



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN  
Y MEDIO AMBIENTE



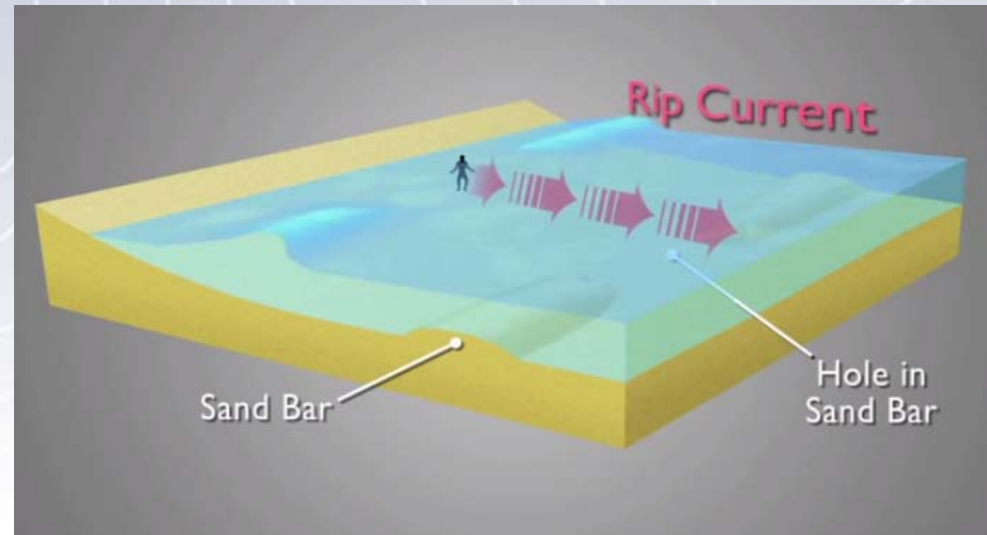
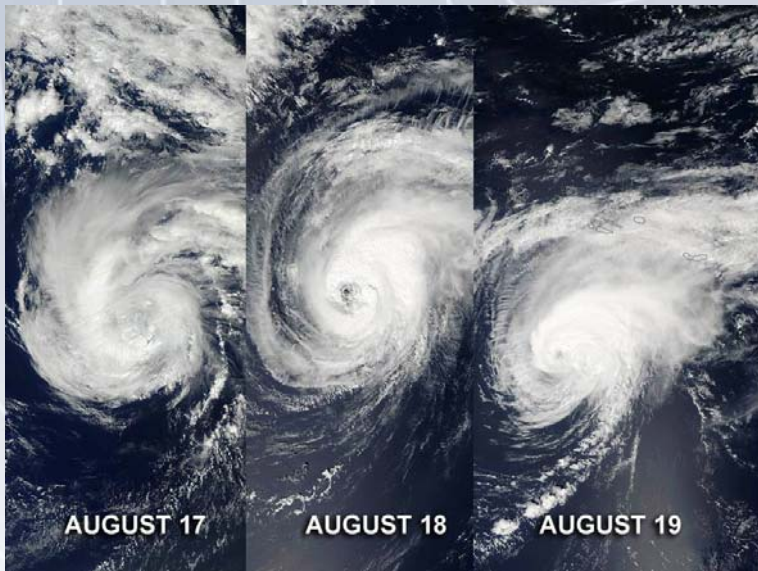
# El ciclón tropical Gordon

(de 2012)

*Francisco Martín León*

[fmartinl@aemet.es](mailto:fmartinl@aemet.es)

**AEMET**



Jornadas técnicas sobre riesgo de inundaciones y episodios hidrometeorológicos 2012-2013. 1-2 abril 2014. Escuela Nacional de Protección Civil, Madrid

# Índice

- Los ciclones tropicales: subtropicales/híbridos, transiciones extratropicales y post-tropicales
- El Plan Meteoaalerta y los ciclones tropicales
- El huracán Gordon de 2012
- Efectos de los ciclones tropicales sobre los fenómenos meteorológicos adversos en España
- Conclusiones

## Los ciclones tropicales: una breve revisión

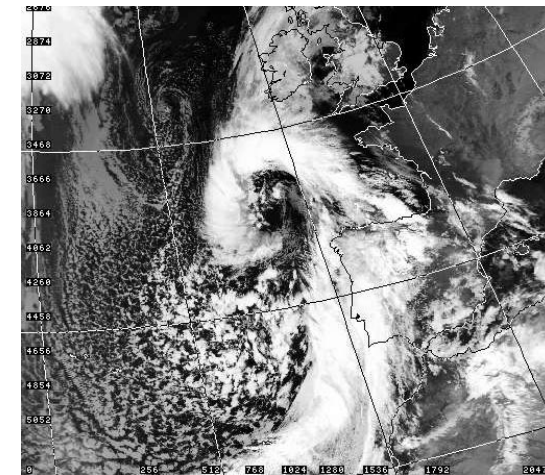
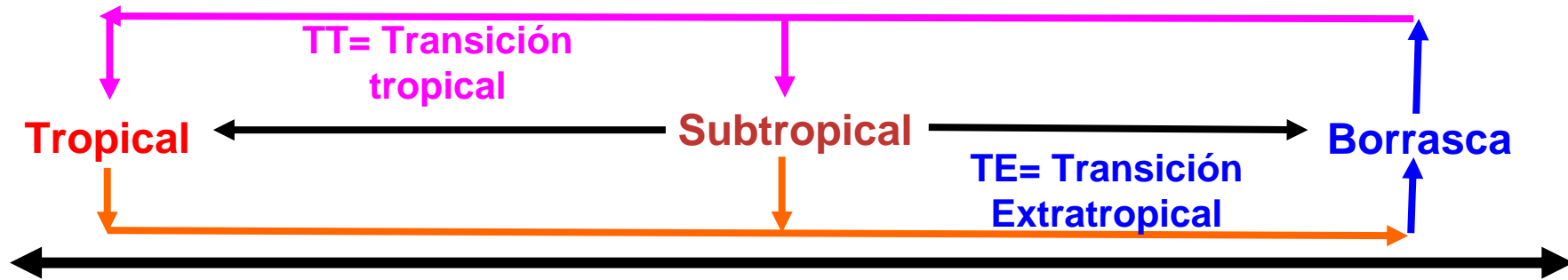
- Ciclones tropicales y subtropicales
- Transiciones extratropicales, TE
  - Extratropical: captado por flujo de los oestes y llega a tener incluso frente, profundizándose en algunos casos
  - Baja residual remanente → Final de Gordon 2012, frente a las costas portuguesas
- ¿Nombres posteriores?
  - Ex Nombre, restos del Nombre,.. (Ex Gordon, restos del Gordon)
  - Desde 2013: ciclón post-tropical + Nombre ( ciclón post-tropical Gordon)
- Clasificación

## Ciclones tropicales: subtropicales

- **TROPICAL:** Ciclón no frontal de escala sinóptica y núcleo caliente que se origina sobre aguas tropicales o subtropicales, dotado de convección profunda organizada y circulación cerrada de los vientos de superficie alrededor de un centro bien definido.
- **SUBTROPICAL:** Sistema no frontal de baja presión con características de ciclón tanto tropical como extratropical (**híbrido**). Al revés que los ciclones tropicales, en los ciclones subtropicales la mayor parte de la energía proviene de procesos baroclínicos y por lo general tienen un **núcleo frío en la troposfera superior**, que suele ir asociado a una **vaguada o sistema de bajas presiones en altitud**. A diferencia de los ciclones tropicales, estos sistemas generalmente tienen un radio de vientos máximos que ocurre relativamente lejos del centro (por lo general más de 60 m.n.), y suelen tener una menor simetría del campo de viento y la distribución de la convección.

# Ciclones tropicales y borrascas

## En la atmósfera no hay fronteras



## Clasificación de los ciclones tropicales: escala Saffir-Simpson

Escala de velocidad de vientos en Huracanes				
Denominación	Categoria	Vientos sostenidos maximo 1 minuto		
		Nudos	mph	km/hr
Depresión Tropical	TD	<33	<34	<62
Tormenta Tropical	TS	34-63	39-73	63-118
Huracán	Cat. 1	64-82	74-95	119-153
Huracán	Cat. 2	83-95	96-110	154-177
Huracán	Cat. 3	96-113	111-130	178-210
Huracán	Cat. 4	114-135	131-155	211-250
Huracán	Cat. 5	>135	>155	>250

**La escala de huracanes Saffir/Simpson va de uno a cinco, basada en la intensidad real del huracán, y utilizada operativamente en la AR IV (AEMET asiste y pertenece como organización observadora)**

## El Plan Meteoalerta: ciclones (sub)tropicales- I

El Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos (Meteoalerta), pretende facilitar la más detallada y actualizada información posible sobre los fenómenos atmosféricos adversos que puedan afectar a España hasta un plazo máximo de 60 horas, así como mantener una información continuada de su evolución una vez que han iniciado su desarrollo.

En ocasiones, la coincidencia de determinadas variables atmosféricas, su intensidad, duración en el tiempo o su ocurrencia en épocas de marcada importancia social, pueden justificar la emisión de “avisos especiales” que, sin interferir con los avisos normales del Plan, harán una llamada a los ciudadanos para que presten una atención muy especial a la evolución meteorológica.

## El Plan Meteoalerta: ciclones (sub)tropicales- II

### Caso de ciclones tropicales se dan

- **Aviso especial**
- **Avisos específicos** por precipitación, viento, fenómenos costeros (viento, oleaje) y tormentas

Nota. No se dan avisos:

- **Inundaciones costeras** por marea ciclónica
- **Corrientes de resaca**

#### BOLETIN de AVISO ESPECIAL

AGENCIA ESTATAL DE METEOROLOGÍA  
AVISO ESPECIAL DE FENÓMENOS ADVERSOS  
AVISO ESPECIAL NÚMERO.....  
EMITIDO A LAS.... HORA OFICIAL DEL DD/MM/AA

- 1.- **Fenómeno meteorológico**
- 2.- **Ámbito geográfico**
- 3.- **Comienzo de la situación**
- 4.- **Duración**
- 5.- **Grado de probabilidad**
- 6.- **Descripción de la situación meteorológica**
- 7.- **Notificación de Actualizaciones futuras o de finalización**

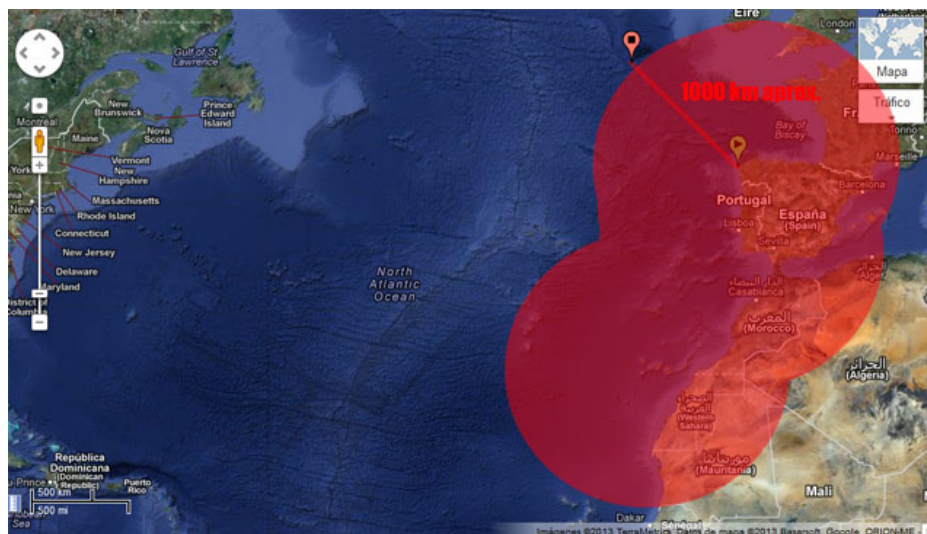


## Aviso especial de ciclón tropical

Se dará aviso especial de tormenta tropical ,o huracán, siempre que:

- en un plazo igual o inferior a **60 horas**, y
- el centro de la tormenta se encuentre a una **distancia igual o inferior a 1000 km** de la zona afectada.

En el caso de emisión de un **aviso de tormenta tropical**, habrá que emitir además los avisos necesarios de **viento, tormenta, precipitación y fenómenos costeros**, de acuerdo con los umbrales establecidos en este plan. Además en el apartado de comentarios del aviso de estos fenómenos, se hará constar que el origen de los mismos es debido a una tormenta tropical.



## Aviso especial de ciclón tropical

### 4. BOLETIN DE AVISO ESPECIAL

Se elaborará en el **Centro Nacional de Predicción .....** cuando la situación así lo aconseje por sus características específicas o extensión.

#### 4.1. CARACTERÍSTICAS DEL AVISO ESPECIAL

AEMET elaborará un Aviso Especial de Fenómenos Meteorológicos Adversos en raras ocasiones, siempre y cuando se cumpla al menos una de las siguientes consideraciones:

- Que se puedan producir condiciones meteorológicas que provoquen **la aparición de niveles naranja o rojo** para varios fenómenos meteorológicos adversos.
- Que el fenómeno o fenómenos previstos se generalicen de forma que **afecten a una parte extensa del país que incluya a varias Comunidades Autónomas.**

Hay varios acuerdos ... y uno de ellos permitirá al CNH seguir emitiendo opcionalmente productos de avisos una vez que el ciclón haya pasado a ser POST-tropical.

Ejemplos:

**BULLETIN POST-TROPICAL CYCLONE MANDY**  
ADVISORY NUMBER 29 ..... NATIONAL HURRICANE  
CENTER MIAMI .....

.....

**BULLETIN POST-TROPICAL CYCLONE JERRY**  
ADVISORY NUMBER 20 ..... NATIONAL HURRICANE  
CENTER MIAMI .....

## Meteoalerta: fenómenos costeros - I

- Rachas máximas en la escala Beaufort
- Oleaje de la mar combinada o compuesta

Lluvias (acumulaciones en mm/1hora o periodo inferior y/o mm/12 h)	
Nevadas (acumulación de nieve en el suelo en 24 horas cm/24h)	
Vientos (rachas máximas de viento en km/h)	
Tormentas (ocurrencia y grado de intensidad)	
Temperaturas extremas, máximas y mínimas (grados centígrados)	
<b>Fenómenos costeros:</b>	
Rachas máximas de viento en zonas costeras (escala Beaufort)	} → <b>Mar combinada o compuesta</b>
Altura del oleaje de la mar de viento (escala Douglas)	
Altura del oleaje de la mar de fondo (metros)	
Aludes (nivel de riesgo)	<b>Singulares</b>
Galernas en el área Cantábrica (ocurrencia e intensidad)	
Risagas en Baleares (ocurrencia y elevación del mar)	
Deshielos (ocurrencia e intensidad)	<b>Sólo nivel amarillo</b>
Nieblas (ocurrencia, sólo nivel amarillo)	
Polvo en suspensión (visibilidad en metros, solo nivel amarillo)	<b>Especiales</b>
Olas de calor y frío (avisos especiales)	
Tormentas tropicales (avisos especiales)	

## Meteoalerta: fenómenos costeros - II

### Rachas máximas en la escala Beaufort / Oleaje de la mar combinada o compuesta

#### UMBRALES Y NIVELES DE AVISO DE FENÓMENOS COSTEROS

Zonas	Amarillo	Naranja	Rojo
CANTÁBRICAS ATLÁNTICAS	F7, mar combinada o compuesta que provoque oleaje de 4 a 5 metros	F8 y F9, mar combinada o compuesta que provoque oleaje de 5 a 8 metros	A partir de F10, mar combinada o compuesta que provoque oleaje de más de 8 metros
MEDITERRÁNEAS	F7, mar combinada o compuesta que provoque oleaje de 3 a 4 metros	F8 y F9, mar combinada o compuesta que provoque oleaje de 4 a 7 metros	A partir de F10, mar combinada o compuesta que provoque oleaje de más de 7 metros

		Km/hora		Nudos		
3	Flojo (Brisa débil)		12 a 19	7 a 10		Se agitan las hojas, ondulan las banderas
4	Bonancible (Brisa moderada)		20 a 28	11 a 16		Se levanta polvo y papeles, se agitan las copas de los árboles
5	Fresquito (Brisa fresca)		29 a 38	17 a 21		Pequeños movimientos de los árboles, superficie de los lagos ondulada
6	Fresco (Brisa fuerte)		39 a 49	22 a 27		Se mueven las ramas de los árboles, dificultad para mantener abierto el paraguas
7	Frescachón (Viento fuerte)		50 a 61	28 a 33		Se mueven los árboles grandes, dificultad para andar contra el viento
8	Temporal (Viento duro)		62 a 74	34 a 40		Se quiebran las copas de los árboles, circulación de personas dificultosa
9	Temporal fuerte (Muy duro)		75 a 88	41 a 47		Daños en árboles, imposible andar contra el viento
10	Temporal duro (Temporal)		89 a 102	48 a 55		Árboles arrancados, daños en la estructura de las construcciones
11	Temporal muy duro (Borrasca)		103 a 117	56 a 63		Estragos abundantes en construcciones, tejados y árboles
12	Temporal huracanado (Huracán)		118 y más	64 a 71 >		Destrucciones abundantes, estragos y lluvias

### Alerta amarilla en la zona costera del Golfo de Cádiz:

- Rachas > 50 km/h
- Oleaje: 4- 5m

# El huracán Gordon de 2012

- Estación de huracanes de 2012 en el Atlántico Norte
- El huracán Gordon 2012 cat. 2: Azores
- AEMET en relación con Gordon: alertas marítimas de alta mar pero no hubo aviso especial

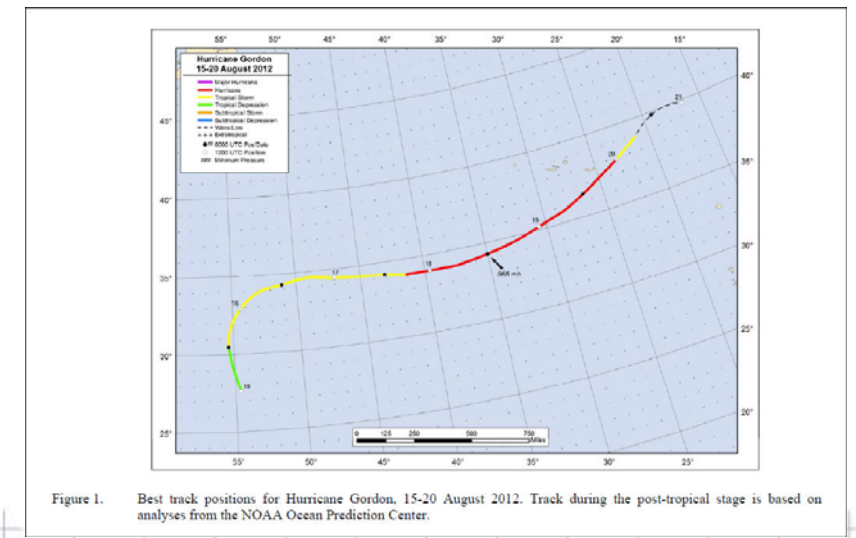
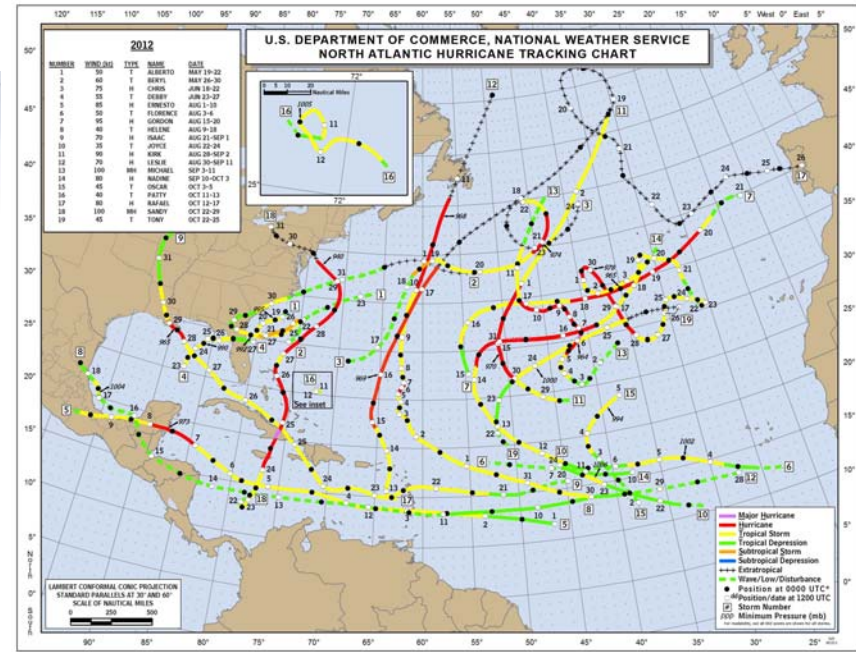
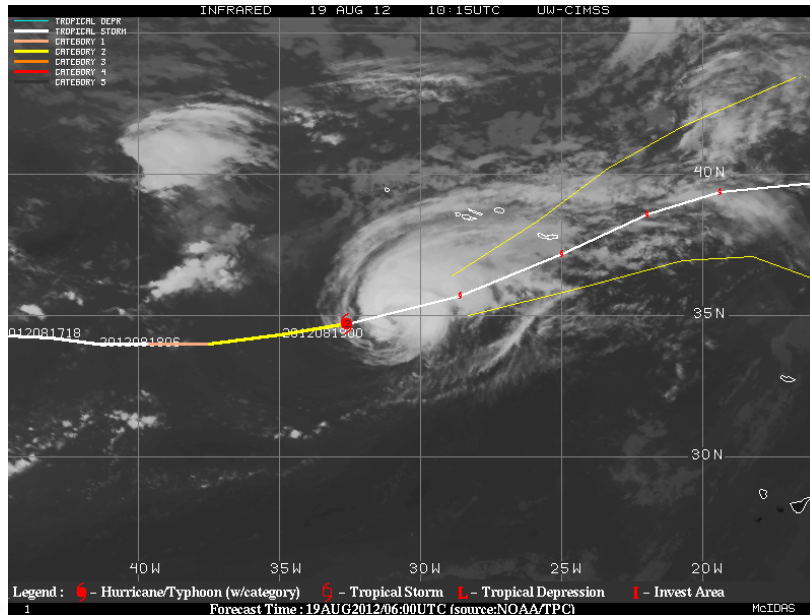
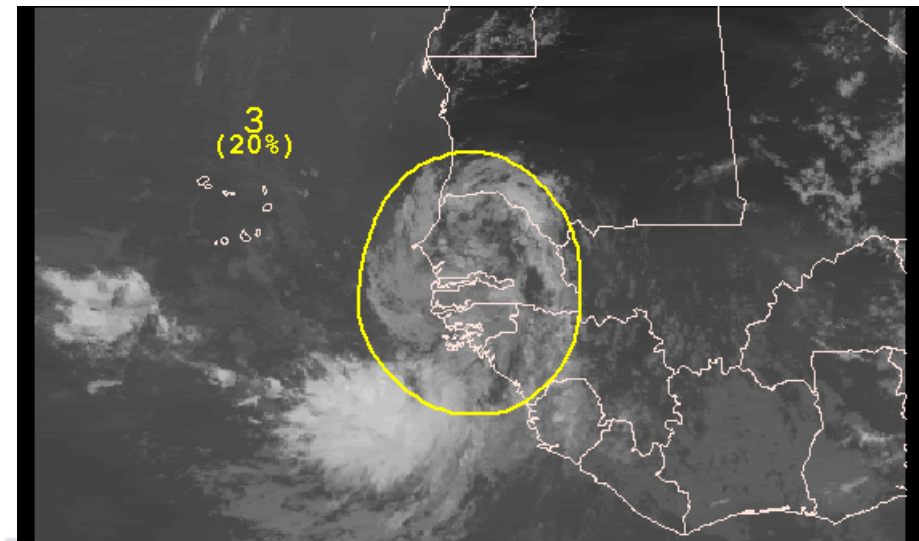
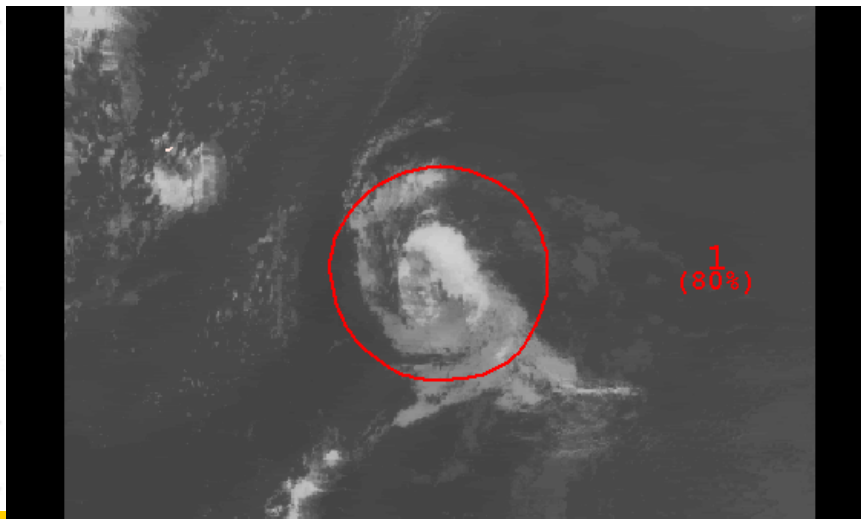
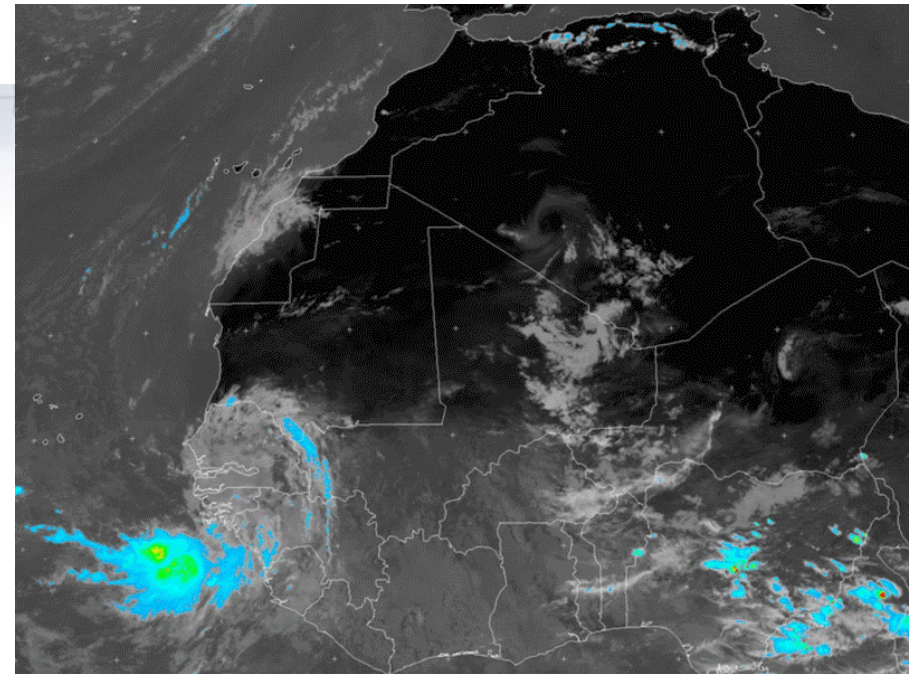
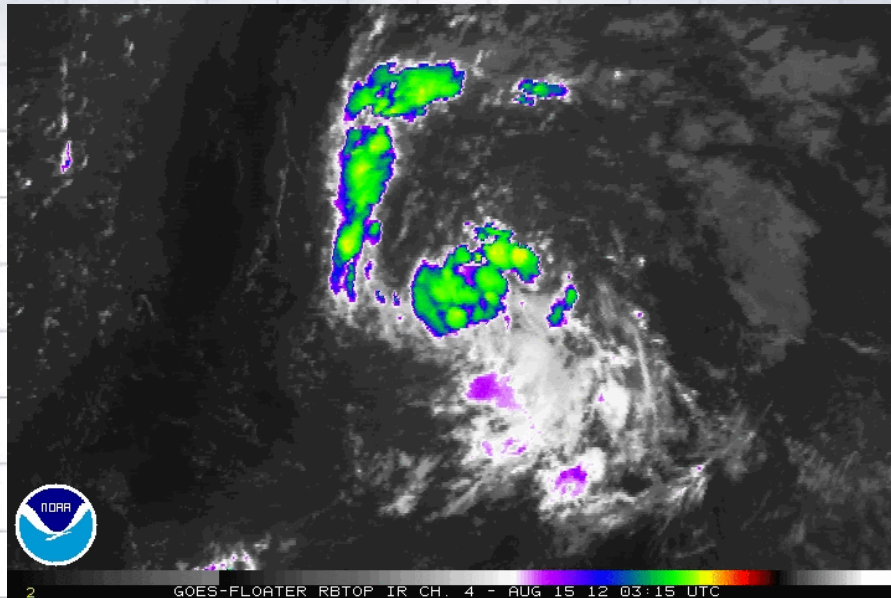


Figure 1. Best track positions for Hurricane Gordon, 15-20 August 2012. Track during the post-tropical stage is based on analyses from the NOAA Ocean Prediction Center.

## El nacimiento: 9-15 agosto 2012





# El huracán Gordon de 2012

ZCZC MIATCPAT3 ALL  
TTAA00 KNHC DDHMM

## BULLETIN

HURRICANE GORDON ADVISORY NUMBER 14  
NWS NATIONAL HURRICANE CENTER MIAMI FL AL082012  
1100 PM AST SAT AUG 18 2012

...GORDON WITH 110 MPH WINDS...MOVING QUICKLY EASTWARD TOWARD THE AZORES...

SUMMARY OF 1100 PM AST...0300 UTC...INFORMATION

-----  
LOCATION...34.5N 33.9W  
ABOUT 455 MI...730 KM WSW OF THE AZORES  
MAXIMUM SUSTAINED WINDS...110 MPH...175 KM/H  
PRESENT MOVEMENT...E OR 80 DEGREES AT 22 MPH...35 KM/H  
MINIMUM CENTRAL PRESSURE...965 MB...28.50 INCHES

.....  
.....

## HAZARDS AFFECTING LAND

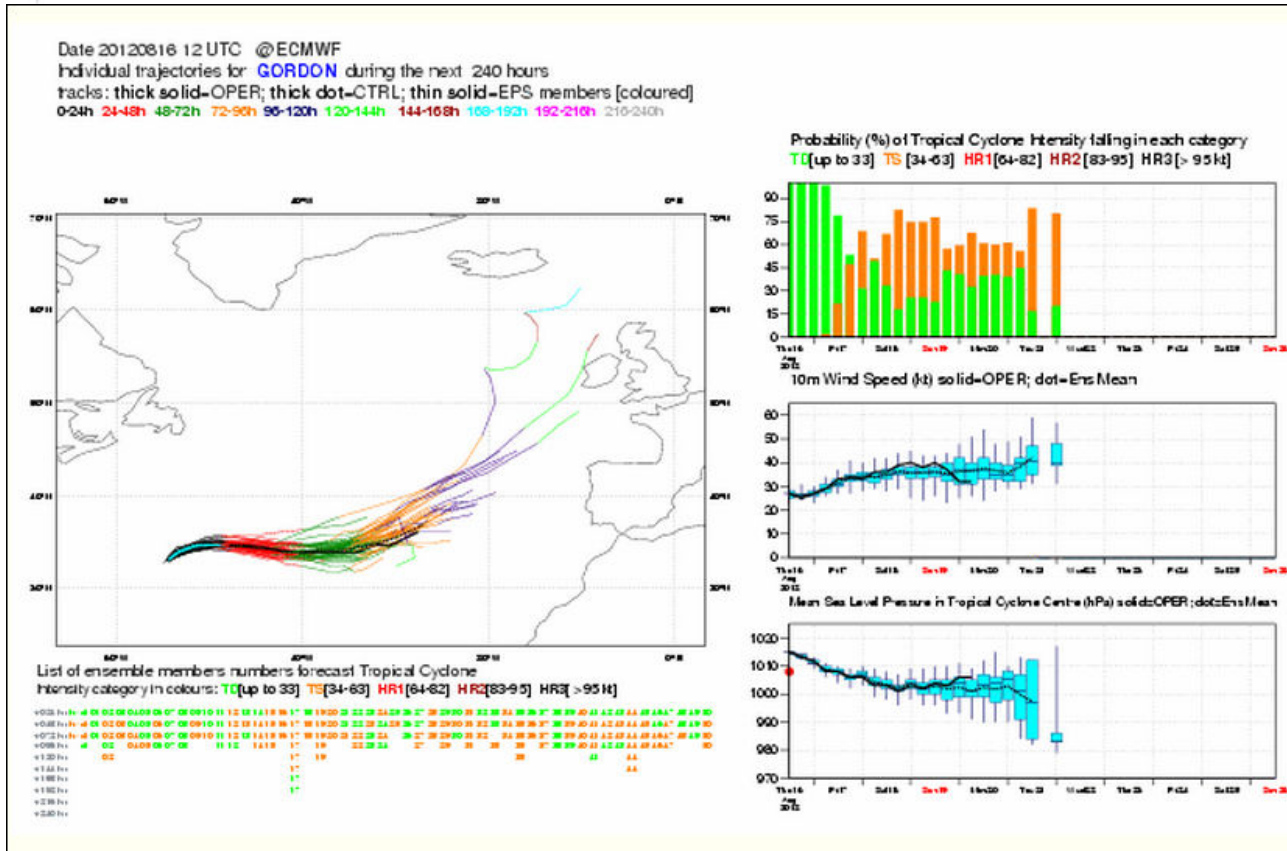
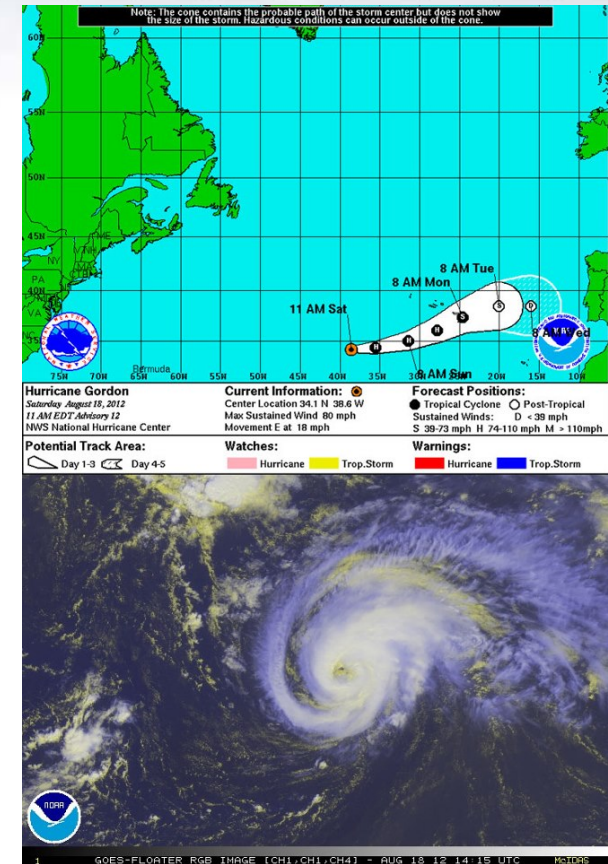
-----  
**WIND**...TROPICAL STORM CONDITIONS ARE EXPECTED IN THE CENTRAL AND EASTERN AZORES BY LATE SUNDAY...WITH HURRICANE CONDITIONS EXPECTED SUNDAY NIGHT AND MONDAY.

**RAINFALL**...GORDON IS EXPECTED TO PRODUCE TOTAL RAINFALL AMOUNTS OF 3 TO 6 INCHES OVER THE AZORES.

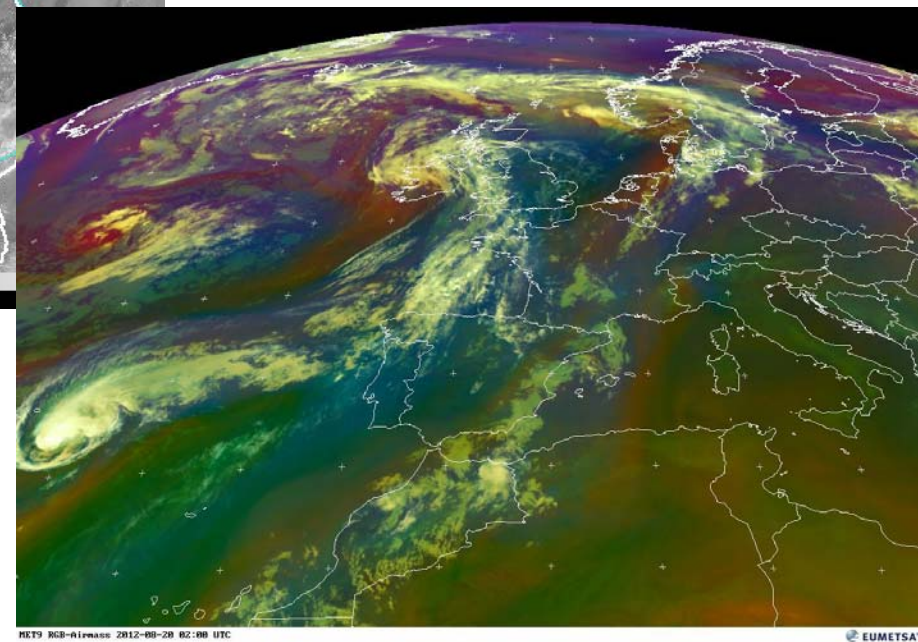
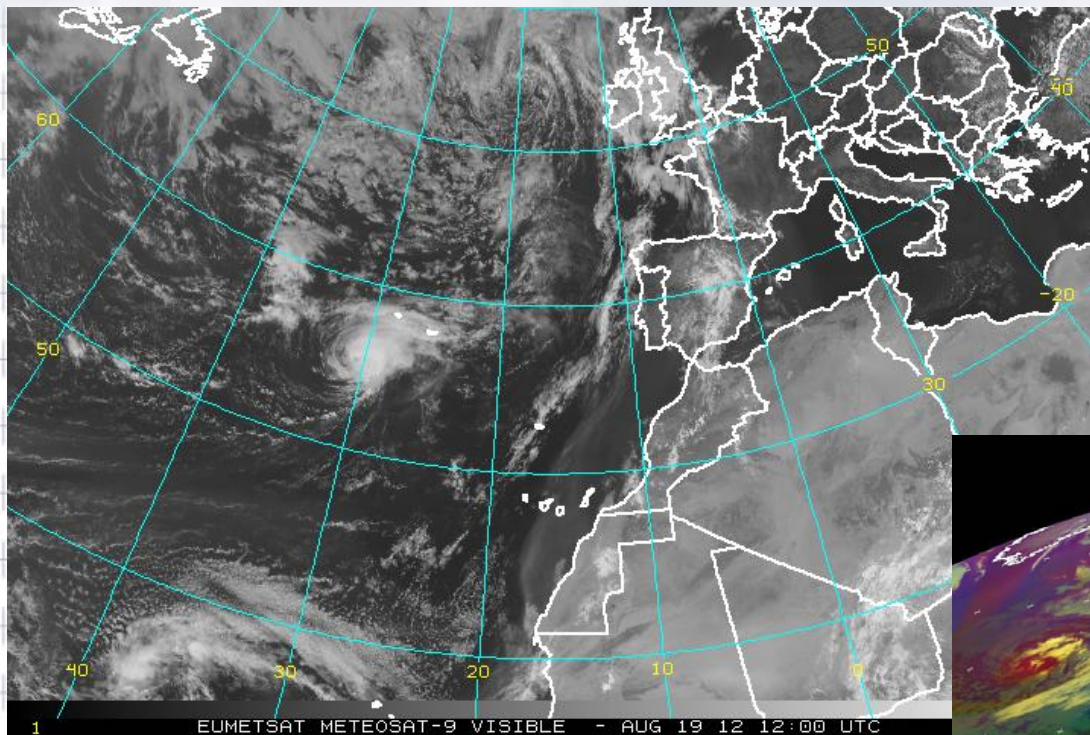
**SURF**...**SWELLS GENERATED BY GORDON ARE EXPECTED TO REACH THE CENTRAL AND EASTERN AZORES ON SUNDAY...CAUSING DANGEROUS SURF AND RIP CURRENT CONDITIONS. PLEASE CONSULT PRODUCTS FROM YOUR LOCAL WEATHER OFFICE FOR MORE INFORMATION.**

# El huracán Gordon de 2012: herramientas de AEMET

- Uso intensivo de la información del CNH
- Uso intensivo de los nuevos productos del CEPMP orientado a ciclones tropicales: deterministas y probabilistas (51 escenarios)



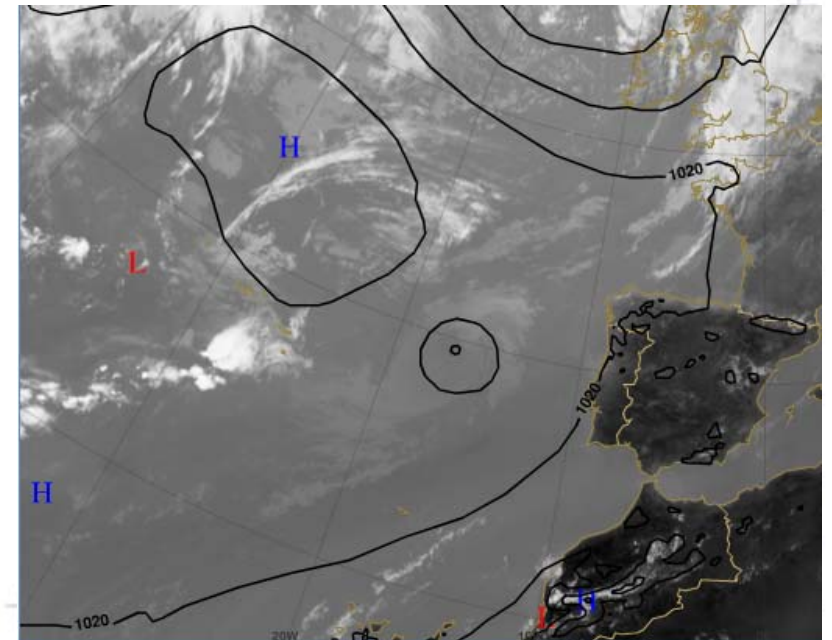
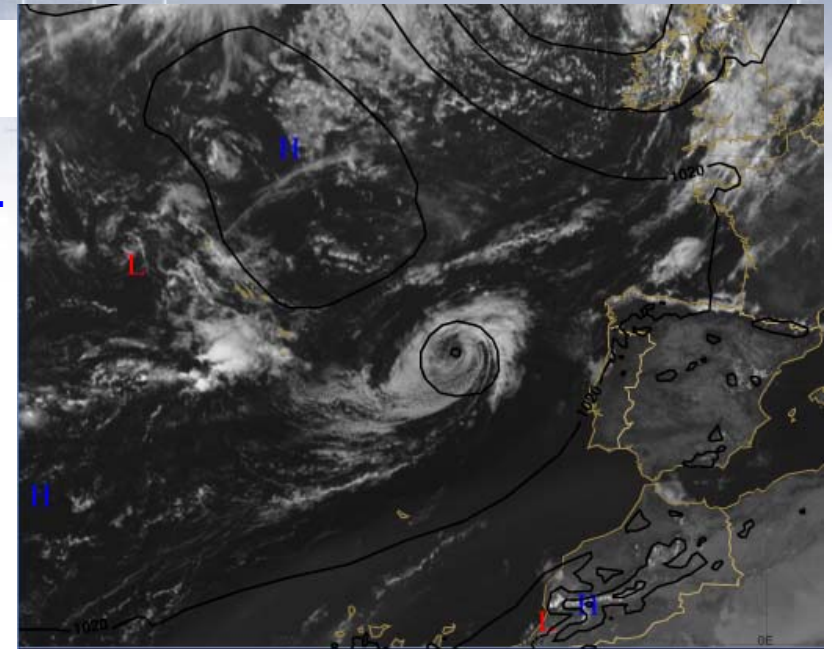
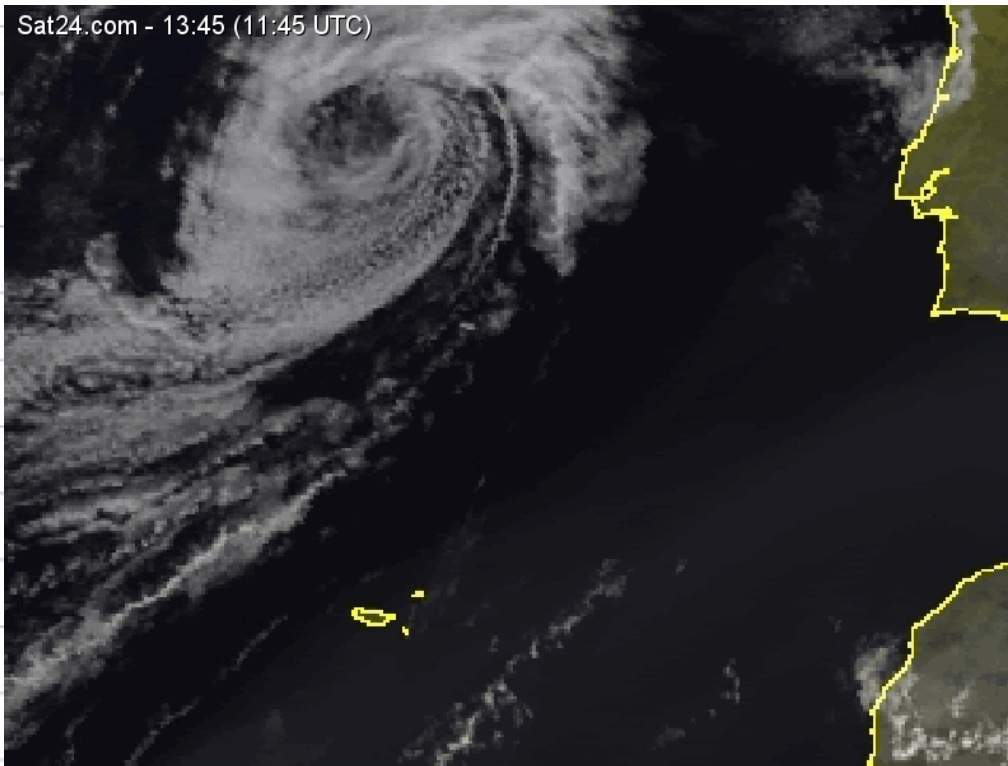
## El huracán Gordon de 2012: 19 y 20 de agosto



## Post Gordon: baja remanente o residual (21 agosto)

Secuencia canal  
VIS: nubes bajas

VIS & PSL



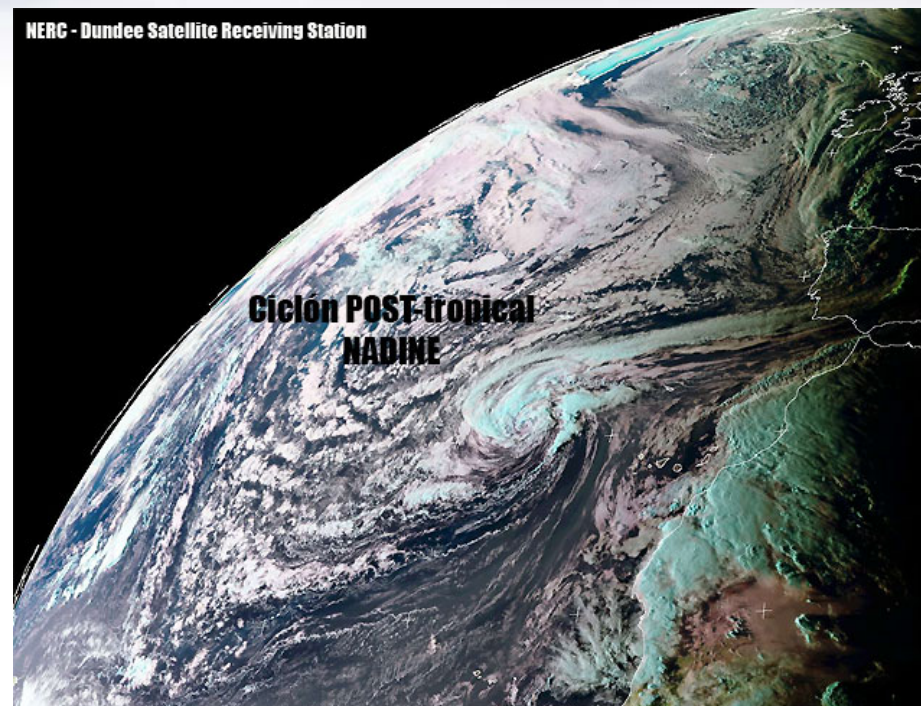
IR & PSL

## Efectos (in)directos de los ciclones tropicales sobre los fenómenos meteorológicos en España

Los ciclones tropicales cercanos a España, sin afectarla, pueden modificar ciertos patrones atmosféricos y oceánicos:

- Ríos de humedad y patrones de lluvia
- Modificación de la inestabilidad
- Mar de fondo: oleaje de rompiente y corrientes de resaca
- Interacción polar-subtropical

**Resultado: a veces aparecen FMA en tierra y en el mar imprevistos y por sorpresas**



**Imagen visible y falso color RGB, ciclón post-tropical NADINE, 23.09.12, 18 UTC.**

## Oleaje de rompiente y corrientes de resaca de origen ciclónico (Golfo de Cádiz)

Se dan, muy raramente, y son “noticia” por una suma de ingredientes:

- En **verano** en condiciones de buen tiempo.
- Preferentemente en **horas de calor con gente en la playa** (julio-agosto-septiembre: **Gordon- agosto y Nadine-septiembre de 2012**).
- **Presencia de un ciclón (sub)tropical** relativamente cercano a la Península Ibérica pero lo suficientemente lejano como para no generar “avisos” de fenómenos adversos y alterar el baño de las personas (fenómeno raro)
- **Generación de olas de 0,6 - 1 m de Hs, fuera de los umbrales de avisos, pero con periodos de oleajes 12-15 seg.**
- **Presencia de mareas vivas significativas** (factor astronómico).
- **Perfil de la pendiente de la costa adecuado** (factor local).

**Formas de abordar los avisos no contemplados en Meteoalerta: ¿Avisos (especiales): pros y contras? Habría que estudiarlos con mucho detalle.**

# Conclusiones

- **Los ciclones (sub)tropicales están contemplados en el plan Meteoalerta**, en avisos especiales y en los avisos fenomenológicos (precipitación, viento, oleaje costero, tormentas)
- **AEMET emite avisos especiales** cuando se encuentra un ciclón en un radio de acción de 1000 km, a 60h vistas y se prevé un acercamiento a la costa y a tierra.
- **Posteriormente, emite avisos oportunos de sus efectos en superficie** (viento, precipitación, tormentas, fenómenos costeros, etc.), si son necesarios, sin sobrealertar a la población: comunicación con P. Civil.
- Se ha observado que, al igual que las borrascas de latitudes medias, pueden existir **efectos de estos ciclones a grandes distancias** relacionados con: oleaje, modificación de los patrones de precipitación, cambios en estabilidad-inestabilidad, nubosidad subtropical, "oleaje somero pero adverso" etc., dentro del complejo engranaje mar-atmósfera.

# Agradecimientos

Al personal de AEMET: Patricio Carmona, Juan de Dios del Pino Soriano y Justo Conde por sus comentarios y sugerencias en este trabajo.





**MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN**

**¿Qué pasará con Gordon de 2018?**