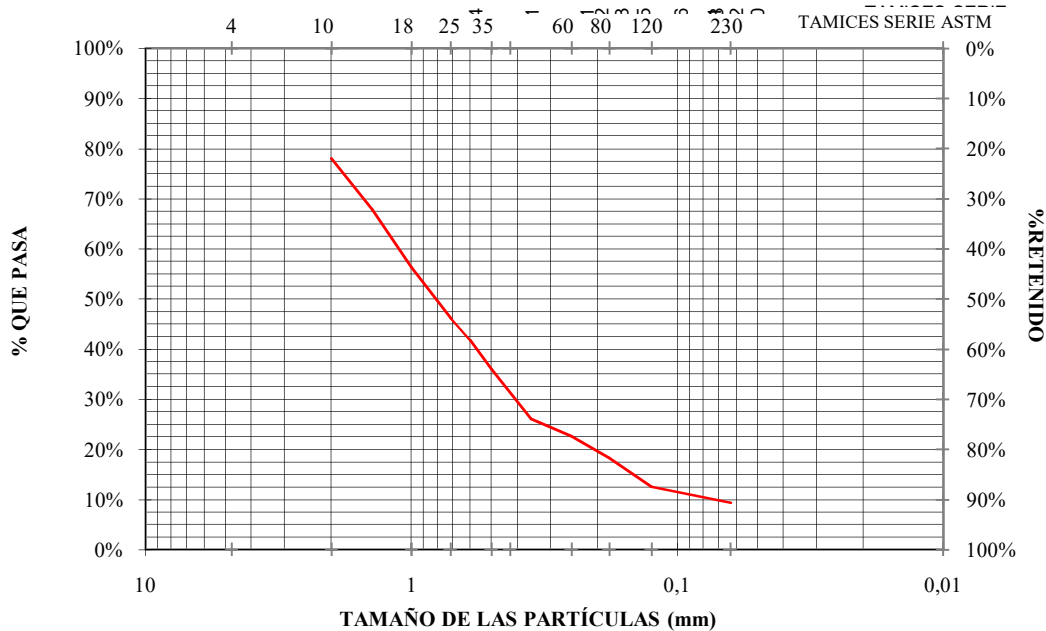
MODA
FANGO
ARENOSO



	D50	
Cantos y gravas	>2	mm
Arena muy gruesa	1-2	mm
Arena gruesa	0,5-1	mm
Arena media	0,25-0,5	mm
Arena fina	0,125-0,25	mm
Arena muy fina	0,062-0,125	mm
Fango	<0,062	mm

ANALISIS GRANULOMETRICOS

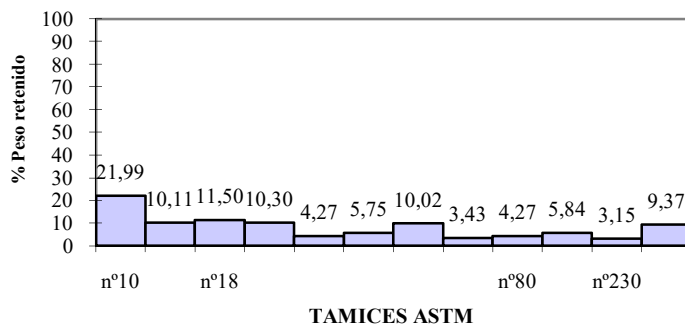
MUESTRA: PSálvora-4



TAMICES ASTM	Peso retenido (gramos)	% Retenido	% Que pasa
n°10	2 mm	22,0%	78,0%
	1,4 mm	32,1%	67,9%
n°18	1 mm	43,6%	56,4%
n°25	0,71 mm	53,9%	46,1%
	0,6 mm	58,2%	41,8%
n°35	0,5 mm	63,9%	36,1%
	0,355 mm	73,9%	26,1%
n°60	0,25 mm	77,4%	22,6%
n°80	0,18 mm	81,6%	18,4%
n°120	0,125 mm	87,5%	12,5%
n°230	0,063 mm	90,6%	9,4%
Finos	<0,063 mm	100,0%	0,0%

% FINOS	9,37%
% CASCAJO	6,80%
D16	>2,0
D50	0,820
D84	0,158
Conc sólidos	1,70
% Gruesos	21,99
% Arenas	68,65
% Finos	9,37

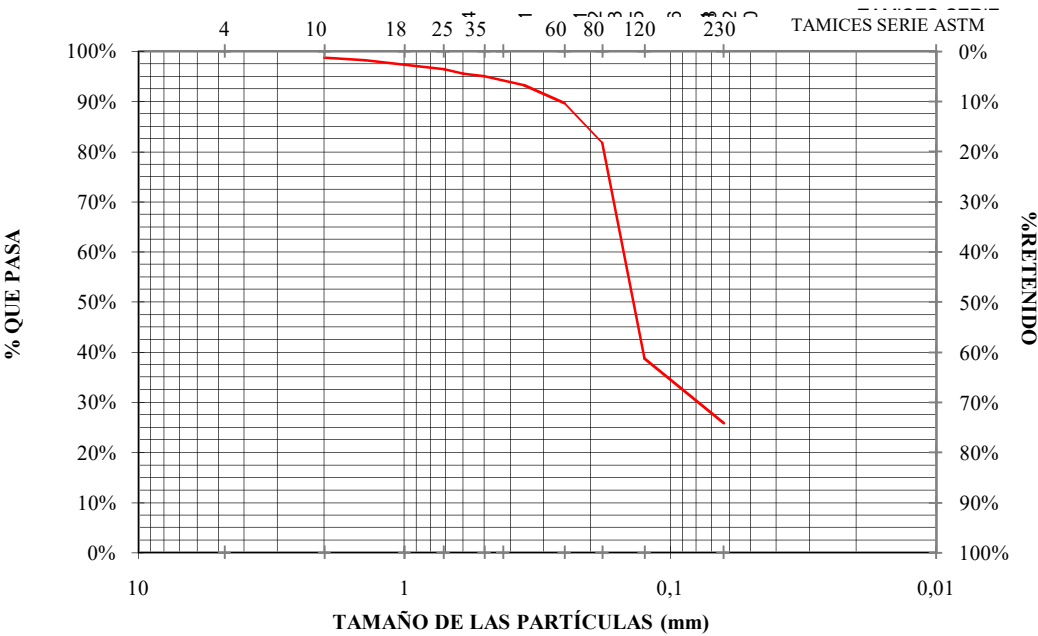
MODA ARENAS GRUESAS



	D50	
Cantos y gravas	>2	mm
Arena muy gruesa	1-2	mm
Arena gruesa	0,5-1	mm
Arena media	0,25-0,5	mm
Arena fina	0,125-0,25	mm
Arena muy fina	0,062-0,125	mm
Fango	<0,062	mm

ANALISIS GRANULOMETRICOS

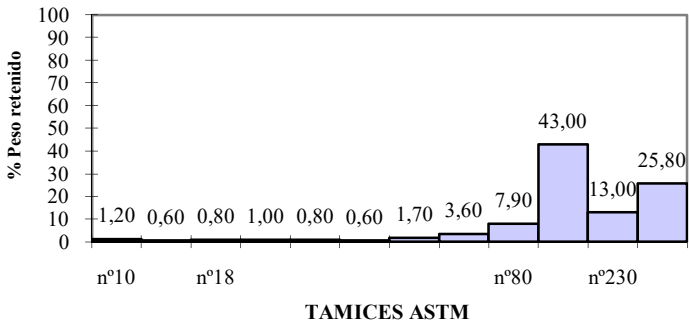
MUESTRA: PSálvora-5



TAMICES ASTM		Peso retenido (gramos)	% Retenido	% Que pasa
n°10	2 mm	1,2 (95 %C)	1,2%	98,8%
	1,4 mm	0,6 (95 %C)	1,8%	98,2%
n°18	1 mm	0,8 (80 %C)	2,6%	97,4%
n°25	0,71 mm	1 (90 %C)	3,6%	96,4%
	0,6 mm	0,8 (0 %C)	4,4%	95,6%
n°35	0,5 mm	0,6 (0 %C)	5,0%	95,0%
	0,355 mm	1,7 (0 %C)	6,7%	93,3%
n°60	0,25 mm	3,6 (0 %C)	10,3%	89,7%
n°80	0,18 mm	7,9 (0 %C)	18,2%	81,8%
n°120	0,125 mm	43 (0 %C)	61,2%	38,8%
n°230	0,063 mm	13 (0 %C)	74,2%	25,8%
Finos	<0,063 mm	25,8 (0 %C)	100,0%	0,0%

% FINOS	25,80%
% CASCAJO	3,25%
D16	0,199
D50	0,139
D84	<0,063
Conc sólidos	1,65
% Gruesos	1,20
% Arenas	73,00
% Finos	25,80

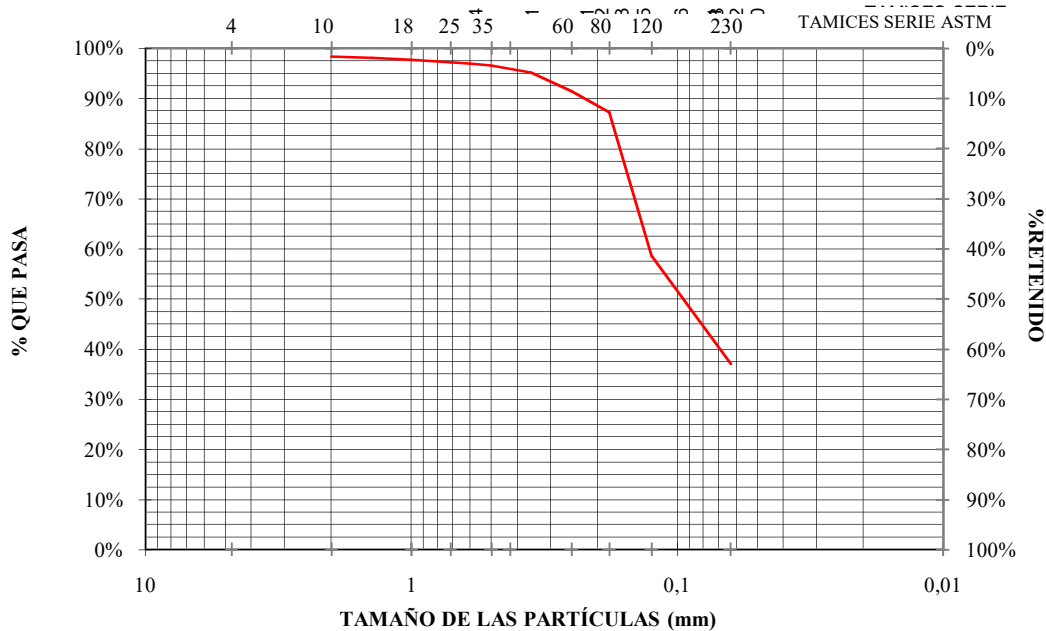
MODA ARENAS FINAS FANGOSAS



	D50	
Cantos y gravas	>2	mm
Arena muy gruesa	1-2	mm
Arena gruesa	0,5-1	mm
Arena media	0,25-0,5	mm
Arena fina	0,125-0,25	mm
Arena muy fina	0,062-0,125	mm
Fango	<0,062	mm

ANALISIS GRANULOMETRICOS

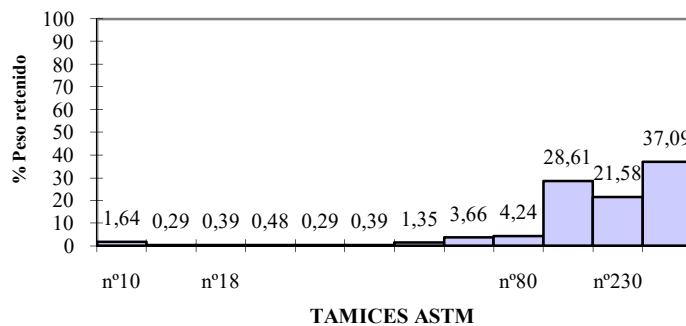
MUESTRA: PSálvora-6



TAMICES ASTM		Peso retenido (gramos)	% Retenido	% Que pasa
n°10	2 mm	1,64 (90 %C)	1,6%	98,4%
	1,4 mm	0,29 (50 %C)	1,9%	98,1%
n°18	1 mm	0,39 (10 %C)	2,3%	97,7%
n°25	0,71 mm	0,48 (30 %C)	2,8%	97,2%
n°35	0,6 mm	0,29 (0 %C)	3,1%	96,9%
	0,5 mm	0,39 (0 %C)	3,5%	96,5%
	0,355 mm	1,35 (0 %C)	4,8%	95,2%
n°60	0,25 mm	3,66 (0 %C)	8,5%	91,5%
n°80	0,18 mm	4,24 (0 %C)	12,7%	87,3%
n°120	0,125 mm	28,6 (0 %C)	41,3%	58,7%
n°230	0,063 mm	21,6 (0 %C)	62,9%	37,1%
Finos	<0,063 mm	37,1 (0 %C)	100,0%	0,0%

% FINOS	37,09%
% CASCAJO	1,80%
D16	0,174
D50	0,100
D84	<0,063
Conc sólidos	1,63
% Gruesos	1,64
% Arenas	61,27
% Finos	37,09

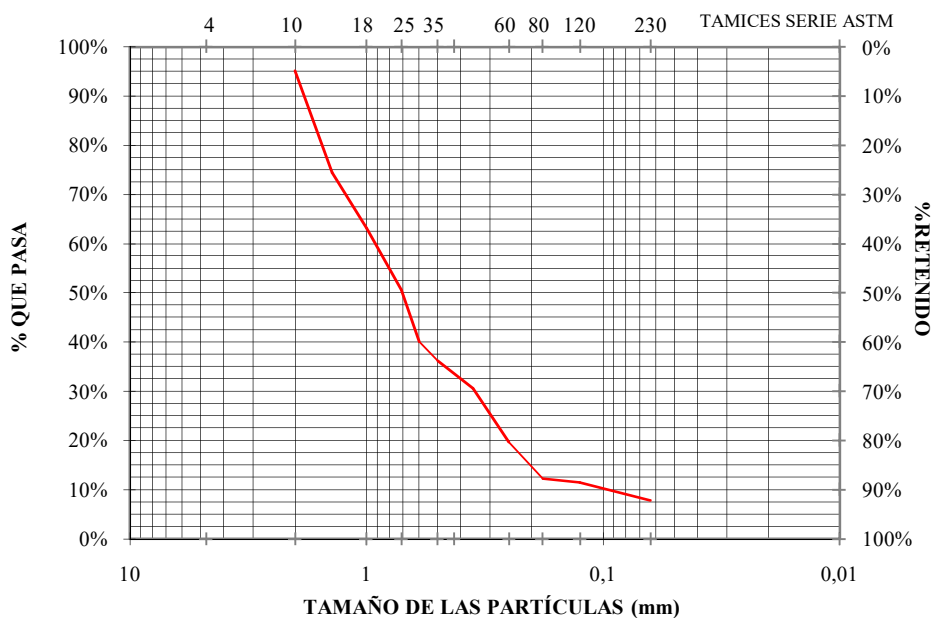
**MODA
ARENAS MUY FINAS
FANGOSAS**



	D50	
<i>Cantos y gravas</i>	>2	mm
<i>Arena muy gruesa</i>	1-2	mm
<i>Arena gruesa</i>	0,5-1	mm
<i>Arena media</i>	0,25-0,5	mm
<i>Arena fina</i>	0,125-0,25	mm
<i>Arena muy fina</i>	0,062-0,125	mm
<i>Fango</i>	<0,062	mm

ANALISIS GRANULOMETRICOS

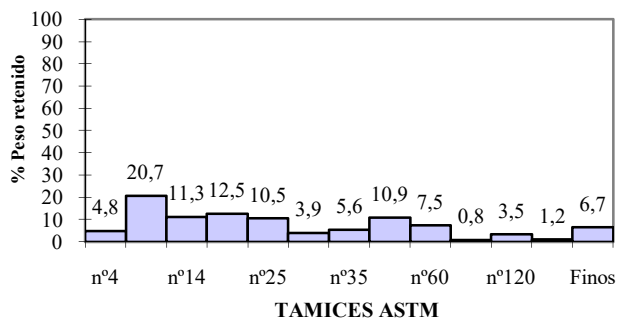
MUESTRA: PSálvora-7



TAMICES ASTM Peso retenido % Retenido % Que pasa
(gramos)

n°4	4,75 mm	4,85 (10 %C)	4,8%	95,2%
n°10	2,00 mm	#### (10 %C)	25,6%	74,4%
n°14	1,40 mm	#### (25 %C)	36,9%	63,1%
n°18	1,00 mm	#### (50 %C)	49,4%	50,6%
n°25	0,71 mm	#### (90 %C)	59,9%	40,1%
n°30	0,60 mm	3,94 (0 %C)	63,8%	36,2%
n°35	0,50 mm	5,56 (0 %C)	69,4%	30,6%
n°50	0,355 mm	#### (0 %C)	80,3%	19,7%
n°60	0,25 mm	7,47 (0 %C)	87,8%	12,2%
n°80	0,18 mm	0,81 (0 %C)	88,6%	11,4%
n°120	0,125 mm	3,54 (0 %C)	92,1%	7,9%
n°230	0,063 mm	1,21 (0 %C)	93,3%	6,7%
Finos	<0,063 mm	6,67 (0 %C)	100,0%	0,0%

% FINOS	6,67%
% CASCAJO	21,10%
D16	3,269
D50	0,983
D84	0,303
Conc sólidos	1,71
% Gruesos	25,56
% Arenas	67,78
% Finos	6,67



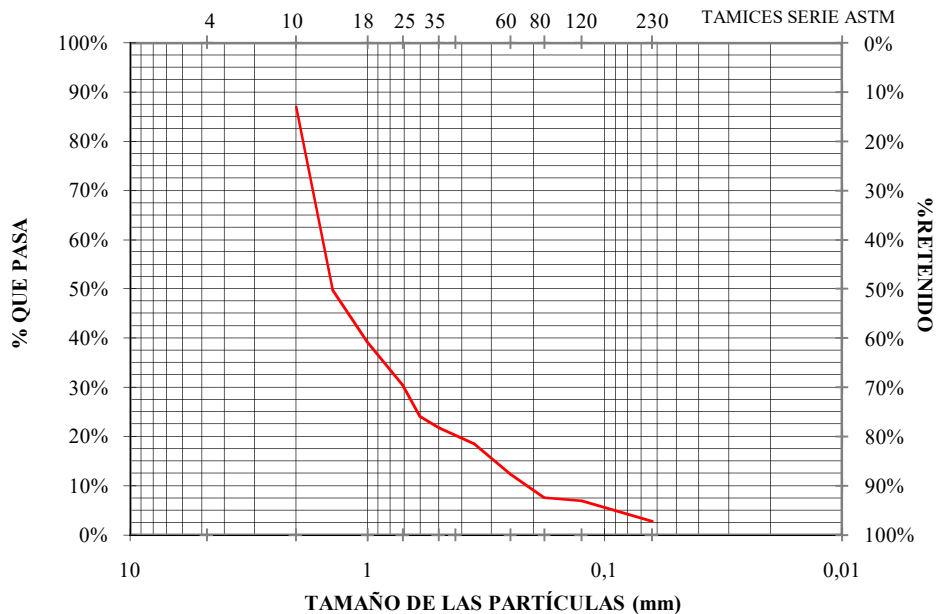
MODA

ARENAS GRUESAS

	D50	
Cantos y gravas	>2	mm
Arena muy gruesa	1-2	mm
Arena gruesa	0,5-1	mm
Arena media	0,25-0,5	mm
Arena fina	0,125-0,25	mm
Arena muy fina	0,062-0,125	mm
Fango	<0,062	mm

ANALISIS GRANULOMETRICOS

MUESTRA: PSálvora-8

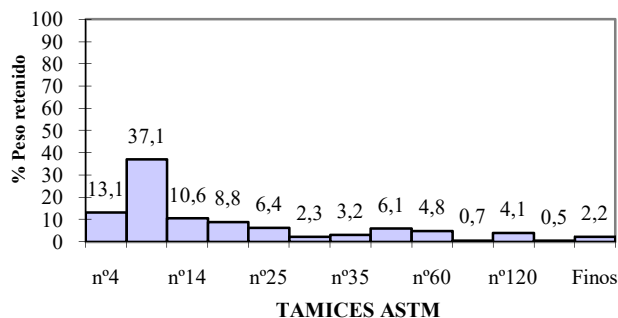


TAMICES ASTM Peso retenido (gramos) % Retenido % Que pasa

n°4	4,75 mm	13,10 (50 %C)	13,1%	86,9%
n°10	2,00 mm	37,10 (50 %C)	50,2%	49,8%
n°14	1,40 mm	10,58 (80 %C)	60,8%	39,2%
n°18	1,00 mm	8,77 (## %C)	69,6%	30,4%
n°25	0,71 mm	6,35 (## %C)	75,9%	24,1%
n°30	0,60 mm	2,32 (0 %C)	78,2%	21,8%
n°35	0,50 mm	3,23 (0 %C)	81,5%	18,5%
n°50	0,355 mm	6,15 (0 %C)	87,6%	12,4%
n°60	0,25 mm	4,84 (0 %C)	92,4%	7,6%
n°80	0,18 mm	0,71 (0 %C)	93,1%	6,9%
n°120	0,125 mm	4,13 (0 %C)	97,3%	2,7%
n°230	0,063 mm	0,50 (0 %C)	97,8%	2,2%
Finos	<0,063 mm	2,22 (0 %C)	100,0%	0,0%

% FINOS	2,22%
% CASCAJO	48,69%
D16	4,535
D50	2,015
D84	0,440
Conc sólidos	1,75
% Gruesos	50,20
% Arenas	47,58
% Finos	2,22

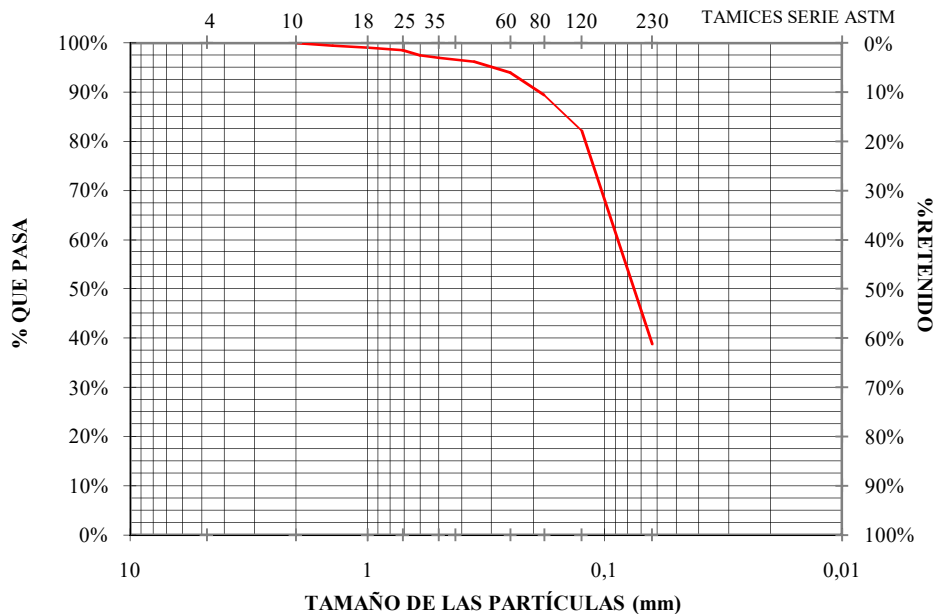
MODA CANTOS Y GRAVAS



	D50	
Cantos y gravas	>2	mm
Arena muy gruesa	1-2	mm
Arena gruesa	0,5-1	mm
Arena media	0,25-0,5	mm
Arena fina	0,125-0,25	mm
Arena muy fina	0,062-0,125	mm
Fango	<0,062	mm

ANALISIS GRANULOMETRICOS

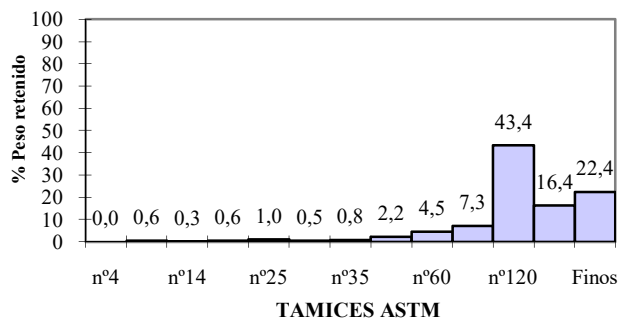
MUESTRA: PSálvora-10



TAMICES ASTM Peso retenido (gramos) % Retenido % Que pasa

n°4	4,75 mm	0,00 (0 %C)	0,0%	100,0%
n°10	2,00 mm	0,61 (50 %C)	0,6%	99,4%
n°14	1,40 mm	0,30 (## %C)	0,9%	99,1%
n°18	1,00 mm	0,61 (## %C)	1,5%	98,5%
n°25	0,71 mm	1,01 (## %C)	2,5%	97,5%
n°30	0,60 mm	0,51 (0 %C)	3,0%	97,0%
n°35	0,50 mm	0,81 (0 %C)	3,8%	96,2%
n°50	0,355 mm	2,23 (0 %C)	6,1%	93,9%
n°60	0,25 mm	4,45 (0 %C)	10,5%	89,5%
n°80	0,18 mm	7,29 (0 %C)	17,8%	82,2%
n°120	0,125 mm	43,42 (0 %C)	61,2%	38,8%
n°230	0,063 mm	16,40 (0 %C)	77,6%	22,4%
Finos	<0,063 mm	22,37 (0 %C)	100,0%	0,0%

% FINOS	22,37%
% CASCAJO	2,23%
D16	0,197
D50	0,139
D84	<0,063
Conc sólidos	1,66
% Gruesos	0,61
% Arenas	77,02
% Finos	22,37



MODA ARENAS FINAS FANGOSAS

	D50	
Cantos y gravas	>2	mm
Arena muy gruesa	1-2	mm
Arena gruesa	0,5-1	mm
Arena media	0,25-0,5	mm
Arena fina	0,125-0,25	mm
Arena muy fina	0,062-0,125	mm
Fango	<0,062	mm

Anexo III. DISPERSIÓN DE SEDIMENTOS

DOCUMENTO MEMORIA

ESTUDIO DISPERSION DE SEDIMENTOS EN SALVORA.
PONTEVEDRA.



JULIO 2016.

DOCUMENTO MEMORIA

ESTUDIO DE DISPERSION DE SEDIMENTOS EN SÁLVORA.PONTEVEDRA.

INDICE DEL ESTUDIO

1	INTRODUCCIÓN.....	4
1.1	ANTECEDENTES.....	4
1.2	OBJETIVOS.....	6
1.3	DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE ESTUDIO.....	6
1.4	ESTRUCTURA DEL ESTUDIO.....	7
2	DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	8
2.1	AMBITO DE ESTUDIO.....	8
2.2	DESCRIPCION DE LA BATIMETRIA.....	9
2.3	DESCRIPCIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS EN LA ZONA.....	10
2.3.1	ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000.....	11
2.3.2	FIGURAS DE PROTECCION A NIVEL NACIONAL.....	16
2.4	EXPLOTACIÓN DE RECURSOS COSTEROS.....	18
2.4.1	ZONA DE PRODUCCIÓN DE MOLUSCOS.....	18
2.4.2	BANCOS MARISQUEROS.....	20
2.4.3	CALADEROS DE PESCA.....	23
3	ESTUDIO DE CORRIENTES MARINAS.....	26
3.1	INTRODUCCIÓN A LOS FORZADORES DE LA HIDRODINÁMICA.....	26
3.2	DATOS DE CORRIENTES UTILIZADOS PARA EL ESTUDIO.....	27
3.3	REGIMEN MEDIO DE CORRIENTES.....	30
3.3.1	ANALISIS DE LOS DATOS.....	30
3.3.2	ROSA DE CORRIENTES PROMEDIADAS EN VERTICAL.....	31
3.3.3	ROSAS DE CORRIENTES POR PROFUNDIDADES.....	32
3.3.4	ROSAS DE CORRIENTES MENSUALES PROMEDIADAS EN VERTICAL.....	33
3.3.5	AJUSTE AL REGIMEN MEDIO DE CORRIENTES.....	35
3.3.6	REGIMEN MEDIO DIRECCIONAL.....	36
3.3.7	REGIMEN MEDIO POR PROFUNDIDADES.....	37
3.4	MODELO DE FUNCIONAMIENTO DE LAS CORRIENTES.....	38
4	MODELADO NUMÉRICO.....	42
4.1	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE HUNDIMIENTO DE SEDIMENTOS.....	42
4.2	CONDICIONES DE MODELADO.....	43
4.2.1	MODELO EMPLEADO.....	43
4.2.2	DESCRIPCION DEL AREA DE DEPOSICIÓN.MALLA NUMÉRICA.....	43
4.2.3	CASOS DE CORRIENTE SELECCIONADOS.....	44
4.2.4	DESCRIPCION DE LAS CARACTERISTICAS DEL DRAGADO.....	44
4.2.5	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN DE VERTIDO.....	45
5	RESULTADOS OBTENIDOS.....	46
5.1	CASO 1. REGIMEN MEDIO.....	47
5.2	CASO 2. REGIMEN MEDIO.....	56
5.3	CASO 1. REGIMEN EXTREMAL.....	65
5.4	CASO 2. REGIMEN EXTREMAL.....	74
6	AFECCION A LOS ESPACION PROTEGIDOS.....	83

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Zona para el vertido de Sedimentos.....	4
Figura 2.	Localización de la zona de estudio.....	8
Figura 3.	Batimetría General de la zona.....	9
Figura 4.	Batimetría zona Vertidos.....	9
Figura 5.	Espacios Naturales Protegidos.....	10
Figura 6.	Zonas de producción de moluscos.....	19
Figura 7.	Localización de los bancos marisqueros y su modalidad de explotación.....	20
Figura 8.	Imágenes de detalle de los bancos marisqueros y su modalidad de explotación.....	21
Figura 9.	Características principales de los bancos marisqueros de la zona de vertido.....	22
Figura 10.	Límites jurisdiccionales del espacio marítimo. Fuente: Instituto Español de Oceanografía. (IEO).....	23
Figura 11.	Localización de caladeros de pesca. Fuente: Instituto Español de Oceanografía (IEO).....	25
Figura 12.	Ejemplo de la Malla Ría Arousa del Modelo MOHID de Meteogalicia.....	27
Figura 13.	Punto Mohid Seleccionado.....	28
Figura 14.	Esquema del perfil de velocidades por arrastre de viento(Transporte de ekman).....	29
Figura 15.	Perfil de Corrientes real del MOHID.....	29
Figura 16.	Rosa de Corrientes medias.(Direcciones hacia donde se dirigen).....	31
Figura 17.	Rosa de Corrientes extremas. .(Direcciones hacia donde se dirigen).	31
Figura 18.	Rosas Corriente para profundidades menores a 5m y capa 5-10m profundidad.....	32
Figura 19.	Rosas Corriente para capa 10-20m y capa 20-40m profundidad.....	32
Figura 20.	Rosas Corriente para capa 40-70 y capa 70-100 profundidad.....	32
Figura 21.	Rosas de Corrientes. Enero y Febrero respectivamente.....	33
Figura 22.	Rosas de Corrientes. Marzo y Abril respectivamente.....	33
Figura 23.	Rosas de Corrientes. Mayo y Junio respectivamente.....	33
Figura 24.	Rosas de Corrientes. Julio y Agosto respectivamente.....	34
Figura 25.	Rosas de Corrientes. Septiembre y Octubre respectivamente.....	34
Figura 26.	Rosas de Corrientes. Noviembre y Diciembre respectivamente.....	34
Figura 27.	Régimen medio escalar de corrientes en la zona de estudio.....	35
Figura 28.	Régimen direccional. Sectores SW-NE.....	36
Figura 29.	Régimen direccional. Sectores SE-NW.....	36
Figura 30.	Régimen medio de corriente para profundidades menores a 5m y capa 5-10m profundidad.....	37
Figura 31.	Régimen medio de corrientes para capa 10- 20 m y capa 20-40m de profundidad.....	37
Figura 32.	Régimen medio de corrientes para capa 40-70 m y capa 70-100 m de profundidad.....	37
Figura 33.	Rosa de corrientes.....	38
Figura 34.	Hodógrafa componente m2 para las Rías Baixas.....	38
Figura 35.	Corriente Climática. Enero 2016.....	39
Figura 36.	Corriente Climática. Febrero 2016.....	39
Figura 37.	Corriente Climática. Marzo 2016.....	40
Figura 38.	Corriente Climática. Abril 2016.....	40
Figura 39.	Fases teóricas del hundimiento del material dragado.....	42
Figura 40.	Malla Numérica.....	43
Figura 41.	Diámetro mayor de la deposición vs. Composición Fangos.....	44
Figura 42.	Comparativa mismo volumen vertidos en una fase o en tres. (Eje mayor vertido).....	45
Figura 43.	Comparativa mismo volumen vertidos en una fase o en tres. (Eje Menor Vertido).....	45
Figura 44.	Superposición de contornos de depósitos. Régimen Extremal ,5000m3 de vertido.....	83
Figura 45.	Volumen de finos en suspensión según la composición de sedimentos.....	83

1 INTRODUCCIÓN.

1.1 ANTECEDENTES.

La Entidad pública empresarial Portos de Galicia tiene como una de sus obligaciones el mantenimiento de los calados en los puertos de su gestión, que realiza mediante la ejecución de dragados periódicos. Los trabajos de dragado en la zona de las Rías Baixas utilizan habitualmente un punto de vertido de estos sedimentos dragados situado al sur de la isla de Sálvora.

Esta zona de vertido fue propuesta por el CEDEX para el proyecto de Dragado del Puerto de Villagarcía en 1998 cuyas coordenadas que delimitan el área son las siguientes

LONGITUD	LATITUD	X UTM	Y UTM
9° 2.627' O	42°25' N	496398	4696041
9° 1.897' O	42°25' N	497398	4696040
9° 2.627' O	42°24.458' N	496397	4695037
9° 1.897' O	42°24.458' N	497398	4695037

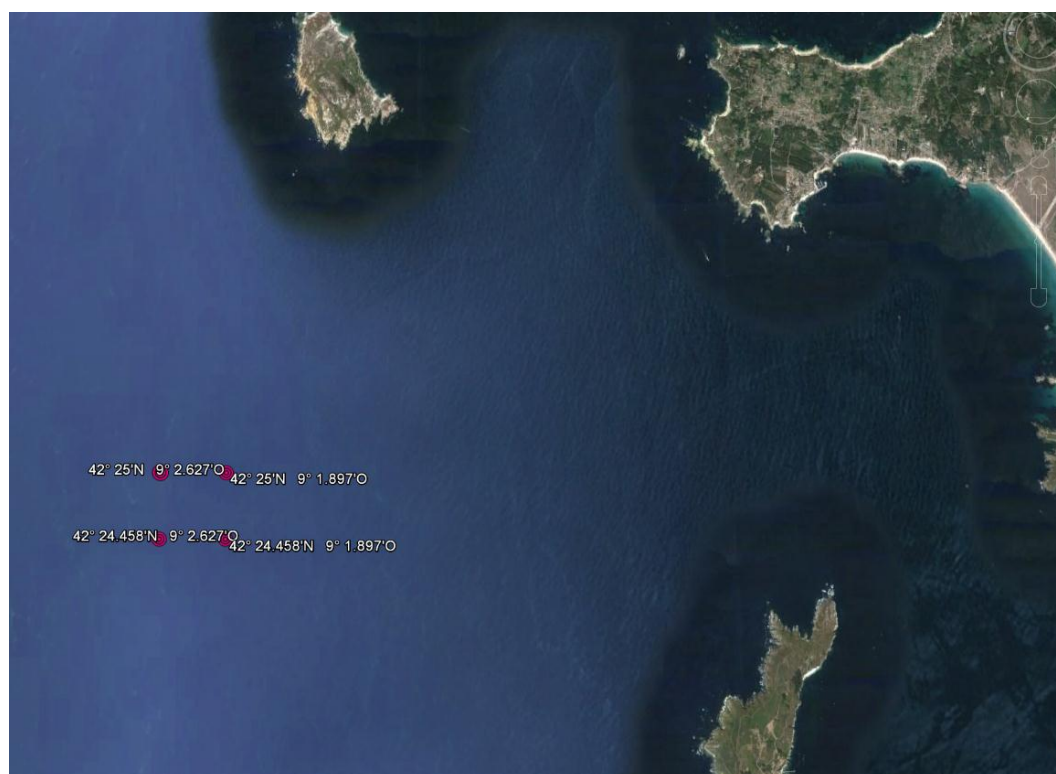


Figura 1. Zona para el vertido de Sedimentos.

Toda actuación de dragado tiene la consideración en si misma de obra marítima y requiere de la realización del correspondiente proyecto que incluirá a una serie de estudios técnicos, a elaborar de acuerdo a lo establecido en la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas y el Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costa, así como con el artículo 64 del Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos y de la Marina Mercante. En particular, en referencia a esta última normativa se especifica la necesidad de realizar los siguientes estudios:

- a) Para el dragado:
 - Un estudio de la gestión de los productos de dragado, y en particular la localización de la zona o zonas de vertido y su tratamiento.

- Cuando proceda un estudio arqueológico que se someterá a informe de la Administración competente en materia de arqueología.

b) Para el vertido:

- Los informes, estudios o análisis necesarios que permitan valorar los efectos de la actuación sobre la sedimentología litoral y la biosfera submarina, así como en su caso, la capacidad contaminante de los vertidos y se someterá a informe de las administraciones competentes en materia de medio ambiente y de Pesca.

Dentro de este marco regulatorio de la gestión del material dragado, habrá que observar, igualmente, las disposiciones establecidas en la Ley 41/2010 de 29 de diciembre, de protección del medio marino¹ en relación a los vertidos en el mar. Así, en su artículo 3.3. se señala que para la autorización de los vertidos del material de dragado será preceptivo contar con el Informe favorable del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino respecto de la compatibilidad de la actividad o vertido con la estrategia marina correspondiente de conformidad con los criterios que se establezcan reglamentariamente.

También, se deberá cumplir con los requerimientos aplicables en cada caso para la protección de las aguas costeras y de transición conforme a la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social²

Por otra parte, en base a lo previsto en la ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, en el caso de que la actuación proyectada pueda afectar de forma apreciable a espacios de la Red Natura 2000 se hará necesario realizar un estudio de evaluación de los efectos potenciales del proyecto sobre estos lugares teniendo en cuenta sus objetivos de conservación.

En este punto, cabe decir que, de acuerdo con las disposiciones anteriormente citadas, en abril de 2014, la Comisión Interministerial de Estrategias Marinas aprobó las nuevas “Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre” (en adelante DCMD)³.

Las condiciones recogidas en estas Directrices son las que de aquí en adelante resultarán de aplicación en las operaciones de dragado y de reubicación de sedimentos que se lleven a cabo en España dentro de las aguas del dominio público marítimo-terrestre (DPMT), incluyendo el dominio público portuario (DPP). Las consideraciones contenidas en dichas directrices se incorporarán a los estudios ambientales correspondientes cuando el proyecto deba ser sometido a una evaluación de impacto ambiental, e igualmente servirán para evaluar las repercusiones de aquellos proyectos que puedan afectar directa o indirectamente a espacios contemplados en la Red Natura 2000.

Los estudios necesarios para la selección de las zonas de vertido se recogen en el capítulo VII de las DCMD y entre ellos se incluye la obligatoriedad de realizar un análisis de los espacios protegidos del entorno así como, en su caso, una evaluación de los efectos sobre los mismos, de manera que se asegure la compatibilidad con sus objetivos de conservación.

Considerando estos antecedentes y dada la proximidad de nuestra zona de vertido a lugares con diferentes valores ambientales Portos de Galicia propone la realización de un estudio de dispersión de sedimentos y posible afección a las zonas de protección para así poder justificar la idoneidad de la zona de vertido en futuros proyectos de dragado. Todo ello, en cumplimiento con el art. 46 de la ley 42/2007 y con las obligaciones emanadas de las DCMD, en concreto lo establecido en los artículos 29.4 y 31.2

¹ Transposición al ordenamiento jurídico español de la Directiva 2008/56/CE, de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (Directiva Marco sobre la Estrategia Marina).

² Incorpora en el ordenamiento interno español la Directiva 2000/60/CE (Directiva Marco del Agua).

³ “Recomendaciones para la gestión del material dragado en los puertos españoles” (RGMD) elaboradas en 1994 por el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX).

1.2 OBJETIVOS.

El objetivo general de este informe es:

- El estudio de la dispersión de sedimentos a la hora de realizar los vertidos y análisis de la afección a las diferentes figuras de protección de la zona adyacente.

1.3 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE ESTUDIO.

La metodología empleada para la consecución de los objetivos planteados se ha estructurado en dos fases:

FASE 1: IDENTIFICACIÓN DE LAS ZONAS PROTEGIDAS Y DE LOS RECURSOS:

En una primera fase de estudio se debe caracterizar todas las zonas protegidas y recursos de la zona, los cuales pueden ser sensibles de ser afectados por los futuros vertidos en la zona de estudio, así como la legislación existente sobre la calidad de aguas en estas zonas

FASE 2: ESTUDIO DE CORRIENTES MARINAS:

Las corrientes marinas son las principales dinámicas externas que van a actuar en la forma de depositarse los vertidos, es por ello que como primer paso se propone realizar un estudio de corrientes de marea y viento.

Para caracterizar bien las corrientes se debe realizar desde el punto de vista de la velocidad y la dirección del flujo.

Para la realización de este estudio se emplearán los datos de corrientes obtenidos de las predicciones realizadas por METEOGALICIA con el modelo MOHID, modelo hidrodinámico 3D baroclínico, de alta resolución; que resuelve las ecuaciones de conservación de masa y cantidad de movimiento de Navier-Stokes con la aproximación de Boussinesq

FASE 3: MODELADO NUMÉRICO DEL VERTIDO DEL MATERIAL DRAGADO.

Una vez caracterizado las dinámicas que van a actuar sobre los vertidos de dragado en la zona, el siguiente paso es determinar la forma que tendrá la deposición en el fondo así como el área afectada por esta.

En este contexto, la forma propuesta en este estudio es mediante la modelización numérica que consideren las diferentes fases en la deposición del sedimento, para lo cual se propone la utilización del modelo STFATE (Johnson et al., 1994).

STFATE (SHORT TERM FATE) es un modelo numérico empleado para determinar la difusión del material de un vertido discreto desde barcazas y tolvas a corto plazo en aguas abiertas y su efecto inmediato sobre la calidad del agua. Este modelo ha sido desarrollado por el programa DOER (Dredging Operations and Environmental Research) de U.S. Army Corps of Engineers.

1.4 ESTRUCTURA DEL ESTUDIO

Para alcanzar estos objetivos el presente documento se ha estructurado de la siguiente forma.

- Apartado 1: Introducción, donde se definen los antecedentes del estudio, los objetivos a alcanzar y se estructura el documento.
- Apartado 2: Descripción de la zona de estudio, batimetría y elementos morfológicos, así como una descripción de los espacios protegidos importantes.
- Apartado 3: Clima Marítimo. En este capítulo se realiza un estudio detallado de las corrientes marinas en la zona.
- Apartado 4: Modelado Numérico de los vertidos de sedimento. En este capítulo se definen las condiciones de modelado y se presentan los resultados en su situación actual.
- Apartado 5: Resultados Obtenidos. Se muestran los resultados obtenidos en el modelado numérico.
- Apartado 6: Afección a las zonas sensibles: Se analiza la posible afección de los vertidos en la zona

2 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

2.1 AMBITO DE ESTUDIO

El ámbito de estudio se localiza en la costa de las Rías Baixas, más concretamente al suroeste de la isla de Sálvora, en la bocana de la ría de Arousa. Se trata de una zona de 1 Km² cuadrado situada a 4650 m de Sálvora, y a 7000 m aproximadamente de la Isla de Ons y la bocana de la ría de Vilagarcía de Arousa

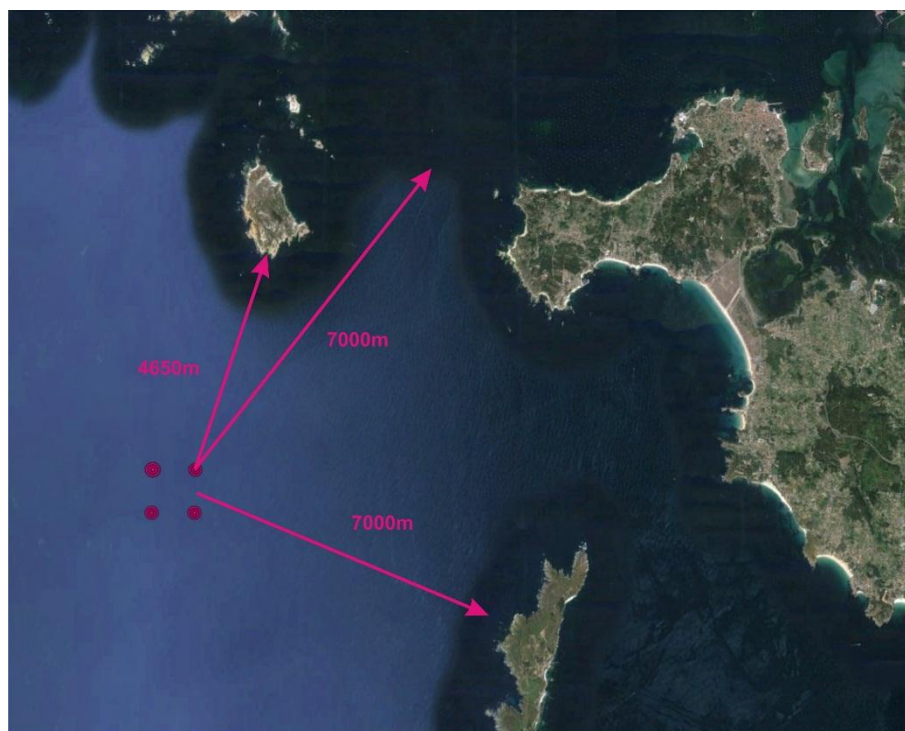


Figura 2. Localización de la zona de estudio.

La Ría de Arousa se sitúa entre 42.44° - 42.68°N y 9.05° - 8.77°W, penetrando en la costa de Galicia unos 33 Km en dirección SW-NE. Posee dos bocas, siendo la isla de Sálvora la causante de dicha separación; la boca norte tiene unos 3.5 Km de ancho, desde dicha isla hasta Aguiño, llegando solamente a alcanzar los 10 m de profundidad. Por comparación la boca sur tiene 4.5 Km de anchura (desde Sálvora hasta la península de O Grove). Esta boca de entrada al canal principal permite la entrada de agua profunda hasta zonas muy internas de la ría.

El principal aporte de aguas fluviales proviene del río Ulla, situado en la parte inferior final de la ría. El segundo río en magnitud es el Umia, el cual llena el estuario en su desembocadura en la bahía sudoeste opuesta a la isla de la Toxa. También en la vertiente NE desemboca el río Beluso, de menor importancia.

La Ría de Arousa es la mayor de las Rías Baixas, con un área de unos 230 Km² y un volumen de 4.5 X10⁹ m³. Sin embargo, no es éste el único aspecto que la hace particularmente distinta al resto, sino que además tiene una irregular línea de costa y unos relieves que la rodean relativamente más bajos que en otras rías. Pero, probablemente, lo que más contribuye a su apariencia abrupta sea el conjunto de islas, islotes y escollos que se distribuyen en todo su interior. Dichas variaciones en la elevación del fondo van a afectar directamente al movimiento de los cuerpos de agua existentes, creando patrones de circulación hidrodinámicos particulares.

2.2 DESCRIPCION DE LA BATIMETRIA.

La zona de estudio se encuentra en la plataforma continental, caracterizada por ser una zona con una pendiente suave hasta el talud continental, Esta zona se caracteriza por tener una profundidad media de alrededor de 90 metros. Si se observa la figura adjunta, se observa que la zona analizada para vertido se encuentra la boca del eje de la ría de Arousa.

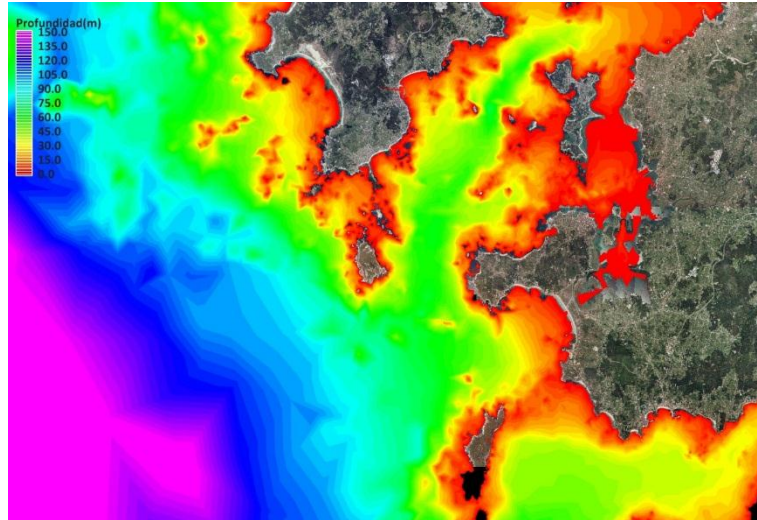


Figura 3. Batimetría General de la zona

Si observamos en detalle la batimetría en la zona de vertido, se puede observar como los vertidos que se han venido realizando hasta la fecha se reflejan claramente en la batimetría de la zona, observándose dos promontorios.

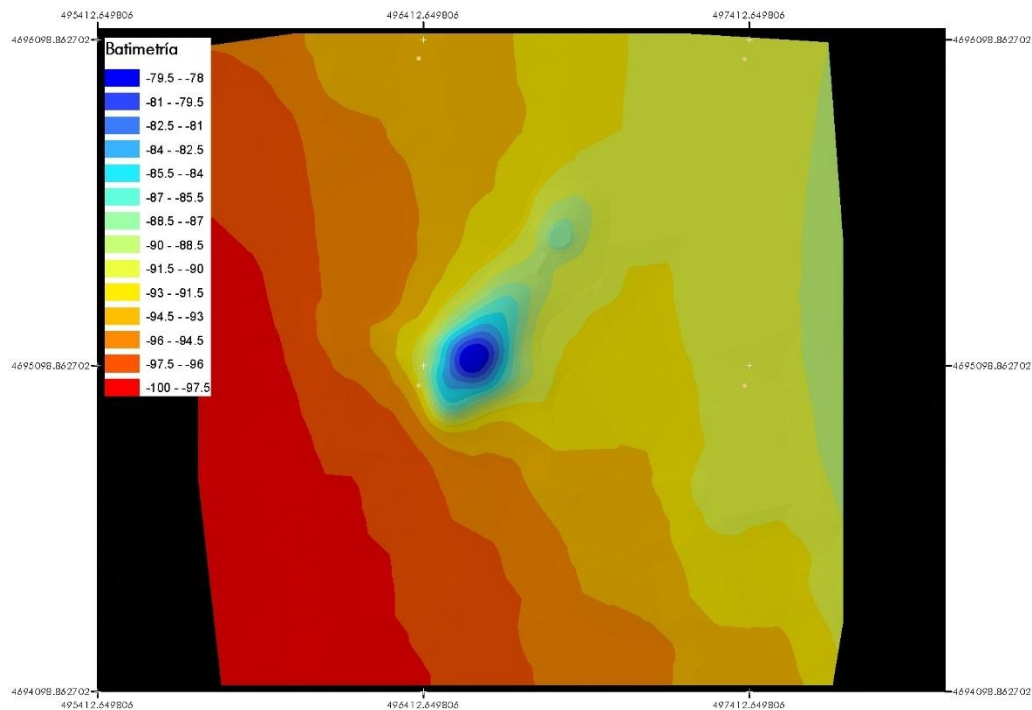


Figura 4. Batimetría zona Vertidos

2.3 DESCRIPCIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS EN LA ZONA

La zona para el vertido del material de dragado se encuentra comprendida dentro de los límites de la Zona Especial para la Protección de las Aves Marinas (ZEPA-Marinas): “Espacio marino de las Rías Baixas de Galicia”, declarada en base a la Orden AAA/1260/2014, de 9 de julio.

Además, en el entorno existen varios espacios naturales protegidos, a distancias superiores a 2,5 km y que sustentan diversas figuras de protección, tal y como se puede observar en la figura 5.

En resumen, los espacios naturales protegidos que se identifican en el entorno de la zona de vertido del material de dragado, dentro de un radio de unos 10 km de distancia, son los siguientes:

A nivel Europeo (Red Ecológica Europea, Red Natura 2000):

- Zona de Especial Conservación (ZEC): “Complejo Ons-O Grove”.
- Zona de Especial Conservación (ZEC): “Complejo intermareal Umia-O Grove-A Lanzada”.
- Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA): “Illa de Ons”
- Zona Especial para la Protección de las Aves Marinas (ZEPA-Marina): “Espacio marino de las Rías Baixas de Galicia”.

A nivel Nacional:

- Parque Nacional de las Illas Atlánticas.

Las principales características de estos espacios protegidos se detallan más adelante.

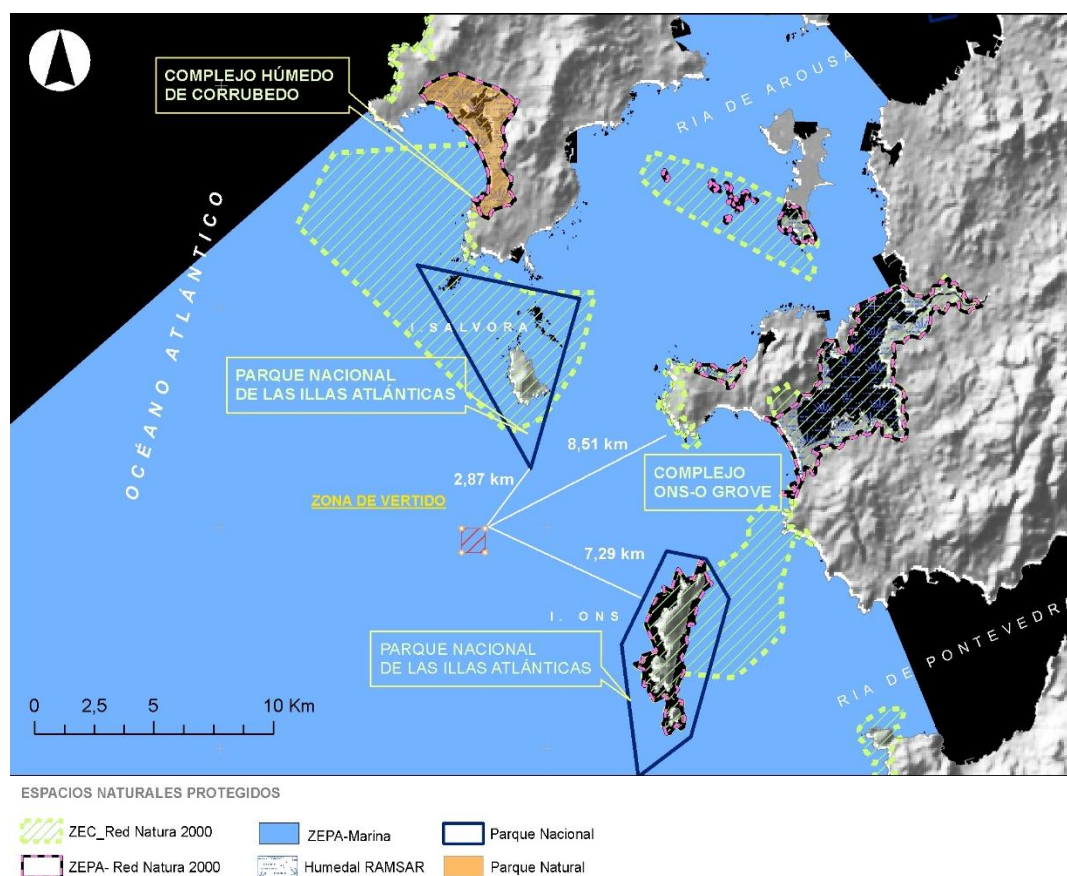


Figura 5. Espacios Naturales Protegidos.

2.3.1 ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000

La Red Natura 2000 es una red ecológica europea de áreas de conservación de la biodiversidad. Está formada por las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) -y por los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) hasta su transformación en ZEC-, establecidas de acuerdo con la Directiva Hábitats⁴, y por las Zonas de especial Protección para las Aves (ZEPA), designadas en aplicación de la Directiva Aves⁵. La finalidad de la Red Natura 2000 es asegurar la supervivencia a largo plazo de las especies y los hábitats más amenazados de Europa, contribuyendo a detener la pérdida de biodiversidad ocasionada por el impacto adverso de las actividades humanas.

En este punto cabe señalar que a través de la aprobación del Decreto 37/2014, de 27 de marzo, todos los LICs presentes en Galicia han sido declarados zonas de especial conservación (ZEC) habiéndose aprobado, así mismo, mediante este decreto el Plan Director de la Red Natura 2000 como instrumento de planificación y gestión de estos espacios naturales.

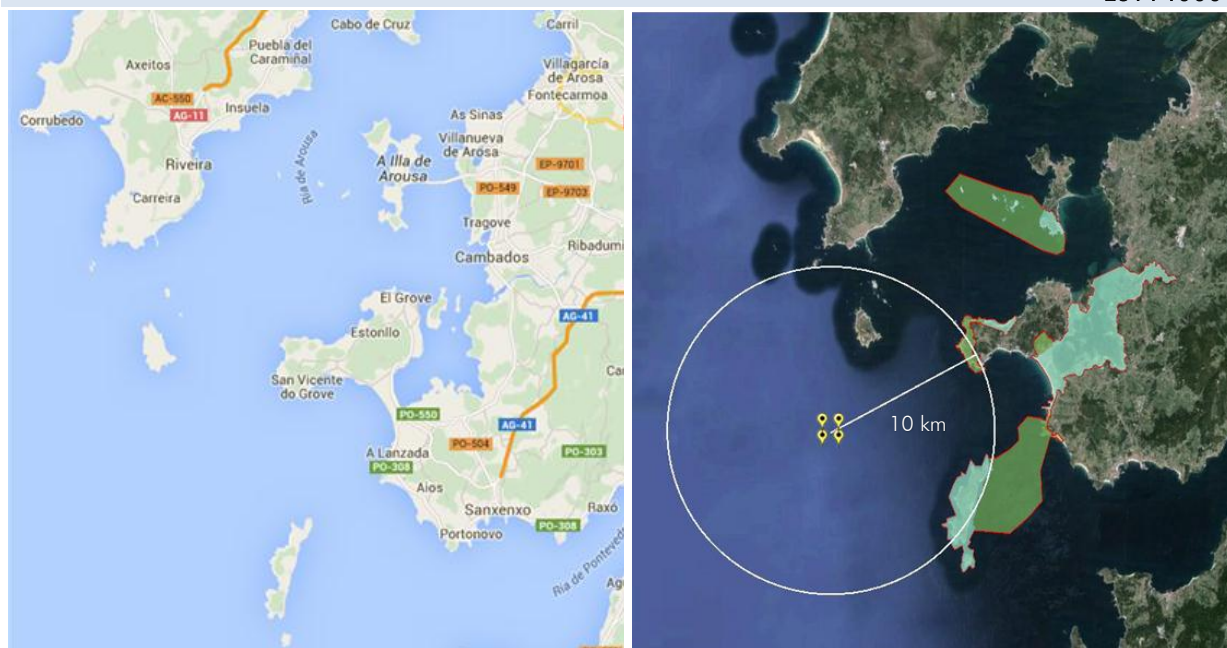
Tal y como se señaló en el apartado anterior, en el entorno de la zona de estudio para el vertido del material de dragado se identifican tres espacios protegidos de la Red Natura 2000: dos ZECS y dos ZEPAs. Todos estos espacios se localizan a distancias superiores a los 2,5 km respecto a la zona de actuación y dentro un radio de 10 km a la redonda en referencia a esta zona.

Una breve descripción de estos espacios protegidos se expone a continuación.

COMPLEJO ONS-O GROVE

Código ZEC

ES1140004



ZEC – Complexo Ons –O Grove
 ZEPAS – ES0000254 (Illa de Ons)

Situación

Estos espacios naturales ocupan varias áreas separadas y bien diferenciadas. Una buena parte se extiende por las aguas centrales y la ribera sudoriental de la ría de Arousa. Localidades de referencia para este sector son O Grove, Cambados y A Illa de Arousa. El archipiélago de Ons, las aguas marinas circundantes y un pequeño tramo costero de tierra firme se sitúan en la boca de la ría de Pontevedra.

⁴ Directiva 92/43/CE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

⁵ Directiva 2009/147/CE relativa a la conservación de las aves silvestres, o Directiva Aves.

Descripción

El ZEC Complejo Ons - O Grove (ES1140004), se encuentra situado en torno a la península de O Grove incluyendo la Ensenada de O Vao, los islotes Guidoiros, la parte Sur de A Illa de Arousa, el estuario del Río Umia y la isla de Ons. De esta forma, este espacio comprende una superficie de 7606.65 ha repartidas entre los términos municipales de Bueu, Cambados, la Isla de Arousa, Meaño, O Grove, Ribadumia y Sanxenxo.

La ZEPA Illa de Ons (ES0000254) incluye dentro de sus límites el archipiélago de Ons, formado por la isla de Ons y por la isla de Onza o isla de Onceta, además de las aguas que rodean los territorios insulares, comprendiendo además todos los islotes de las proximidades. De esta forma esta ZEPA posee una superficie de 924 ha, situadas en el municipio de Bueu y se encuentra totalmente incluida dentro de la delimitación del ZEC Complejo Ons -Grove (ES1140004), además de formar parte junto a los archipiélagos de Cies, Sálvora y Cortegada del Parque Nacional Marítimo de las Islas Atlánticas de Galicia.

Declaración.

Fecha declaración LIC

29 de diciembre de 2004. Decisión de la Comisión de 7 de diciembre de 2004, por la que se aprueba la lista de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica atlántica.

Fecha declaración ZEC

31 de marzo de 2014. Decreto 37/2014, de 27 de marzo por el que se declaran zonas especiales de conservación los lugares de importancia comunitaria de Galicia. (DOG nº 62 de 31/03/2014).

Instrumentos de planificación

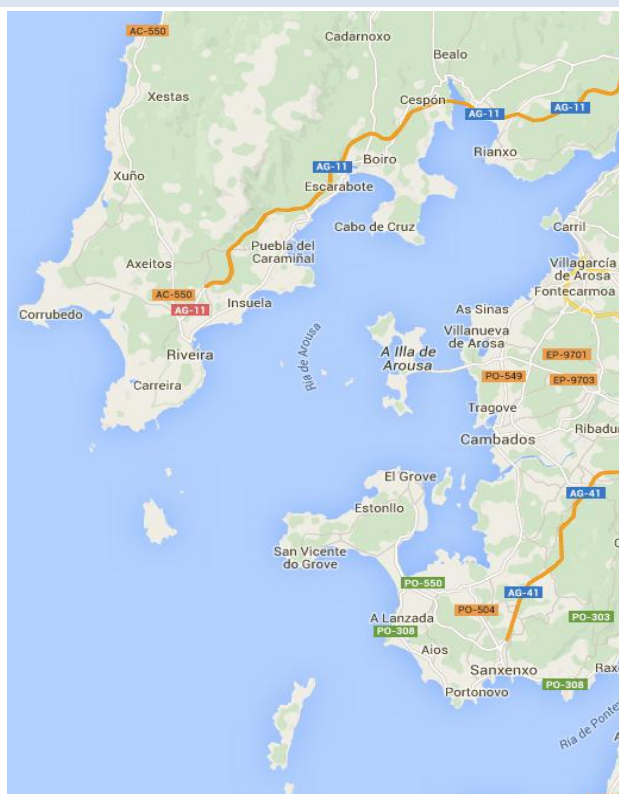
- Plan de Ordenación de los Recursos naturales (Parque Nacional de las Islas Atlánticas). Decreto 274/99, de 21 de octubre. (DOG nº 209 de 28/10/99).
- Plan director de la Red Natura 2000. Decreto 37/2014, de 27 de marzo. (DOG nº 62 de 31/03/2014)

Otras figuras de protección

- Parque Nacional Marítimo Terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia (archipiélago de Ons).
- Área OSPAR "Parque Nacional Marítimo Terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia" (archipiélago de Ons).
- Humedal de importancia internacional (Ramsar) "Complejo intermareal Umia - Grove", 2.561 ha.
- Zonas de Especial Protección para las Aves: ZEPA ES0000087 "Complejo intermareal Umia-OGrove, A Lanzada, punta Carreirón e lagoa Bodeira" de 2813 ha.
- Área importante para las Aves: IBA -002 "Isla de Ons" ; IBA -003 "Ría de Arousa".
- Zonas de Especial Protección para las Aves en aguas marinas: S0000499 "Espacio marino de las Rías Baixas de Galicia".

Calidad e importancia

En las islas de Ons y Onza se localizan importantes colonias de Cormorán Moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*) con 557p y de Gaviota Patiamarilla (*Larus cachinnans*) con 1.600p. Las aguas que rodean a las islas registran la presencia de grupos de Delfín Mular (*Tursiops truncatus*) y Marsopa (*Phocoena phocoena*). En los cantiles se encuentran especies singulares de gran interés botánico, entre las que se incluyen endemismos y otras especies características de estos medios como el helecho *Asplenium marinum*. En el complejo intermareal Umia - O Grove se encuentran extensas superficies intermareales fango-arenosas bien conservadas, con notable cobertura de fanerógamas marinas (*Zostera noltii*, *Z. marina*). Singular sistema dunar de dunas terciarias (istmo de A Lanzada) cubierto en gran parte por la comunidad de *Iberidetum procumbentis*. Única localidad gallega que alberga *Cistanche phelypaea*. Durante el período invernal alberga a 13.000 aves acuáticas. Presenta importancia internacional para la invernada y migración de Espátula Común (*Platalea leucorodia*), e importancia nacional para la invernada de Ostrero Euroasiático (*Haematopus ostralegus*), Chorlito Gris (*Pluvialis squatarola*), Correlimos Común (*Calidris alpina*) y Aguja Colipinta (*Limosa lapponica*).

COMPLEJO HÚMIDO DE CORRUBEDO**Código ZEC**
ES1140006
 ZEC – Complejo Húmo de Corrubedo
Situación

Extremo suroeste de la provincia de la Coruña (península de la Barbanza). Corrubedo y Aguiño son poblaciones limítrofes con espacio natural, mientras que la capital municipal, Santa Uxía de Ribeira, dista poco más de 2 km. Sálvora se encuentra en la boca de la ría de Arousa.

Descripción

El ZEC Complejo húmo de Corrubedo se sitúa en la zona costera entre la Ría de Muros y Noia y la Ría de Arousa. Comprende una superficie de 9263 ha, distribuidas entre los términos municipales de Porto do Son y Ribeira y en dicha superficie se incluye el tramo costero entre el Castro de Baroña y el Cabo Corrubedo, además de las zonas de alrededor de las Lagoas de Carregal y Vixán, incluyendo además las aguas marinas hasta el archipiélago de Sálvora.

Declaración.Fecha declaración LIC

29 de diciembre de 2004. Decisión de la Comisión de 7 de diciembre de 2004, por la que se aprueba la lista de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica atlántica.

Fecha declaración ZEC

31 de marzo de 2014. Decreto 37/2014, de 27 de marzo por el que se declaran zonas especiales de conservación los lugares de importancia comunitaria de Galicia. (DOG nº 62 de 31/03/2014).

Instrumentos de planificación

- Plan director de la Red Natura 2000. Decreto 37/2014, de 27 de marzo. (DOG nº 62 de 31/03/2014).
- Plan de Ordenación de los Recursos naturales (Parque Nacional de las Islas Atlánticas). Decreto 274/99, de 21 de octubre. (DOG nº 209 de 28/10/99).
- Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Complejo Dunar de Corrubedo e Lagoas de Carregal e Vixán. Decreto 148/1992, de 5 de junio (DOG nº 114, de 16 de junio de 1992).
- Junta Consultiva del Parque Natural del Complejo Dunar de Corrubedo e Lagoas de Carregal e Vixán (DOG nº 28, de 10 de febrero de 2004)

Otras figuras de protección

- Parque Nacional Marítimo Terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia (archipiélago de Sálvora; 248 ha terrestres y 2309 ha marinas).
- Área OSPAR "Parque Nacional Marítimo Terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia" (archipiélago de Sálvora; 248 ha terrestres y 2309 ha marinas).
- Parque natural "Complejo dunar de Corrubedo y lagunas de Carregal y Vixán" de 996 ha.
- Humedal protegido "Complexo das praias, lagoa e duna de Corrubedo", de 984 ha.
- Humedal de importancia internacional (Ramsar) "Complexo de Corrubedo", 550 ha.
- Zona de Especial Protección para las Aves ZEPA ES0000313 "Complexo Litoral de Corrubedo"; 971 ha.
- Zonas de Especial Protección para las Aves en aguas marinas: S0000499 "Espacio marino de las Rías Baixas de Galicia".

Calidad e importancia

Sistema dunar de gran interés geomorfológico, al ser una de las representaciones dunares más notables del litoral cántabro-atlántico. La isla de Sálvora alberga colonias de Cormorán Moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*) y Gaviota Patiamarilla (*Larus cachinnans*).

ESPACIO MARINO DE LAS RÍAS BAIXAS DE GALICIA

Código ZEPA-MARINO

S0000499

Zona de Especial Protección para las Aves en aguas marinas españolas

Superficie

2218,65 km²

Declaración

Orden AAA/1260/2014, de 9 de julio.



ZEPA –MARINO Rías Baixas de Galicia

Descripción

Espacio marino que engloba la parte externa de las rías de Arosa, Pontevedra y Vigo, así como el área pelágica contigua a éstas. Las aguas de la zona se caracterizan por su elevada productividad y riqueza, lo que explica que este espacio sea un excelente lugar para la cría de multitud de peces, moluscos y crustáceos. El espacio destaca por las importantes concentraciones de pardela balear (*Puffinus mauretanicus*), durante los meses de verano, tanto de alimentación como de muda, y por ser una de las mejores zonas de la península para la invernada del colimbo grande (*Gavia immer*) y la serreta mediana (*Mergus serrator*). En el entorno del espacio se encuentran las colonias de cría de cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis aristotelis*) más importantes del litoral atlántico español, así como las mayores concentraciones españolas de gaviota patiamarilla (*Larus michahellis*). También es destacable la presencia de pardela cenicienta (*Calonectris diomedea*) y de paíño europeo (*Hydrobates pelagicus*), que se reproducen en pequeños números en el Parque Nacional Marítimo-Terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia. La situación geográfica de esta zona explica su importancia como lugar de paso para varias especies de aves marinas en migración. Entre ellas destaca la gaviota de Sabine (*Larus sabini*), muy abundante durante el otoño en zonas ligadas al borde de plataforma continental. De hecho, esta ZEPA probablemente alberga las concentraciones más importantes de esta especie en toda Europa, junto a la ZEPA ES0000497 Espacio marino de la Costa da Morte.

2.3.2 FIGURAS DE PROTECCION A NIVEL NACIONAL

Los espacios naturales protegidos en el ámbito nacional se encuentran regulados en base a la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Dentro del área de estudio, sustentando una protección de rango estatal, únicamente se localiza el Parque Nacional de las Illas atlánticas. Espacio natural cuya protección, a nivel autonómico, se rige por la Ley 9/2001, de 21 de agosto, de conservación de la naturaleza y, que además se halla bajo protección internacional conforme al Convenio OSPAR.

Las principales características de esta área protegida se resumen a continuación.

LAS ISLAS ATLÁNTICAS

Parque Nacional

Superficie

TOTAL: 8.332,8 ha (1.194,8 ha terrestres y 7.138 ha marinas).

- Cortegada: 43,8 ha terrestres.
- Sálvora: 248 ha terrestres y 2.309 ha marinas.
- Ons: 470 ha terrestres y 2.171 ha marinas.
- Cíes: 433 ha terrestres y 2.658 ha marinas

Declaración

LEY 15/2002, del 1 de julio.



Parque Nacional –Islas Atlánticas

Descripción

El Parque Nacional se localiza en las Rías Baixas y abarca cuatro archipiélagos diferenciados: Cíes, Ons y Cortegada, en la provincia de Pontevedra, y Sálvora, en la de A Coruña. Cortegada se encuentra en la parte interna de la ría de Arousa. Sálvora representa el extremo sudoeste de la provincia de A Coruña y se encuentra en la boca de la ría de Arousa. Ons se sitúa frente a la boca de la ría de Pontevedra. Cíes se sitúa frente a la boca de la ría de Vigo.

Los acantilados de grandes paredes graníticas acogen colonias de aves marinas, algunas de importancia mundial por su tamaño, como la de gaviota patiamarilla (*Larus michahellis*) o la de cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*). En ellos existe una flora singular, entre la que destacan algunos endemismos iberoatlánticos. Playas y dunas tienen una gran importancia de conservación en el Parque, que conserva una buena representación de estos hábitats que han experimentado un gran retroceso en toda la costa atlántica española. Son hábitats muy sensibles a la influencia humana y que además albergan un gran número de especies catalogadas, especialmente en cuanto a su flora.

El medio marino ocupa la mayor parte de la superficie del Parque Nacional, aproximadamente el 86% de su superficie total. Entre los hábitats marinos destacan los “bosques” de grandes algas pardas del género *Laminaria*, que albergan una gran variedad de invertebrados marinos y peces y los fondos de maërl, compuestos por algas calcáreas libres en forma de pequeños nódulos, que ofrecen una intrincada red de refugios que permiten albergar una gran diversidad animal.

Instrumentos de planificación

- Plan de ordenación de los recursos naturales (PORN). Decreto 274/1999 y Decreto 88/2002
- Decreto 23/2006, del 16 de febrero, por lo que se establecen determinadas medidas de gestión en el Parque Nacional de las Islas Atlánticas de Galicia

Otras figuras de protecciónÁreas protegidas por instrumentos internacionales:

- Convenio para la protección de medio ambiente marino del Atlántico del noreste (OSPAR): Islas Atlánticas de Galicia
- Los archipiélagos de Ons y Cíes fueron incluidos en el inventario de áreas importantes para las aves en España (IBA 002 Islas Ons; IBA 001 Islas Cíes; SEO/BirdLife, 1998).

Espacios protegidos Red Natura 2000:

- Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA): ZEPA ES0000001 "Islas Cíes" y ZEPA ES0000254 "Isla de Ons".
- Zonas Especiales de Conservación (ZEC): "Complejo Húmedo de Corrubedo", ES1110006 (archipiélago de Sálvora), "Complejo Ons-O Grove", ES1140004 (archipiélago de Ons), "Islas Cíes", ES0000001 (archipiélago de Cíes).

Dentro de la Red Gallega de Espacios protegidos:

- Zona de Especial Protección de los Valores Naturales "Complejo húmedo de Corrubedo"; de 9.265 ha. Coincide parcialmente (Sálvora)
- Zona de Especial Protección de los Valores Naturales "Isla de Ons", de 924 ha.
- Zona de Especial Protección de los Valores Naturales "Complejo Ons-O Grove", de 7608 ha. Coincide parcialmente (Ons)
- Zona de Especial Protección de los Valores Naturales "Islas Cíes, de 990 ha.

2.4 EXPLOTACIÓN DE RECURSOS COSTEROS

2.4.1 ZONA DE PRODUCCIÓN DE MOLUSCOS

Las zonas de producción de moluscos autorizadas se encuentran recogidas en la Orden AAA/1416/2013, de 15 de julio, por la que se publican las nuevas relaciones de zonas de producción de moluscos y otros invertebrados marinos en el litoral español (BOE. Num.177 de 15.07.2013).

En referencia a esta orden, se observa que la zona de vertido del material de dragado se encuentra comprendida dentro de un área autorizada para la producción de moluscos identificada como GAL 10/01 Parte externa de la RÍA DE PONTEVEDRA. Clasificada desde el punto de vista sanitario como zona A, en base a la reglamentación técnico_ sanitaria^{6,7}, posee una extensión de 442,67 km² y se encuentra habilitada para el cultivo de moluscos bivalvos.

Así mismo, se hace notar que en el entorno de la zona de actuación los polígonos de bateas más próximos se localizan a unos 11 Km de distancia.

Por último, en lo que respecta a la calidad sanitaria de las zonas de producción, resulta necesario aclarar que la clasificación microbiológica de las zonas de producción responde a la necesidad de proteger al consumidor final. Para controlar la calidad de las zonas de producción y, por lo tanto, de los moluscos que en ellas se cultivan, estas zonas de producción se clasifican, desde un punto de vista microbiológico, en tres categorías (A, B y C) en función de la concentración de E. coli/100g.

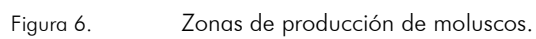
- Zona A: <230 E. coli por 100 g de carne y líquido intravalvar y ausencia de Salmonella. los productos procedentes de estas zonas se pueden poner a la venta directa en el mercado.
- Zona B: <4.600 E. coli por 100 g de carne y líquido intravalvar. Los productos de estas zonas, antes de su puesta en el mercado para la venta, deben ser sometidos a un proceso de depuración o de reinstalación.
- Zona C: <46.000 E. coli por 100 g de carne y líquido intravalvar. Los productos de estas zonas, antes de su puesta en el mercado, deben ser sometidos a un proceso de reinstalación durante un período prolongado de tiempo.

Cuando el nivel de E. coli por 100 g es superior a los 46.000 se prohíbe la extracción de los productos que se cultivan en dichas zonas, ya que no se garantiza la salubridad del producto

En cualquier caso, cuando un molusco se pone en el mercado, debe cumplir con los requisitos de una Zona A, es decir, un nivel de E. coli inferior a 230 y ausencia de Salmonella.

⁶ El Reglamento (CE) n° 853/2004, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril, por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal.

⁷ El Reglamento (CE) n° 854/2004, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril, por el que se establecen normas específicas para la organización de los controles oficiales de los productos de origen animal destinados al consumo humano.



2.4.2 BANCOS MARISQUEROS

Existen 24 bancos marisqueros ubicados en el entorno próximo de la zona de vertido del material de dragado:

- 9 bancos marisqueros localizados en la Isla de Sálvora a una distancia no inferior a 5,31 Km
- y, los 15 restantes, distribuidos entre la isla de Ons y Onza, se encuentran localizados a una distancia no inferior a 8,54 Km.

Se trata principalmente de zonas de marisqueo autorizadas gestionadas localmente por las Cofradías de Pescadores de Aguiño y Ribeira, en el caso de la Isla de Sálvora y por las de Bueu, Portonovo, Lourizán, Marín, Pontevedra, Raxo, Sanxenxo y Aldán, en el caso de la isla de Ons y Onza. Presentan regímenes de explotación de modalidad a flote y buceo en el que las especies que se extraen son: almeja rubia, almeja babosa, carneiro, navaja, percebe y erizo.

El régimen de explotación de las zonas marisqueras se regula a través de planes anuales de explotación que son aprobados por la Consellería del Medio Rural y del Mar. Actualmente está vigente el Plan General de Explotación Marisquera para el año 2016, aprobado por la Orden de 23 de diciembre de 2015 (DOG. Nº248 de 30.12.2015).

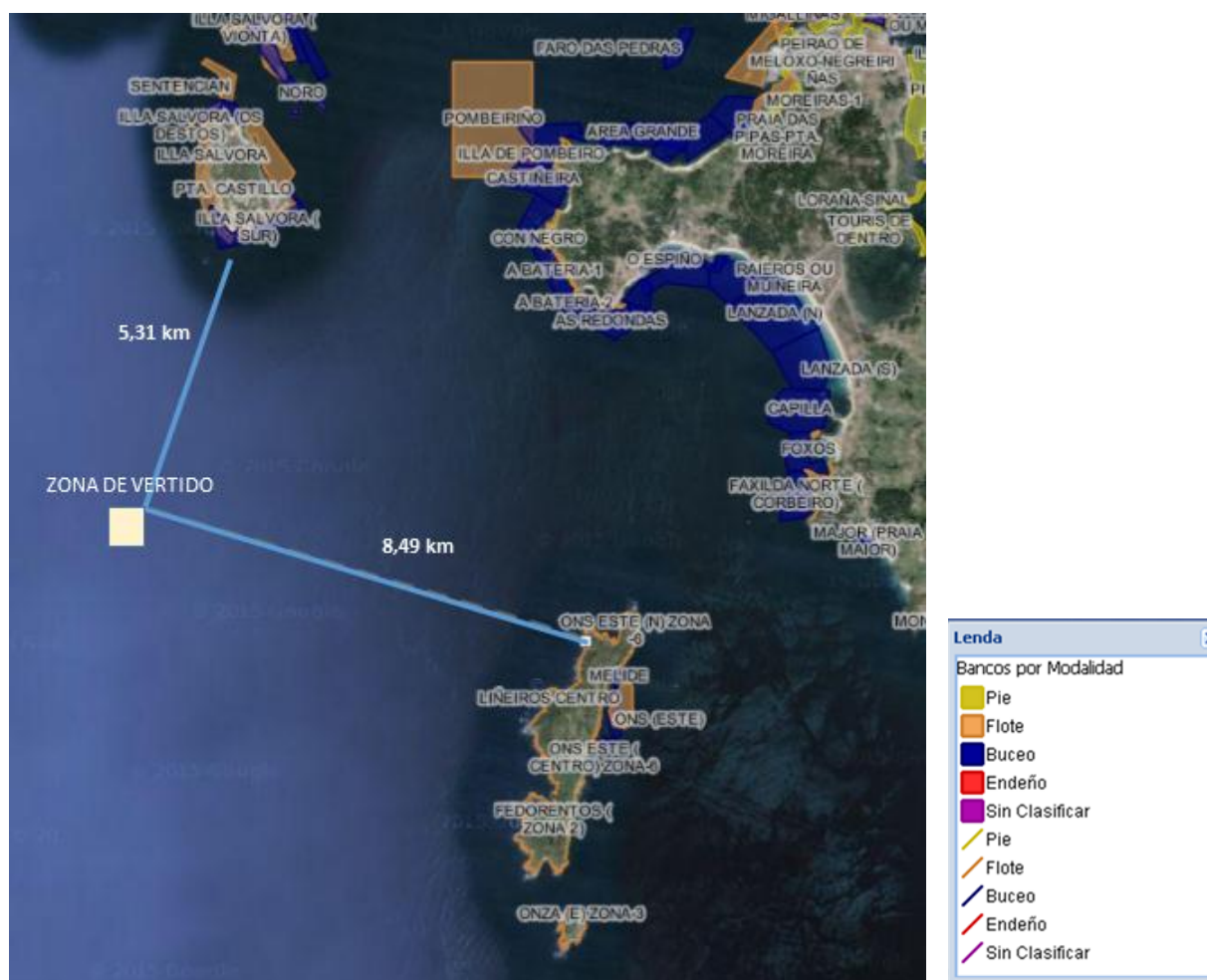


Figura 7. Localización de los bancos marisqueros y su modalidad de explotación. Fuente: <http://ww3.intecmar.org/Sigremar/>

ISLA DE SÁLVORA



ISLA DE ONS



ISLA DE ONZA



Figura 8. Imágenes de detalle de los bancos marisqueros y su modalidad de explotación. Fuente: <http://ww3.intecmar.org/Sigremar>

En la tabla siguiente se recogen las principales características de las zonas marisqueras próximas a la zona de actuación.

ISLA DE SÁLVORA						
CODIGO	BANCO	AREA (m²)	COFRADIA	REGIMEN	MODALIDAD	ESP_ OBJETIVO
AR-213	Illa Sálvora	540929,58	Aguiño	Recurso específico	A Flote	RUB, BAB
AR-219	Illa Sálvora (Zona Sur)	2479.155	Aguiño	Recurso específico	A Flote	PER
AR-220	Illa Sálvora (Os Destos)	15548,99	Aguiño	Recurso específico	A Flote	PER
AR-221	Illa Sálvora (Asadoiros)	174735,90	Aguiño	Recurso específico	A Flote	PER
AR-300	Sentencian	31833.87	Aguiño	Recurso específico	A Flote	PER
AR-301	Illa Sálvora (Zona Oeste)	497284,31	Aguiño	Recurso específico	A Flote	PER
AR-314	Illa Sálvora (Zona Norte)	151666,43	Aguiño/Ribeira	Recurso específico	Buceo	OUR
AR-315	Illa Sálvora (Zona Sur)	562636,24	Aguiño/Ribeira	Recurso específico	Buceo	OUR
AR-319	Pta. Castillo	11090,23	Aguiño	Recurso específico	Buceo, A Flote	RUB, BAB, CAR, NAV
ISLAS DE ONS Y ONZA						
CODIGO	BANCO	AREA (m²)	COFRADIA	REGIMEN	MODALIDAD	ESP_ OBJETIVO
PO-030	Ons (Este)	289586,03	Bueu/Portonovo/Aldán	Plan específico	A Flote	RUB, CAR
PO-110	Melide	52631,85	Bueu/Portonovo/Lourizán/Marín /Pontevedra/Raxo/Sanxenxo	Recurso específico	Buceo	NAV
PO-111	Ons (Este)	148410,68	Bueu/Portonovo/Lourizán/Marín /Pontevedra/Raxo/Sanxenxo	Recurso específico	Buceo	NAV
PO-112	Ons (Este – Peirao)	50299,244	Bueu/Portonovo/Lourizán/Marín /Pontevedra/Raxo/Sanxenxo	Recurso específico	Buceo	NAV
PO-168	Fedorentos Zona -2	6049,63	Bueu	Recurso específico	A Flote	PER
PO-178	Xubenco (Norte)	4211,73	Bueu/Portonovo/Aldán	Recurso específico	A Flote	PER
PO-179	Xubenco (Sur)	1489,68	Bueu	Recurso específico	A Flote	PER
PO-180	Onza (Oeste) Zona -3	2290,95	Bueu	Recurso específico	A Flote	PER
PO-181	Onza (E) Zona -3	790,06	Bueu	Recurso específico	A Flote	PER
PO-182	Liñeiros (Norte)	1385,98	Bueu	Recurso específico	A Flote	PER
PO-183	Liñeiros (Norte)	1111,65	Bueu	Recurso específico	A Flote	PER
PO-184	Liñeiros (Sur)-Zona-4	2708,11	Bueu	Recurso específico	A Flote	PER
PO-188	Ons-Este (N) Zona -6	1724,38	Bueu	Recurso específico	A Flote	PER
PO-189	Ons-Este (centro) Zona -6	2684,81	Bueu	Recurso específico	A Flote	PER
PO-190	Ons-Este (S) Zona -6	3697,48	Bueu	Recurso específico	A Flote	PER

Abreviatura	Nombre comercial	Nombre científico	Abreviatura	Nombre comercial	Nombre científico
BAB	Almeja Babosa	<i>Venerupis pullastra</i>	CAR	Carneiro	<i>Venus verrucosa</i>
PER	Percebe	<i>Pollicipes Pollicipes</i>	NAV	Navaja	<i>Ensis arcuatus</i>
OU	Erizo	<i>Paracentrotus lividus</i>	RUB	Almeja Rubia	<i>Venerupis rhomboides</i>

Figura 9. Características principales de los bancos marisqueros de la zona de vertido del material de dragado.
Fuente: <http://ww3.intecmar.org/Sigremar>

2.4.3 CALADEROS DE PESCA

La Pesca marítima en el mar territorial del Estado Español tiene lugar en los caladeros nacionales conforme a las directrices de ordenación y gestión de la pesca establecidas en la Ley 3/2001, de 26 de marzo, de Pesca Marítima del Estado.

En las aguas interiores del litoral gallego también se desarrolla una importante actividad pesquera profesional en este caso por parte de la flota artesanal de bajura que se encuentra regulada por la Ley de pesca de Galicia (ley 11/2008, de 3 de diciembre) y su desarrollo reglamentario.

Las zonas de pesca de la flota de bajura en dichas aguas marítimo –pesqueras de competencia de la Comunidad Autónoma de Galicia, se encuentran delimitadas conforme se establece en el DECRETO 15/2011, de 28 de enero (DOG N°31 de 15.02.2011).

En este contexto, cabe señalar que la zona de vertido del material de dragado se encuentra comprendida íntegramente dentro de las aguas territoriales del Estado español y se sitúa a menos de una milla náutica respecto a la línea de base recta que delimita la frontera entre el mar territorial y las aguas interiores del estado.

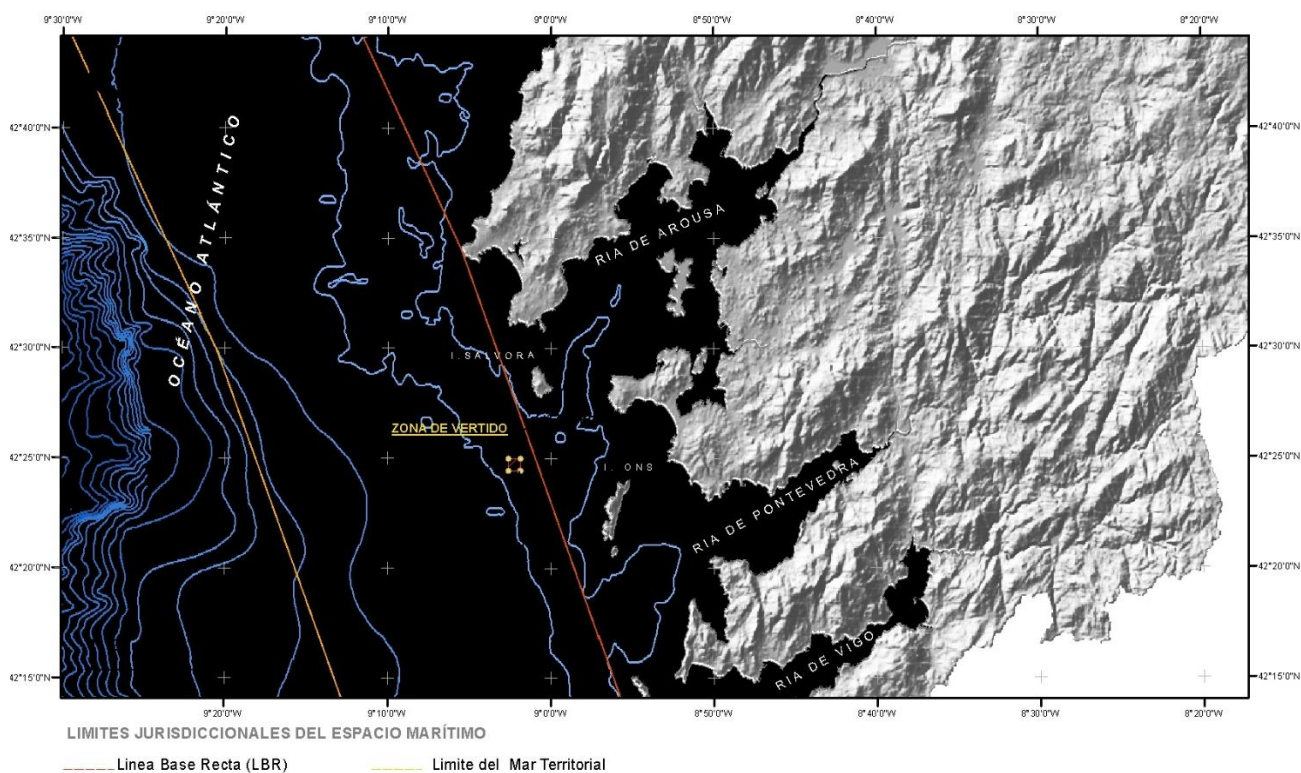


Figura 10. Límites jurisdiccionales del espacio marítimo. Fuente: Instituto Español de Oceanografía. (IEO)

De tal manera se observa que existen 6 caladeros de pesca ubicados en el entorno próximo de la zona de vertido del material de dragado a distancias que oscilan entre 4,2 km y 11,5 km. Dos de estos caladeros se ubican en aguas territoriales: Piedra Aguilar y Largada da Vía; los 4 restantes se localizan en aguas interiores.

Identificador Caladero	Nombre	Artes de Pesca	Especies
1	De Ons a Salvora [1]	Nasa fanequeira, trasmallo, betas, nasa do pulpo, arrastre	Robaliza, Pescadilla, Maragota, Serranos, Pez sapo, Faneca, Pulpo
2	Fuera de Ons (Zona C) [2]	Nasas, trasmallo	Pulpo, Faneca, Nécora, Maragota, Robaliza, Serran, Abadejo, Sargo, Pancha
3	Fuera de Ons (Zona D) [2]	Betas, volanta, nasas	Pescadilla, Lirio, Xurel
4	De Biduidos a Ons [2]	Volantas, betas, trasmellos, nasas, miños	Pescadilla, Lenguado, Centola, Rodaballo, Coruxo, Rubio, Faneca, Pulpo
5	Piedra Aguilar [1]	Trasmallo, volanta, nasas fenequeiras, arrastre	Fanecas, Besugo, Congrio, Cigala
6	Largada da Vía [1]	Arrastre	Cigala, Lirio, Pescadilla, Xurelo

REFERENCIAS

- [1] Atlas de Peces demersales e invertebrados. IEO. 1997-1999
 [2] Caladeros de Pesca del Litoral Gallego. CIS.

Tabla 1. Características principales de los caladeros de pesca próximos a la zona de vertido de material de dragado. Fuente: Instituto Español de Oceanografía . (IEO)

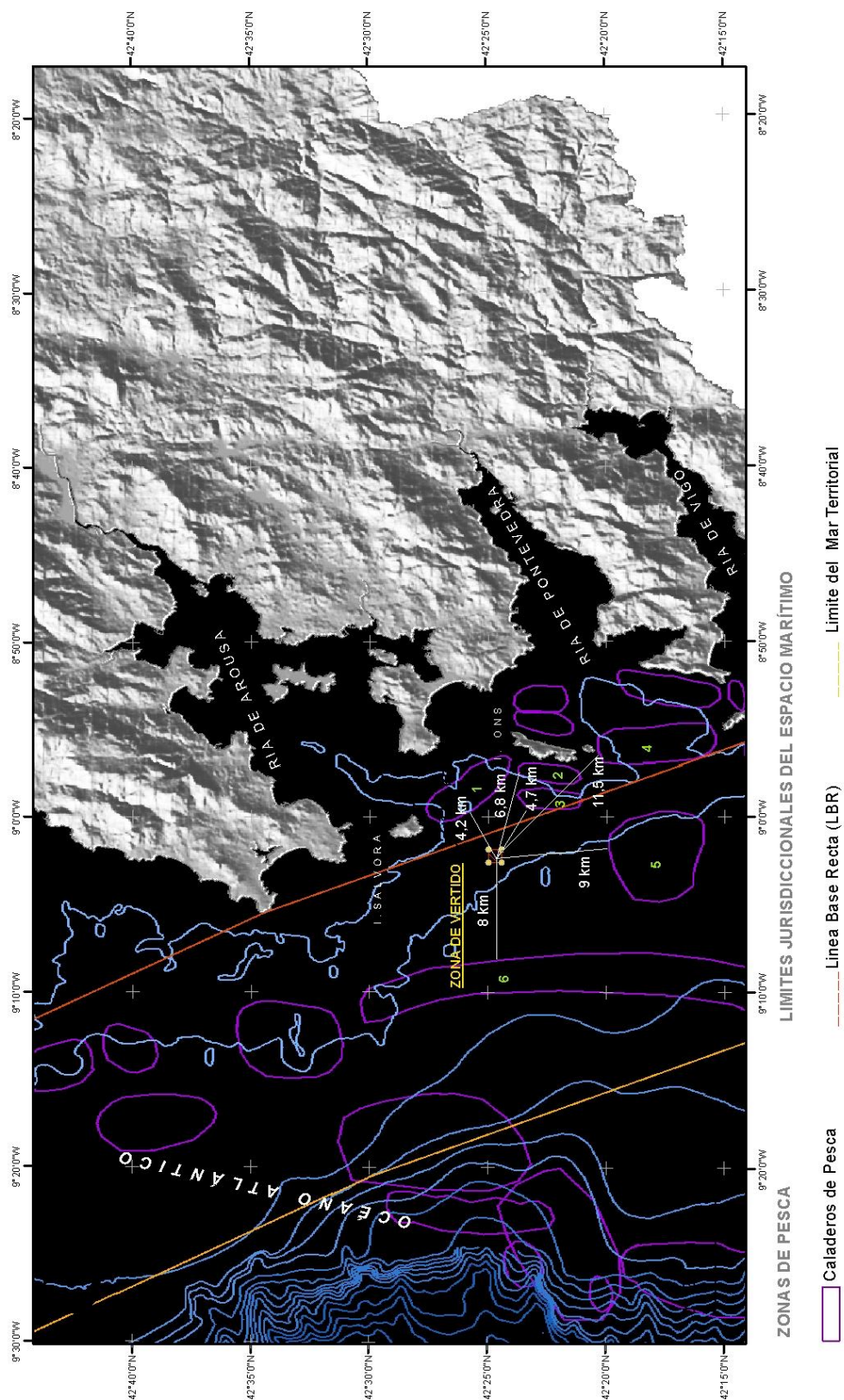


Figura 11. Localización de caladeros de pesca. Fuente: Instituto Español de Oceanografía (IEO)

3 ESTUDIO DE CORRIENTES MARINAS.

3.1 INTRODUCCIÓN A LOS FORZADORES DE LA HIDRODINÁMICA

Los forzadores fundamentales de corrientes son: la rotura del oleaje, la marea, el viento y los cambios de densidad, temperatura y salinidad. A continuación, se describirán brevemente las tres primeras por ser las más importantes en este tipo de estudios.

Las corrientes provocadas por el oleaje son normalmente la fuerza dominante en el transporte de sedimentos en las zonas poco profundas, y por ello tiene una importancia capital su determinación para conocer por ejemplo el comportamiento de una playa.

Las mareas son causadas por las diferencias en las fuerzas gravitatorias resultantes del cambio de posición del Sol y la Luna con respecto a la Tierra. La acción de la marea se manifiesta en dos aspectos bien diferenciados: un cambio en el nivel del mar y generación de corrientes.

A los cambios de nivel originados por la marea astronómica hay que añadir los generados por la dinámica atmosférica, tanto por la acción del viento como por la acción de la presión atmosférica. Esta sobreelevación añadida, conocida como marea meteorológica, tiene un carácter aleatorio debido a la propia naturaleza de los fenómenos que la generan y su estudio debe realizarse en términos probabilísticos.

Las corrientes de marea son, en general, despreciadas en la zona de rompientes debido a su escasa magnitud en relación con las corrientes generadas por la rotura del oleaje. Esta circunstancia no es aplicable, sin embargo, a playas próximas a desembocaduras de estuarios, donde las corrientes de marea son preponderantes.

Además, es el único forzador que se da de manera permanente y de ahí su importancia.

Los vientos son el tercero de los mecanismos y acrecientan su influencia en este esquema presentando un efecto de aceleración de la circulación si soplan desde el interior hacia la Ría y viceversa. También interviene como agente mezclador de las aguas continentales y marinas.

Un fenómeno oceanográfico importante vinculado al viento sobre la plataforma costera es el afloramiento costero o upwelling y su fenómeno contrario, el hundimiento costero o downwelling. Ambos procesos se dan en las costas gallegas asociados a los patrones de vientos típicos de esta zona.

El viento que se produce en la plataforma costera transmite su energía a las capas de agua superficiales y estas a su vez a las más profundas. Debido al efecto de Coriolis, el movimiento de estas capas de agua sufre un cambio de dirección hacia la derecha en el hemisferio norte. Como resultante, el movimiento neto del agua es 90° hacia la derecha. Este es el denominado transporte de Ekman. Ahora bien, cuando este viento sopla del norte el agua de la plataforma costera se ve forzada a salir en dirección oeste, es decir mar adentro respecto a la costa de las Rías Baixas. Consecuentemente el volumen de agua desplazado genera un vacío en la costa que es contrarrestado con la entrada de agua (afloramiento) desde el fondo más fría y rica en nutrientes. A este proceso se le denomina Upwelling o afloramiento. El caso contrario, cuando los vientos soplan del sur, el agua se desplaza hacia el este apilándose en la costa. Consecuentemente este volumen de agua tiende a hundirse saliendo nuevamente hacia mar abierto, pero por el fondo. A este proceso se le denomina Downwelling o hundimiento costero.

Tanto el afloramiento como el hundimiento tienen implicaciones en el funcionamiento de la circulación dentro de las rías y numerosas investigaciones describen estos patrones.

3.2 DATOS DE CORRIENTES UTILIZADOS PARA EL ESTUDIO.

En primer lugar, indicar que las corrientes producidas por la rotura del oleaje no se emplearan en este estudio por ser nulas, debido a la profundidad en la zona de estudio (~90 m) donde no se produce rotura del oleaje.

En el contexto de las corrientes de marea y viento, se emplearán los datos de corrientes obtenidos de las predicciones realizadas por METEOGALICIA con el modelo MOHID, que tiene en cuenta todos los forzadores anteriormente señalados.

El modelo MOHID es un modelo hidrodinámico 3D baroclínico, de alta resolución; que resuelve las ecuaciones de conservación de masa y cantidad de movimiento de Navier-Stokes con la aproximación de Boussinesq. MOHID fue desarrollado por el grupo MARETEC (Instituto Superior Técnico – Universidade Técnica de Lisboa) e implementado y validado en el entorno de la costa gallega por el Grupo de Física No Lineal de la Universidad de Santiago durante los últimos años.

Actualmente, el modelo está acoplado al modelo meteorológico WRF (Weather Research and Forecasting), procedente de diferentes centros de la NOAA (National Oceanic and atmospheric Administration). El acoplamiento entre ambos modelos se traduce en el suministro de datos de viento, uno de los principales inductores de la hidrodinámica, por parte del modelo meteorológico.

Existen en Galicia cuatro mallas 3D que funcionan de forma operativa, ejecutándose de forma autónoma diariamente:

1. Malla Noia-Muros, 2. Malla Golfo Ártabro, 3. Malla Ría Arousa, 4. Malla Ría de Vigo.

Para este estudio se empleará la información de la malla RIA DE AROUSA proporcionada por MeteoGalicia. Estos datos tienen una duración de 5 años, en concreto desde noviembre de 2011 a Mayo de 2016, longitud más que suficiente para una correcta caracterización estadística del comportamiento de las mismas.

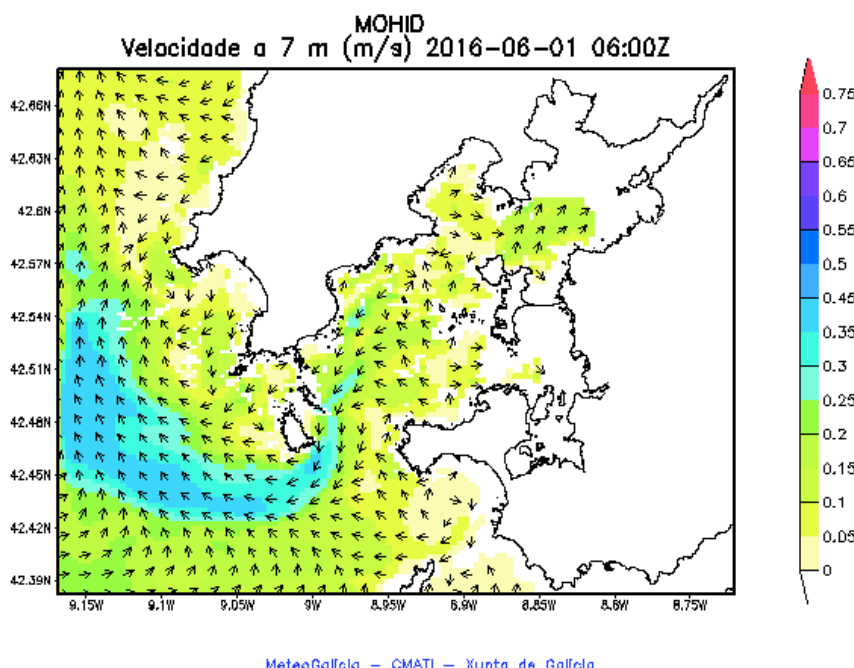


Figura 12. Ejemplo de la Malla Ría Arousa del Modelo MOHID de Meteogalicia.

En concreto, se ha seleccionado el punto de la malla:

42°.409 N
9°.0353 W

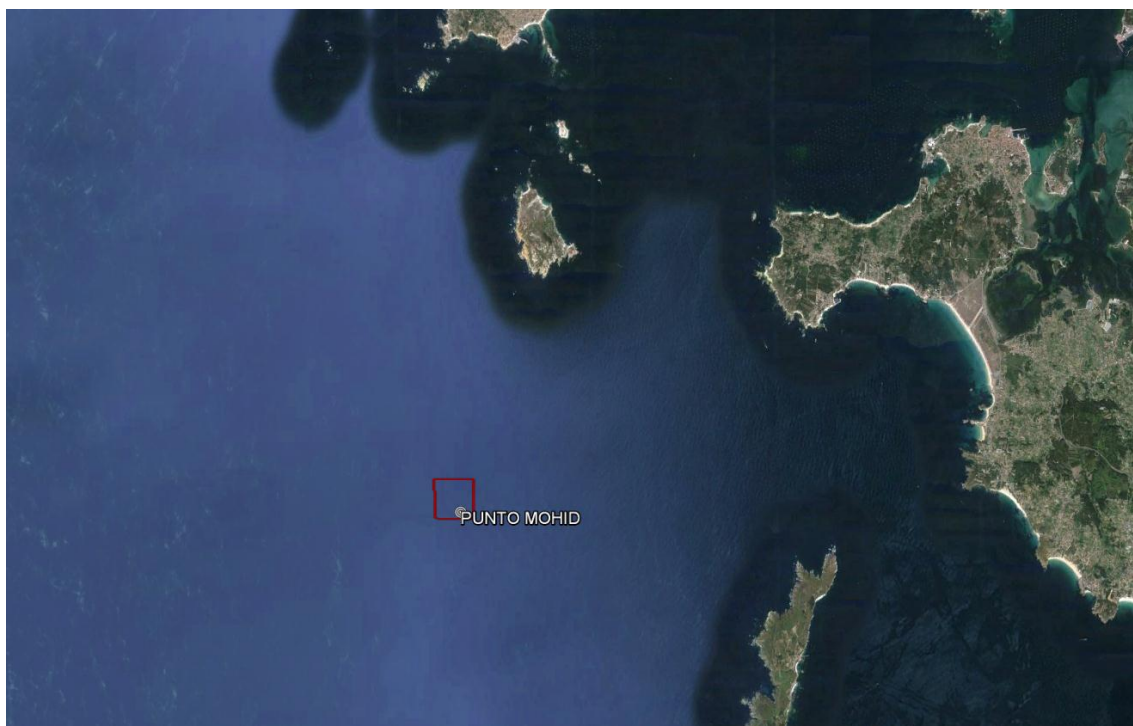


Figura 13. Punto Mohid Seleccionado

Aunque MOHID, da como resultado todo el perfil de corrientes, éstas se han promediado en vertical, obteniendo la corriente neta, para una mejor comprensión de su caracterización.

Los perfiles de velocidades de corrientes debido a la acción del viento destacan por ser perfiles logarítmicos. Las capas menos profundas se caracterizan por ser las que poseen las mayores intensidades, estas a su vez transmiten el movimiento a las capas inferiores respectivamente con una pérdida de velocidad debido a la fricción entre capas hasta llegar a fondo donde el movimiento es casi nulo. Esta transmisión de movimiento no se realiza en la misma dirección que la capa superior sino que se realiza en torno a 45 grados de diferencia entre una capa y otra, y este fenómeno es conocido como transporte de Eckman, cuyo flujo neto es a 90 grados de la dirección donde sopla el viento.

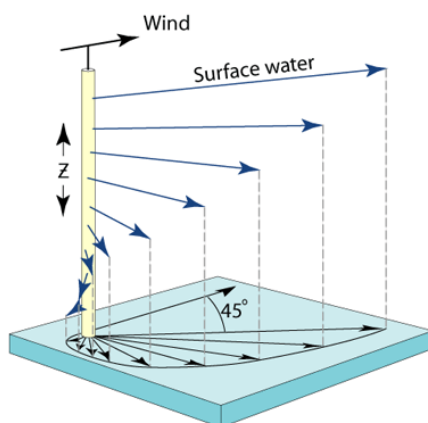


Figura 14. Esquema del perfil de velocidades por arrastre de viento (Transporte de Ekman)

Sin embargo, los perfiles de corriente generados por la acción de la marea suelen ser uniformes desde la superficie hasta llegar al fondo.

A continuación se muestra un perfil en planta con los perfiles de viento y marea extraído del modelo MOHID. En la siguiente figura la longitud del vector representa la intensidad y el color la profundidad. Se observa dos corrientes diferenciadas: Una superficial originada por el viento que se dirige al SE y otra en profundidad vinculada a la marea con dirección SSE.

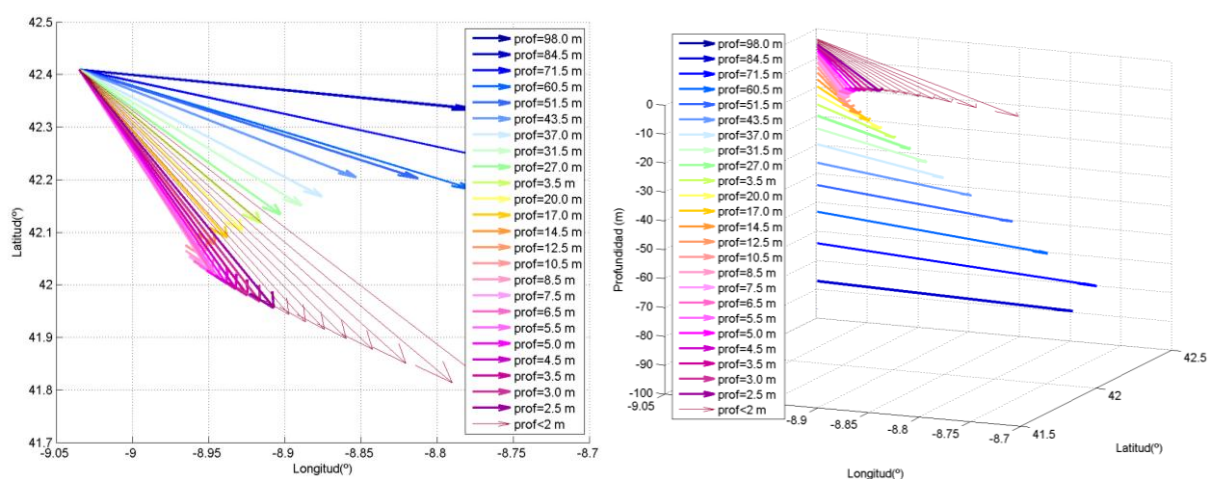


Figura 15. Perfil de Corrientes real del MOHID

3.3 REGIMEN MEDIO DE CORRIENTES

3.3.1 ANALISIS DE LOS DATOS

Para la caracterización estadística de los datos de corrientes, se analizará la información disponible de las siguientes formas:

Rosas de Corrientes

En un principio se ha realizado una distribución direccional de corrientes según sectores de 22,5° que representa intensidad de la corriente según las direcciones de donde procede. Esta distribución es conocida como rosa de corrientes.

Régimen medio de Corrientes

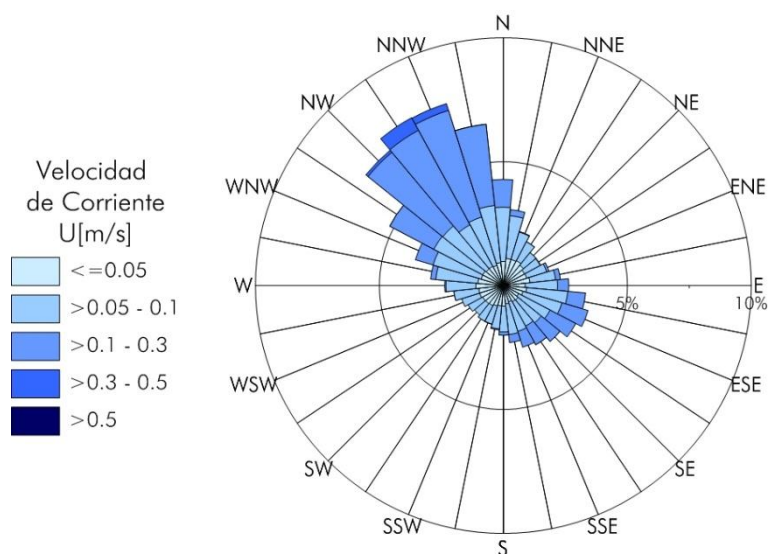
La distribución elegida para describir el régimen medio de intensidad de corriente de las series de corriente es Log-normal cuya función de distribución tiene la siguiente expresión:

$$f(H_s) = \frac{1}{\sigma * \sqrt{2 * \pi} * H_s} * \exp \left[-\frac{1}{2} * \left(\frac{\ln(H_s) - \mu}{\sigma} \right)^2 \right]; \quad \text{para } \ln(H_s) \geq 0$$

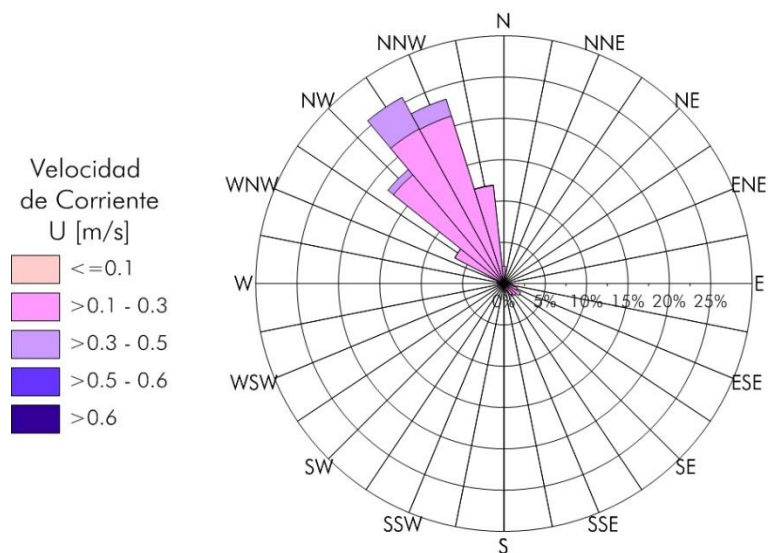
Normalmente, la distribución lognormal ajusta bien los datos excepto en el extremo superior de las mayores olas, donde la distribución lognormal sobrepredice la probabilidad de excedencia. Por ello, en determinadas ocasiones para la parte superior de la distribución se ajusta una segunda rama lognormal con una pendiente menor.

3.3.2 ROSA DE CORRIENTES PROMEDIADAS EN VERTICAL

La rosa de corrientes que se presenta muestra que las corrientes predominantes y más fuertes se dirigen hacia las direcciones comprendidas entre el NNW y el NW acumulando un 29.9% de frecuencia de ocurrencia.



A continuación se muestran las rosa de corrientes de temporal. La rosa de corriente de condiciones de temporal definido por $U > U_{97}$ (velocidades de corrientes superada el 3% del tiempo) indica que las corrientes predominantes se dirigen hacia el NW-NNW



3.3.3 ROSAS DE CORRIENTES POR PROFUNDIDADES.

A continuación se muestran las rosas de corrientes por profundidades.

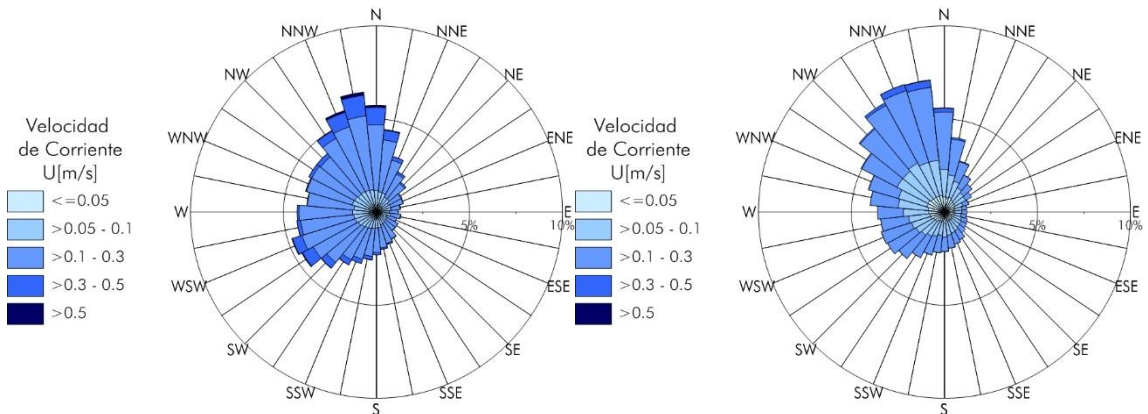


Figura 18. Rosas Corriente para profundidades menores a 5m y capa 5-10m profundidad

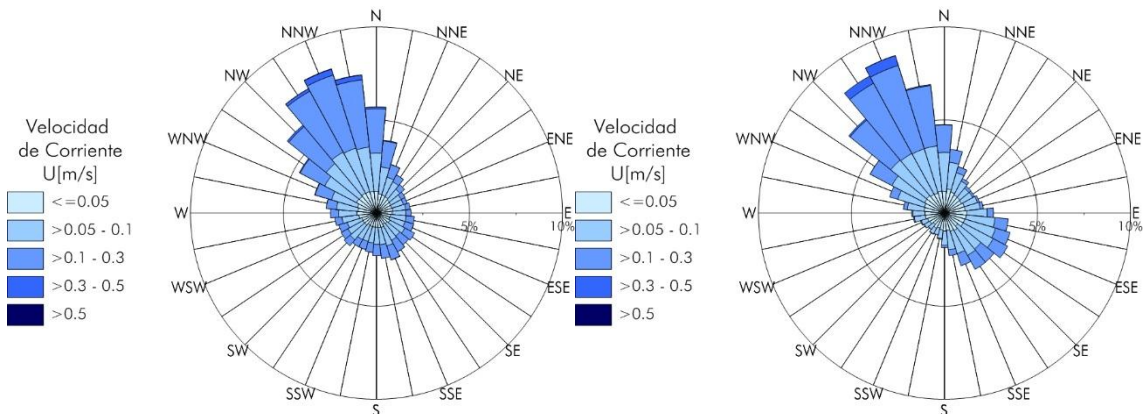


Figura 19. Rosas Corriente para capa 10-20m y capa 20-40m profundidad

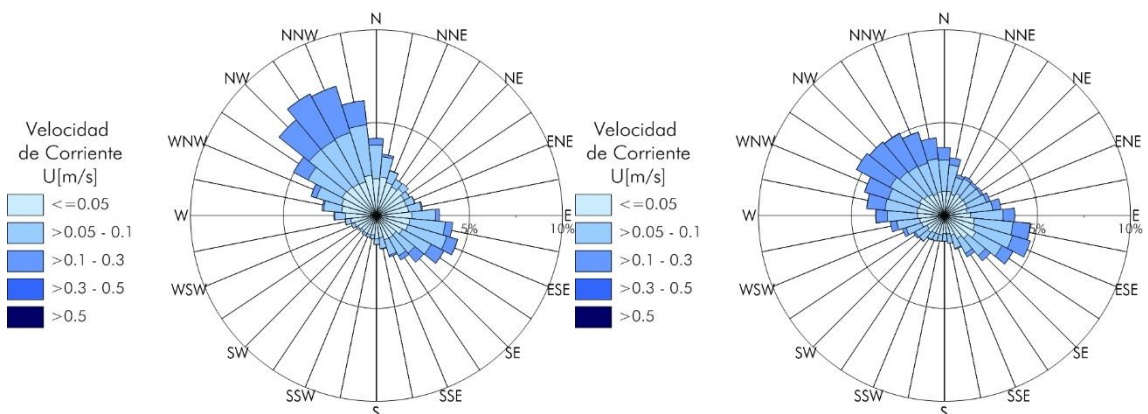


Figura 20. Rosas Corriente para capa 40-70 y capa 70-100 profundidad

Se observa que dependiendo de la profundidad de la capa a la que nos encontremos vamos a encontrar unas direcciones de las corrientes diferentes a las otras capas.

3.3.4 ROSAS DE CORRIENTES MENSUALES PROMEDIADAS EN VERTICAL

A continuación, se muestran las rosas de corrientes promediadas por meses:

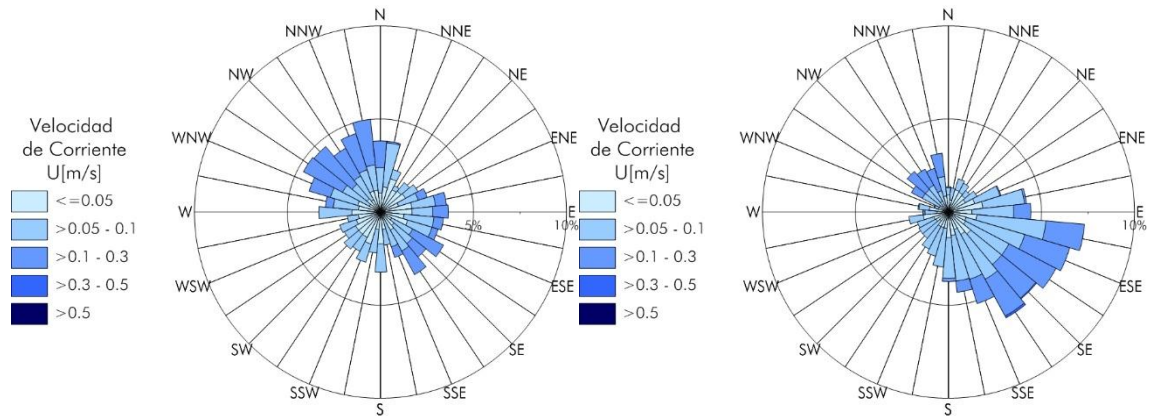


Figura 21. Rosas de Corrientes. Enero y Febrero respectivamente.

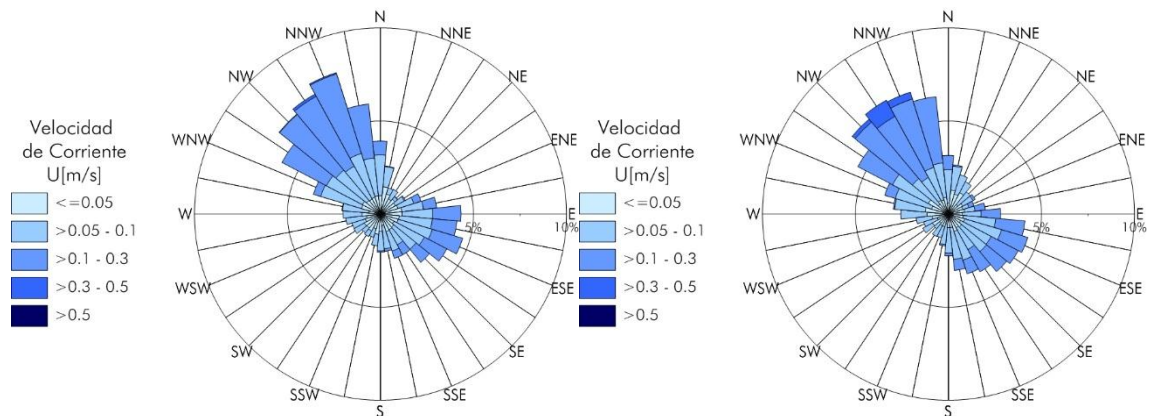


Figura 22. Rosas de Corrientes. Marzo y Abril respectivamente.

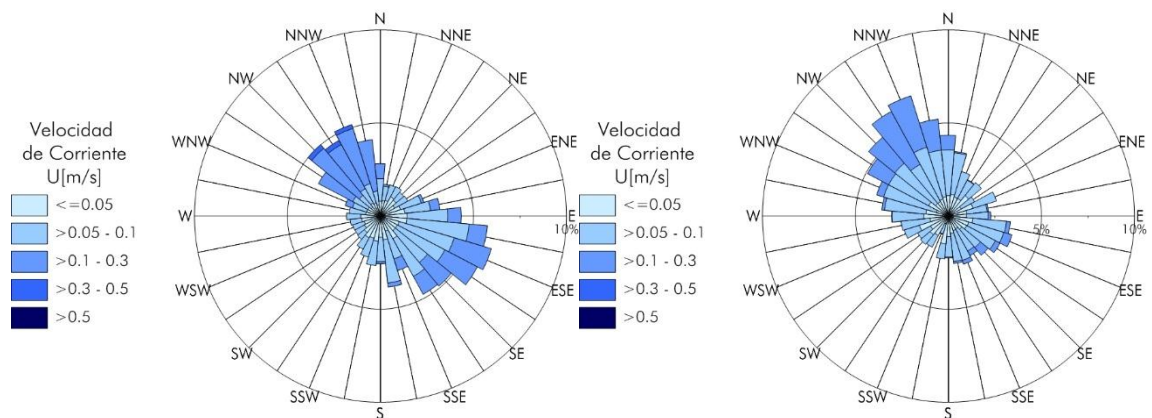


Figura 23. Rosas de Corrientes. Mayo y Junio respectivamente.

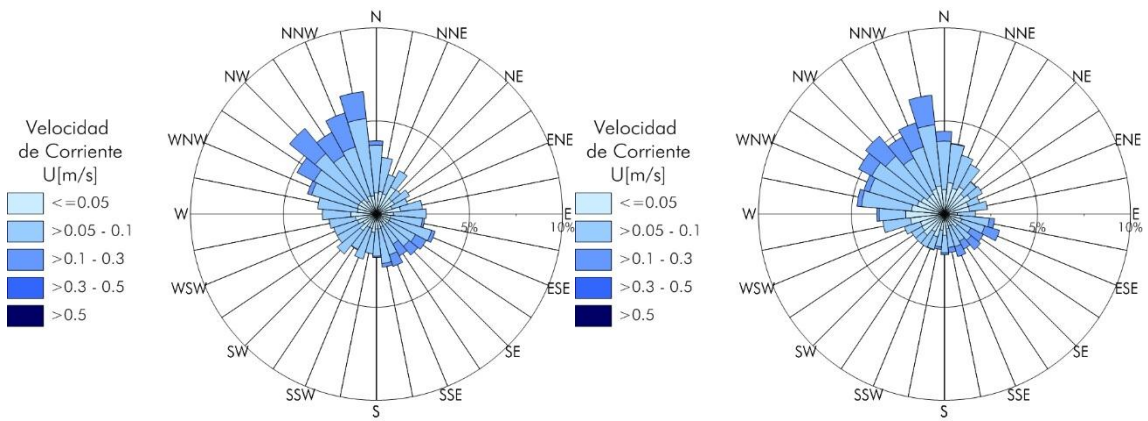


Figura 24. Rosas de Corrientes. Julio y Agosto respectivamente.

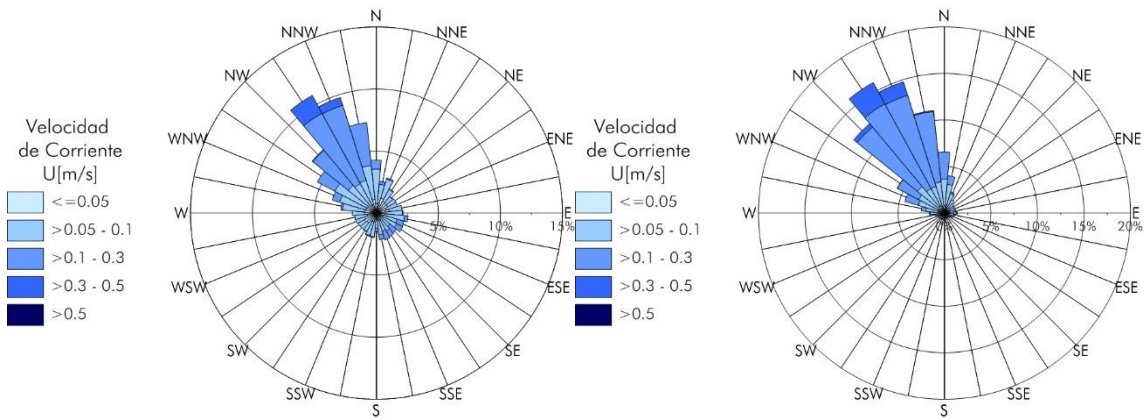


Figura 25. Rosas de Corrientes. Septiembre y Octubre respectivamente.

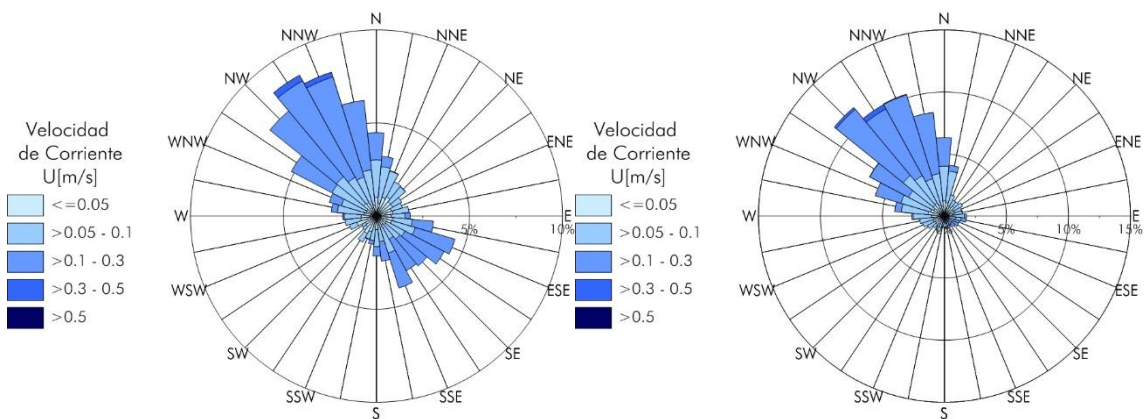


Figura 26. Rosas de Corrientes. Noviembre y Diciembre respectivamente

Se puede observar en las rosas anteriores como de Febrero a Mayo existen corrientes en dirección hacia la costa de forma más predominante que en otros meses.

3.3.5 AJUSTE AL REGIMEN MEDIO DE CORRIENTES.

El ajuste del régimen medio al papel probabilístico Log-Normal en dos ramas se muestra en la figura siguiente. Se observa que la U50 toma un valor de 5 cm/s ,el U90 valor de 14 cm/s y el U99 de 29 cm/s.

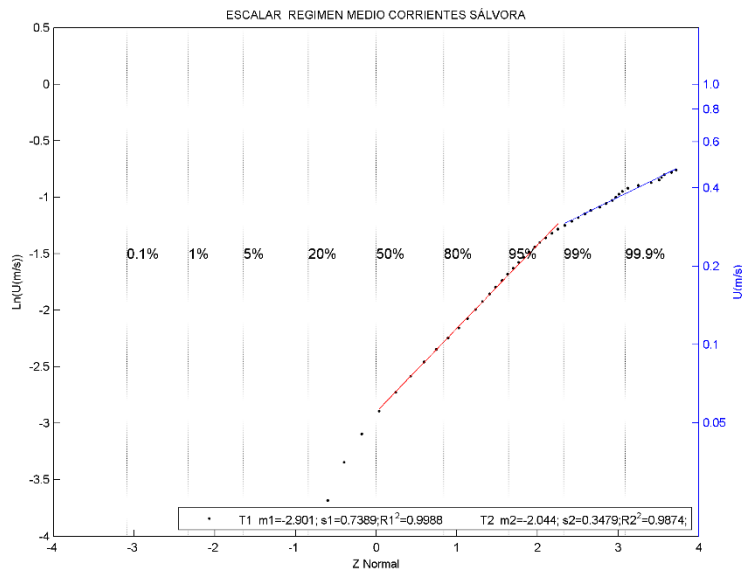


Figura 27. Régimen medio escalar de corrientes en la zona de estudio

En la siguiente tabla se muestran los estadísticos fundamentales del ajuste.

U50%	U90%	U95%	U99%
0.05	0.14	0.19	0.29