

# Trazas de la tempe

SECCIÓN COORDINADA POR MANUEL LARA JAÉN  
mlaraj@aemet.es

## Temporal marítimo en Galicia de 1 de febrero de 2019

JOSÉ HIERRO, AEMET

El pasado día 1 de febrero de 2019, las costas gallegas, en su vertiente oeste, fueron afectadas por un temporal atlántico, algo a lo que se está acostumbrado en esta zona de la Península. Recordemos que la costa comprendida entre Punta Roncudo y el cabo Finisterre (provincia de A Coruña) recibe el nombre de Costa da Morte en referencia a la gran cantidad de catástrofes marinas debidas a la peligrosidad de sus acantilados y a su exposición a los frecuentes temporales del NO. Haremos un recorrido descriptivo de este episodio, pero antes aclaremos algunos puntos de interés.

En la Agencia Estatal de Meteorología existen dos centros de predicción marítima, uno situado en Palma de Mallorca encargado de las predicciones de alta mar y costeras para el Mediterráneo y otro situado en A Coruña encargado de las predicciones de alta mar y costeras para el Atlántico. Este último es responsable de las zonas de alta mar que van desde Gran Sol (sur de Irlanda) hasta Guinea Ecuatorial y de las zonas costeras de País Vasco, Cantabria, Asturias, Galicia, Andalucía occidental (incluidas Ceuta y la zona del Estrecho) y Canarias (<http://www.aemet.es/eltiempo/prediccion/maritima>). La función de ambos centros no es solo la predicción sino también la de vigilancia.

Las olas que podemos observar sobre la superficie del mar son originadas, en su mayor parte, por el viento, y dado que este es tan variable en el espacio y en el tiempo es fácil deducir que la superficie de los océanos es confusa y en constante cambio. La mayoría de olas son ondas de gravedad ya que la fuerza de gravedad es la que intenta restaurar el equilibrio. Si aislásemos una ola individual definiríamos una serie de parámetros para caracterizarla, cresta, valle, longitud de onda, altura (Figura 1), siendo el periodo de la ola, el tiempo en que un punto fijo recibe dos crestas o valles sucesivos.

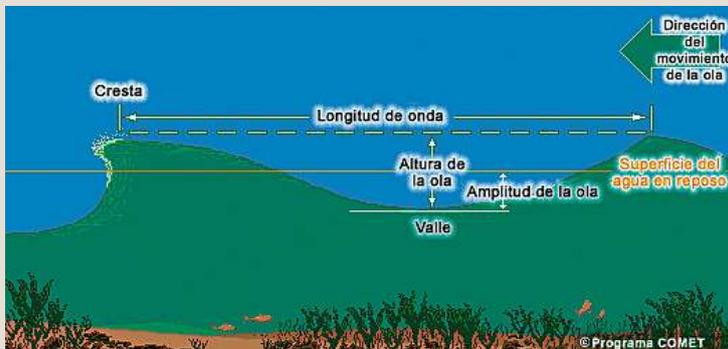


Figura 1. Parámetros de una ola.

Cuando hablemos de altura de la ola, tanto observada como prevista, nos estamos refiriendo a altura significativa que se define como el valor medio del tercio de olas más altas en el espectro del oleaje, que coincidiría groseramente con la que un experto puede observar visualmente. Se distinguen dos tipos de oleaje que contribuyen al oleaje del mar total, también denominada mar

compuesta o mar combinada que se utiliza para los umbrales de los avisos del plan Meteoalerta vigente en AEMET, siendo estos olas de mar de viento y olas de mar de fondo. El oleaje de mar de viento, expresado habitualmente en la escala Douglas, se produce en una determinada zona debido al viento que en ese momento sopla en ella; y el oleaje de mar de fondo, sin embargo, lo produce el viento que ha soplado durante un cierto tiempo sobre una extensión de mar (*fetch*) propagándose posteriormente a la zona objeto de observación o de predicción.

Por otra parte indicar que el aviso rojo en las zonas costeras del Atlántico se debe emitir por AEMET cuando prevea:

- Altura significativa de olas de mar total superior a 8 m, y/o
- Viento medio igual o superior a fuerza 10 (F10) según la escala Beaufort, lo que equivale a más de 89 km/h.

Para poder cuantificar los valores del oleaje se utilizan, principalmente, los datos proporcionados por las boyas de Puertos del Estado ([www.puertos.es](http://www.puertos.es)) organismo perteneciente al Ministerio de Fomento, y concretamente para el episodio que nos ocupa nos centraremos en la boya de Villano-Sisargas y la boya de Cabo Silleiro (Figura 2), situadas a unas 16 y 24 millas respectivamente de la costa. En las gráficas de la figura 3 se muestran los datos de altura significativa de olas registrados por dichas boyas

¿Cuál fue el origen de estos oleajes superiores a 8 m de altura acompañados de vientos de fuerza 7-8 observados el día 1 de febrero de 2019 en las boyas de Vilano y Silleiro? Sin duda podemos atribuirlos a la borrasca o ciclón extratropical bautizada como “Helena” (nombre asignado por los servicios meteorológicos europeos), cuya posición a las 12 UTC del día 1 se puede ver en la figura 4.



Figura 2. Posición de las boyas Villano-Sisargas y Cabo Silleiro. Puertos del Estado

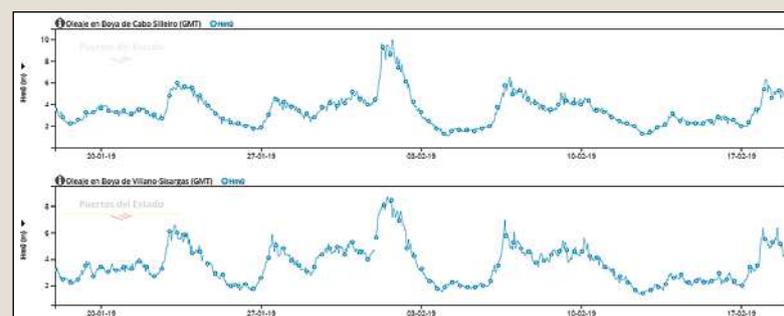


Figura 3. Gráficas de altura significativa de oleaje en las boyas Cabo Silleiro (arriba) y Villano-Sisargas (abajo)

# Trazas de la tempe

SECCIÓN COORDINADA POR MANUEL LARA JAÉN  
mlaraj@aemet.es

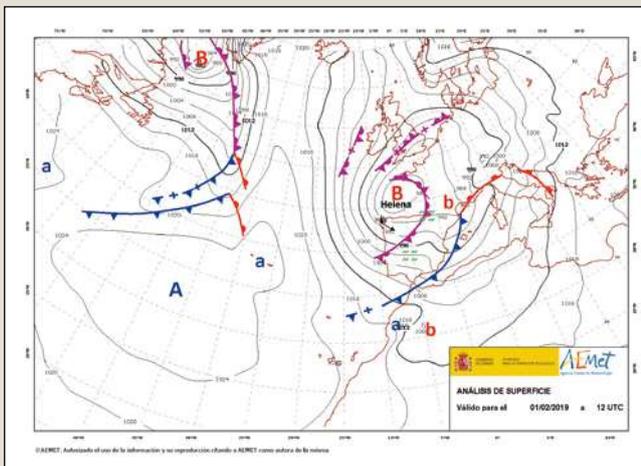


Figura 4. Análisis de superficie del día 1 de febrero de 2019. AEMET.

Así mismo podemos ver en la figura 5 las zonas generadoras de oleaje de Helena en su recorrido a través del Atlántico; se muestran

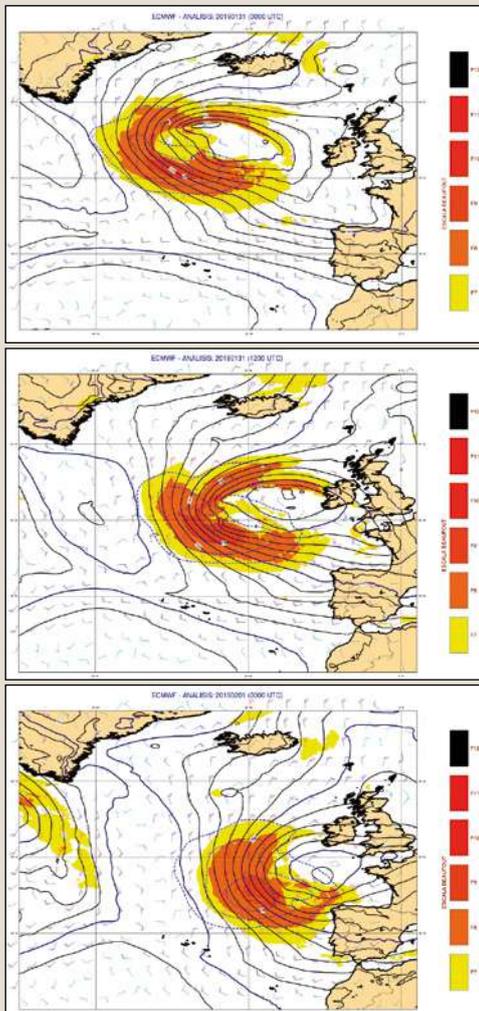


Figura 5. Análisis de superficie: Isobaras (líneas continuas) viento medio en escala de colores expresado según escala Beaufort y a partir de fuerza 7.

en escala de colores con vientos medios superiores o iguales a fuerza 7 (F7) según la ya mencionada escala Beaufort. Se puede observar que el fetch tiene unas dimensiones de centenares de kilómetros, por lo que se podría esperar la formación de oleajes importantes.

El grupo de predicción marítima del Atlántico de AEMET (A Coruña), utilizando principalmente el modelo HRES-WAM del Centro Europeo de Predicción (ECMWF) venía, desde días atrás, evaluando los posibles valores de oleaje y viento en la zona costera gallega (20 millas desde costa), de ahí que emitiera el día 31 de enero avisos rojos por oleaje entre 8 y 9 m válidos para el día 1 de febrero en las zonas costeras oeste y suroeste de A Coruña y en las zonas costeras de Pontevedra,

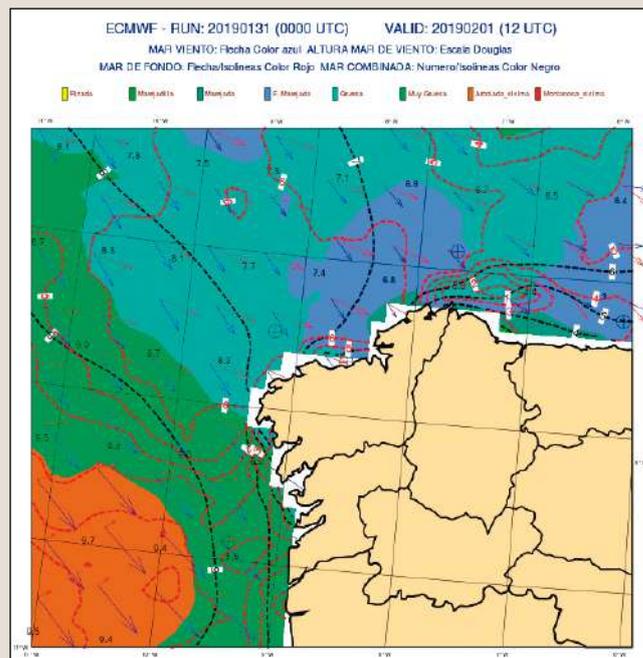


Figura 6. Modelo HRES-WAM del día 31 enero 2019 para el alcance de las 12 UTC del día 1 febrero 2019

y avisos naranja por oleaje entre 5 y 8 m en las zonas de oeste y suroeste de A Coruña y en la de Lugo. De igual forma el centro de avisos de tierra correspondiente emitió avisos por rachas de viento, lloviznas y nevadas al paso de “Helena” por nuestras latitudes.

En la figura 6 se puede observar un mapa de olas previstas para el día 1 de febrero a las 12 UTC, resultado de la pasada del modelo del día 31 de enero a las 00 UTC. El mapa da mucha información relativa a las variables de las que hemos hablado y que son las que tienen que figurar en los boletines de predicción emitidos por los centros. En un principio parece compleja de interpretar, pero no es así, hagamos un sencillo recorrido

1.- Fijémonos en las dos flechas (su tamaño es proporcional a la magnitud de la variable) que aparecen en cada punto, la de color azul nos indica en qué dirección avanza el oleaje debido a la acción del viento (mar de viento) y la de color negro en qué dirección avanza el oleaje de fondo (mar de fondo).

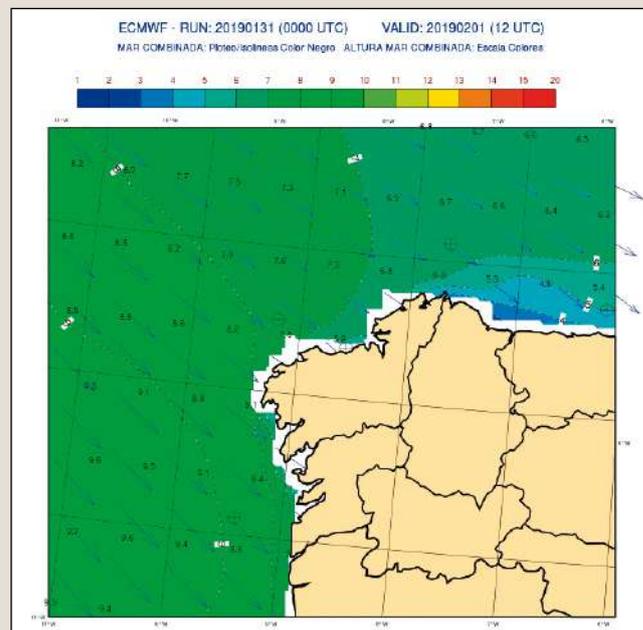


Figura 7. Modelo HRES-WAM del día 31 de enero 2019 para el alcance de las 12 UTC del día 1 Febrero 2019

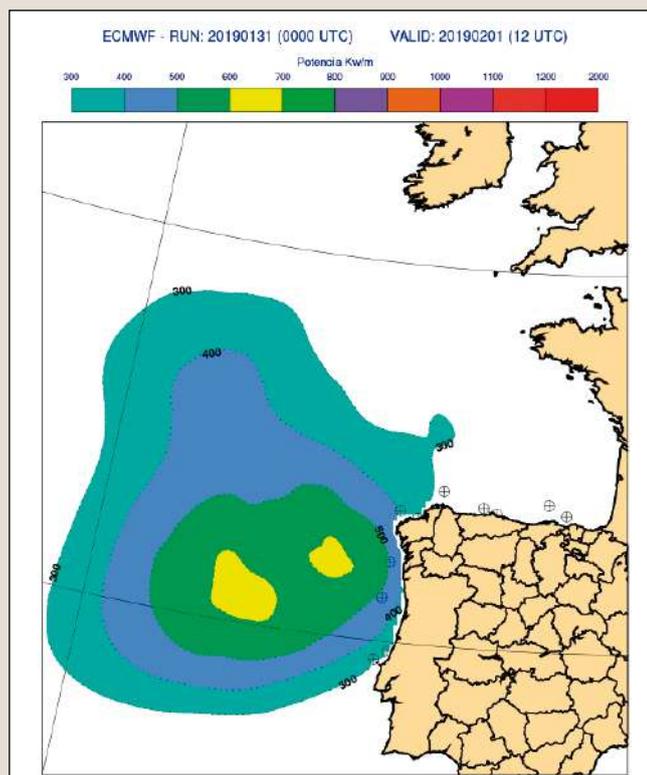
**Figura 9.** Comparación entre salida del modelo HRES-WAM del día 31 de enero a las 00 UTC para el día 1 de febrero y los datos registrados por las boyas.

2.- Los colores nos muestran la altura de ola debida a la mar de viento y expresada según la escala Douglas. En la parte W de la costa gallega “mar muy gruesa”, es decir, de 4 a 6 m.

3.- Líneas a trazos, unas de color rojo con el valor de la altura de oleaje de mar de fondo y otras de color negro con el valor de altura de oleaje de mar total (combinada o compuesta) también indicados por valores numéricos de color negro.

Para simplificar presentamos en la figura 7 los valores de mar total que, según normativa, son los que se tienen en cuenta para la emisión de avisos en el plan Meteoalerta

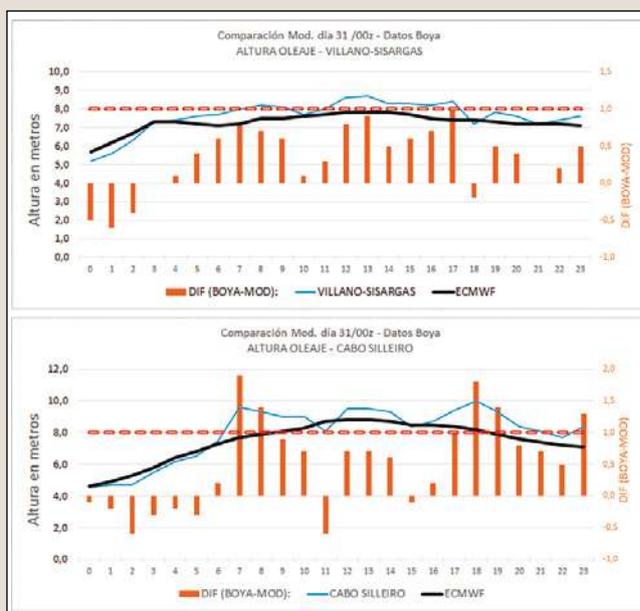
Se esperaban para el día 1 de febrero y en ciertas zonas costeras de Galicia oleajes que superarían los 8 metros de altura, de ahí que se emitieran los avisos de nivel rojo ya mencionados. En los boletines correspondientes el/la predictor/a concretan las zonas afectadas, la magnitud del oleaje y las horas de exposición a dicho oleaje, asesorando a Protección Civil sobre cualquier requerimiento. También se tienen en cuenta las mareas (horas de pleamar – bajamar) y los coeficientes de marea que nos indican la amplitud de la marea prevista (mareas vivas o muertas).



**Figura 8.** Modelo HRES-WAM del día 31 enero 2019 para el alcance de las 12 UTC del día 1 febrero 2019. Potencia del oleaje (kw/m).

Por otra parte para cuantificar el posible impacto en la costa se considera otra variable más, la potencia del oleaje (figura 8), que es una variable directamente proporcional al cuadrado de la altura significativa y a su periodo medio, expresada en kw/m (kilovatios por metro). Es fácil deducir que para un mismo oleaje con una altura definida pueden aparecer valores diferentes de potencia por su relación directa con el periodo.

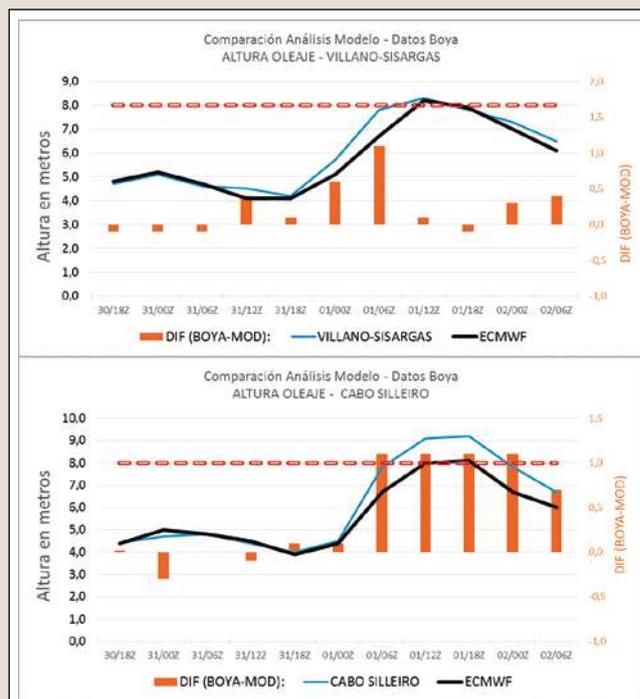
Los valores cercanos a 500 kw/m que se preveían están lejos de los valores que se dieron en los famosos temporales del 2014



que superaron los 1000 kw/m, debido, sobre todo, a que el aporte del mar de fondo (periodos más altos) era más importante.

En los gráficos de la figura 9 mostramos una comparación entre los datos de altura significativa registrados en las boyas y los valores previstos en esos puntos por el modelo HRES-WAM del día 31 de enero a las 00 UTC. De los gráficos deducimos que las alturas previstas por el modelo subestiman los datos registrados, pero éste realiza una buena aproximación temporal del evento.

De igual forma, en la figura 10 presentamos una comparación de los datos con los valores de los análisis del modelo desde el día 30 de enero a las 18 UTC hasta el día 2 de febrero a las 06 UTC. Incluso comparando con los análisis, de nuevo, comprobamos que los modelos subestiman la altura significativa de las olas en estas zonas costeras, algo que el personal dedicado a la predicción marítima conoce por su experiencia en los temporales que azotan las costas de Galicia y la cornisa cantábrica.



**Figura 10.** Comparación de los valores de altura significativa de ola de los análisis del modelo HRES-WAM y los datos registrados por las boyas, desde las 18 UTC del 30 de enero hasta las 06 UTC del día 2 de febrero.