



MINISTERIO  
DE AGRICULTURA Y PESCA,  
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



# **DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS PARA FENÓMENOS ADVERSOS DE IMPACTO**

**Juan Simarro Grande  
(Jefe E+D de la DT de Valencia)  
Javier Rodríguez Marcos  
(Jefe del Área de Predicción  
Operativa)**

**Productos a partir del modelo HARMONIE para la predicción TAF en OMPAS.**

**Mejora en la caracterización e identificación de la cizalladura en el Aeropuerto de Bilbao**

**Uso del modelo HARMONIE en la predicción de turbulencia, ondas de montaña y engelamiento.**

# Proyecto: **Productos a partir del modelo HARMONIE para la predicción TAF en OMPAS.**

Realizado por: Juan Simarro y Jose Antonio Ruiz García.

Objetivo: Elaborar nuevos productos y facilitar el uso del modelo HARMONIE en la predicción TAF.

Nuevo producto: METEOGRAMA, con predicciones y observaciones METAR.

Mapas

Meteogramas

Documentación

06Z (20/02)

00Z (20/02)

18Z (19/02)

12Z (19/02)

Viento a 10m

Viento a 100m

Visibilidad

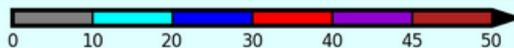
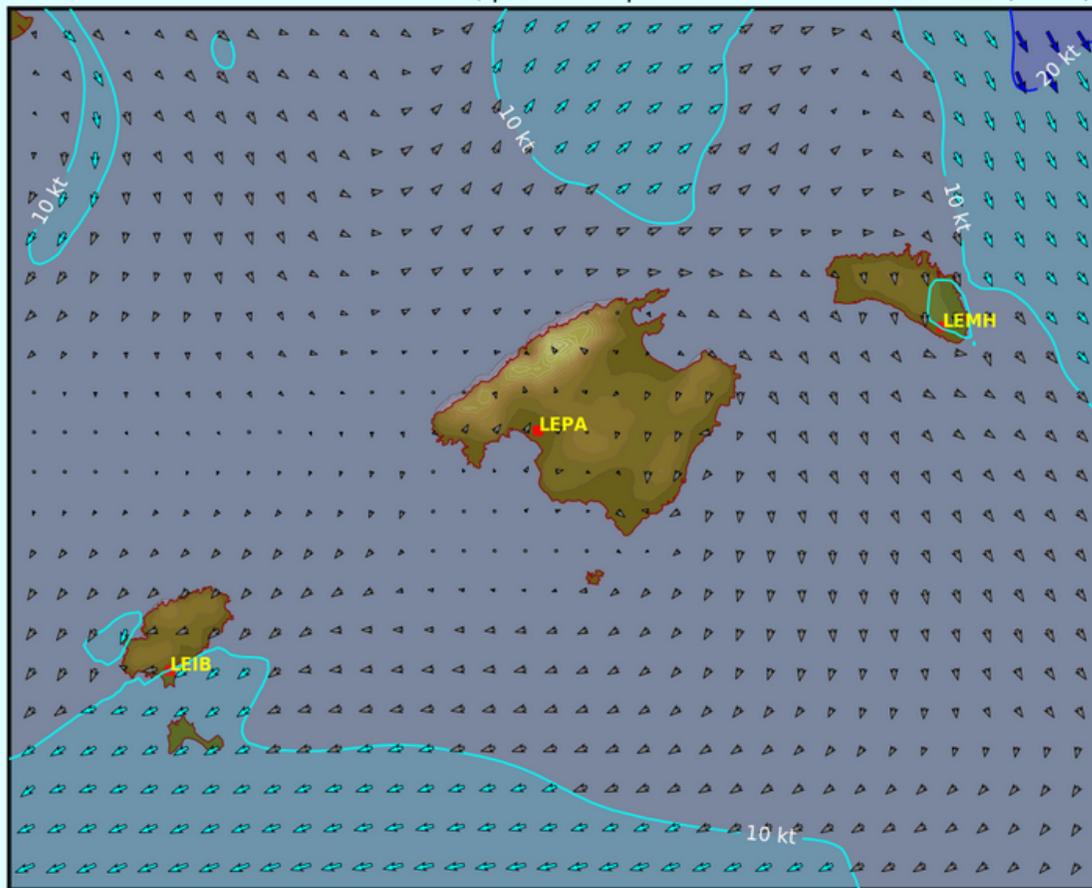
Techo de nubes

Precipitación 2h

< >

- 00 Península
- 02 Zona Norte
- 04 Zona Sur
- 06 Aragón
- 08 LEHC
- 10 LEZG
- 12 LETL
- 14 Catalunya
- 16 LERS
- 18 LEBL
- 20 LEDA
- 22 LEGE
- 24 LELL
- 26 LESU
- 28 **Baleares**
- 30 LEIB
- 32 LEPA
- 34 LEMH
- 36 Comunitat Valenciana
- 38 LEVC
- 40 LEAL
- 42 LEBT
- 44 LECH
- 46
- 48

HARMONIE-AEMET 19-02-2017 12z, pronóstico para el Martes 21-02-2017 12z (H+48)



viento medio a 100 metros (nudos)

Mapas

Meteogramas

Documentación

06Z (20/02)

00Z (20/02)

18Z (19/02)

**12Z (19/02)**

Viento a 10m

**Viento a 100m**

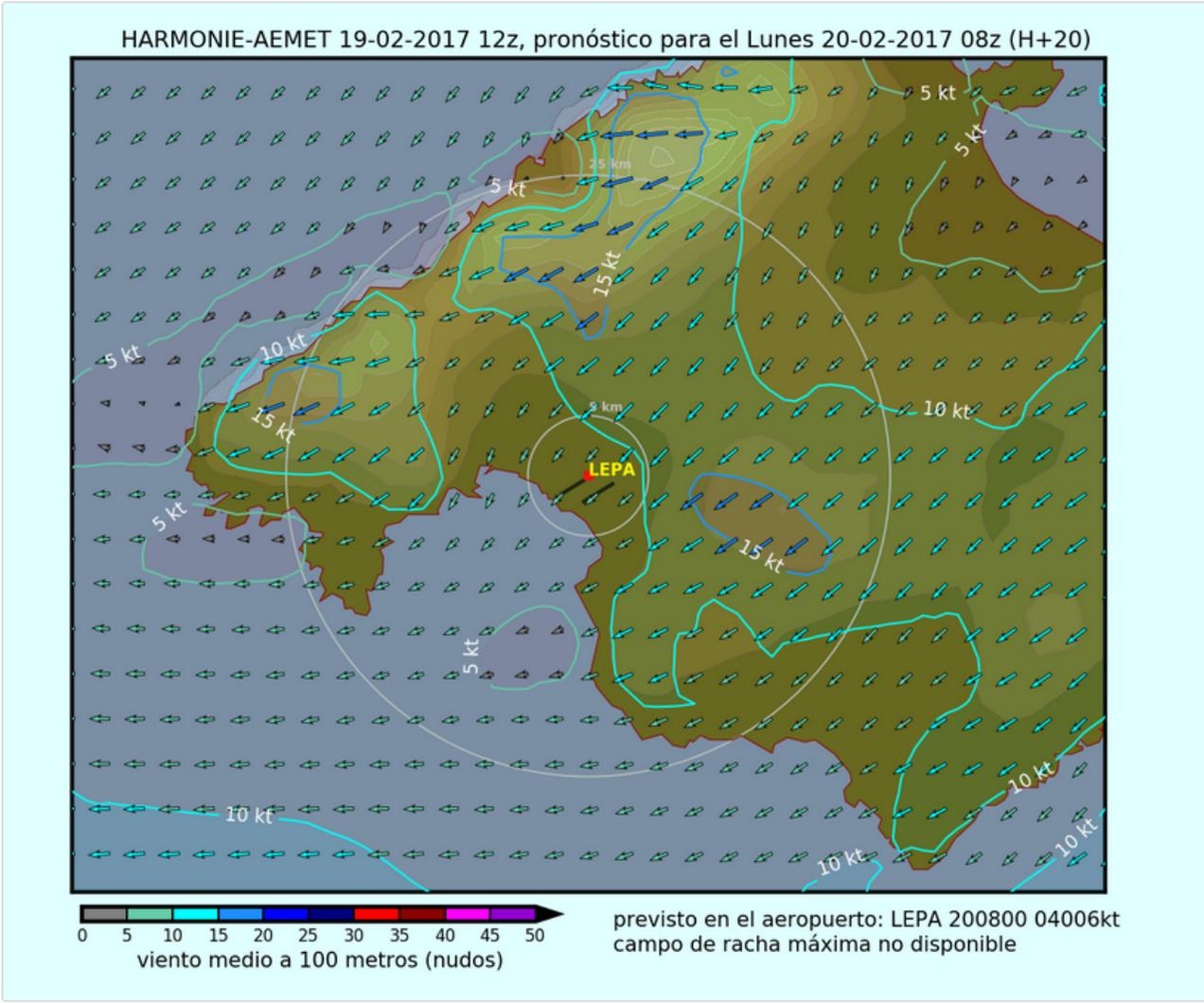
Visibilidad

Techo de nubes

Precipitación 2h

< >

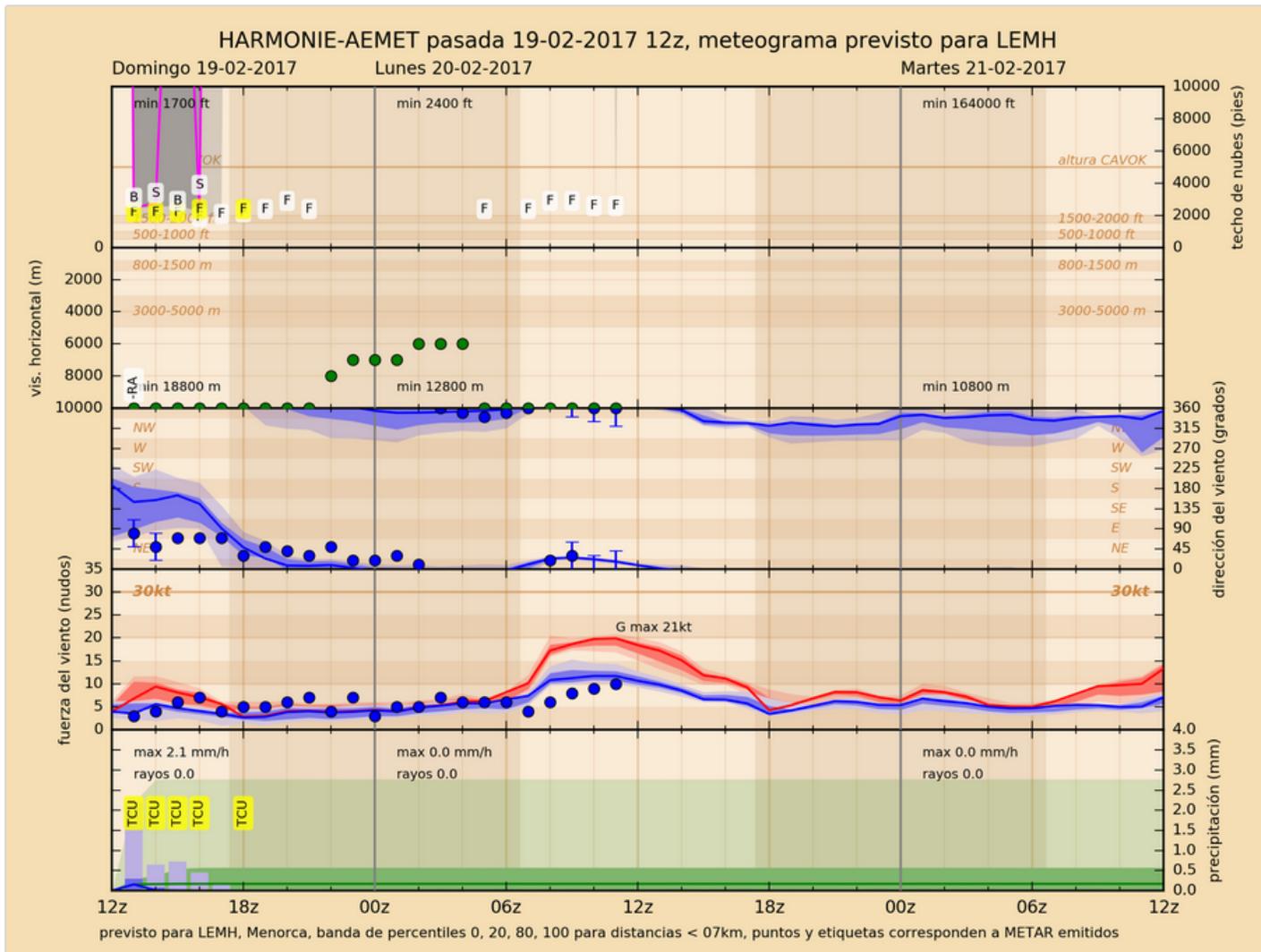
- 00 Península
- 02 Zona Norte
- 04 Zona Sur
- 06 Aragón
- 08 LEHC
- 10 LEZG
- 12 LETL
- 14 Catalunya
- 16 LERS
- 18 LEBL
- 20 LEDA**
- 22 LEGE
- 24 LELL
- 26 LESU
- 28 Baleares
- 30 LEIB
- 32 LEPA**
- 34 LEMH
- 36 Comunitat Valenciana
- 38 LEVC
- 40 LEAL
- 42 LEBT
- 44 LECH
- 46
- 48



Mapas Meteogramas Documentación

06Z (20/02) 00Z (20/02) 18Z (19/02) 12Z (19/02) 5 Km 7 Km 10 Km 15 Km 20 Km 25 Km METAR

- Aragón
- LEHC
- LEZG
- LETL
- Catalunya
- LERS
- LEBL
- LEDA
- LEGE
- LELL
- LESU
- Baleares
- LEIB
- LEPA
- LEMH**
- Comunitat Valenciana
- LEVc
- LEAL
- LEBT
- LECH



La herramienta lleva usándose operativamente algo más de un año.

Los **predictores**, en general, **valoran positivamente** las predicciones del modelo HARMONIE.

Sobre todo en **viento**, donde se observa una mejora respecto de modelos hidrostáticos de resolución más baja.

En **visibilidad**, se estima que en ocasiones sobrepredice la extensión y duración de nieblas.

En **convección**, la valoración es positiva.

# Proyecto: Mejora en la caracterización e identificación de la cizalladura en el Aeropuerto de Bilbao.

Realizado por: María Rosa Pons, Antonia Benito, Pilar Sanz, Juan Simarro, Llorenç Lliso, Juan Iglesias.

Objetivo: **Mejorar la información suministrada por el sistema LLWAS y determinar su capacidad para identificar la cizalladura en el Aeropuerto de Bilbao.**



## Objetivos:

Caracterizar mejor las situaciones de cizalladura y turbulencia.

Mejorar la guía meteorológica del aeropuerto de Bilbao.

Verificación del LLWAS, determinación de su utilidad y posible propuesta de alternativas.

El modelo Harmonie de alta resolución, ayuda para caracterizar los fenómenos en estudio.

# Proyecto: **Uso del modelo HARMONIE en la predicción de turbulencia, ondas de montaña y engelamiento.**

Participan: Juan Simarro, Llorenç Lliso, Alfonso de Miguel Arribas.

**El objetivo de este proyecto es tratar de mejorar la predicción de turbulencia, ondas de montaña y engelamiento, a través del uso del modelo de predicción HARMONIE-AEMET.**

## Observaciones:

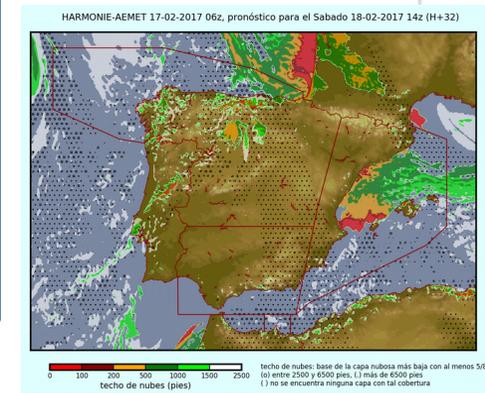
In situ, VGUST y EDR de la base de datos MADIS

Aeronotificaciones



## Modelización numérica:

Modelo HARMONIE no Hidrostático de alta resolución



Nuevos productos de ayuda a la predicción

Metodología: criterios físicos y estadísticos

# Aeronotificaciones:

Información muy valiosa de retorno sobre todo para la turbulencia y ondas de montaña.

Relativamente escasas, y puede que no localizadas con exactitud en tiempo y espacio.

ENAIRe

Código: S423-14-INS-001-2.0  
Elaborado: 15/10/14  
Página: 1/1

INSTRUCCIÓN PARA LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN PARA LA TRANSMISIÓN DE AERONOTIFICACIONES DE ENAIRe A AEMET

Anexo II: FORMULARIO PARA LA NOTIFICACIÓN DE AIREP ESPECIALES

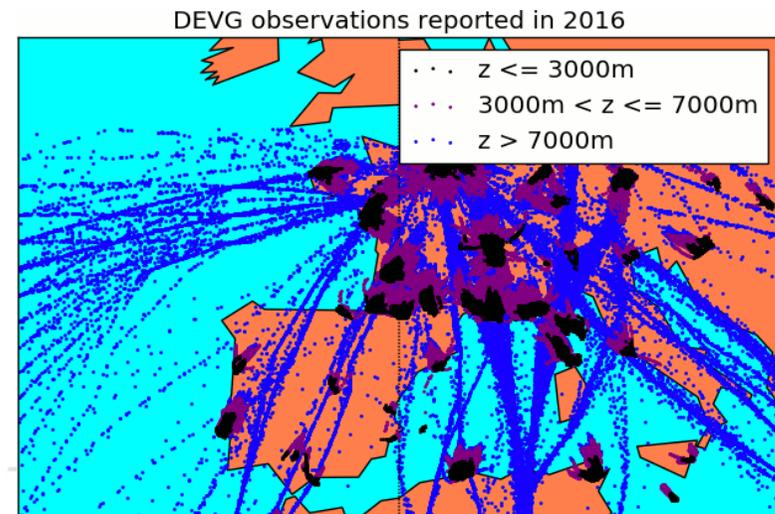
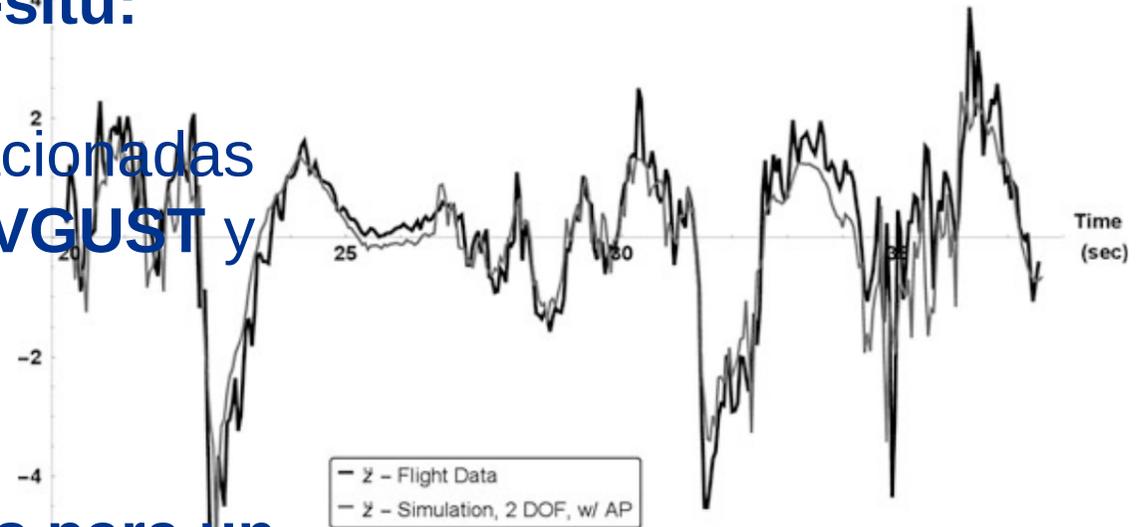
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| DEPENDENCIA ATS QUE EFECTÚA LA TRANSMISIÓN |  | LECM                                       | NOTAS  |
| ARS  |  |  | A RELLENAR POR EL JEFE DE SALA                   |
| INFORMACIÓN DE POSICIÓN                    | 1) IDENTIFICACIÓN DE LA AERONAVE   | AEA903                                     | DESIGNADOR DE TIPO DE MENSAJE AIREP ESPECIAL     |
|  | 2) POSICIÓN  | SUR de GE                                  | COORDENADAS GEOGRÁFICAS O PUNTO DE PASO          |
|  | 3) HORA  | 14.38                                      | HORA DE LA NOTIFICACIÓN (UTC)                    |
|  | 4) NIVEL DE VUELO O ALTITUD  | 180  |  |
| INFORMACIÓN METEOROLÓGICA                  | TURBULENCIA FUERTE (SEV TURB)  |  | FENÓMENO QUE EXIGE UNA AERONOTIFICACIÓN ESPECIAL |
|  | ENGELAMIENTO FUERTE (SEV ICE)  | X  |  |
|  | ONDA OROGRÁFICA FUERTE (SEV MTW)   |  |  |
|  | TORMENTAS SIN GRANIZO (TS)   |  |  |
|  | TORMENTAS CON GRANIZO (TSGR)   |  |  |
|  | TORMENTAS DE POLVO O ARENA FUERTES (HVY SS)                                    |  |  |
|  | NUBE DE CENIZAS VOLCÁNICAS (VA CLD)  |  |  |
|  | ACTIVIDAD VOLCÁNICA PRECURSORA DE ERUPCIÓN VOLCÁNICA O ERUPCIÓN VOLCÁNICA (VA) |  |  |
|  | TURBULENCIA MODERADA (MOD TURB)  |  |  |
| ENGELAMIENTO MODERADO (MOD ICE)            |  |  |  |
| NUBES DE CUMULONIMBUS (CB)                 |  | MARCAR CON UNA CRUZ EL FENÓMENO NOTIFICADO |  |
| HORA DE LA TRANSMISIÓN                     | 14.38  | A RELLENAR POR EL JEFE DE SALA             |  |

## Observaciones in-situ:

Observaciones relacionadas con la turbulencia, **VGUST** y **EDR**.

Más numerosas, localizadas y aptas para un tratamiento numérico.

Observaciones en tiempo real y base de datos **MADIS** de NOAA.

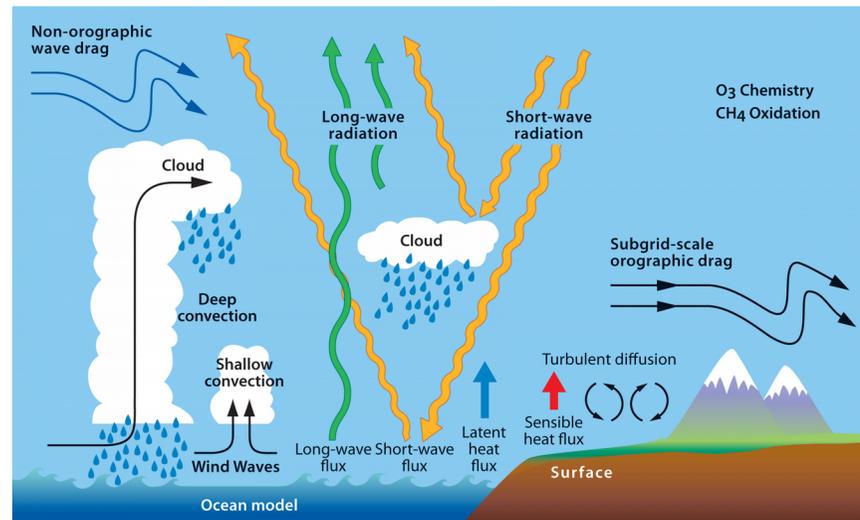
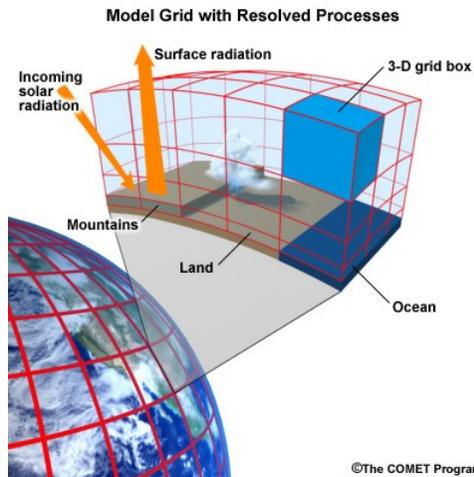
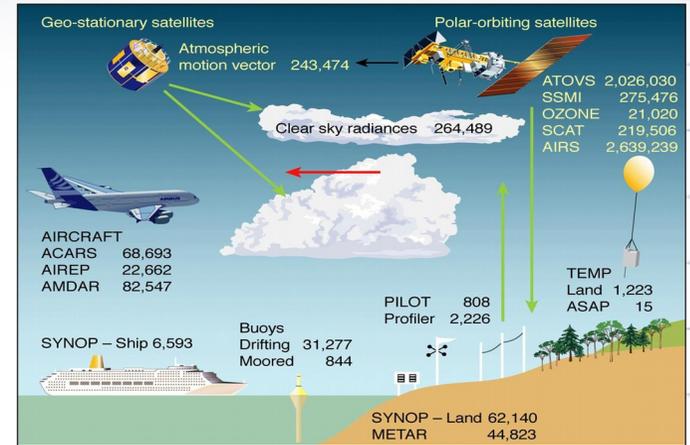


# Modelización numérica:

# Observaciones.

# Modelización de procesos físicos.

# Métodos numéricos.



## Modelización numérica: Harmonie-AEMET.

Pasadas cada 6 horas.

Dos dominios, Peninsular y Canarias.

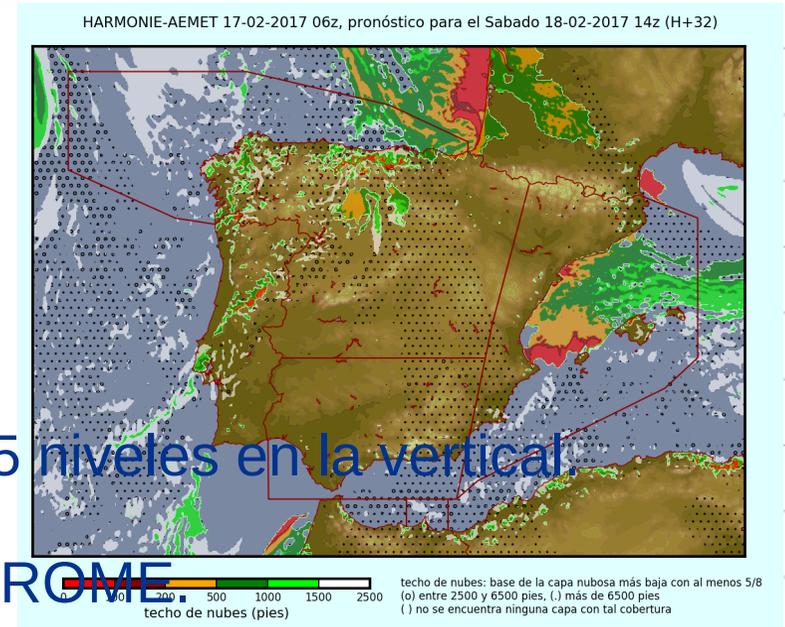
Alcance de 48 horas.

Resolución horizontal de ~2.5 km y 65 niveles en la vertical.

Dinámica no hidrostática y física de AROME

Asimilación de datos 3D variacional.

Contornos directamente del modelo IFS del CEPPM.



## Metodología

**Observaciones:** clustering, hay observaciones muy cercanas en tiempo y espacio (en despegue y aterrizaje).

**Modelización:** campos relacionados con la turbulencia o engelamiento.

En turbulencia: índices como cizalladura, estabilidad, deformación, número de Richardson, índices clásicos y otros. En niveles bajos, además, energía cinética turbulenta.

Observación y campos físicos: establecimiento de umbrales, enfoque probabilístico.

**Gracias por la atención.**



MINISTERIO  
DE AGRICULTURA Y PESCA,  
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

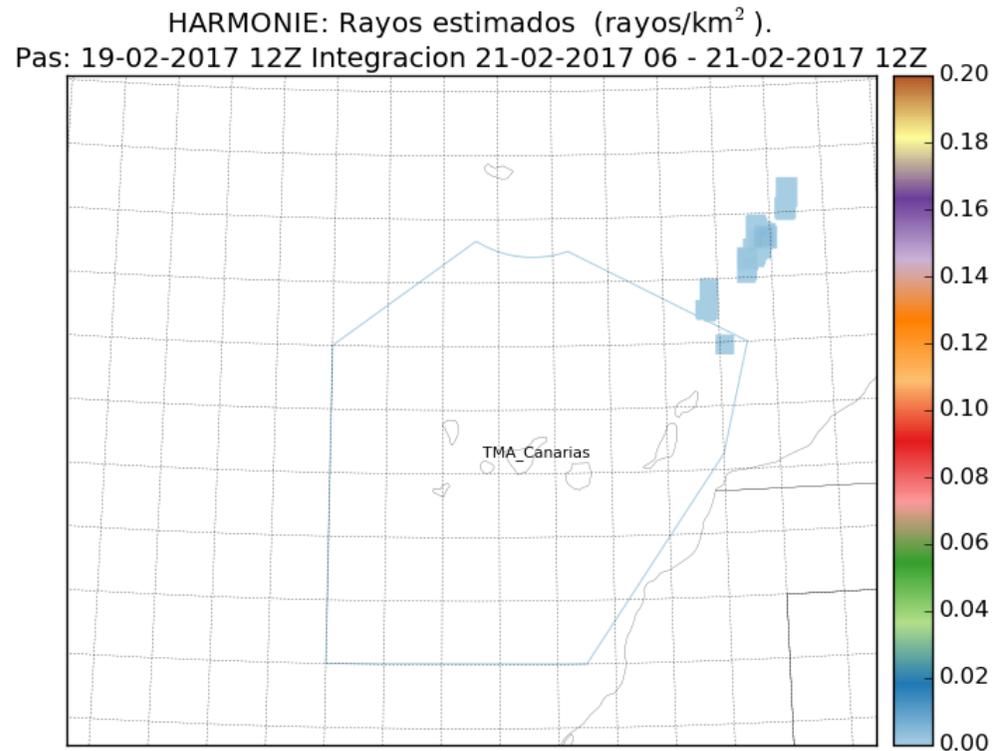


# DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS PARA FENÓMENOS ADVERSOS DE IMPACTO

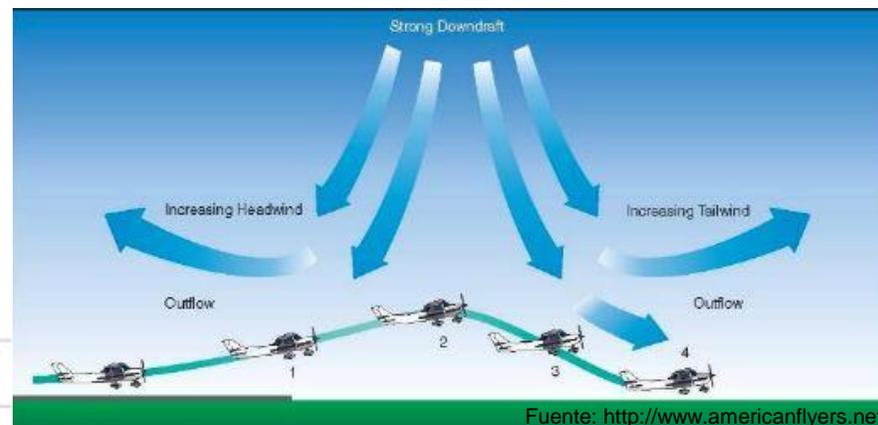
**Juan Simarro Grande**  
**(Jefe E+D de la DT de Valencia)**  
**Javier Rodríguez Marcos**  
**(Jefe del Área de Predicción Operativa)**

- Acabamos de ver los desarrollos en los que estamos trabajando para explotar los modelos numéricos de predicción para generar productos para nuestros predictores con el objetivo de mejorar los productos de predicción aeronáuticos estandarizados para la predicción de área y búsqueda de nuevos productos para TMA.
- Pero AEMET quiere ir más allá: las actividades de la organización se orientan a la satisfacción del usuario aeronáutico, así como a las necesidades y expectativas de otras partes interesadas.

- Hemos avanzado en los últimos años en el desarrollo de productos para dar respuesta a necesidades específicas de los usuarios (por ejemplo el producto de actividad eléctrica prevista)



- Pero debemos continuar realizando esfuerzos que permitan disponer de herramientas para mejorar la predicción de situaciones meteorológicas adversas para los usuarios, fundamentalmente relacionadas con las tormentas, las nieblas y la baja visibilidad, y el viento (intensidad, cizalladura, turbulencia).
- En muchas ocasiones estas situaciones traen como consecuencia cambios de configuración en los aeródromos, que afectan a la capacidad de los mismos.



- AEMET mantiene contactos regulares con las partes interesadas, a través de diferentes mecanismos (**foros**, jornadas, encuestas, contactos bilaterales, etc.), para medir la satisfacción de los usuarios y conocer cuáles son las necesidades reales.
- Estas necesidades del usuario permiten identificar cuáles son los desarrollos de nuevos productos y servicios más prioritarios a la hora de satisfacer sus demandas.

Análisis de requerimientos del usuario

Prototipo del producto

Validación operativa del producto

Análisis de seguridad

Despliegue del producto: guías, formación, comunicaciones, etc.

Implementación operativa del producto



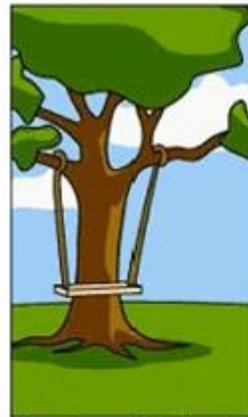
Fuente: <http://www.casestudyinc.com>

- Nuestra experiencia con el producto de descargas eléctricas previstas (en formato texto) y la valoración que de él han hecho los usuarios es un punto de partida:
  - Hay que evitar posibles conflictos con otros productos ya convencionales OACI.
  - Minimizar la necesidad de interpretación subjetiva del producto por parte del usuario.
  - Generar confianza

- Los desarrollos que debemos emprender deben considerar a su destinatario en todo momento, para evitar lo siguiente (*History of the project management tire swing*, Alan Chapman, 1960)



How the customer explained it



How the project leader understood it



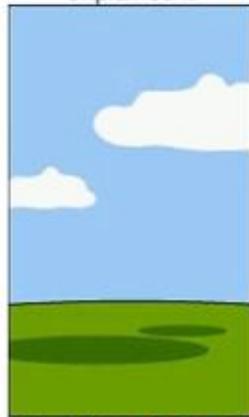
How the engineer designed it



How the programmer wrote it



How the sales executive described it



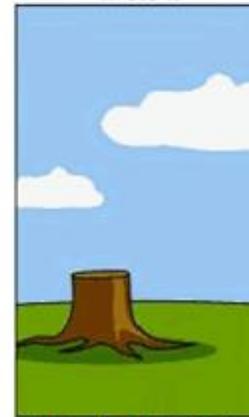
How the project was documented



What operations installed



How the customer was billed



How the helpdesk supported it



What the customer really needed

- Los desarrollos que debemos emprender deben considerar a su destinatario y considerar:
  - La adaptación del lado del usuario (cómo incorporarlo en sus sistemas).
  - Necesidad de formación para su uso e interpretación adecuados.
  - Asesoramiento en tiempo real por parte del predictor aeronáutico para su uso operativo.

# MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN Y NOS MANTENDREMOS A LA ESCUCHA



Fuente: <http://www.casestudyinc.com>

Agradecimientos: Ángel Alcázar y Jesús Montero