

Simulaciones Idealizadas

Estudio de precipitaciones orográficas
en función de las características del flujo incidente

Autor : Antoni Oliver

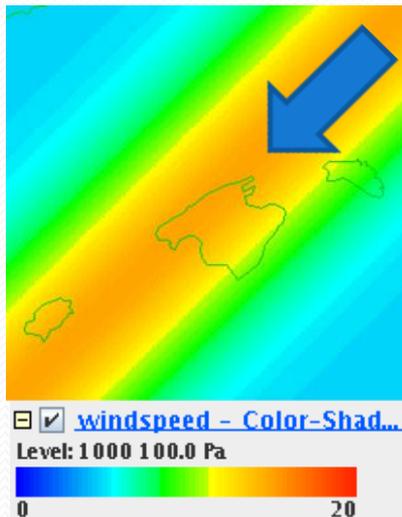
Directores : R. Romero

V. Homar

Curso: 2011/2012

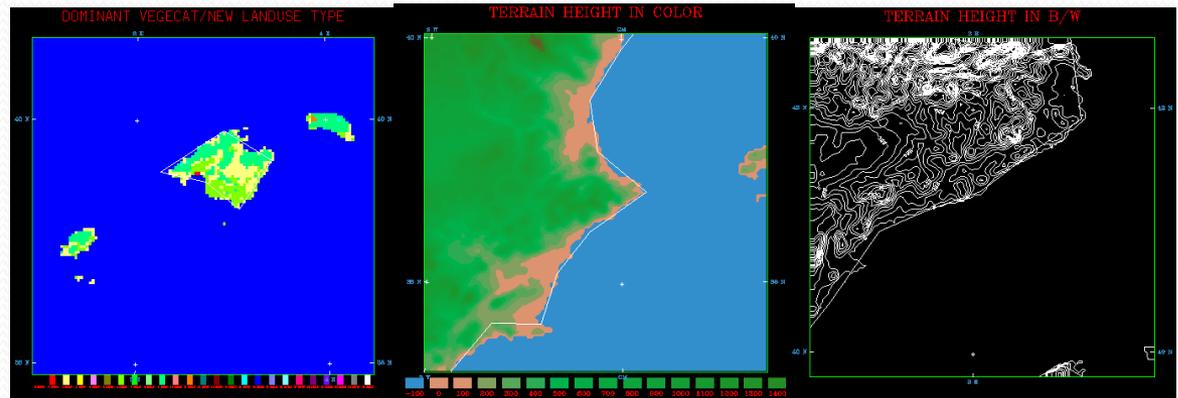
Objetivo

- Aplicación de condiciones ideales en flujos de viento gaussiano y estudio de la influencia de la velocidad máxima , dirección del flujo , y de la orografía de la zona de estudio en cuanto a las precipitaciones observadas después de 30h de simulación con el modelo MM5 .



MM5 : El modelo

- MODULO TERRAIN (definimos las características de nuestra malla)
 - Resolución \rightarrow 2.5km
 - Número de puntos \rightarrow 121 x 121 x 19 (S= 300km x 300km)
 - Dominios :
 - BALEARES
 - VALENCIA
 - CATALUNYA
 - Localización del centro \rightarrow Lugares más altos del dominio



MODULO REGRID (Definimos el nº verticales y los campos iniciales y de contorno de nuestro modelo)

- Partimos de un sondeo de la simulación del caso del 10-11 de Noviembre de 2001 en un punto situado cerca de Mahón (Menorca) (disponible en <http://mm5forecasts.uib.es/superstorm>), con la temperatura “T” y la temperatura del punto de rocío “Td” a 10 niveles de presión.
- Campo de Temperatura “T”
 - uniforme a un mismo nivel
 - Valores del sondeo en los niveles e interpolados en altura mediante

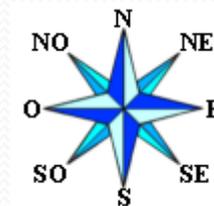
$$T_i = T_1 + \frac{\ln\left(\frac{P_i}{P_1}\right)}{\ln\left(\frac{P_2}{P_1}\right)} (T_2 - T_1)$$

- *Campo de Humedad relativa “H”* : Se obtiene a partir de los datos de “T” y “Td” y se interpola como en el campo “T”.

$$e^*(T) = 6.112 \exp\left(\frac{17.67 T}{T+243.5}\right) \Rightarrow H = \frac{e}{e^*(T)} = \frac{e^*(T_d)}{e^*(T)}$$

- *Campos de viento “U” y “V”* : Aplicamos el mismo perfil de viento gaussiano a todos los niveles de presión P .

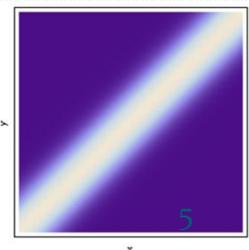
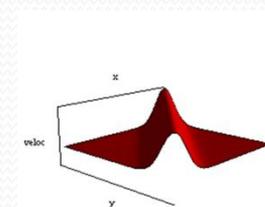
- Dirección → N,NE,E,SE,S,SO,O,NO



- Características :

- base de 5m/s + gaussianas con picos en 0,5,10,15,20,25m/s
- anchura $\sigma=50\text{km}$
- Pasa por el centro del dominio

Viento uniforme



- Campo de altura geopotencial “z”

- Valores centrales en altura

Sacamos un sondeo basado en la ecuación hipsométrica .

Partimos de un valor om en superficie y obtenemos los otros por aplicación de la ecuación hipsométrica

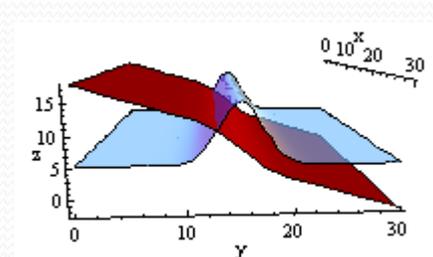
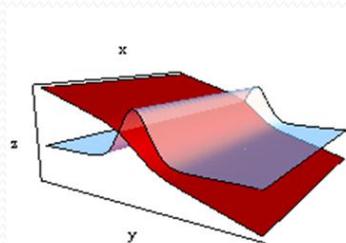
$$z_i = z_0 + \frac{R_d}{g} \bar{T} \cdot \ln \frac{P_0}{P_i}$$

- Perfil de geopotencial a un mismo nivel de altura

Hay que cumplir la ecuación del viento geostrófico

$$\vec{V}_g = \frac{g}{f} \hat{k} \times \nabla_p z$$

Luego la inversión de dicha ecuación nos permitirá encontrar el perfil de altura geopotencial que va con un viento de perfil gaussiano



Modulo INTERPF (pasamos a este módulo para pasar de niveles “P” a niveles “ σ ” con los que el modelo MM5 trabaja)

Modulo MM5 (definimos la física del modelo, ...)

- Física del modelo
 - No hay parametrización de cúmulos
 - Flujos de calor en la superficie eliminados
- Paso de tiempo
 - Se tiene en cuenta la condición de Courant
- Simulación de 30h donde tenemos en cuenta las últimas 24h
- Salidas del modelo cada 6 horas

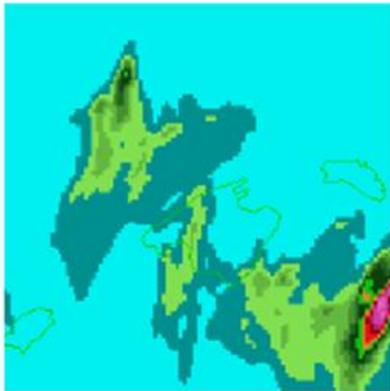
Modulo INTERPB (interpolamos los niveles “ σ ” de la simulación a niveles “P”)

Y...creamos un fichero Vis5d para visualizar resultados 7

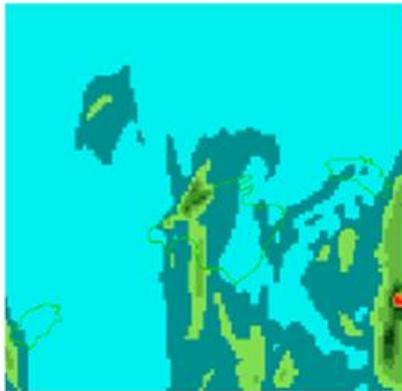
Algunos resultados

- Baleares (viento de Tramuntana)

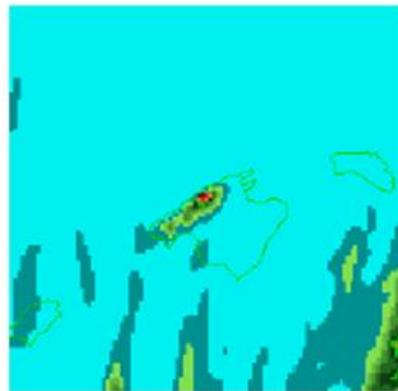
5 + 0 (Vent uniforme)



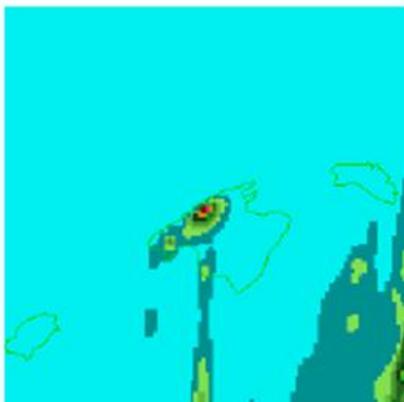
5 + 5 (Gaussià)



5+10(Gaussià)



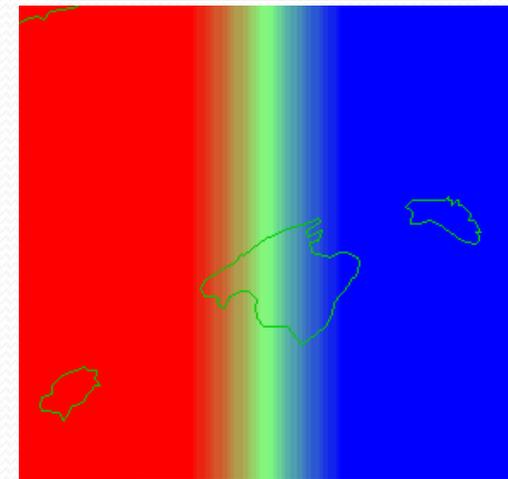
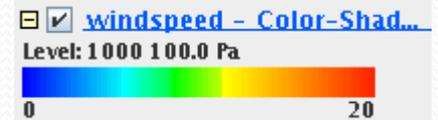
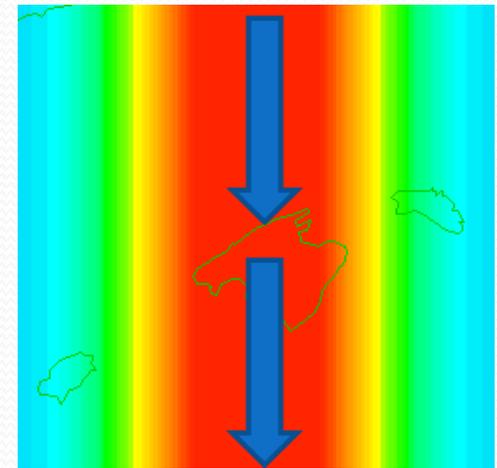
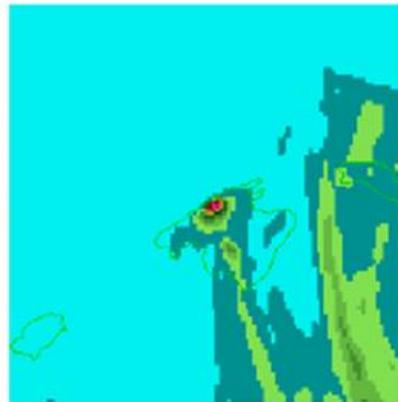
5 + 15 (Gaussià)



5 +20(Gaussià)



5+25(Gaussià)



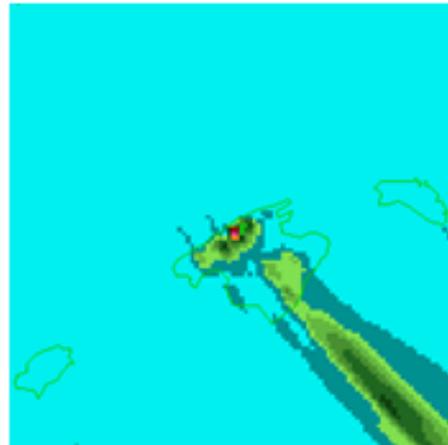
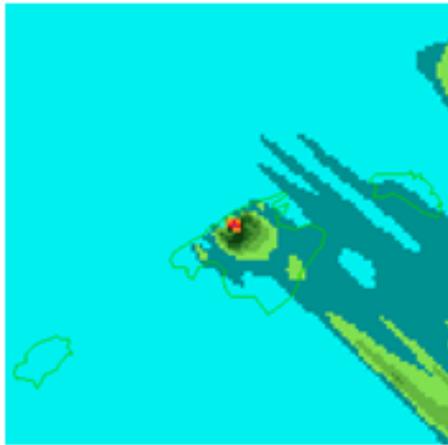
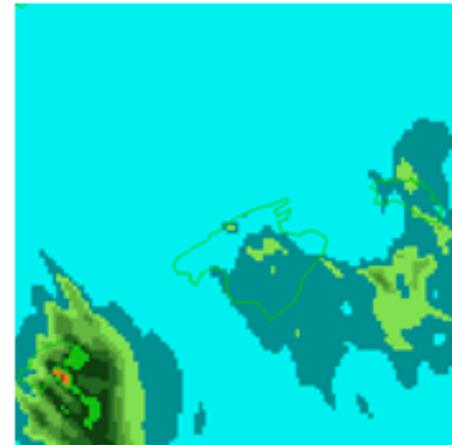
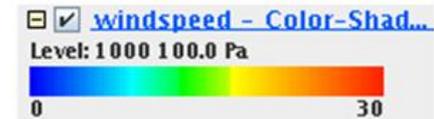
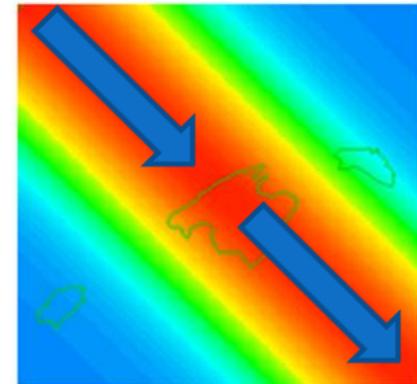
Unidades en pulgadas , 10 pulgadas=254mm

Baleares (Viento de Mistral)

5 + 0 (Vent uniforme)

5 + 5 (Gaussià)

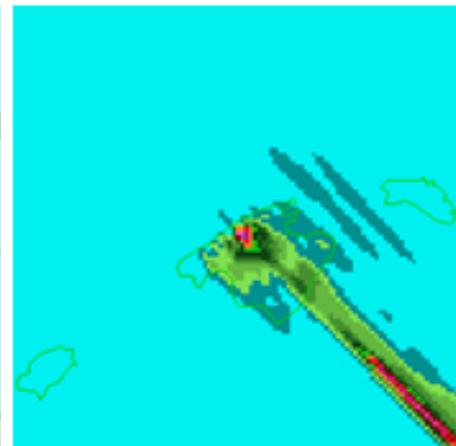
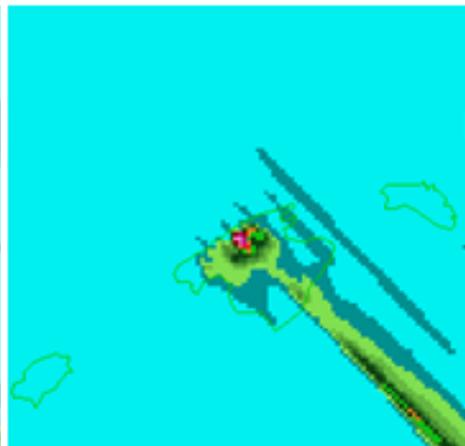
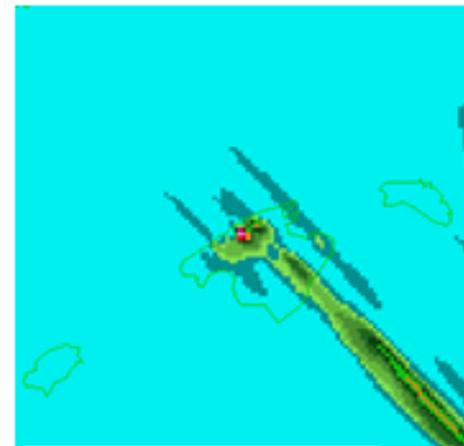
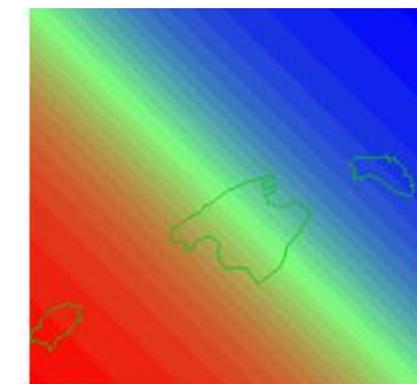
5 + 10 (Gaussià)



5 + 15 (Gaussià)

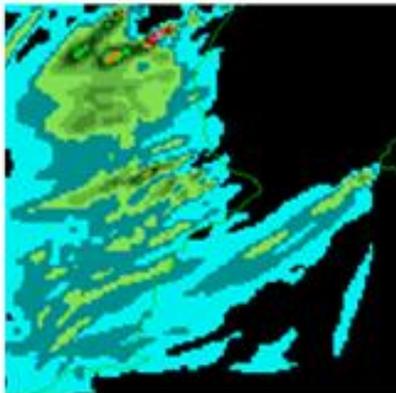
5 + 20 (Gaussià)

5 + 25 (Gaussià)



- Valencia (viento Gregal)

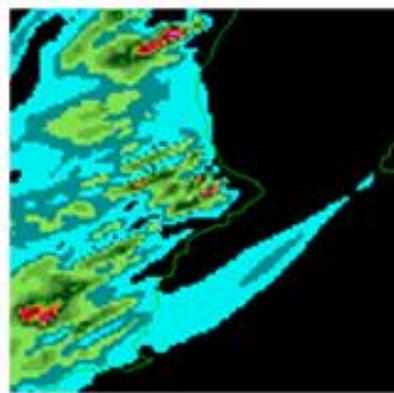
5 + 0 (Vent uniforme)



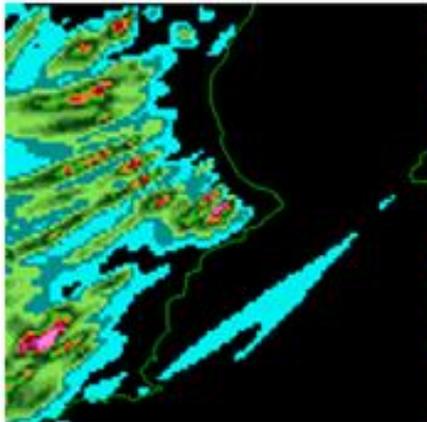
5 + 5 (Gaussià)



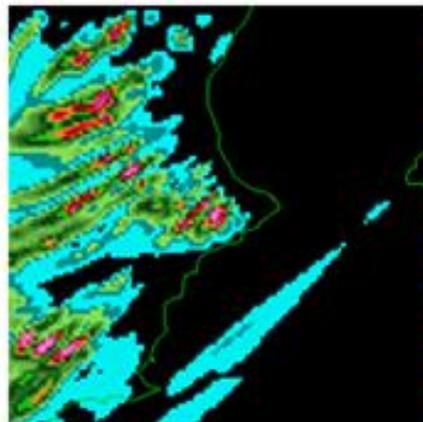
5+10 (Gaussià)



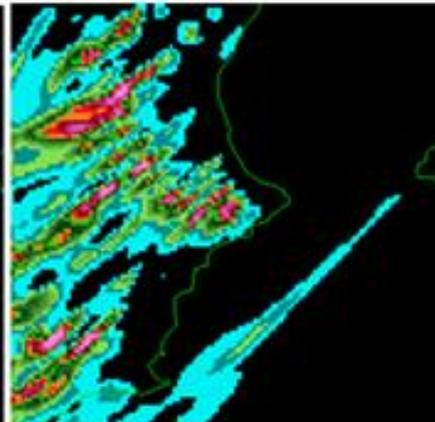
5 + 15 (Gaussià)



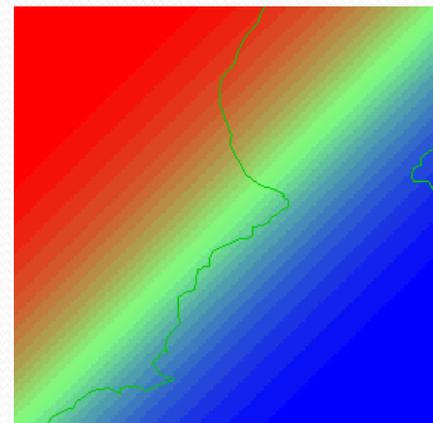
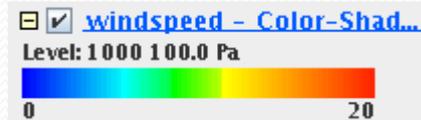
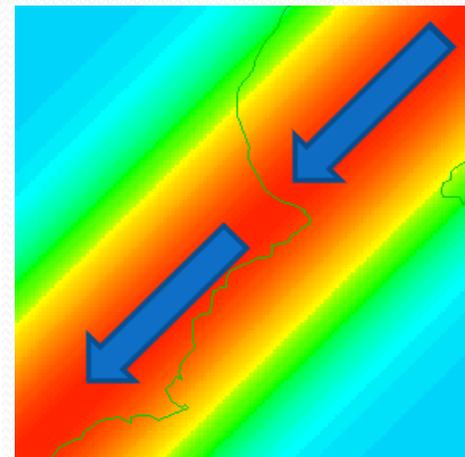
5 + 20 (Gaussià)



5+25 (Gaussià)

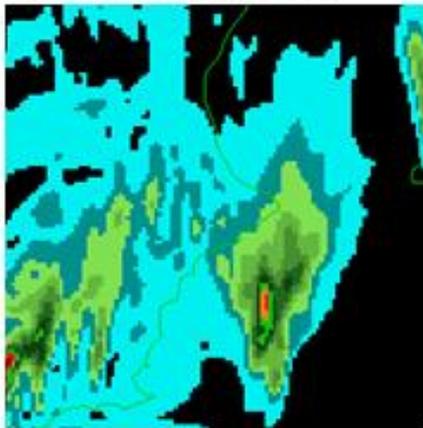


Unidades en mm

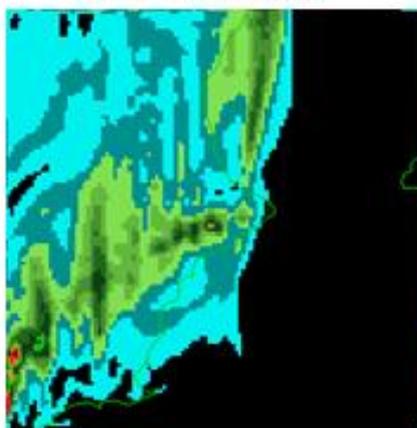


Valencia (viento sur o mitjorn)

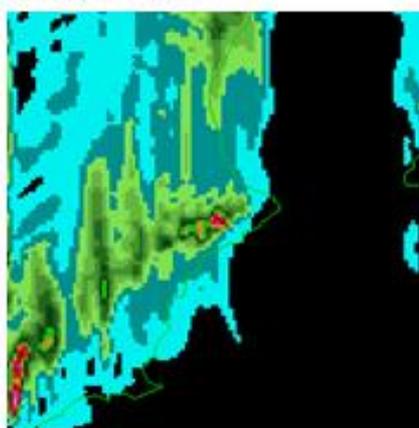
5 + 0 (Vent uniforme)



5 + 5 (Gaussià)



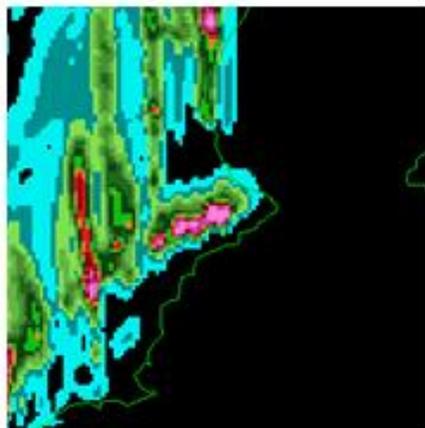
5+10(Gaussià)



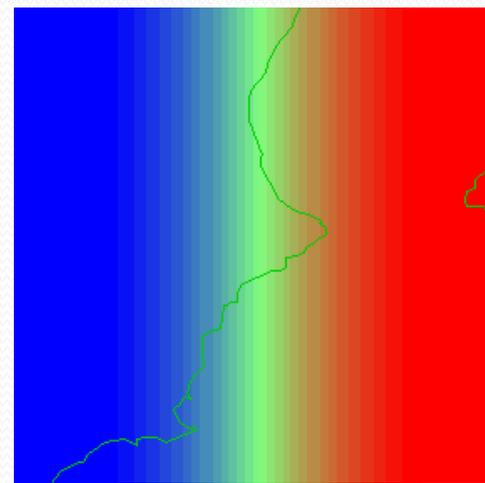
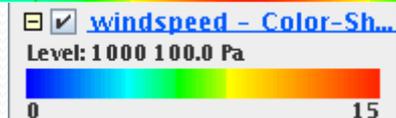
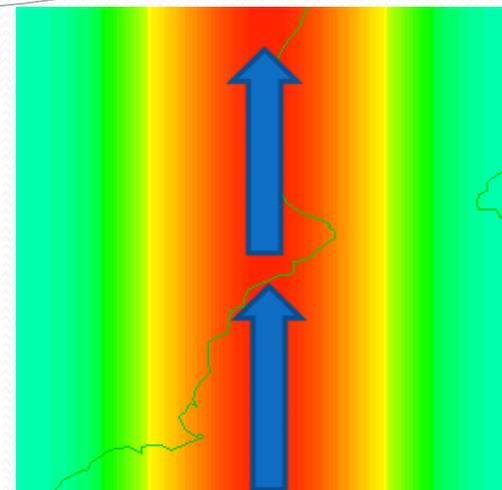
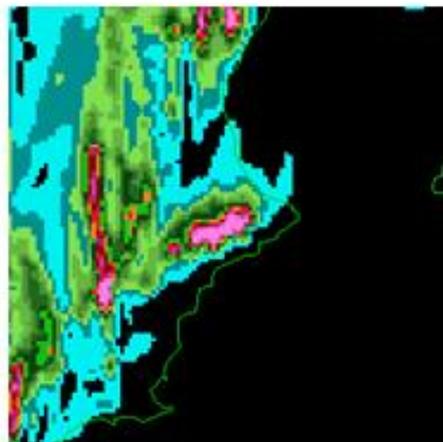
5 + 15 (Gaussià)



5 + 20(Gaussià Run)



5+25(Gaussià Run2)



- **Primeras observaciones :**

Para el caso de las Islas Baleares observamos que las precipitaciones más abundantes se dan en la Sierra de Tramuntana ,alrededor del Puig Major . Se observa que el caso de viento uniforme da lluvia más homogéneamente repartida , mientras que para los casos del jet gaussiano observamos precipitaciones abundantes a sotavento de zonas orográficas importantes.

En el caso de Valencia observamos lluvia abundante por más zonas , con una dependencia bastante clara entre la cantidad de lluvia y la velocidad del jet incidente . Hay máximos también a sotavento de zonas orográficas importantes y en este caso el hecho de que el viento sea o no uniforme no parece implicar más homogeneidad en las lluvias .

- **Otros posibles experimentos :**

- Más experimentos de viento uniforme
- Humedad variable a un mismo nivel “P”(por ej. Funcion Gaussiana)
- Variación de la anchura del jet “ σ ”
- Variación del centro de dominio

- **Analisis de datos :**

- Subdivisión de zonas y cuantificación de lluvia en cada una , para estudiar que direcciones y velocidades de viento favorecen una precipitación cuantiosa.
- Localización de máximos
- ...