



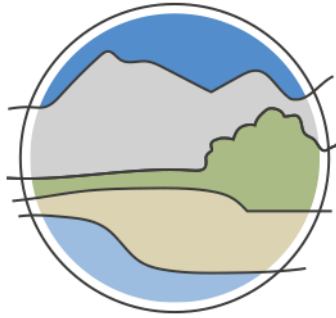
IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS DIFERENTES TIPOS DE COSTA EN EL CONJUNTO DEL LITORAL ESPAÑOL

Augusto Pérez-Alberti
Francisco Javier Gracia
María Aranda



Madrid, 2019

Metodologías para el seguimiento del estado de conservación de los tipos de hábitat



IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS DIFERENTES TIPOS DE COSTA EN EL CONJUNTO DEL LITORAL ESPAÑOL



Madrid, 2019



Aviso Legal: los contenidos de esta publicación podrán ser reutilizados, citando la fuente y la fecha, en su caso, de la última actualización.

El presente documento fue realizado en el marco del proyecto *Establecimiento de un sistema estatal de seguimiento del Estado de Conservación de los Tipos de Hábitat en España*, promovido y financiado por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, desarrollado entre 2015 y 2017.

Dirección técnica del proyecto

Rafael Hidalgo Martín¹

Realización y producción

Tragsatec

Coordinación general

Elena Bermejo Bermejo² y Juan Carlos Simón Zarzoso²

Autores

Augusto Pérez Alberti³

Francisco Javier Gracia Prieto⁴

María Aranda García⁴

Coordinación y revisión editorial

Olga Lamas Murúa²

Jara Andreu Ureta²

Íñigo Vázquez-Dodero Estevan²

¹ Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental. Ministerio para la Transición Ecológica

² Tragsatec. Grupo Tragsa

³ CRETUS. Universidade de Santiago de Compostela

⁴ Universidad de Cádiz (UCA)

A efectos bibliográficos la obra debe citarse como sigue:

Pérez-Alberti A, Gracia F J & Aranda M. 2019. Identificación y descripción de los diferentes tipos de costa en el conjunto del litoral español. Serie "Metodologías para el seguimiento del estado de conservación de los tipos de hábitat". Ministerio para la Transición Ecológica. Madrid. 43 pp.

Las opiniones que se expresan en esta obra no representan necesariamente la posición del Ministerio para la Transición Ecológica. La información y documentación aportadas para la elaboración de esta monografía son responsabilidad exclusiva de los autores.



MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

Edita:

© Ministerio para la Transición Ecológica

Secretaría General Técnica

Centro de Publicaciones

Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado:

<https://cpage.mpr.gob.es>

NIPO: 638-19-088-X

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	7
2. FUENTES Y METODOLOGÍA	9
3. LONGITUD Y RASGOS TOPOGRÁFICOS DE LAS COSTAS ESPAÑOLAS	11
4. LA DIVERSIDAD LITOLÓGICA	13
5. VARIABLES OCEÁNICAS	15
5.1. Mareas	15
5.2. Oleaje	16
5.3. Corrientes	26
6. PROVINCIAS COSTERAS	32
6.1. Región atlántica	39
6.1.1. Región noratlántica	39
6.1.2. Región sudatlántica	40
6.2. Región mediterránea	41
6.3. Región macaronésica	42



1. INTRODUCCIÓN

La diversidad es la principal característica de las costas españolas. A lo largo de sus más de 9000 km de longitud tienen lugar dominios climáticos diferentes, tipos de rocas variados, condiciones oceanográficas distintas, y una gran diversidad de acantilados y plataformas rocosas, playas, dunas, marismas, lagunas costeras, salinas, estuarios y deltas.

Por ello, no es tarea fácil llevar a cabo ni una clasificación a nivel de detalle, ni a escala global. Esto se debe a que, a lo largo del litoral, se distinguen distintas regiones biogeográficas (atlántica, mediterránea y macaronésica; Figura 1), demarcaciones marinas (noratlántica, sudatlántica, del Estrecho y Alborán, levantino-balear y canaria; Figura 2) y tipos de hábitat de interés comunitario (THIC; acantilados, dunas, lagunas costeras, marismas, etc.). Incluso existe una 'distribución turística' de las costas (Figura 3).

En el caso que nos ocupa, el objetivo fundamental no es tanto presentar una nueva distribución en sectores, necesaria dados los contrastes existentes dentro de cada región o demarcación, como ofrecer una herramienta que sea útil a la hora de conocer los rasgos definidores de los diferentes tipos de hábitat y poder contar con protocolos que faciliten medir las diferentes variables existentes en cada sector y el estado de conservación de los ecosistemas a lo largo del tiempo.

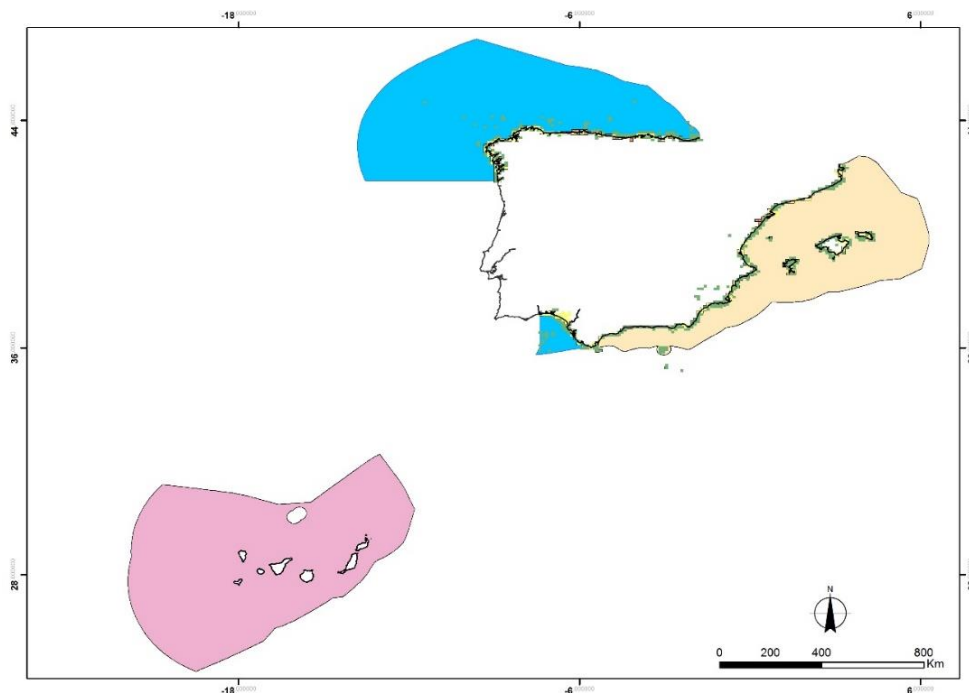


Figura 1 Regiones biogeográficas de las costas españolas. Fuente: elaboración propia.



Figura 2 Mapa orientativo de las demarcaciones marinas españolas. Fuente: extraída de las Estrategias marinas de España del MITECO¹.

Nota: este mapa es para uso técnico y no refleja los límites entre Estados vecinos.

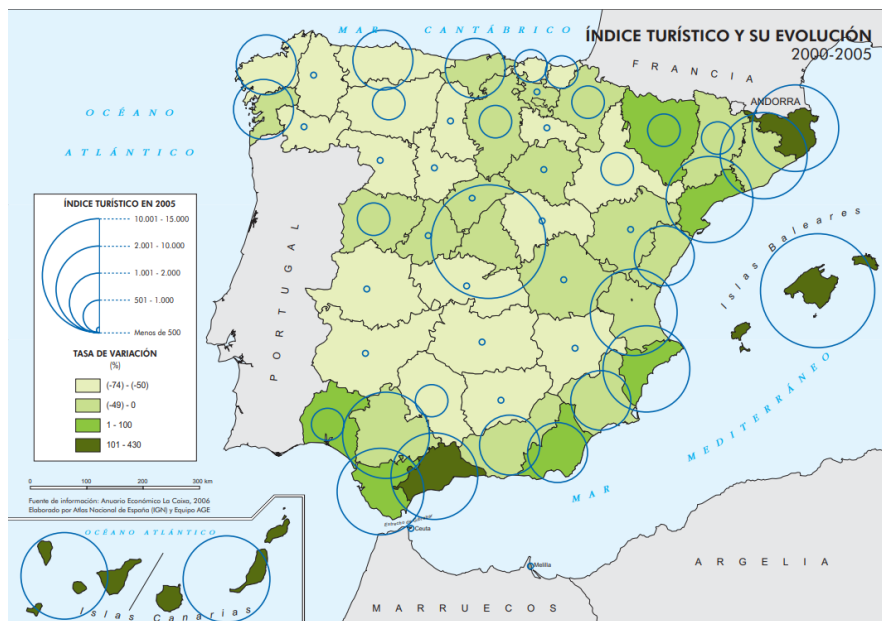


Figura 3 Distribución espacial del turismo en España y su importancia por provincias costeras. Fuente: extraída del Centro Nacional de Información Geográfica del Instituto Geográfico Nacional (IGN)².

Nota: el índice turístico mide el volumen de empresas turísticas y su cifra de negocios respecto al total español (España= 100 000).

¹ https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/estrategias-marinas/eemm_eemmespana.aspx

² https://www.ign.es/espmat/turismo_bach.htm



2. FUENTES Y METODOLOGÍA

Caracterizar cualquier espacio geográfico requiere de materiales apropiados y una metodología clara. En el caso de las costas españolas, existen dos opciones: por un lado, utilizar la bibliografía existente y, por otro, generar nuevos datos. Se ha optado por esta última porque los datos existentes suelen ser antiguos y adquiridos a partir de fuentes en muchos casos desfasadas y con herramientas que se han mejorado al cabo de los años. Estos estudios se basaban en un análisis pormenorizado de las capas e información disponibles, concretamente de la cartografía de los espacios naturales de la Red Natura 2000. Dado que se encuentra construida a una escala pequeña, 1:25.000 o 1:50.000, esto dificulta la cuantificación con precisión de las áreas de distribución o de la longitud de las costas.

En el presente caso se ha optado por construir un modelo digital de 5 m de resolución de todo el territorio español, a partir de los archivos descargables del Instituto Geográfico Nacional (IGN)³, procesados con el programa ArcGIS 10.5 de Esri. Se han realizado diferentes procesos que han permitido obtener información detallada de las variables del relieve costero, es decir, altura, pendiente y orientación. Para ello, se han integrado todos los archivos de los husos 28, 29, 30 y 31 que integran todas las costas españolas peninsulares e insulares. Para poder entender mejor la distribución de todos los tipos de costa, el análisis se ha centrado en una franja de 1000 m de ancho que, por lo general, sobrepasa el ámbito de las costas rocosas pero, en algunos sectores, no engloba en su totalidad los ambientes de costa baja. Sin embargo, permite saber cuáles son los elementos dominantes en el litoral.

Se ha optado por una caracterización de la costa, entendiendo como tal una franja costera frente al concepto de litoral, que se relaciona más con una línea de contacto entre el mar y la tierra. A este respecto, hay que señalar que la llamada 'línea de costa' refleja muy bien el uso de escalas diferentes. Si se dibuja a partir de un Modelo Digital del Terreno (MDT) de 1 m el resultado es uno, y si se hace a partir de ortofotografías con una resolución de 25 cm el resultado es otro bien distinto. Este hecho explica que los datos no sean los mismos cuando se usan fuentes diferentes.

En este caso, para facilitar el trabajo, el MDT de 5 m se ha re-muestreado a 20 m. Para obtener la longitud de la costa se han usado los límites marinos de las diferentes comunidades autónomas a partir de la cartografía descargable⁴ en el IGN, a escala 1:25.000. Los resultados no son tan precisos como los que se obtienen a escalas mayores, como por ejemplo a la escala 1:5.000 utilizada en el Plan de Ordenación Litoral (POL) de Galicia. Sin embargo, en este caso se cuenta con una amplia documentación previa actualizada.

En cualquier caso, la fuente utilizada permite obtener datos más precisos que los existentes. Así, frente a los 6885 km de longitud de costa española que se muestra en el IGN, los datos obtenidos aumentan la cifra hasta 9265,88 km. En los datos del Instituto Nacional de Estadística (INE) de 1985 esta cifra era de 5937 km (Figura 4). Es evidente que, a medida que ha aumentado la escala de análisis, lo ha hecho la longitud de las costas.

³ <https://www.ign.es/>

⁴ <http://centrodedescargas.cnig.es/>



1.2.2. Longitud en kilómetros de la costa española, por provincias

Guipúzcoa	84	Almería	217
Vizcaya	108	Murcia	208
Cantabria	211	Alicante	212
Asturias	334	Valencia	109
Lugo	120	Castellón	116
La Coruña	786	Tarragona	216
Pontevedra	289	Barcelona	101
Huelva	111	Gerona	198
Cádiz	252	Baleares	910
Málaga	161	Las Palmas	608
Granada	71	Santa Cruz de Tenerife	518

Figura 4 Longitud en kilómetros de la costa española, por provincias según el INE. Año 1985. Fuente: extraído del INE.

Esta disparidad en los datos se pone de manifiesto también cuando comparamos las líneas de costa existentes en formato vectorial. Por ejemplo, si se compara la línea de costa descargable de la página web del IGN con la que está disponible en la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), a escala pequeña no se observan diferencias, sin embargo, si se amplía la escala las diferencias son evidentes (Figura 5).

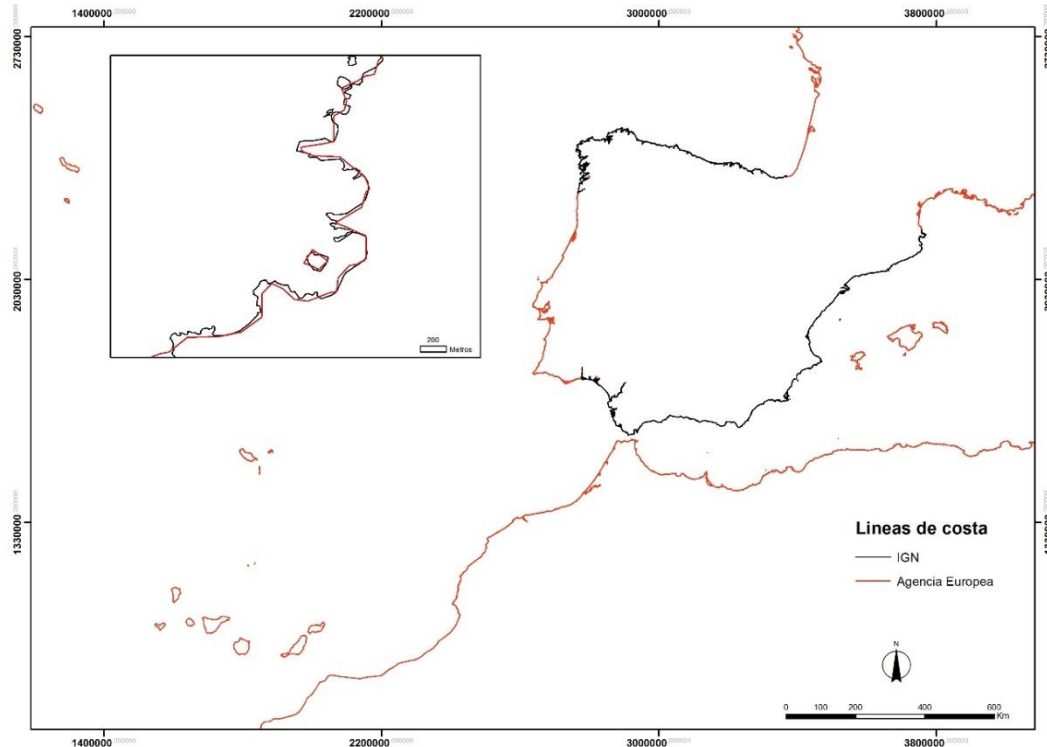


Figura 5 Líneas de costa del territorio español. Fuente: elaboración propia a partir de ilustraciones del IGN y de la AEMA.



3. LONGITUD Y RASGOS TOPOGRÁFICOS DE LAS COSTAS ESPAÑOLAS

Los análisis llevados a cabo han permitido obtener una gran cantidad de datos que muestran la diversidad de las costas españolas en cuanto a su longitud y porcentaje (Tabla 1 y Figura 6), su relación entre pendiente y altura (Tabla 2) o su relación entre altura y orientación (Tabla 3).

Tabla 1 Longitud de las distintas zonas costeras españolas. Fuente: elaboración propia a partir del MDT de 5 m de resolución descargado del IGN mediante el *software* ArcGIS 10.5.

Zona costera	Longitud (m)	Longitud (km)
Costa cantábrica	1 108 537,14	1108,54
Costa Brava	610 742,83	610,74
Costa macaronésica	1 765 784,58	1765,78
Costa de Alborán	758 267,14	758,27
Costa del Estrecho	156 225,80	156,23
Costa de Galicia	2 021 487,79	2021,49
Costa del golfo de Cádiz	347 424,18	347,42
Costa levantino-balear	634 227,54	2092,55
Total	9 265 877,75	9265,88

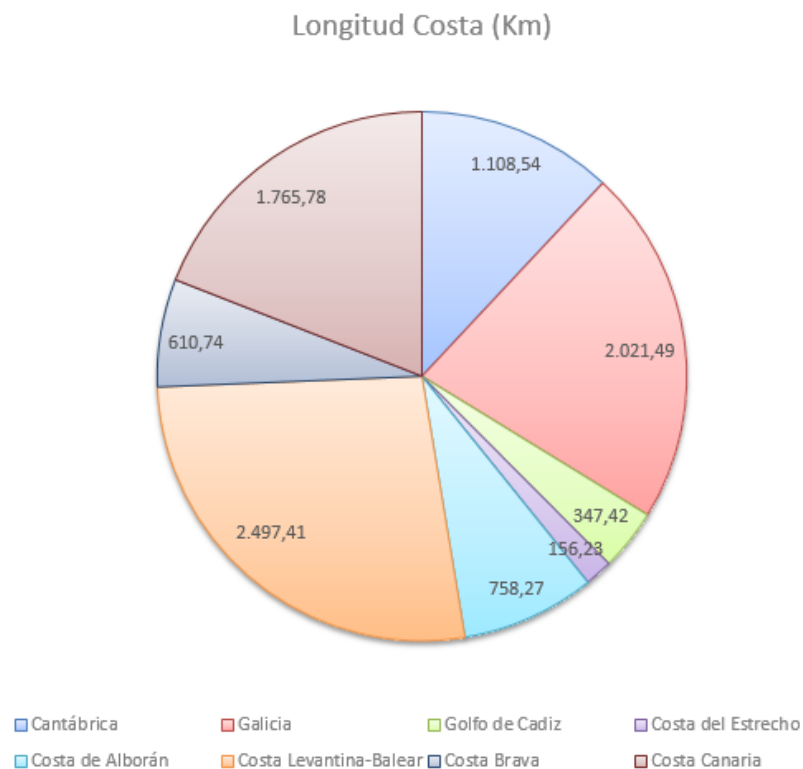


Figura 6 Porcentaje de cada sector de costa. Fuente: elaboración propia a partir del MDT 5 m descargado del IGN mediante el *software* ArcGIS 10.5.



Tabla 2 Relación pendiente/altura de las costas españolas. Fuente: elaboración propia a partir del MDT 5 m descargado del IGN mediante el *software* ArcGIS 10.5.

Pendiente \ Altura	Altura							Total general
	50	100	150	200	250	300	3295	
0	99,86%	0,09%	0,05%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
4	95,66%	2,45%	1,23%	0,58%	0,06%	0,03%	0,00%	100,00%
8	76,57%	14,31%	6,25%	2,20%	0,42%	0,25%	0,00%	100,00%
16	52,10%	30,65%	11,11%	4,04%	1,66%	0,43%	0,01%	100,00%
32	30,85%	37,02%	19,47%	9,13%	2,99%	0,51%	0,04%	100,00%
64	40,62%	27,69%	20,14%	8,55%	2,67%	0,33%	0,00%	100,00%
90	43,09%	50,34%	5,97%	0,60%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Total general	76,06%	13,70%	6,44%	2,74%	0,85%	0,19%	0,01%	100,00%

Tabla 3 Relación altura/orientación de las costas españolas. Fuente: elaboración propia a partir del MDT 5 m descargado del IGN mediante el *software* ArcGIS 10.5.

Orientación	Altura de la costa (%)								Total general
	0	50	100	150	200	250	300	3295	
Este	4,90	11,78	12,89	12,49	12,23	11,55	10,02	8,65	11,88%
Noreste	4,30	10,17	11,59	12,33	11,90	11,06	10,51	9,99	10,59%
Noroeste	5,80	10,13	13,42	14,31	14,33	14,83	16,51	18,72	11,45%
Norte	5,01	9,43	12,51	13,26	13,35	13,76	14,25	14,99	10,58%
Oeste	4,90	9,91	12,49	12,52	12,36	12,40	13,85	15,22	10,79%
Plano	61,53	10,88	0,14	0,15	0,15	0,15	0,16	0,17	7,67%
Sur	4,11	12,49	11,81	11,50	11,67	11,93	10,95	10,14	12,17%
Sureste	4,75	13,76	13,30	12,60	13,17	13,30	12,38	10,81	13,46%
Suroeste	4,56	11,44	11,84	10,84	10,84	11,01	11,37	11,32	11,41%
Total general	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00%



4. LA DIVERSIDAD LITOLÓGICA

El análisis de la cartografía geológica del Instituto Geológico y Minero de España (IGME) a escala 1:50.000 (Mapa Geológico Nacional o MAGNA50) permite observar la gran variedad de rocas aflorantes en las costas españolas. En cambio, el mapa geológico de España a escala 1:1.000.000 del IGME sintetiza los grandes rasgos haciendo posible la agrupación de los diferentes tipos de rocas en cinco grandes unidades: graníticas, metamórficas, calizas, sedimentarias y volcánicas (Figuras 7, 8 y 9). Una agrupación que, como se acaba de comentar, permite dar una primera aproximación pero que no es suficiente cuando se intenta comprender la dinámica de cada sector.

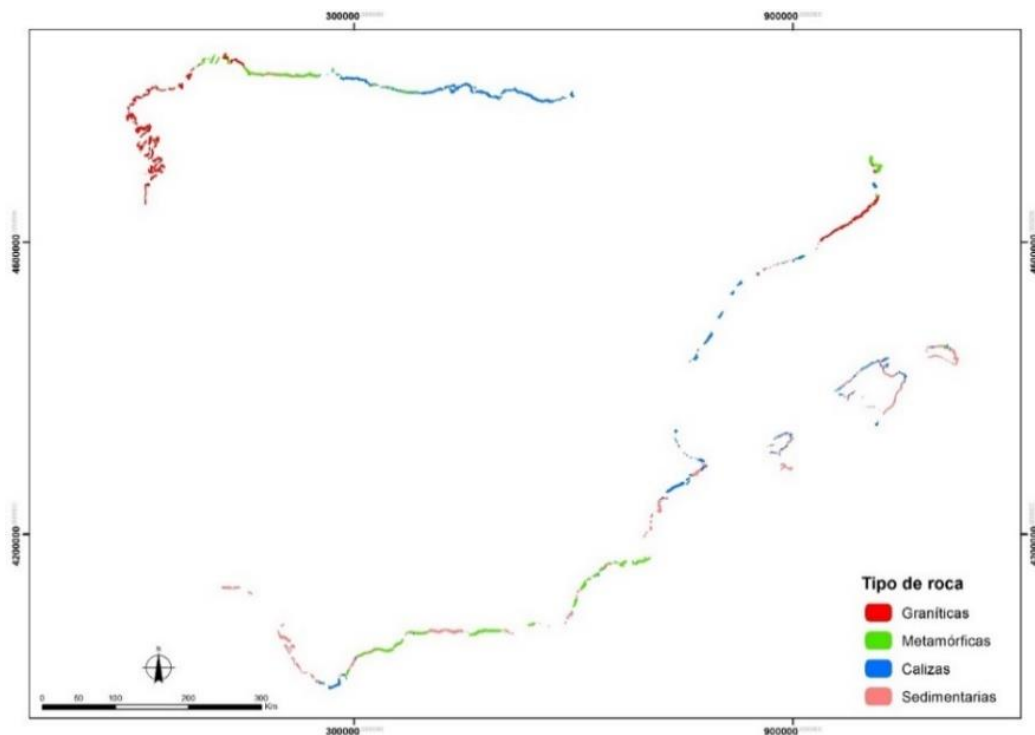


Figura 7 Tipos de rocas dominantes en las costas peninsulares e islas Baleares. Fuente: elaboración propia a partir de datos del mapa geológico de España a escala 1:1.000.000 del IGME.

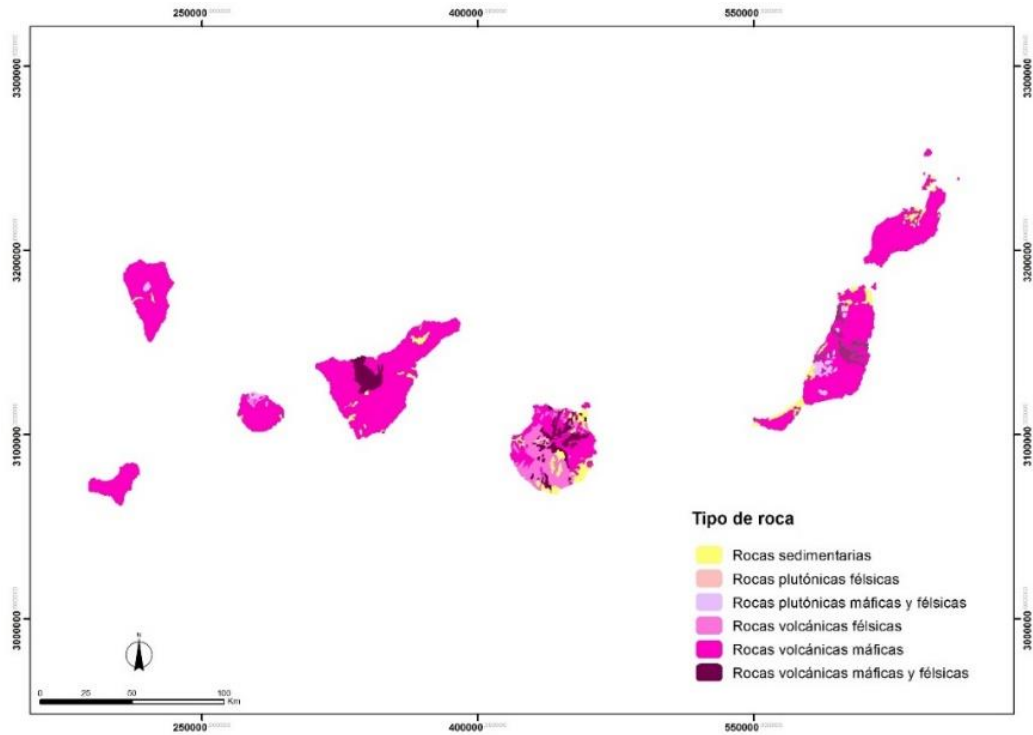


Figura 8 Tipos de rocas de las islas Canarias. Fuente: elaboración propia a partir de datos del mapa geológico de España a escala 1:1.000.000 del IGME.

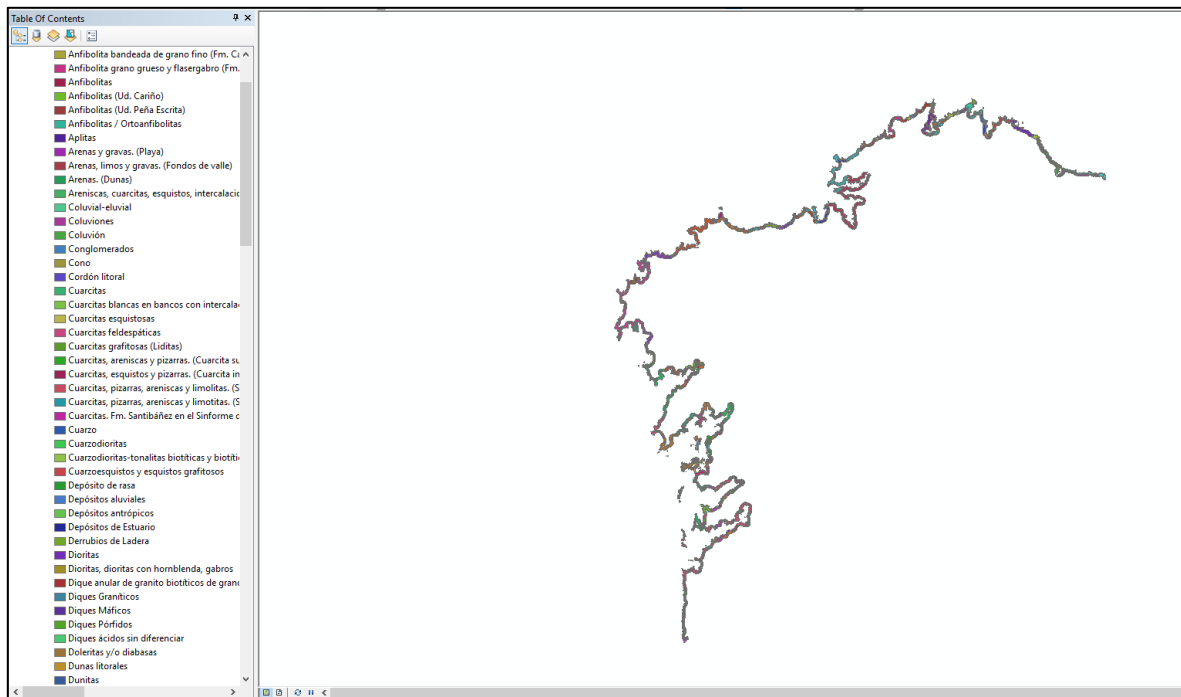


Figura 9 Muestra de la diversidad litológica de la costa de Galicia. Escala 1:50.000. Fuente: elaboración propia a partir de datos del MAGNA50 del IGME.



5. VARIABLES OCEÁNICAS

5.1. Mareas

Las diferencias en el rango mareal entre los ambientes atlánticos y mediterráneos es otro dato a tener presente para poder entender las diferencias existentes entre los tipos de hábitat (Figuras 10 y 11). Los ciclos mareales de ascenso y descenso a lo largo del día provocan cambios en la humedad e influyen tanto en la fauna y la flora como en los procesos de alteración química y física de los materiales rocosos.

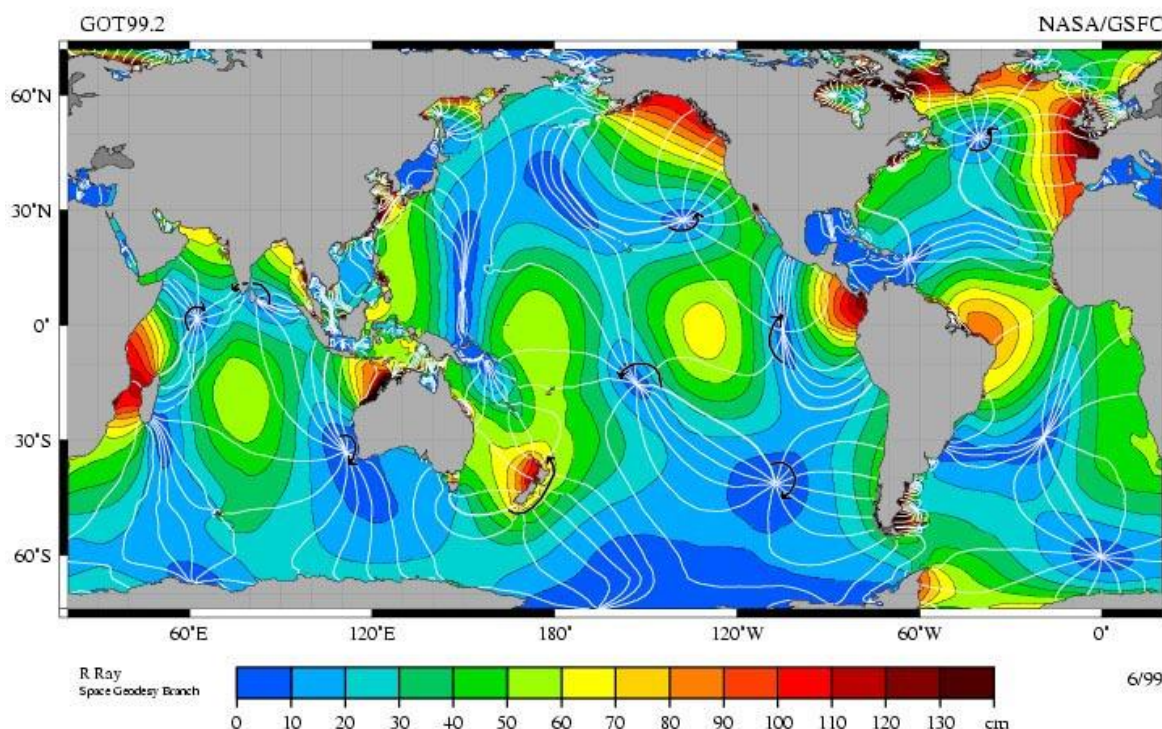


Figura 10 Rangos de mareas a nivel mundial. Fuente: extraída del *Scientific Visualization Studio* de la NASA (*National Aeronautics and Space Administration*)⁵.

⁵ <https://svs.gsfc.nasa.gov//stories/topex/tides.html>

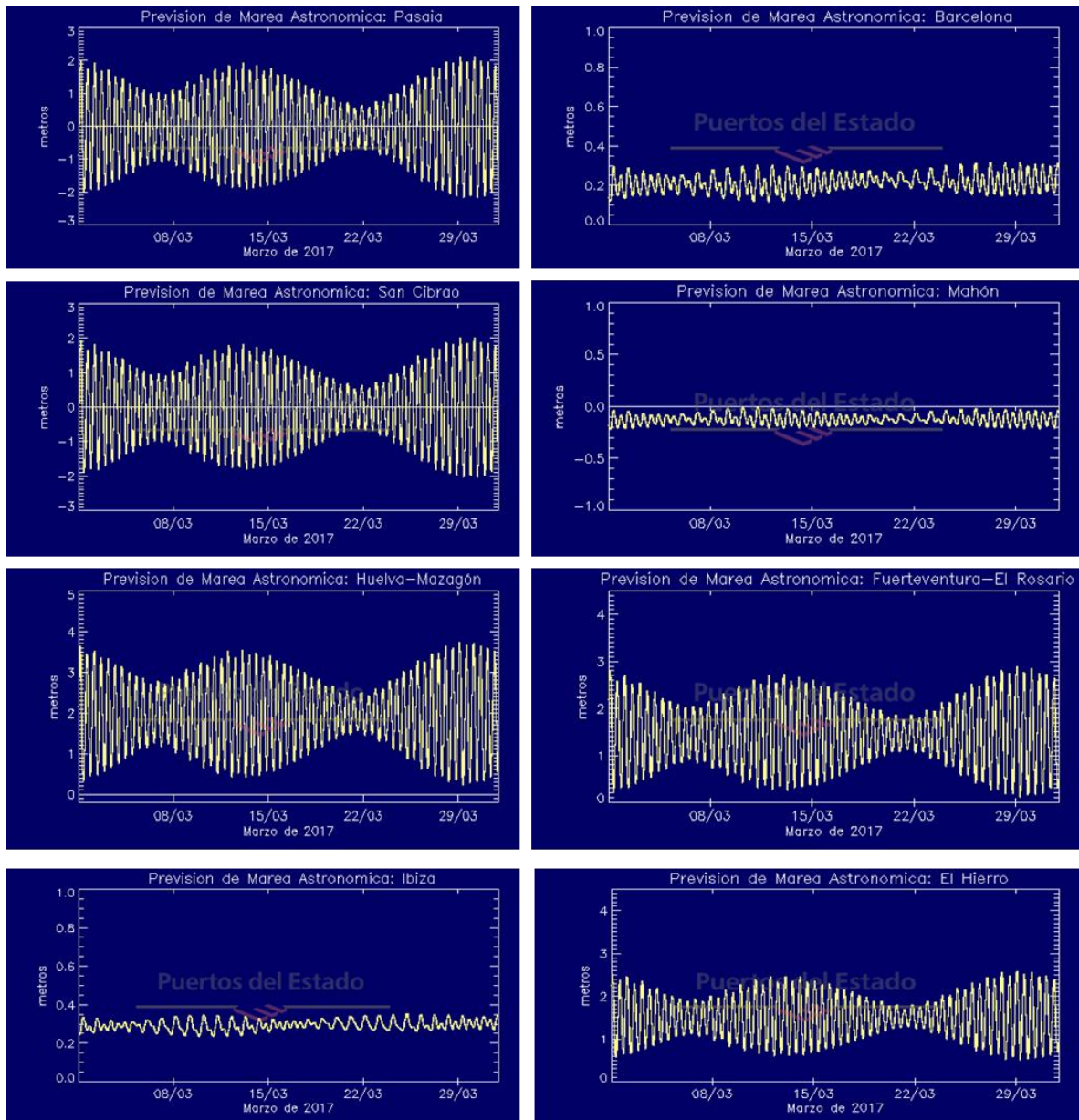


Figura 11 Previsión de marea de marzo de 2017 en los puertos de Pasaia, San Cibrao, Huelva-Mazagón, Ibiza, Barcelona, Mahón, Fuerteventura-El Rosario y El Hierro. Fuente: gráficos procedentes del Organismo Público Puertos del Estado (Ministerio de Fomento)⁶.

5.2. Oleaje

Sin duda, uno de los aspectos más importantes a la hora de entender la dinámica litoral es el oleaje. El análisis de los datos obtenidos del Organismo Público Puertos del Estado⁷ indica las grandes diferencias que hay entre unas regiones y otras, como se puede ver en las Figuras 12 y 13 y en las Tablas 4 a 16.

⁶ <http://www.puertos.es/es-es/oceanografia/Paginas/portus.aspx>

⁷ http://portus.puertos.es/Portus_RT/?locale=es



En las costas del norte y del noroeste son frecuentes las olas que superan los 10 m, e incluso los 12 m. Por el contrario, en el Mediterráneo solo se superan los 6 m de altura en el mar de Alborán, cabo de Gata (Almería), cabo de Palos (Murcia) y en la isla Dragonera (Mallorca), y los 8 m solo en Mahón (Menorca). En Canarias las olas máximas registradas en Gran Canaria y Tenerife sur no alcanzan los 6 m de altura.

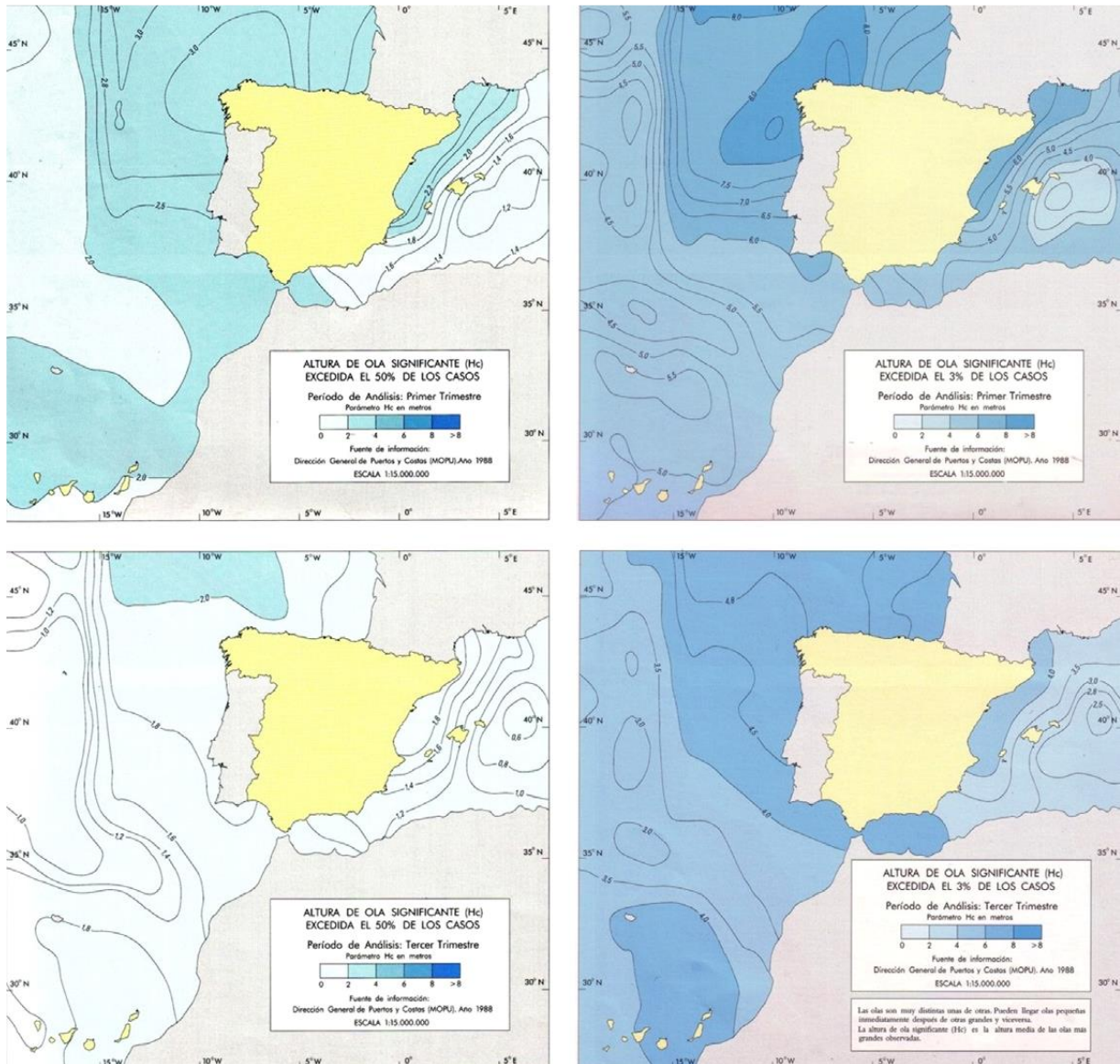


Figura 12 Variaciones en el parámetro del oleaje a lo largo del año, sobre las costas españolas. Fuente: mapas extraídos del Atlas Nacional de España (IGN), con información de la Dirección General de Costas de 1988.

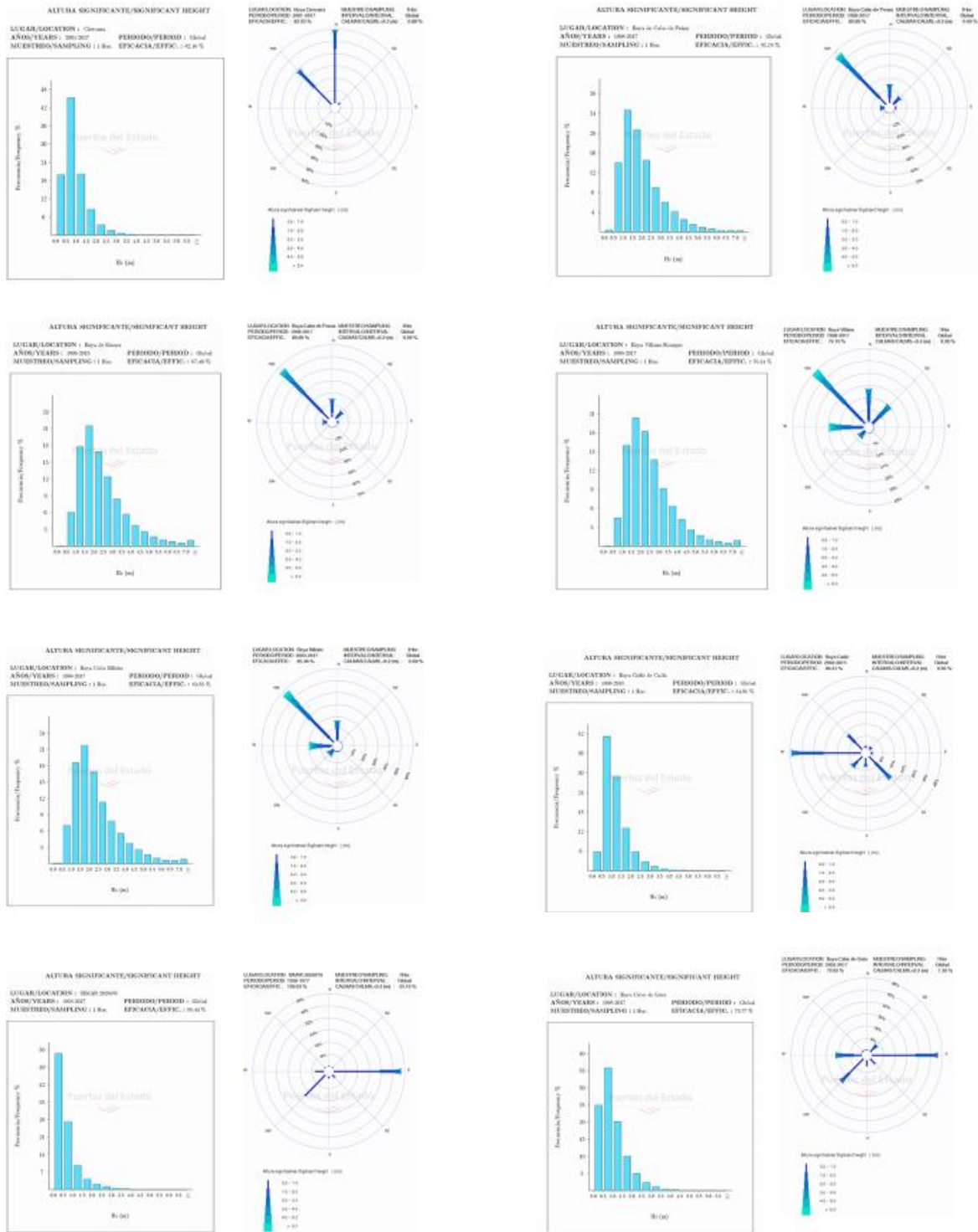


Figura 13 Datos de oleaje de diferentes lugares de las costas españolas. Fuente: gráficos extraídos del Organismo Público Puertos del Estado.

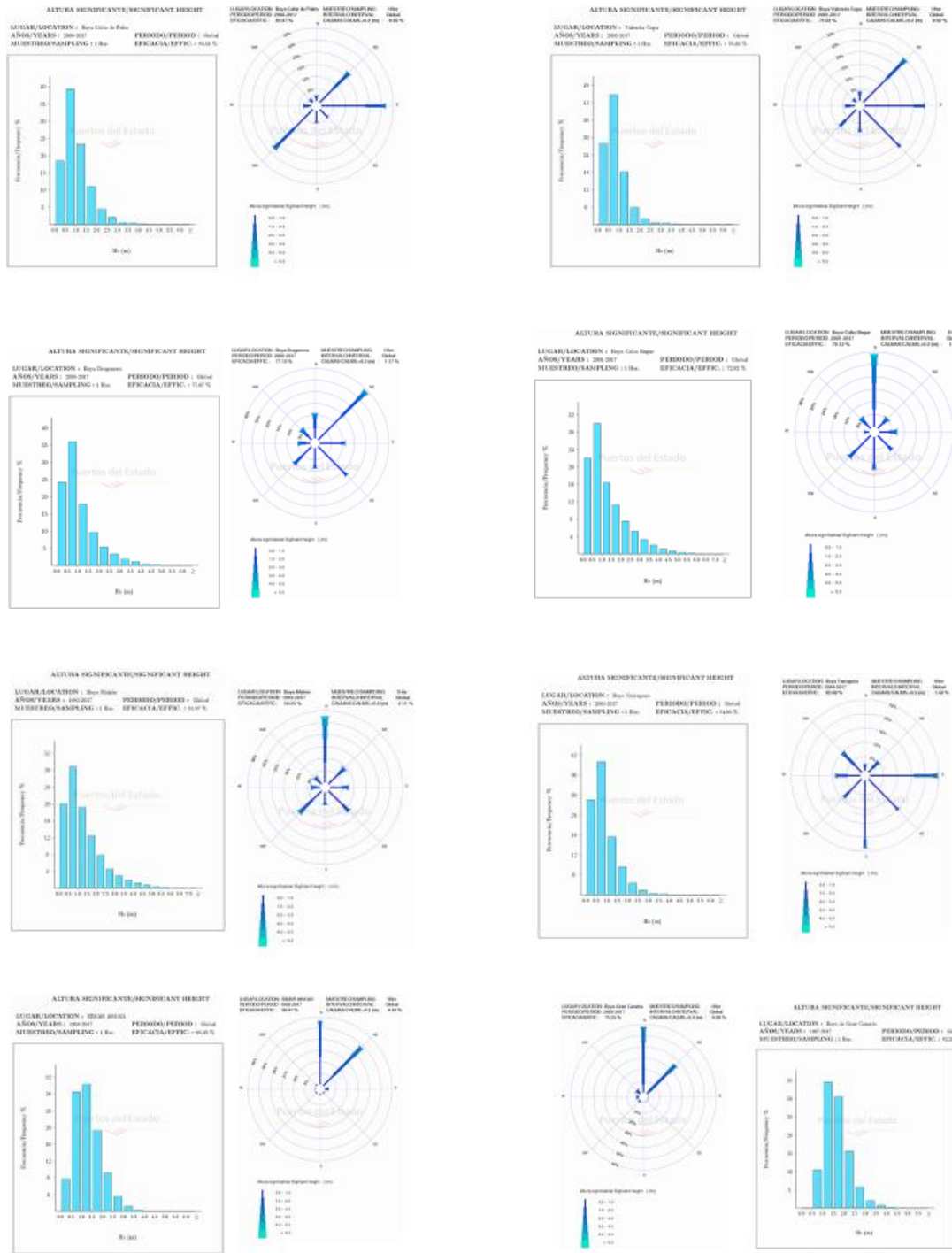


Figura 13 (continuación) Datos de oleaje de diferentes lugares de las costas españolas. Fuente: gráficos extraídos del Organismo Público Puertos del Estado.



Tabla 4 Datos de oleaje de cabo de Peñas para el periodo 1998-2017. Fuente: elaboración propia a partir de datos extraídos del Organismo Público Puertos del Estado.

Nota: Hs.- altura de ola significativa; Tp- periodo de pico de oleaje (en segundos); Dir.- dirección de procedencia del oleaje (0= N, 90= E).

Cabo de Peñas 1998-2017						
Año	Mes	Día	Hora	Hs. máx. (m)	Tp (s)	Dir.
2014	Enero	28	07:00	10,7	14,3	336
2014	Febrero	2	00:00	11,3	16,7	341
2014	Marzo	3	18:00	11,7	15,5	326
2012	Abril	18	15:00	8,9	14,3	322
2004	Mayo	5	10:00	7,9	13,4	328
1999	Junio	5	19:00	6,2	13,3	318
2010	Julio	14	19:00	4,8	12,5	303
2008	Agosto	18	19:00	5,3	14,3	306
1999	Septiembre	20	19:00	6,2	11,1	307
2013	Octubre	28	06:00	8,4	14,3	302
2009	Noviembre	23	05:00	8,7	16,7	320
2007	Diciembre	9	21:00	12,2	16,7	315

Tabla 5 Datos de oleaje de Estaca de Bares para el periodo 1996-2017. Fuente: elaboración propia a partir de datos extraídos del Organismo Público Puertos del Estado.

Nota: Hs.- altura de ola significativa; Tp- periodo de pico de oleaje (en segundos); Dir.- dirección de procedencia del oleaje (0= N, 90= E).

Estaca de Bares 1996-2017						
Año	Mes	Día	Hora	Hs. máx. (m)	Tp (s)	Dir.
2009	Enero	24	03:00	12,8	12,5	284
2014	Febrero	1	20:00	12,7	15,4	311
2008	Marzo	10	18:00	12,9	14,3	312
2001	Abril	7	17:00	9,1	13,4	315
1997	Mayo	6	06:00	7,1	13,3	311
1999	Junio	5	19:00	6,1	12,5	326
2001	Julio	18	19:00	5,3	10,5	310
2008	Agosto	18	18:00	6,9	14,3	304
2000	Septiembre	29	07:00	8,9	14,3	304
2003	Octubre	31	08:00	9,5	14,3	312
2000	Noviembre	6	07:00	11,1	16,7	302
2007	Diciembre	10	00:00	11,2	15,3	320



Tabla 6 Datos de oleaje de cabo de Vilán-Sisargas para el periodo 1998-2017. Fuente: elaboración propia a partir de datos extraídos del Organismo Público Puertos del Estado.

Nota: Hs.- altura de ola significativa; Tp- periodo de pico de oleaje (en segundos); Dir.- dirección de procedencia del oleaje (0= N, 90= E).

Cabo de Vilán-Sisargas 1998-2017						
Año	Mes	Día	Hora	Hs. máx. (m)	Tp (s)	Dir.
2009	Enero	24	01:00	13,5	14,3	296
2017	Febrero	2	15:00	11,7	18,2	275
2008	Marzo	10	19:00	12,6	14,3	323
2012	Abril	18	17:00	8,3	14,3	320
2006	Mayo	21	21:00	8,8	13,4	290
2013	Junio	23	05:00	6,3	12,5	319
2007	Julio	1	02:00	5,5	12,5	292
2008	Agosto	18	16:00	6,3	14,3	313
2015	Septiembre	16	08:00	7,0	10,0	249
2003	Octubre	31	20:00	10,2	14,3	309
2010	Noviembre	9	03:00	11,7	14,3	324
2006	Diciembre	8	16:00	10,9	12,5	309

Tabla 7 Datos de oleaje de cabo Silleiro para el periodo 1998-2017. Fuente: elaboración propia a partir de datos extraídos del Organismo Público Puertos del Estado.

Nota: Hs.- altura de ola significativa; Tp- periodo de pico de oleaje (en segundos); Dir.- dirección de procedencia del oleaje (0= N, 90= E).

Cabo Silleiro 1998-2017						
Año	Mes	Día	Hora	Hs. máx. (m)	Tp (s)	Dir.
2014	Enero	6	12:00	12,1	16,7	289
2017	Febrero	2	18:00	11,2	18,2	285
2014	Marzo	3	14:00	11,0	16,7	309
2012	Abril	18	19:00	7,5	15,4	329
2006	Mayo	21	23:00	8,2	12,5	300
2013	Junio	17	21:00	4,9	10,0	302
2007	Julio	1	07:00	5,4	12,5	296
2008	Agosto	18	18:00	6,6	14,3	310
2000	Septiembre	29	03:00	7,8	14,2	-
2003	Octubre	31	14:00	10,3	16,6	317
2010	Noviembre	9	11:00	10,8	14,3	331
1998	Diciembre	30	04:00	11,1	16,0	-



Tabla 8 Datos de oleaje del golfo de Cádiz para el periodo 1996-2017. Fuente: elaboración propia a partir de datos extraídos del Organismo Público Puertos del Estado.

Nota: Hs.- altura de ola significativa; Tp- periodo de pico de oleaje (en segundos); Dir.- dirección de procedencia del oleaje (0= N, 90= E).

Golfo de Cádiz 1996-2017						
Año	Mes	Día	Hora	Hs. máx. (m)	Tp (s)	Dir.
2010	Enero	5	05:00	6,1	11,7	264
2014	Febrero	10	10:00	5,9	9,1	273
2001	Marzo	2	02:00	5,8	9,8	-
2003	Abril	13	13:00	6,6	15,0	-
1998	Mayo	11	11:00	4,0	11,2	-
1997	Junio	5	05:00	3,5	8,5	-
2016	Julio	19	19:00	2,9	7,6	132
2011	Agosto	20	20:00	3,1	6,9	127
1999	Septiembre	19	19:00	3,6	8,5	-
2005	Octubre	11	11:00	5,6	9,8	235
1997	Noviembre	26	26:00	5,8	12,8	-
1997	Diciembre	18	18:00	6,2	10,7	-

Tabla 9 Datos de oleaje de Tarifa para el periodo 2009-2017. Fuente: elaboración propia a partir de datos extraídos del Organismo Público Puertos del Estado.

Nota: Hs.- altura de ola significativa; Tp- periodo de pico de oleaje (en segundos); Dir.- dirección de procedencia del oleaje (0= N, 90= E).

Tarifa 2009-2017						
Año	Mes	Día	Hora	Hs. máx. (m)	Tp (s)	Dir.
2010	Enero	28	01:00	3,6	10,2	107
2013	Febrero	20	18:00	4,1	9,2	104
2017	Marzo	15	10:00	3,2	11,3	104
2011	Abril	5	22:00	3,3	9,0	99
2016	Mayo	2	05:00	2,4	6,7	84
2013	Junio	25	07:00	1,8	7,1	83
2016	Julio	3	21:00	1,6	7,7	96
2016	Agosto	13	13:00	1,6	7,8	104
2016	Septiembre	29	01:00	1,8	7,9	100
2011	Octubre	24	10:00	1,9	7,0	220
2015	Noviembre	1	07:00	3,1	7,7	95
2009	Diciembre	31	13:00	3,2	11,0	223



Tabla 10 Datos de oleaje del mar de Alborán para el periodo 1963-2017. Fuente: elaboración propia a partir de datos extraídos del Organismo Público Puertos del Estado.

Nota: Hs.- altura de ola significativa; Tp- periodo de pico de oleaje (en segundos); Dir.- dirección de procedencia del oleaje (0= N, 90= E).

Alborán Simar 1963-2017						
Año	Mes	Día	Hora	Hs. máx. (m)	Tp (s)	Dir.
1963	Enero	24	02:00	6,3	10,42	199
2016	Febrero	20	15:00	5,01	10,12	100
2003	Marzo	17	12:00	6,14	10,31	100
2015	Abril	8	12:00	5,38	10,89	97
1993	Mayo	4	16:00	3,82	8,77	102
1994	Junio	11	01:00	3,46	8,55	101
1974	Julio	21	01:00	2,94	7,58	103
1980	Agosto	20	11:00	4,51	9,43	98
2016	Septiembre	29	11:00	3,58	8,52	96
2008	Octubre	11	03:00	6,89	10,39	96
2015	Noviembre	1	17:00	5,81	11,04	99
2005	Diciembre	22	03:00	4,81	9,46	100

Tabla 11 Datos de oleaje de cabo de Gata para el periodo 1998-2017. Fuente: elaboración propia a partir de datos extraídos del Organismo Público Puertos del Estado.

Nota: Hs.- altura de ola significativa; Tp- periodo de pico de oleaje (en segundos); Dir.- dirección de procedencia del oleaje (0= N, 90= E).

Cabo de Gata 1998-2017						
Año	Mes	Día	Hora	Hs. máx. (m)	Tp (s)	Dir.
2015	Enero	31	09:00	6,6	9,5	258
2016	Febrero	14	05:00	4,8	8,3	248
2009	Marzo	5	12:00	5,3	9,1	238
2015	Abril	8	11:00	4,5	8,7	83
2004	Mayo	5	23:00	4,9	8,3	251
2016	Junio	15	22:00	3,6	7,7	256
2016	Julio	4	03:00	3,3	8,7	93
2007	Agosto	25	21:00	3,9	8,4	60
1998	Septiembre	19	00:00	3,6	8,5	-
2009	Octubre	22	12:00	4,2	8,0	253
2010	Noviembre	8	19:00	5,6	8,7	244
2010	Diciembre	23	13:00	9,1	9,1	249



Tabla 12 Datos de oleaje de Tarragona para el periodo 2004-2017. Fuente: elaboración propia a partir de datos extraídos del Organismo Público Puertos del Estado.

Nota: Hs.- altura de ola significativa; Tp- periodo de pico de oleaje (en segundos); Dir.- dirección de procedencia del oleaje (0= N, 90= E).

Tarragona 2004-2017						
Año	Mes	Día	Hora	Hs. máx. (m)	Tp (s)	Dir.
2017	Enero	21	14:00	6,3	10,6	75
2013	Febrero	28	22:00	4,8	8,3	76
2013	Marzo	1	00:00	4,3	8,7	77
2013	Abril	28	20:00	3,5	8,0	68
2008	Mayo	10	09:00	3,9	7,4	86
2006	Junio	20	10:00	2,0	6,1	83
2014	Julio	3	19:00	2,7	6,7	70
2008	Agosto	13	06:00	2,7	6,7	77
2012	Septiembre	28	21:00	3,5	7,1	68
2012	Octubre	27	19:00	3,8	7,7	291
2013	Noviembre	16	10:00	4,6	8,0	61
2008	Diciembre	27	01:00	5,2	11,0	55

Tabla 13 Datos de oleaje de Begur para el periodo 2001-2017. Fuente: elaboración propia a partir de datos extraídos del Organismo Público Puertos del Estado.

Nota: Hs.- altura de ola significativa; Tp- periodo de pico de oleaje (en segundos); Dir.- dirección de procedencia del oleaje (0= N, 90= E).

Begur 2001-2017						
Año	Mes	Día	Hora	Hs. máx. (m)	Tp (s)	Dir.
2003	Enero	31	14:00	7,4	9,1	358
2013	Febrero	3	08:00	7,4	9,4	338
2010	Marzo	8	21:00	7,2	9,5	11
2005	Abril	10	16:00	6,0	8,9	345
2010	Mayo	4	08:00	5,6	8,5	10
2010	Junio	20	19:00	4,2	8,0	338
2012	Julio	1	18:00	3,7	7,5	342
2006	Agosto	3	22:00	3,6	7,8	343
2005	Septiembre	17	20:00	4,5	8,0	341
2003	Octubre	17	13:00	6,8	9,8	62
2012	Noviembre	29	02:00	5,7	9,1	336
2003	Diciembre	3	23:00	7,1	9,8	61



Tabla 14 Datos de oleaje de Mahón para el periodo 1993-2017. Fuente: elaboración propia a partir de datos extraídos del Organismo Público Puertos del Estado.

Nota: Hs.- altura de ola significativa; Tp- periodo de pico de oleaje (en segundos); Dir.- dirección de procedencia del oleaje (0= N, 90= E).

Mahón 1993-2017						
Año	Mes	Día	Hora	Hs. máx. (m)	Tp (s)	Dir.
2015	Enero	25	14:00	8,1	12,2	21
2015	Febrero	5	08:00	6,4	12,2	352
2008	Marzo	6	21:00	7,3	11,6	41
2008	Abril	1	16:00	5,7	9,8	18
2010	Mayo	4	08:00	5,2	7,1	288
1996	Junio	3	19:00	5,3	9,8	348
2016	Julio	15	18:00	4,3	9,8	358
2010	Agosto	31	22:00	4,3	9,8	14
2007	Septiembre	5	20:00	4,3	9,1	18
1997	Octubre	29	13:00	6,3	12,2	-
2001	Noviembre	11	02:00	7,4	11,6	38
2014	Diciembre	9	23:00	8,1	11,6	69

Tabla 15 Datos de oleaje de Gran Canaria para el periodo 1997-2017. Fuente: elaboración propia a partir de datos extraídos del Organismo Público Puertos del Estado.

Nota: Hs.- altura de ola significativa; Tp- periodo de pico de oleaje (en segundos); Dir.- dirección de procedencia del oleaje (0= N, 90= E).

Gran Canaria 1997-2017						
Año	Mes	Día	Hora	Hs. máx. (m)	Tp (s)	Dir.
1999	Enero	12	09:00	5,7	13,5	-
2015	Febrero	25	19:00	5,3	10,5	33
2001	Marzo	13	21:00	5,2	9,8	-
2006	Abril	23	22:00	4,1	11,1	12
2002	Mayo	5	05:00	4,0	9,8	-
2000	Junio	10	13:00	3,8	8,5	-
2012	Julio	14	11:00	3,6	8,3	40
1998	Agosto	3	11:00	3,3	9,1	-
1999	Septiembre	23	11:00	3,0	14,2	-
2016	Octubre	25	06:00	5,0	18,2	339
2014	Noviembre	29	06:00	5,6	13,4	337
1998	Diciembre	30	10:00	5,6	12,8	-



Tabla 16 Datos de oleaje de Tenerife sur para el periodo 1998-2017. Fuente: elaboración propia a partir de datos extraídos del Organismo Público Puertos del Estado.

Nota: Hs.- altura de ola significante; Tp- periodo de pico de oleaje (en segundos); Dir.- dirección de procedencia del oleaje (0= N, 90= E).

Tenerife sur 1998-2017						
Año	Mes	Día	Hora	Hs. máx. (m)	Tp (s)	Dir.
1999	Enero	8	03:00	4,8	9,4	-
2010	Febrero	2	05:00	3,8	11,6	236
2013	Marzo	3	22:00	3,6	9,1	230
2009	Abril	21	11:00	2,6	7,7	86
2006	Mayo	24	10:00	2,5	6,3	93
2000	Junio	12	10:00	2,6	8,5	-
2009	Julio	25	02:00	2,7	6,4	90
2013	Agosto	7	01:00	2,7	7,8	107
2010	Septiembre	15	01:00	2,3	7,5	92
1998	Octubre	9	14:00	3,2	9,4	-
2002	Noviembre	30	11:00	2,5	9,8	-
2002	Diciembre	13	03:00	3,9	8,8	-

5.3. Corrientes

La movilidad de los sedimentos y la deriva sedimentaria están en relación con las corrientes costeras que, como en el caso de las otras variables, también presentan diferencias entre los distintos sectores del litoral español, como se comprueba en la Figura 14 y en las Tablas 17 a 24.

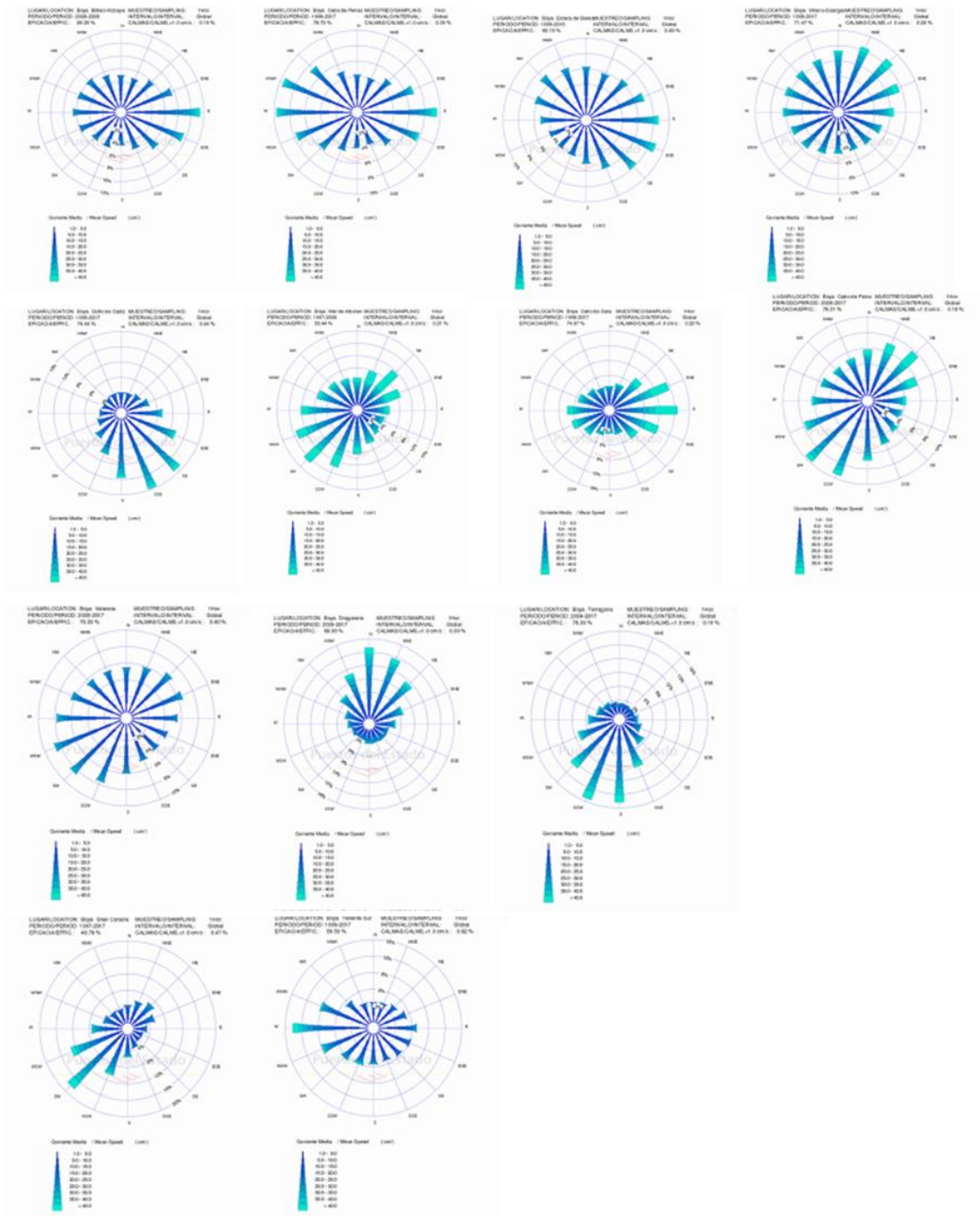


Figura 14 Corrientes en diferentes lugares de las costas españolas. Fuente: gráficos extraídos del Organismo Público Puertos del Estado.

Nota: Co. máx - corriente máxima; Dir.- dirección de procedencia de la corriente (0= N, 90= E).



Tabla 17 Datos de corrientes en cabo de Peñas para el periodo 1998-2017. Fuente: elaboración propia a partir de datos extraídos del Organismo Público Puertos del Estado.

Nota: Co. máx - corriente máxima; Dir.- dirección de procedencia de la corriente (0= N, 90= E).

Cabo de Peñas 1998-2017					
Año	Mes	Día	Hora	Co. máx. (m)	Dir.
2001	Enero	2	11:00	104,7	86
2016	Febrero	12	14:00	83,2	73
2001	Marzo	31	00:00	106,6	113
2001	Abril	2	16:00	89,1	146
2014	Mayo	18	22:00	54,1	227
2015	Junio	7	06:00	49,2	284
2016	Julio	15	18:00	66,0	267
2011	Agosto	21	04:00	92,5	306
2012	Septiembre	8	19:00	75,0	267
2006	Octubre	24	04:00	67,9	53
2016	Noviembre	29	17:00	199,6	174

Tabla 18 Datos de corrientes en Estaca de Bares para el periodo 1996-2017. Fuente: elaboración propia a partir de datos extraídos del Organismo Público Puertos del Estado.

Nota: Co. máx - corriente máxima; Dir.- dirección de procedencia de la corriente (0= N, 90= E).

Estaca de Bares 1996-2017					
Año	Mes	Día	Hora	Co. máx. (m)	Dir.
2001	Enero	2	15:00	87,6	134
2017	Febrero	4	16:00	92,2	111
2001	Marzo	26	21:00	88,7	135
2016	Abril	21	20:00	101,1	341
2000	Mayo	27	17:00	63,3	96
2011	Junio	17	13:00	58,5	140
2007	Julio	31	21:00	99,6	42
2007	Agosto	1	12:00	119,5	59
2016	Septiembre	7	18:00	128,1	191
2016	Octubre	28	20:00	72,7	3
2016	Noviembre	1	06:00	92,6	335
2016	Diciembre	15	01:00	78,5	132



Tabla 19 Datos de corrientes en cabo de Vilán-Sisargas para el periodo 1998-2017. Fuente: elaboración propia a partir de datos extraídos del Organismo Público Puertos del Estado.

Nota: Co. máx - corriente máxima; Dir.- dirección de procedencia de la corriente (0= N, 90= E).

Cabo de Vilán-Sargas 1998-2017					
Año	Mes	Día	Hora	Co. máx. (m)	Dir.
2011	Enero	7	04:00	80,8	115
2004	Febrero	6	03:00	82,0	231
2005	Marzo	12	14:00	124,2	98
2013	Abril	11	15:00	79,6	64
2006	Mayo	15	18:00	62,1	39
2009	Junio	9	19:00	69,1	25
2016	Julio	21	10:00	72,3	27
2013	Agosto	8	10:00	94,9	61
2015	Septiembre	14	16:00	83,2	36
2015	Octubre	29	15:00	100,7	39
2011	Noviembre	13	15:00	72,6	33
2016	Diciembre	9	09:00	82,0	59

Tabla 20 Datos de corrientes en cabo Silleiro para el periodo 1998-2017. Fuente: elaboración propia a partir de datos extraídos del Organismo Público Puertos del Estado.

Nota: Co. máx - corriente máxima; Dir.- dirección de procedencia de la corriente (0= N, 90= E).

Cabo Silleiro 1998-2017					
Año	Mes	Día	Hora	Co. máx. (m)	Dir.
2013	Enero	19	05:00	56,2	61
2013	Febrero	6	12:00	56,2	284
2003	Marzo	27	12:00	67,5	32
2013	Abril	19	02:00	70,3	289
2014	Mayo	17	19:00	52,7	295
2007	Junio	13	20:00	62,1	90
2013	Julio	23	01:00	96,0	30
2016	Agosto	31	03:00	85,2	300
2016	Septiembre	1	18:00	78,5	257
2006	Octubre	21	05:00	260,1	281
2016	Noviembre	23	02:00	99,2	309
2016	Diciembre	3	16:00	62,1	25



Tabla 21 Datos de corrientes en isla Dragonera para el periodo 2006-2017. Fuente: elaboración propia a partir de datos extraídos del Organismo Público Puertos del Estado.

Nota: Co. máx - corriente máxima; Dir.- dirección de procedencia de la corriente (0=N, 90=E).

Isla Dragonera 2006-2017					
Año	Mes	Día	Hora	Co. máx. (m)	Dir.
2011	Enero	17	15:00	79,1	74
2012	Febrero	18	14:00	91,6	7
2017	Marzo	11	12:00	84,0	281
2012	Abril	23	10:00	63,5	355
2011	Mayo	16	06:00	67,3	348
2010	Junio	20	16:00	69,4	346
2014	Julio	6	11:00	51,8	21
2011	Agosto	4	09:00	63,2	74
2011	Septiembre	10	14:00	62,4	17
2011	Octubre	13	21:00	77,3	337
2015	Noviembre	26	18:00	89,0	34
2015	Diciembre	6	23:00	84,0	198

Tabla 22 Datos de corrientes en Tarragona para el periodo 2004-2017. Fuente: elaboración propia a partir de datos extraídos del Organismo Público Puertos del Estado.

Nota: Co. máx - corriente máxima; Dir.- dirección de procedencia de la corriente (0= N, 90= E).

Tarragona 2004-2017					
Año	Mes	Día	Hora	Co. máx. (m)	Dir.
2015	Enero	28	02:00	89,0	199
2016	Febrero	28	00:00	85,5	180
2006	Marzo	5	16:00	83,2	326
2016	Abril	16	07:00	73,4	210
2005	Mayo	7	00:00	91,4	154
2010	Junio	16	22:00	69,1	163
2005	Julio	7	10:00	78,5	160
2006	Agosto	5	19:00	67,9	129
2015	Septiembre	30	17:00	69,1	222
2005	Octubre	17	07:00	69,1	267
2005	Noviembre	6	10:00	79,6	213
2014	Diciembre	9	00:00	98,4	185



Tabla 23 Datos de corrientes en Gran Canaria para el periodo 1997-2017. Fuente: elaboración propia a partir de datos extraídos del Organismo Público Puertos del Estado.

Nota: Co. máx - corriente máxima; Dir.- dirección de procedencia de la corriente (0= N, 90= E).

Gran Canaria 1997-2017					
Año	Mes	Día	Hora	Co. máx. (m)	Dir.
2003	Enero	6	00:00	71,1	194
2014	Febrero	7	01:00	55,0	236
2014	Marzo	28	05:00	60,9	270
2013	Abril	25	20:00	58,5	199
2014	Mayo	1	11:00	84,3	303
2002	Junio	22	06:00	78,2	238
2015	Julio	31	21:00	79,6	267
2013	Agosto	6	07:00	96,0	230
1997	Septiembre	17	08:00	82,7	256
2014	Octubre	23	06:00	70,3	227
2014	Noviembre	29	12:00	73,8	236
2009	Diciembre	13	16:00	66,7	244

Tabla 24 Datos de corrientes en Tenerife sur para el periodo 1998-2017. Fuente: elaboración propia a partir de datos extraídos del Organismo Público Puertos del Estado.

Nota: Co. máx - corriente máxima; Dir.- dirección de procedencia de la corriente (0= N, 90= E).

Tenerife sur 1998-2017					
Año	Mes	Día	Hora	Co. máx. (m)	Dir.
2010	Enero	1	00:00	69,1	115
2011	Febrero	19	18:00	52,7	14
2013	Marzo	30	12:00	63,2	255
2013	Abril	13	12:00	69,1	270
2014	Mayo	16	23:00	63,2	205
2014	Junio	30	23:00	75,0	202
2014	Julio	1	12:00	89,0	202
2014	Agosto	22	20:00	110,1	205
2001	Septiembre	17	09:00	80,9	-
2012	Octubre	31	20:00	86,7	258
2014	Noviembre	3	23:00	100,7	2
2014	Diciembre	23	07:00	69,1	33



6. PROVINCIAS COSTERAS

Las diferencias observadas entre los distintos sectores de la costa, tanto desde el punto de vista topográfico como geomorfológico u oceanográfico, han llevado a proponer nueve provincias costeras: Costa cantábrica, Costa de Galicia, Costa del golfo de Cádiz, Costa del Estrecho, Costa de Alborán, Costa alicantino-balear, Costa baja levantina, Costa Brava y Costa macaronésica.

Para llegar a esta clasificación se ha realizado un estudio de la distribución de las variables altura, pendiente y orientación de la costa en una franja de 1000 m de ancho, tanto para las regiones biogeográficas en su conjunto (Figuras 15 a 17) como para las provincias costeras identificadas en cada una de ellas (Figuras 18 a 20).

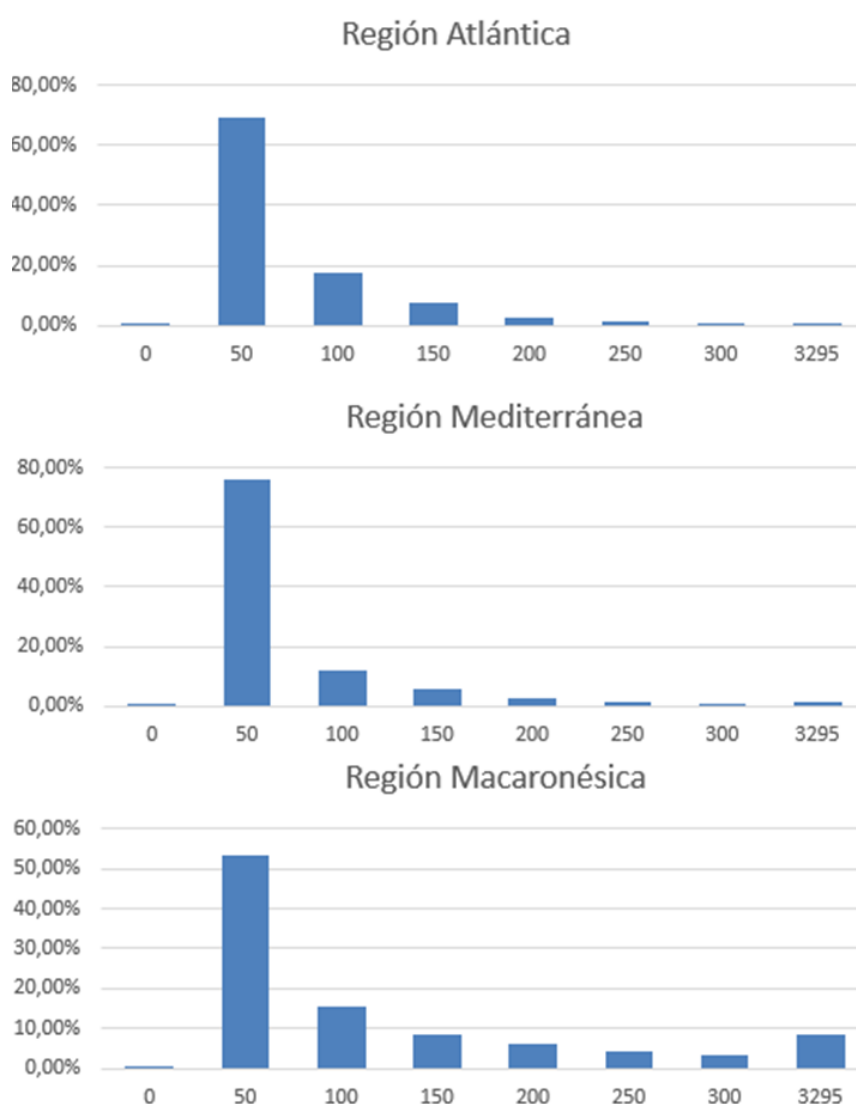


Figura 15 Distribución de la superficie ocupada por alturas en las regiones biogeográficas españolas. Fuente: elaboración propia a partir del MDT de 5 m de resolución descargado del IGN usando el *software* ArcGIS 10.5.

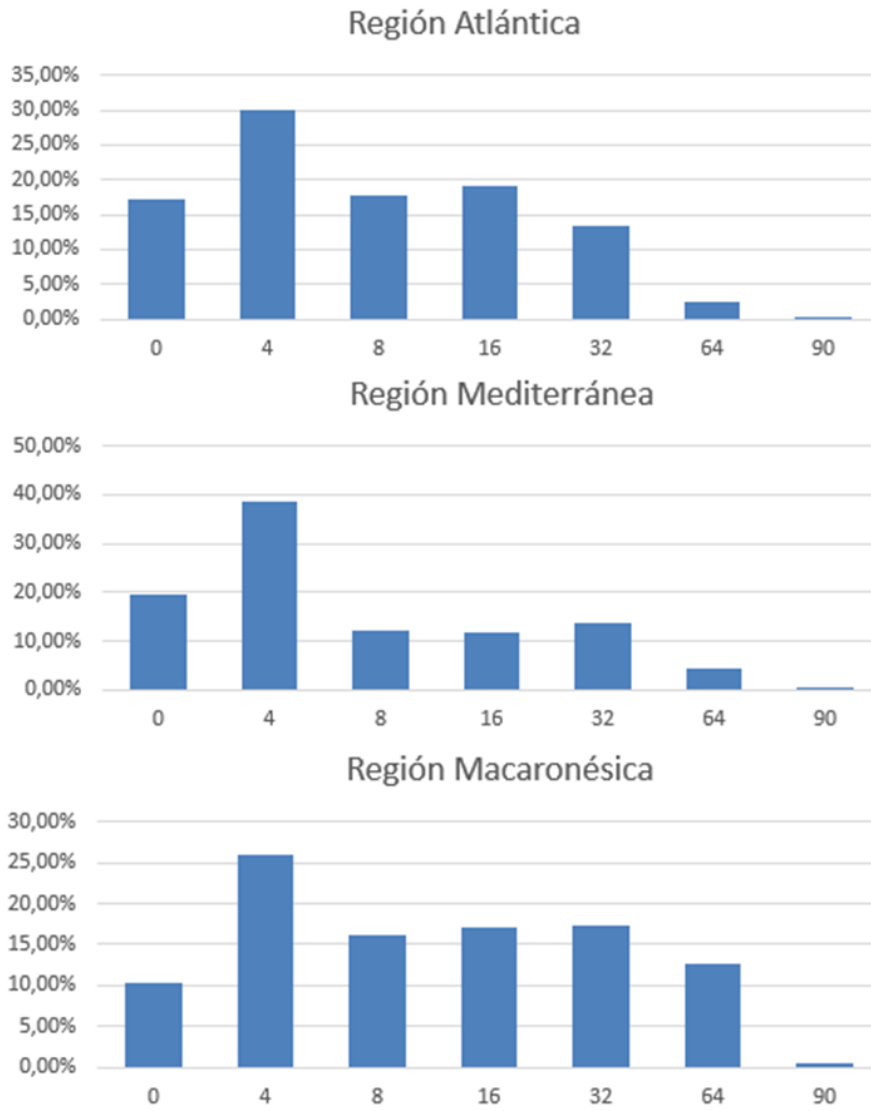


Figura 16 Distribución de la superficie ocupada por pendientes en las regiones biogeográficas españolas. Fuente: elaboración propia a partir del MDT de 5 m de resolución descargado del IGN usando el *software* ArcGIS 10.5.

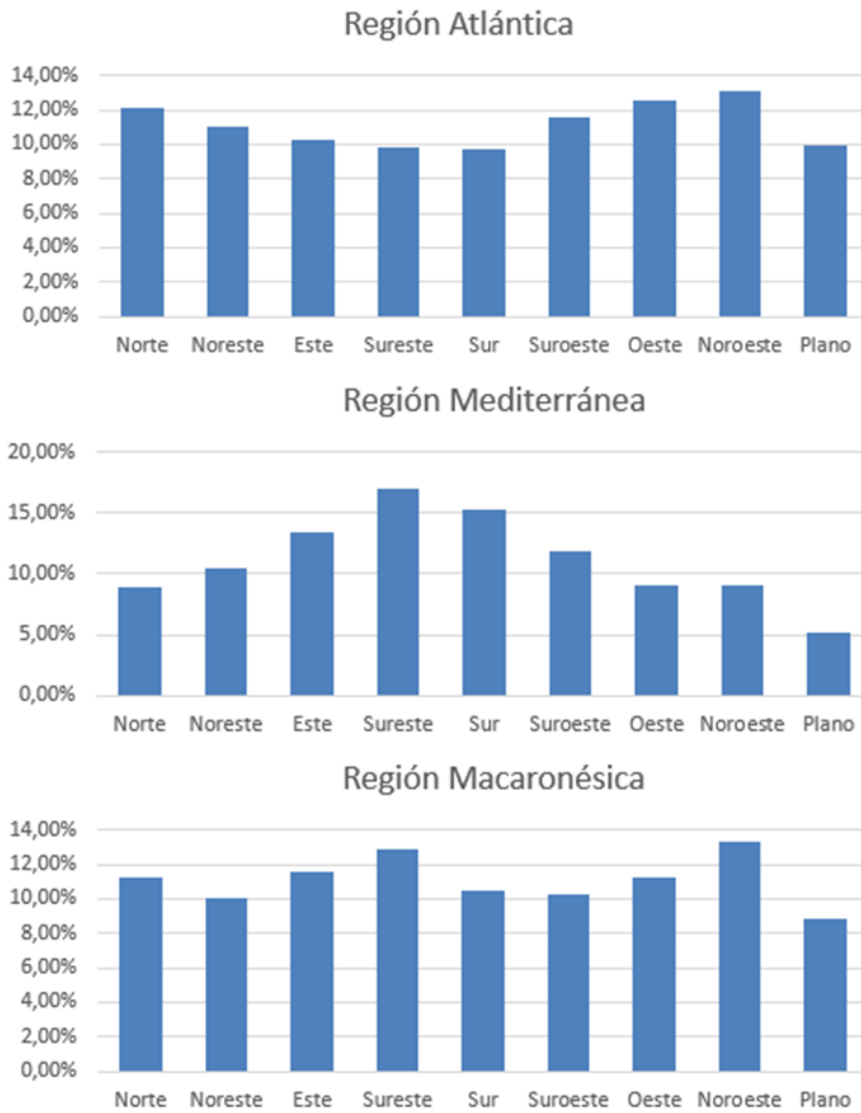


Figura 17 Distribución de la superficie ocupada por orientación en las regiones biogeográficas españolas. Fuente: elaboración propia a partir de MDT de 5 m de resolución descargado del IGN usando el *software* ArcGIS 10.5.

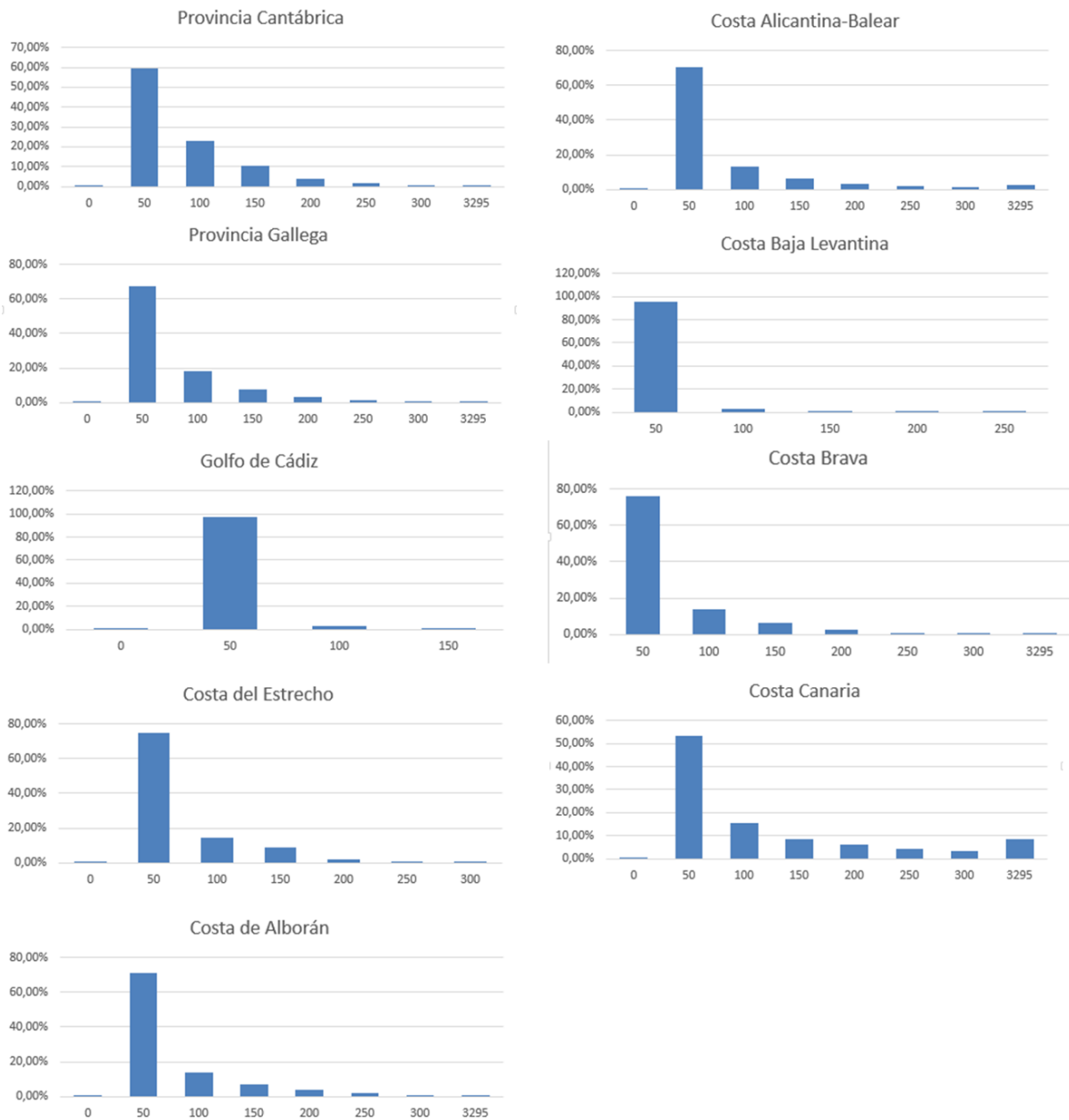


Figura 18 Distribución de la superficie ocupada por alturas en las distintas provincias costeras españolas. Fuente: elaboración propia a partir del MDT de 5 m de resolución descargado del IGN usando el *software* ArcGIS 10.5.



Figura 19 Distribución de la superficie ocupada por pendientes en las distintas provincias costeras españolas. Fuente: elaboración propia a partir del MDT de 5 m de resolución descargado del IGN usando el *software* ArcGIS 10.5.

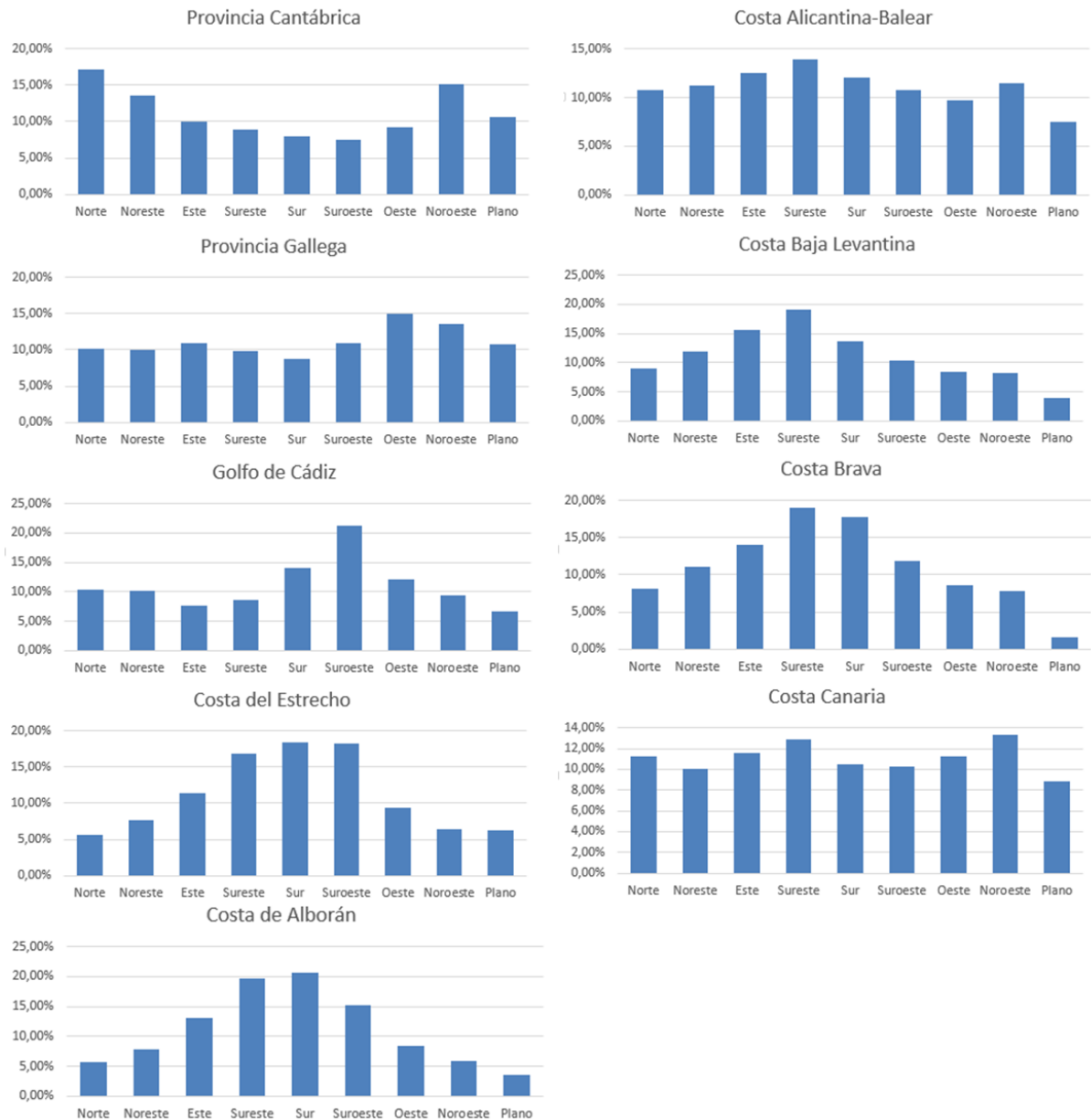


Figura 20 Distribución de la superficie ocupada por orientación en las distintas provincias costeras españolas. Fuente: elaboración propia a partir del MDT de 5 m de resolución descargado del IGN usando el *software* ArcGIS 10.5.

Tomando en consideración criterios tan generales como la distribución de regiones biogeográficas, el grado de evolución de los paisajes costeros, el tipo general de la costa y los principales ambientes asociados, se podría abordar la siguiente clasificación básica de sectores costeros homogéneos en España (Figura 21).

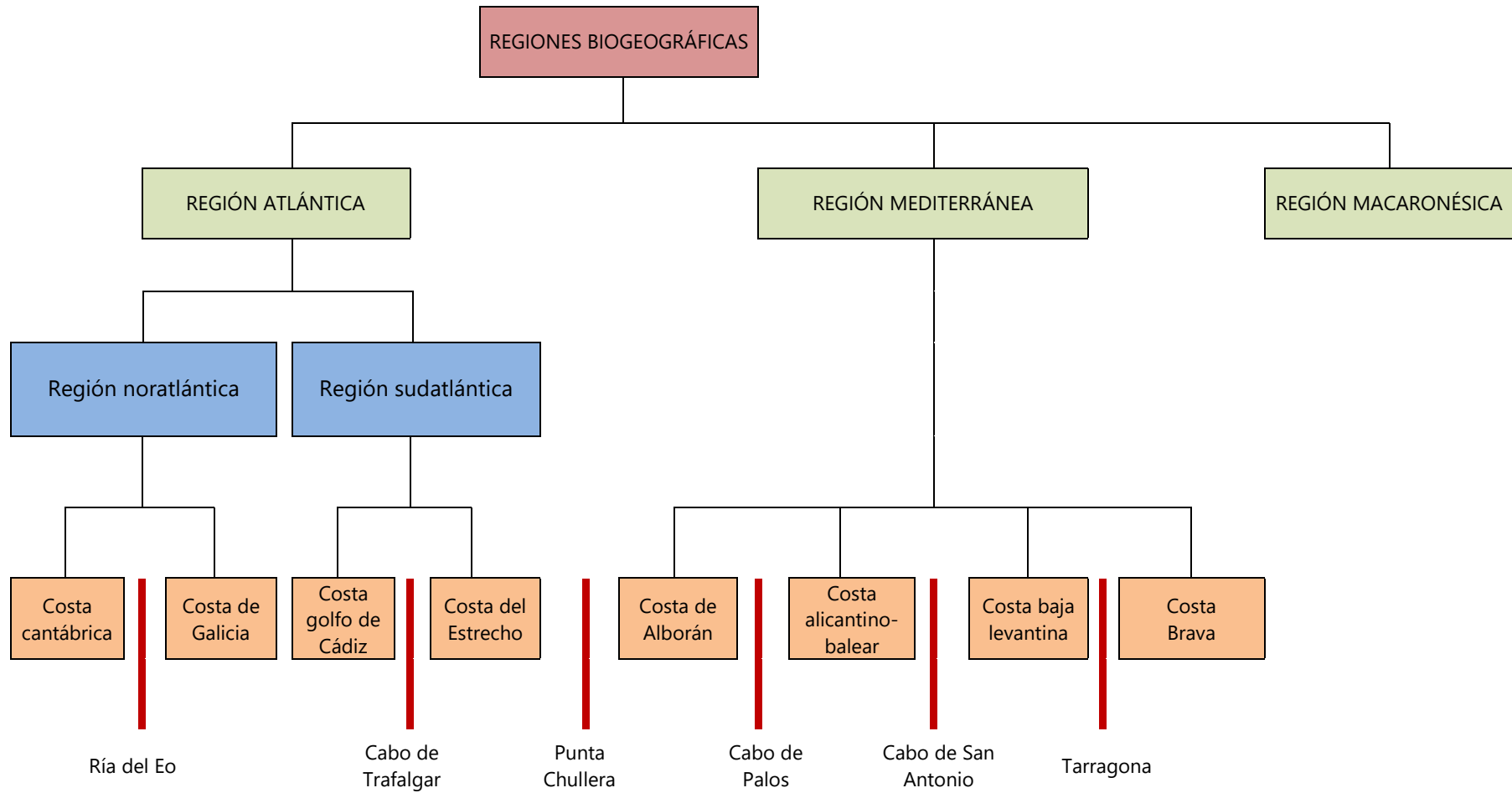


Figura 21 Clasificación general de las regiones biogeográficas y sus provincias. Con una línea roja están marcados los límites entre provincias costeras. Fuente: elaboración propia.



6.1. Región atlántica

Los criterios de división de la región atlántica en dos subregiones, la noratlántica y la sudatlántica, son fundamentalmente climáticos y geomorfológicos, y se resumen en la Tabla 25.

Tabla 25 Criterios utilizados para la división de la región biogeográfica atlántica en noratlántica y la sudatlántica
Fuente: elaboración propia.

Región atlántica		
Criterio	Región noratlántica	Región sudatlántica
Clima	Atlántico oceánico	Mediterráneo templado-húmedo
Humedad	Muy elevada	Media/alta
Oleaje (E)	Energía media/alta	Energía media/baja
Mareas	Meso- a macro-mareal	Meso- a micro-mareal
Aporte sedimentario	Escaso con cuencas hidrográficas pequeñas	Aporte sedimentario importante con grandes cuencas hidrográficas
Morfologías dominantes	Predominio de acantilados en rocas resistentes	Predominio de costas bajas sedimentarias y acantilados en rocas de resistencia media/baja

6.1.1. Región noratlántica

La región noratlántica se ha dividido a su vez en las provincias costeras: Costa cantábrica y Costa de Galicia. La provincia Costa de Galicia incluye la costa comprendida entre Ribadeo y la frontera con Portugal. La provincia Costa cantábrica se extiende por toda la costa norte de la península ibérica hasta la frontera con Francia. Los criterios de diferenciación entre ambas provincias se han resumido en la Tabla 26.



Tabla 26 Criterios utilizados para la división de la región noratlántica en provincias costeras. Fuente: elaboración propia.

Región noratlántica		
Criterio	Provincia Costa cantábrica	Provincia Costa de Galicia
Orientación	N	NO y O
Deriva litoral	Corriente litoral dominante hacia el E	Corriente litoral divergente predominante hacia el S
Marea	Mesomareal (pasa a ser macromareal hacia el golfo de Vizcaya)	Mesomareal
Aporte sedimentario	Aporte de moderado a bajo a través de estuarios de gran desarrollo, en su mayoría contruidos por flechas	Aporte sedimentario menor (a excepción del río Miño), con cuencas hidrográficas menores que en la vertiente cantábrica. Los estuarios son rías, prácticamente no tienen playas ni desarrollan cuerpos arenosos de cierre
Marismas	Gran extensión	Extensión muy limitada, localizadas
Costas arenosas	Gran extensión. Predominan playas en flechas litorales	Extensión muy limitada, localizadas
Acantilados	Predominio de acantilados en rocas carbonáticas. Algunos acantilados sobre rocas metamórficas y silíceas, sobre todo hacia el O	Acantilados mayoritariamente silíceos (predominio de costas graníticas)

6.1.2. Región sudatlántica

Esta región se divide en dos provincias costeras: Costa del golfo de Cádiz y Costa del Estrecho. La Costa del golfo de Cádiz abarca la zona costera desde la frontera con Portugal al cabo de Trafalgar (Cádiz). La Costa del Estrecho es la zona costera desde el cabo de Trafalgar hasta Punta Chullera (Málaga), donde comienza la región mediterránea. La Tabla 27 resume los criterios que permiten diferenciar ambas provincias costeras.



Tabla 27 Criterios utilizados para la división de la región sudatlántica en provincias costeras. Fuente: elaboración propia.

Región sudatlántica		
Criterio	Costa del golfo de Cádiz	Costa del Estrecho
Orientación	S y SO	S, SO y SE
Oleaje	Energía media/baja	Energía media/baja
Marea	Mesomareal	Micromareal
Aporte sedimentario	Muy importante debido a la presencia de grandes ríos	Escaso
Marismas	Gran extensión	Pequeñas y localizadas
Estuarios	La mayoría son estuarios construidos por flecha	Presencia de estuarios ciegos
Morfología costera	Grandes tramos rectilíneos y expuestos	Costa recortada con ensenadas y promontorios
Acantilados	Bajos y sobre rocas blandas	Altos y sobre rocas resistentes
Dunas	Cordones dunares de tamaño reducido	Grandes dunas solitarias de levante: dunas transgresivas

6.2. Región mediterránea

Los criterios utilizados para la división de la región mediterránea en provincias costeras tal y como se presentan en la Tabla 28, son principalmente geomorfológicos y dinámicos. La región mediterránea se divide en cuatro provincias costeras cuyos límites, de norte a sur, se especifican a continuación.

Se identifica como Costa Brava la que se sitúa entre la frontera con Francia y Tarragona. A continuación, la Costa baja levantina cubre hasta el cabo de San Antonio (Alicante), al sur del cual comenzaría la Costa alicantino-balear, que incluye las islas Baleares y la costa levantina entre el cabo de San Antonio y cabo de Palos (Murcia). Por último, la Costa de Alborán abarca desde cabo de Palos hasta Punta Chullera (Málaga), donde comienza la región sudatlántica. Las zonas del estrecho de Gibraltar y del mar de Alborán reciben la influencia directa de las aguas atlánticas, por lo que se consideran zonas de transición con aguas más eutróficas que en el resto del Mediterráneo, temperaturas estivales más bajas y cierta influencia de las mareas, especialmente en el lado próximo al estrecho de Gibraltar.



Tabla 28 Criterios utilizados para la división de la región mediterránea en provincias costeras. Fuente: elaboración propia.

Región mediterránea				
Criterio	Costa Brava	Costa baja levantina	Costa alicantino-balear	Costa de Alborán
Orientación	E y SE	E	Variada	Fundamentalmente S; de San José a cabo de Palos la orientación es SE.
Aporte sedimentario	Muy escaso	Muy importante con ríos como el Ebro, Turia, etc.	Escaso	Muy escaso
Costas fangosas y salinas	Marjales pequeños localizados en el interior de ensenadas	Predominio absoluto de albuferas/marjales y restingas	Restingas en las ensenadas	Albuferas y restingas prácticamente ausentes
Tipo de desembocadura	Desembocaduras fundamentalmente deltaicas	Predominio de deltas y estuarios semicerrados	Predominio de estuarios ciegos. Presencia tanto de estuarios como de deltas.	Desembocaduras fundamentalmente deltaicas
Costas arenosas	Predominio de promontorios y ensenadas	Costas bajas sedimentarias	Playas limitadas a ensenadas, calas y algunas restingas puntuales	Playas de muy escaso desarrollo en el fondo de ensenadas y asociadas fundamentalmente a deltas
Acantilados	Predominio de acantilados sobre rocas silíceas	Tramos acantilados escasos de carácter calcáreo y conglomerático	Costa rocosa con acantilados altos en rocas carbonáticas	Acantilados silíceos sedimentarios y metamórficos
Dunas	Localizadas y de dimensiones menores	Extensas, tanto fijadas por vegetación como móviles	Desarrollo medio-alto de sistemas dunares	Dunas prácticamente ausentes y de escaso desarrollo

6.3. Región macaronésica

En la región macaronésica se ha considerado que no es necesario hacer una división en provincias costeras (Tabla 29). Incluye los tipos de hábitat costero-marinos del archipiélago canario, caracterizado por su naturaleza volcánica. En cualquier caso, también se aprecia aquí un gradiente entre las islas orientales, bajo la influencia del afloramiento sahariano de agua fría y más eutrófica, y las occidentales, con afinidades más tropicales. La línea de costa en esta región es mayoritariamente acantilada y se ve afectada por mareas regulares, pero de menor amplitud que en la región atlántica peninsular. Las playas y estuarios son muy locales y generalmente de escasa magnitud. La predominancia de los vientos alisios,



de componente Norte, genera corrientes y transporte marino, costero y eólico hacia el Sur, de modo que las islas mayores (Tenerife y Gran Canaria) presentan un marcado gradiente latitudinal, con mayor proliferación de ambientes sedimentarios en sus márgenes meridionales, al resguardo de los vientos dominantes.

Tabla 29 Descripción de las características climáticas y geomorfológicas de la región macaronésica. Fuente: elaboración propia.

Región macaronésica	
Marea	Mesomareal.
Playas	Playas en las ensenadas.
Costa	Costa predominantemente acantilada.
Gradiente N-S	La zona norte está expuesta a la acción de los vientos alisios de manera que las playas y dunas se desarrollan en la zona sur.
	Vientos cálidos con sedimentos en suspensión procedentes del E, que propician el desarrollo de vegetación.
Gradiente O-E	Extensos campos de dunas en las islas orientales. Islas occidentales más húmedas, sin influencia sahariana, presentan más cobertura vegetal y prácticamente no existen dunas.