

# Ondas de gravedad asociadas a un sistema convectivo de mesoescala cerca de los Pirineos.

Carlos Román-Cascón <sup>(1)</sup>, Carlos Yagüe <sup>(1)</sup>, Samuel Viana <sup>(2)</sup>, Mariano Sastre <sup>(1)</sup>, Gregorio Maqueda <sup>(3)</sup>, Marie Lothon <sup>(4)</sup>, Iñigo Gómara <sup>(1,5)</sup>

<sup>(1)</sup> Dept. de Geofísica y Meteorología. Universidad Complutense de Madrid, Spain, carlosromancascon@ucm.es

<sup>(2)</sup> AEMET, Spain.

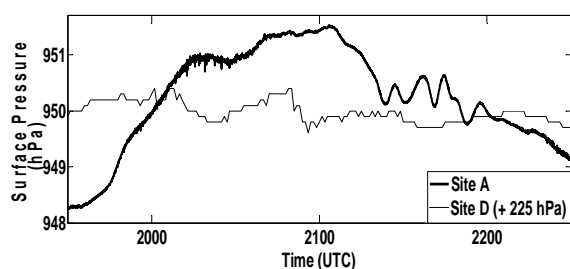
<sup>(3)</sup> Dept. de Astrofísica y Ciencias de la Atmósfera. Universidad Complutense de Madrid, Spain.

<sup>(4)</sup> Université de Toulouse, Laboratoire d'Aérodynamique – CNRS UMR 5560, France.

<sup>(5)</sup> Instituto de Geociencias (IGEO), UCM, CSIC, Spain.

Durante la campaña meteorológica BLLAST (*Boundary Layer Late Afternoon and Sunset Turbulence*) (Lannemezan, Francia), que tuvo lugar del 14 de junio al 8 de julio de 2011, se detectó un evento de ondas de gravedad (OGs) casi monocromáticas asociadas a un sistema convectivo de mesoescala (SCM).

En este trabajo se ha realizado un análisis observacional exhaustivo de estas OGs utilizando datos meteorológicos instalados en la zona (tres microbarómetros de alta precisión en superficie, un perfilador de temperatura y humedad (radiómetro microondas HATPRO), un perfilador de viento de alta frecuencia (UHF), barómetros adicionales y diversa instrumentación meteorológica estándar). Los registros de presión superficial muestran varias oscilaciones con amplitud de hasta 0.5 hPa (Figura 1).

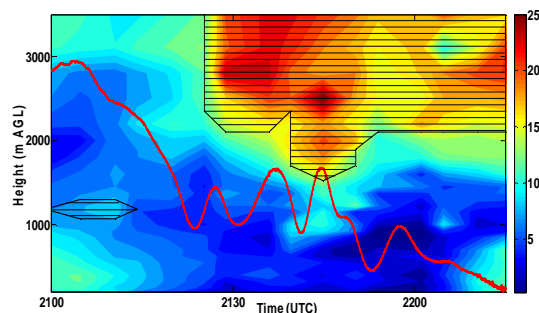


**Figura 1.** Registro de presión superficial (hPa) en Site A (Lannemezan, Francia) y en Site D (*Pic du Midi Observatoire*, Francia).

Se ha realizado un análisis wavelet y se han evaluado los parámetros de onda <sup>[1, 2]</sup> usando los datos de los microbarómetros, habiéndose obtenido los siguientes resultados: 9 minutos de periodo de onda, una longitud de onda de aproximadamente 7 km y una propagación de SW a NE, siendo ésta la misma dirección de propagación del SCM. Se ha propuesto que el origen de estas ondas de gravedad está relacionado con corrientes descendentes

(*downdrafts*) asociadas a la parte posterior del SCM <sup>[3]</sup>, aunque la compleja orografía de la zona, cercana a los Pirineos, pudo jugar un papel importante en la formación.

La propagación horizontal de las OGs fue posible gracias a la existencia de un nivel-conducto o *duct layer* <sup>[4]</sup>, el cual estuvo favorecido por una zona de fuerte cizalla de viento cercana a los 2000 m sobre el nivel del suelo (Figura 2).



**Figura 2.** Velocidad del viento ( $\text{m s}^{-1}$ ) medida por el perfilador de viento UHF en Site A. Las áreas rayadas en la figura indican valores negativos del cuadrado del número de onda vertical ( $\text{m}^2$ ), mientras que los valores no rayados indican valores positivos del cuadrado del número de onda vertical ( $\text{m}^2$ ), los cuales marcan el *duct layer* o capa donde se favorece la propagación horizontal de la onda. El registro de presión de uno de los microbarómetros ha sido superpuesto para referencia (línea roja).

También se observaron movimientos oscilatorios en las series temporales de otros parámetros meteorológicos (velocidad y dirección del viento, temperatura, humedad) cerca de la superficie y en la baja troposfera. Los efectos de las OGs sobre los flujos turbulentos de superficie también han sido analizados a través de la metodología multiresolución de descomposición de flujos (MRFD).

## REFERENCIAS

[1] Viana S, Yagüe C, Maqueda G. 2009. Propagation and effects of a mesoscale gravity-wave over a weakly-stratified stable boundary layer during SABLES2006 field campaign. *Bound. Layer Meteor.* 133 : 165 – 188.

[2] Terradellas E, Morales G, Cuxart J, Yagüe C. 2001. Wavelet methods: application to the study of the stable atmospheric boundary layer under non-stationary conditions. *Dyn Atmos. Oceans.* 34 : 225 – 244.

[3] Johnson RH. 2001. Surface mesohighs and mesolows. *Bull. Amer. Meteor. Soc.* 82 : 13 – 31.

[4] Lindzen RS, Tung K-K. 1976. Banded convective activity and ducted gravity waves. *Mon. Wea. Rev.* 104: 1602 - 1617.

## AGRADECIMIENTOS

\* Proyectos de investigación del plan nacional del Gobierno de España: CGL2009-12797-C03-03, CGL2011-13477-E y CGL2012-37416-C04-02.

\* Equipo de la campaña experimental BLLAST.