

ANEJO Nº4. CLIMA MARÍTIMO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. REGÍMENES DE VIENTO
3. REGÍMENES DEL OLEAJE
 - 3.1. CONCEPTO Y EFECTOS DEL OLEAJE
 - 3.2. CARACTERIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN DEL OLEAJE
 - 3.3. RÉGIMEN MEDIO DEL OLEAJE
 - 3.4. RÉGIMEN EXTREMAL DEL OLEAJE
 - 3.5. CÁLCULO DE LAS FÓRMULAS DE IRIBARREN
4. CORRIENTES Y MAREAS
5. BIBLIOGRAFÍA

1. INTRODUCCIÓN

El estudio del clima marítimo es vital para cualquier proyecto relacionado con la Ingeniería de Costas ya que servirá para caracterizar las acciones que condicionan y deforman la costa en la zona de estudio debido a la flexibilidad de las playas. Este es básico para conocer la dinámica litoral y su evolución.

Los principales agentes que servirán para determinar el clima marítimo son el viento, el oleaje y las corrientes.

La caracterización del oleaje ha de ser media y extremal, tanto a corto y largo plazo para el análisis y el entendimiento de la respuesta del litoral frente a temporales y una adecuación al dimensionamiento de las obras requeridas.

Cualquier actuación, introduciendo cambios en la línea de costa provoca modificaciones.

2. REGÍMENES DE VIENTO

El viento es una magnitud vectorial definida por su velocidad y dirección. Tiene origen debido a diferencias de presión entre distintas zonas. Este tiene dos componentes, vertical y horizontal, siendo la primera muy inferior a la segunda. La dirección viene dada por su procedencia (rosa de vientos).

Para caracterizar los regímenes de viento, se obtendrá la información del punto SIMAR 2081111.



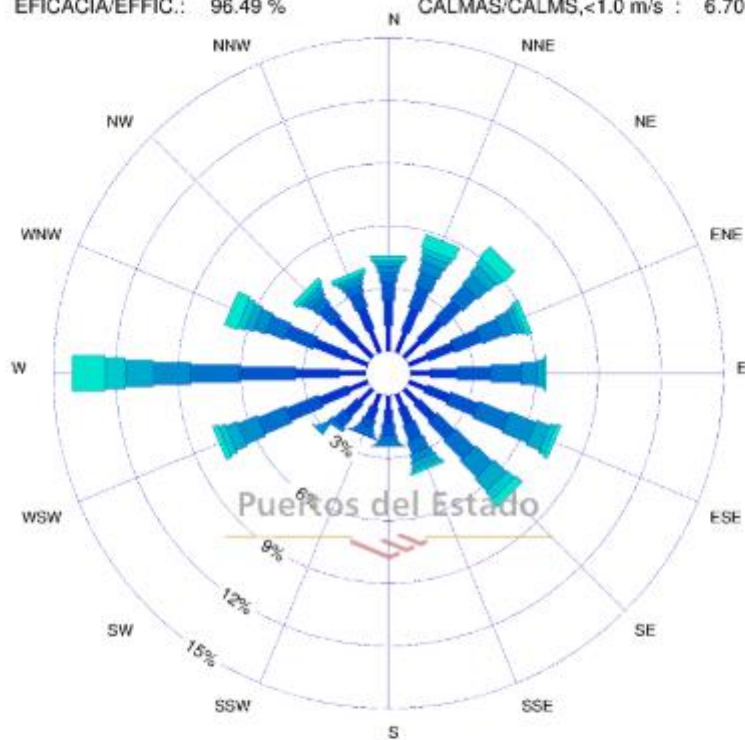
Figura 1. Localización punto SIMAR

A partir de la rosa de vientos anual, comprendida entre los años 1999 a 2020 se observa que el régimen de vientos predominante sobre la costa de Valencia es de componente Oeste. Hay que recalcar que los vientos de componente SE y NE se dan con mayor frecuencia e intensidad.

ROSA DE VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO en SIMAR 2081111 en el periodo 1999-2020

WIND SPEED ROSE at SIMAR Point 2081111 , period 1999-2020

LUGAR/LOCATION: SIMAR 2081111 MUESTREO/SAMPLING: 1Hor.
PERIODO/PERIOD: 1999-2020 INTERVALO/INTERVAL: Global
EFICACIA/EFFIC.: 96.49 % CALMAS/CALMS,<1.0 m/s : 6.70 %



Velocidad Media / Mean Speed (m/s)



1.0 - 2.0
2.0 - 3.0
3.0 - 4.0
4.0 - 5.0
5.0 - 6.0
6.0 - 7.0
7.0 - 8.0
> 8.0

La eficacia del proceso de medida para el periodo seleccionado fue de un 96.49 % de datos validos.

Las Direcciones son Direcciones de Procedencia

Efficiency: 96.49 % of valid data. Angles refer to coming-from directions

Figura 2. Rosa de viento anual

Gracias a la representación de la rosa de vientos por estaciones se observa como varía, en función de la época del año, la frecuencia y dirección del viento.

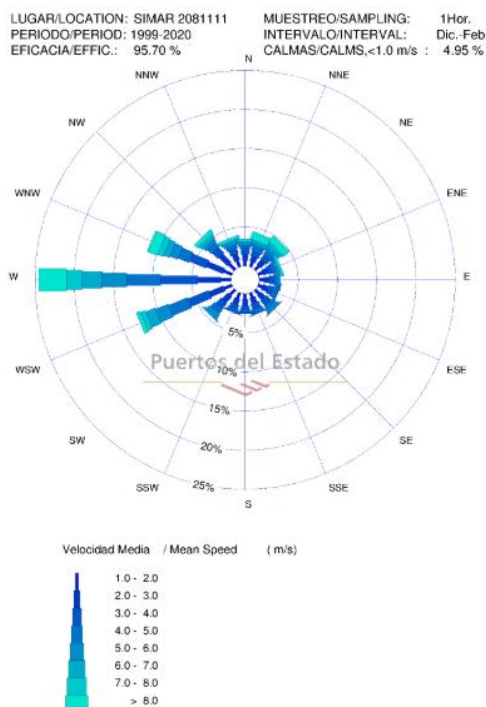


Figura 3. Rosa de vientos invierno

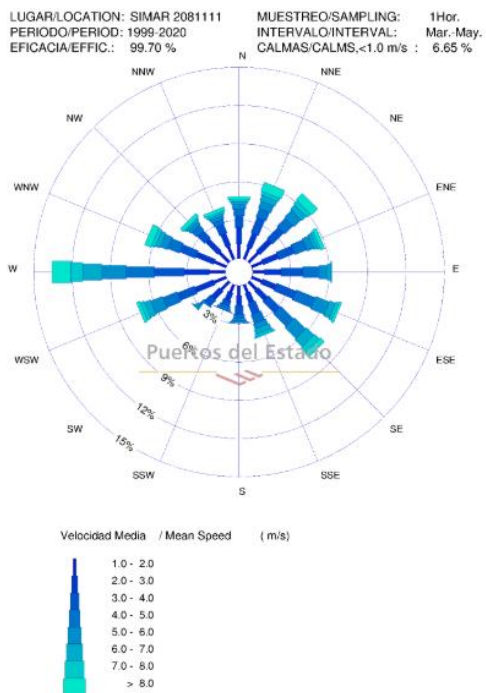


Figura 4. Rosa de vientos primavera

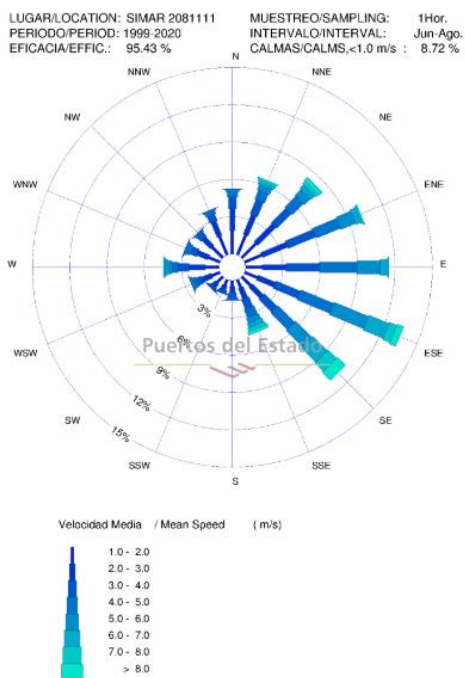


Figura 5. Rosa de vientos verano

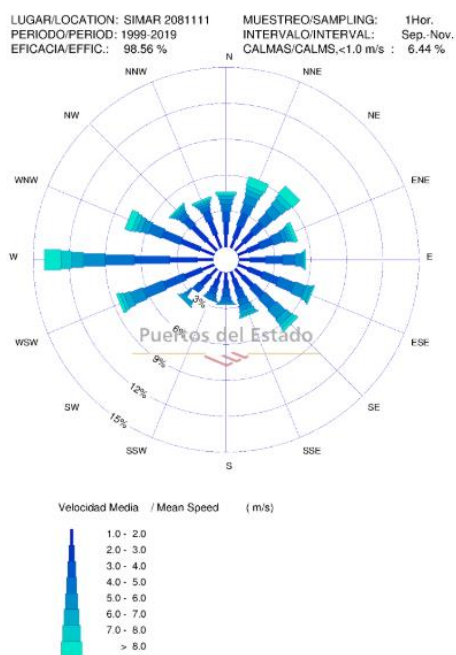


Figura 6. Rosa de vientos otoño

En Invierno se observa un predominio de los vientos procedentes del Este.

Por otro lado, en Primavera hay un predominio de los vientos de componente Oeste, con los vientos de NE y SE presentes. En Otoño es prácticamente igual quitando la menor frecuencia de los vientos de componente NE y SE.

Sin embargo, los vientos en Verano predominan con componente Este.

Observando el siguiente histograma, se puede afirmar que la máxima frecuencia en la velocidad de vientos es de 3 m/s.

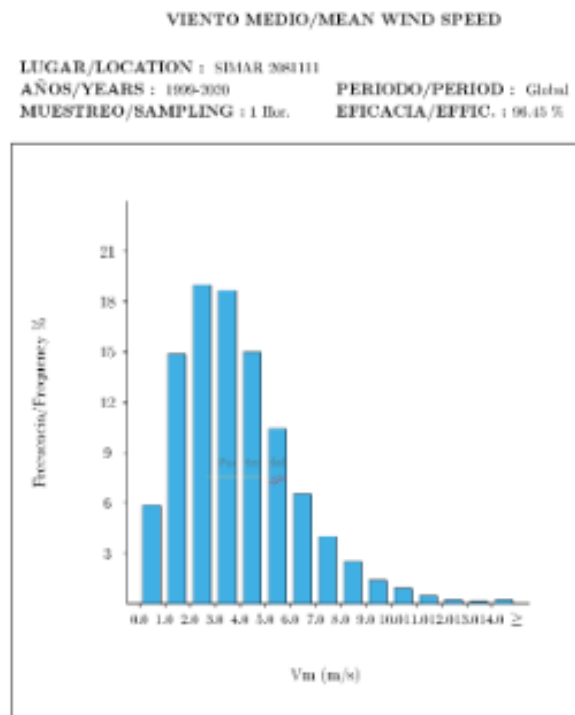


Figura 7. Histograma de viento 2019

3. REGÍMENES DE OLAJE

3.1. Concepto y efectos del oleaje

El oleaje se produce por el viento, soplando sobre la superficie del mar y así, se genera una transmisión de energía del aire al agua, formándose el oleaje. El oleaje producido por el viento tiene su gran variable, el Fetch, mayor distancia libre afectada por la dirección y fuerza del viento. Este oleaje se caracteriza por un espectro de altura de olas y periodo diferentes.

Por otra parte, se ha de añadir que existe otro tipo de oleaje llamado de fondo. Este se produce con la ausencia del viento y está caracterizado por ser mucho más regular.

Cuando la ola, sea de cualquier tipo, entra en aguas someras se verá afectada por los efectos del fondo. Con esto se produce una fricción entre el agua y los materiales del fondo. Debido a este procedimiento, la ola incrementa su pendiente y, por ende, rompe.

El oleaje es un proceso clave en los perfiles de la costa e incide de forma estacional.

3.2. Caracterización de la información del oleaje

Estudiando la situación geográfica de la zona del estudio, los diferentes tipos de información (visual, instrumental o simulados) se deberá referir a la instrumentación y los datos representativos del oleaje de la zona.

Los datos existentes son los proporcionados por el Banco de Datos Oceanográficos de Puertos del Estado:

- Conjunto de datos sintéticos del oleaje: SIMAR-44 y WANA
- Conjunto de datos instrumentales de oleaje registrado por las boyas de medida pertenecientes a la Red Española de Medida y Registro del Oleaje (REMRO):
 - Boya costera de Valencia I
- Conjunto de datos visuales del oleaje en aguas profundas con información direccional del Centro de Estudios de Puertos y Costas (CEPYC), procesada a partir de los datos del National Climatic Data Center (EE. UU.) abarcando todas las observaciones realizadas desde 1950 hasta 1985.

3.3. Régimen medio del oleaje

Para el análisis del régimen medio del oleaje en el área de estudio se obtiene la información del punto SIMAR 2081111 (*Figura 1*). Se tomarán las rosas de oleaje desde 1999 hasta la actualidad. Estos, son datos de diagnóstico del estado del mar que con la colaboración de AEMET ha desarrollado Puertos del Estado.

Las rosas de oleaje proporcionan la dirección de las que proviene las olas, la altura de ola y la frecuencia con que se dan estas.

➤ Rosas de oleaje:

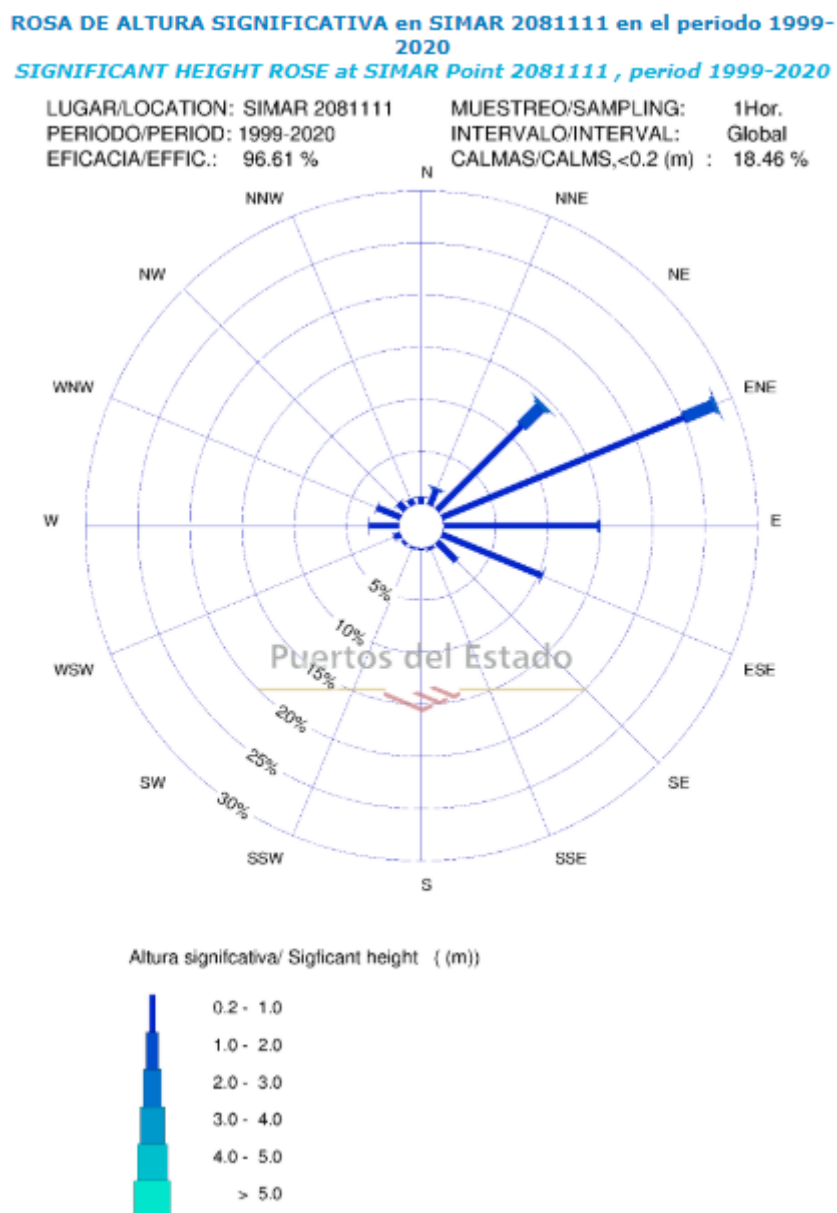


Figura 8. Rosa oleaje anual

Según los datos aportados por la figura anterior, la dirección predominante es la de NE seguida de la ENE y E. El porcentaje de calmas es del 18.46% y una eficacia del 96.61%.

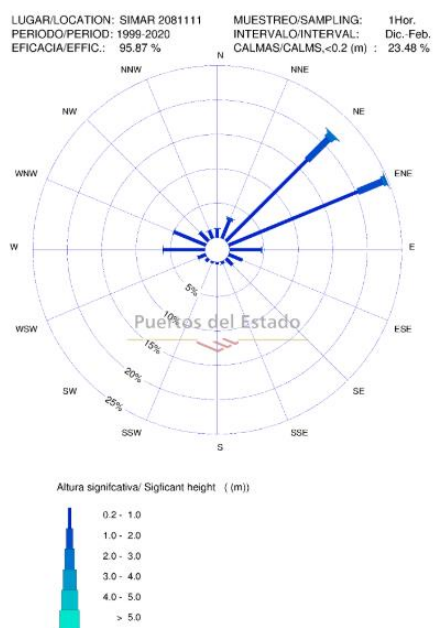


Figura 9. Rosa oleaje invierno

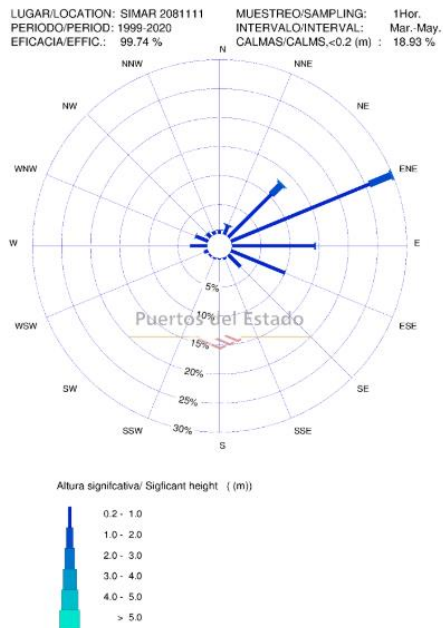


Figura 10. Rosa oleaje primavera

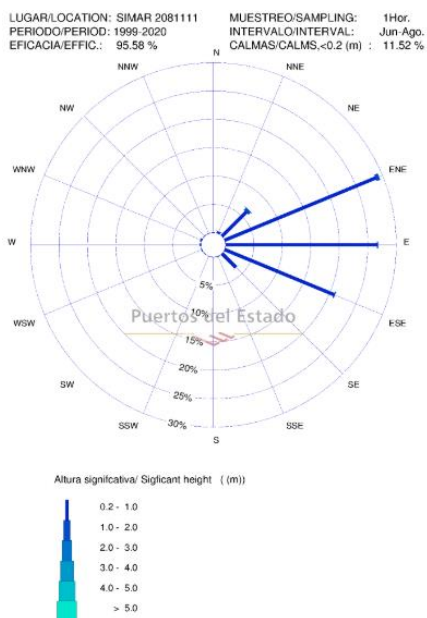


Figura 11. Rosa oleaje verano

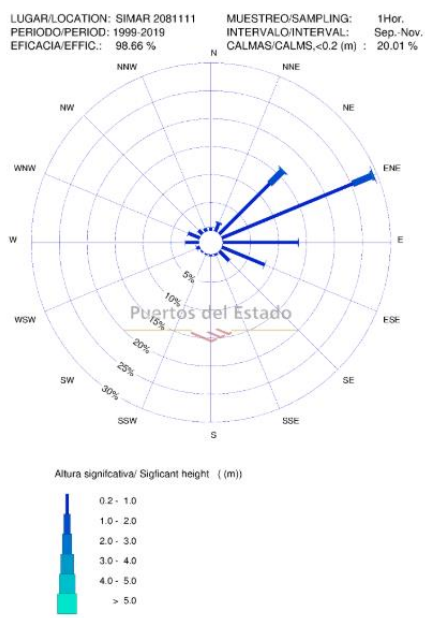


Figura 12. Rosa oleaje otoño

Se observa que a lo largo del año predominan la dirección del ENE y en verano aparece también seguidamente la ESE y E. En el *Anejo nº5 Dinámica Litoral* analizaremos esta situación más detalladamente.

3.4. Régimen extremal del oleaje

Para el estudio del régimen extremal, se tomarán los datos de la boya Costera de Valencia I ya que no disponemos de información suficiente en el punto SIMAR utilizado anteriormente. Este estudio es necesario para estimar cuáles serán las consecuencias de un temporal a la costa. Los datos relevantes son la Hs u la frecuencia y probabilidad que se dé. Se ha de comentar que los datos históricos proporcionados son del período 1985-2005.



Figura 14. Situación Boya Costera de Valencia

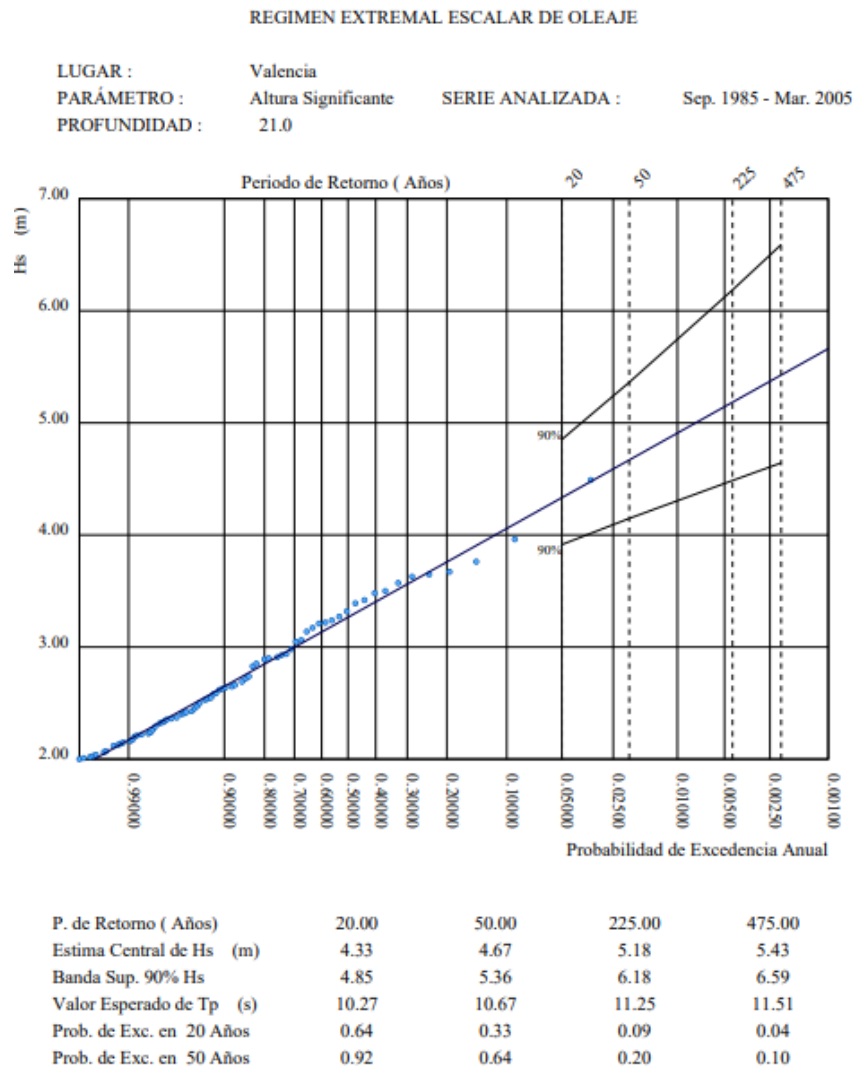


Figura 15. Relación Hs-Prob. excedencia

3.5. Cálculo de las fórmulas de Iribarren

Para un conocimiento más profundo de los datos obtenidos por las rosas del oleaje se hará uso del modelo teórico basado en las fórmulas de Iribarren. Como variable principal de estas fórmulas es el *Fetch* y a partir de esta se puede obtener distintos parámetros como la *altura de ola* (h), *longitud de onda* (L) y *periodo* (T). Así, una vez aplicadas se conoce una aproximación de las direcciones que producirán mayor oleaje en la zona a estudiar.

Debido a la dificultad que se cumpla la hipótesis, que el viento se desarrolle absolutamente recto, los parámetros obtenidos son teóricos.

Por otro lado, las direcciones a tener en cuenta para la zona del estudio son desde NE hasta SE en el sentido de las agujas del reloj. Esto se debe a que la costa castellonense y el cabo de la Nao crean un efecto pantalla.

- Fetch NE: Se obtiene un fetch máximo de 373 km proveniente de la costa catalana.



Figura 16. Fetch NE

- Fetch ENE: Se obtiene un fetch máximo de 815 km proveniente de Córcega.



Figura 17. Fetch ENE

- Fetch E: Se obtiene un fetch máximo de 280 km proveniente del sur de la isla de Mallorca.



Figura 18. Fetch E

- Fetch ESE: Se obtiene un fetch máximo de 137 km proveniente del sur de la isla de Ibiza.



Figura 19. Fetch ESE

- Fetch SE: Se obtiene un fetch máximo de 373 km proveniente de la costa argelina.



Figura 20. Fetch SE

Las fórmulas de Iribarren son las siguientes:

- Altura: $2 \cdot H = 1.2 \cdot \sqrt[4]{f_{etch}}$
- Longitud: $2 \cdot L = 31 \cdot \sqrt[3]{f_{etch}}$
- Periodo: $2 \cdot T = 4.55 \cdot \sqrt[6]{f_{etch}}$

DIRECCIÓN	NE	ENE	E	ESE	SE
FETCH MÁXIMO (km)	373	815	280	137	373
ALTURA DE OLA TEÓRICA (m)	2,6	3,2	2,5	2,1	2,6
LONGITUD DE ONDA TEÓRICA (m)	111,6	144,8	101,4	79,9	111,6
PERIODO DE OLA TEÓRICO (seg)	6,1	7,0	5,8	5,2	6,1

Contrastando los datos obtenidos con las fórmulas de Iribarren y los datos ofrecidos por Puertos del Estado se observan las mismas direcciones predominantes, NE, ENE y SE. Por ello, se llega a la conclusión de que estas fórmulas son una aproximación a la realidad muy acertada.

4. CORRIENTES Y MAREAS

Las corrientes se originan por medio del viento principalmente, es cierto que también influye la temperatura, la rotación del planeta (efecto Coriolis) y demás. Las corrientes tienen un papel importantísimo en el transporte sólido litoral.

Existen varios grupos y subgrupos en lo que se refiere a las corrientes.

- Corrientes generales: En la zona de estudio como se puede observar es Norte-Sur



Figura 21. Corrientes Mediterráneo

- Corrientes inducidas por el oleaje: Normales o paralelas a la costa.

Por lo que respecta a las mareas, en el mar Mediterráneo son muy leves debido a la conexión estrecha con el Océano Atlántico. Suelen tener una media de 0.40 metros, al ser tan baja, en Alicante se ha considerado el nivel cero del mar a nivel mundial.

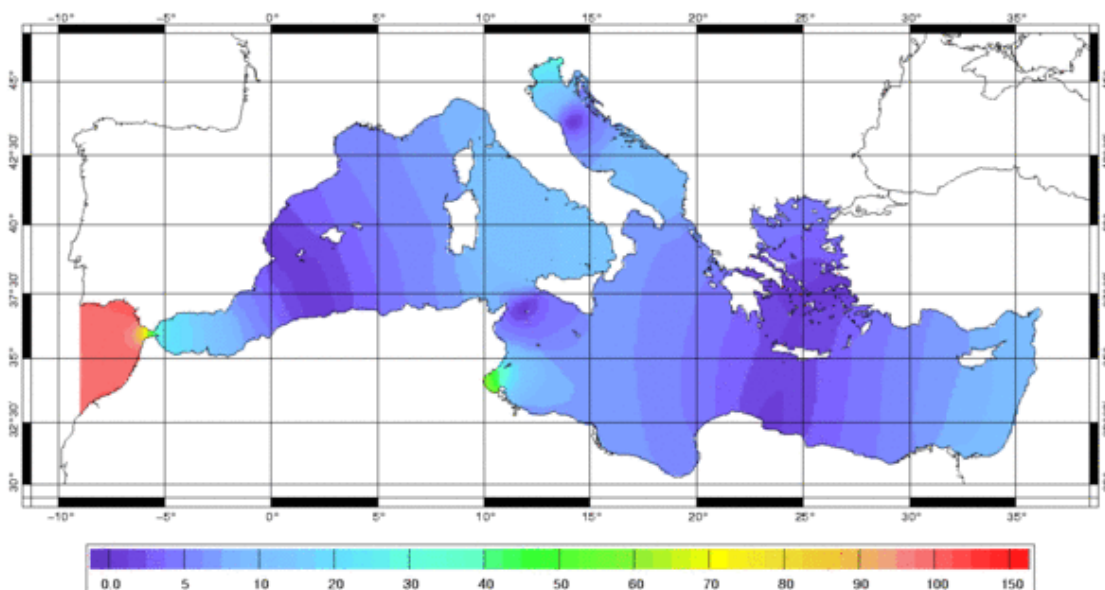


Figura 22. Mareas del mar Mediterráneo

5. BIBLIOGRAFÍA

- Puertos del Estado <http://www.puertos.es>
- Ministerio de Fomento <https://sede.fomento.gob.es/>
- Vicente Esteban Chapapría (2004), Obras Marítimas, UPV.