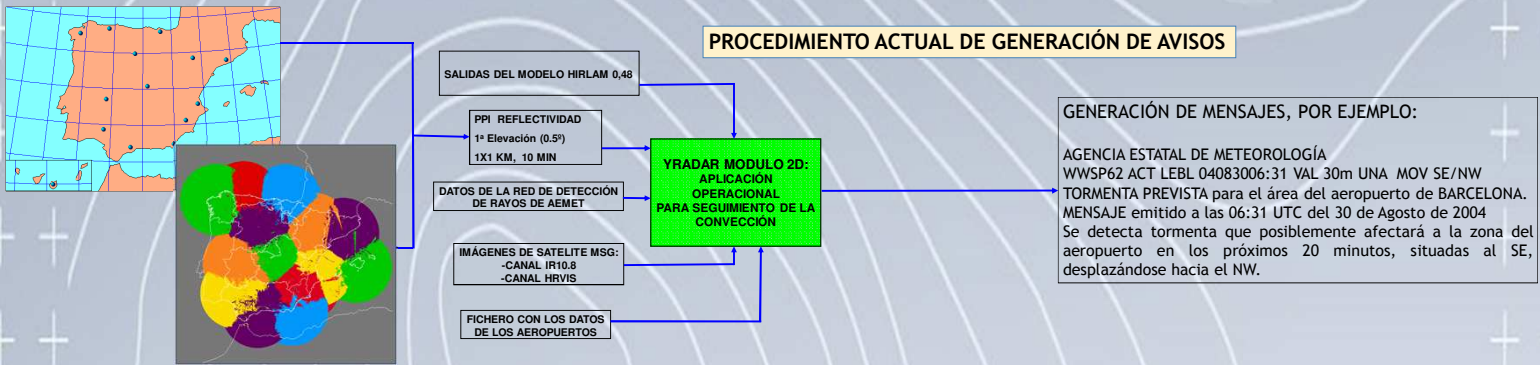


NUEVA APLICACIÓN PARA LA GENERACIÓN DE AVISOS DE TORMENTAS PREVISTAS EN AEROPUERTOS

Pablo AGUAYO MALDONADO (paguayom@aemet.es), María Teresa GARCÍA GÓMEZ (mgarciag@aemet.es), Marcos Natanael GÓMEZ MOLINA (mgomezm@aemet.es), Carlos JIMÉNEZ ALONSO (cjimenez@aemet.es), Cecilia MARCOS MARTÍN (cmarcosm@aemet.es), Carlos PEREA HITOS (cpereah@aemet.es), Jesús RIESCO MARTÍN (jriescom@aemet.es), Alejandro ROA ALONSO (aroad@aemet.es), José Ismael SANAMBROSIO BEIRÁN (jsanambrosiob@aemet.es)



PROCEDIMIENTO ACTUAL Y PRINCIPALES LIMITACIONES

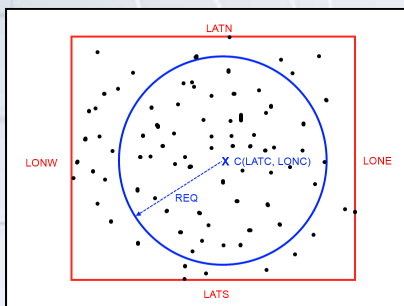
- Se basa en una extrapolación lineal por desplazamiento de células radar asociadas a grupos de rayos o por el viento medio en grupos de rayos no asociados a estructuras radar. Se toman siempre los rayos de los 10 minutos anteriores a la imagen radar.
- Si en los siguientes 30 minutos alguno de estos objetos se va a situar parcial o totalmente dentro del radio de influencia ($R_a = 25$ km) de algún aeropuerto, se emite un aviso, salvo que ya haya aviso de rayos observados.
- El movimiento se considera rectilíneo y uniforme, y los objetos radar y/o de rayos son circulares y no cambian de forma.
- Para la generación de avisos se tiene en cuenta la distancia entre el aeropuerto y el centroide de las células radar o de los grupos de rayos.
- No se generan avisos para las Islas Canarias, ya que este radar no entra en la Composición Nacional.
- Los datos radar tardan en estar disponibles 10 minutos. Además si no hay, la aplicación se detiene hasta su próximo lanzamiento 10 minutos después. Tampoco hay control acerca de si algún radar regional está caído.

POSIBLES MEJORAS EN LA NUEVA APLICACIÓN

- Se optimiza la hora de generación de los avisos, ya que no depende de la disponibilidad de la imagen radar, se ganan 9 minutos en la emisión de los avisos.
- Se podrán generar también los avisos para los aeropuertos de las Islas Canarias.
- Se van a usar modelos de mayor resolución: IFS del ECMWF (16 km) y el HNR (5 km).
- Se utiliza un procedimiento, a priori, más consistente y con mejores resultados para el tracking y extrapolación de los grupos de rayos.
- Nuevos criterios geométricos, más complejos, para generar los avisos y posible representación gráfica.

GRUPOS DE RAYOS

- Varios rayos forman un grupo si la distancia entre ellos es inferior a 4 km.



Centroide C

$$\bullet \text{ LATC, LONC: } \text{LATC} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \text{LAT}_i \quad \text{LONC} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \text{LON}_i$$

Radio equivalente (REQ): distancia media de los rayos al centroide.

Densidad de rayos:

- Número de rayos dividido por el área del círculo equivalente.

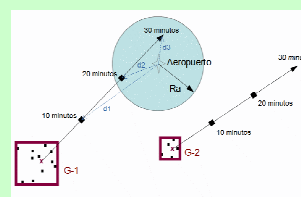
$$\text{DENR} = \frac{n}{\pi \cdot \text{REQ}^2}$$

Rectángulo que inscribe al grupo:

- LATN, LATS, LONE, LONW.

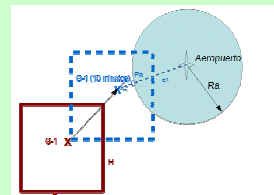
NUEVO PROCESO DE GENERACIÓN DE AVISOS

•Primer criterio:



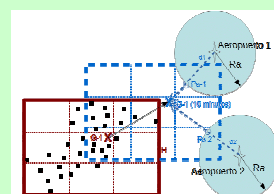
Posiciones actuales y extrapoladas hasta 30 minutos de dos grupos de rayos respecto a un aeropuerto con su radio de influencia (R_a). El grupo G-1 dará lugar a avisos en sus posiciones a 20 y 30 minutos, ya que d_2 y d_3 son menores que el radio de influencia R_a .

•Segundo criterio:



Posición actual y extrapolada a 10 minutos del grupo de rayos G-1. Aunque d_1 es mayor que el radio de influencia (R_a) del aeropuerto, se generará un aviso ya que el punto más próximo al centroide extrapolado del círculo de influencia (P_a) se sitúa dentro del rectángulo extrapolado (rectángulo en línea azul discontinua).

•Tercer criterio:



Rectángulos grandes, (H y $B > 30$ km) los dividimos en 3x3 parcelas (líneas finas discontinuas). Si d_1 y d_2 son mayores que R_a , se analizan los puntos próximos de los radios de influencia (P_{a-1} y P_{a-2}). Habrá aviso para el aeropuerto 1 ya que P_{a-1} se sitúa en una parcela con DENR significativa, en el aeropuerto 2, P_{a-2} está en una parcela que no contiene rayos.

CONCLUSIONES

- Se ha desarrollado una nueva aplicación para generar los avisos de tormentas previstas en Aeropuertos.
- Se espera así mejorar los resultados de la aplicación actualmente operativa.
- No se depende de las imágenes radar, utiliza un método de seguimiento y extrapolación a priori más eficaz, y el análisis de la posición relativa de los grupos de rayos y de los Aeropuertos se hace por una metodología geométrica más compleja.
- En breve estarán disponibles los resultados de una verificación hecha a lo largo de la primavera y verano de 2018.