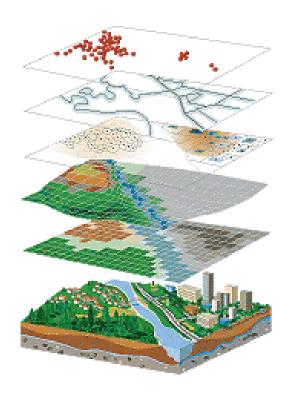
- Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica (GIS) al modelo MM5 -



José Manuel Jiménez Gutiérrez
Roland Aznar Lecocq

- Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica (GIS) al modelo MM5 -

SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA

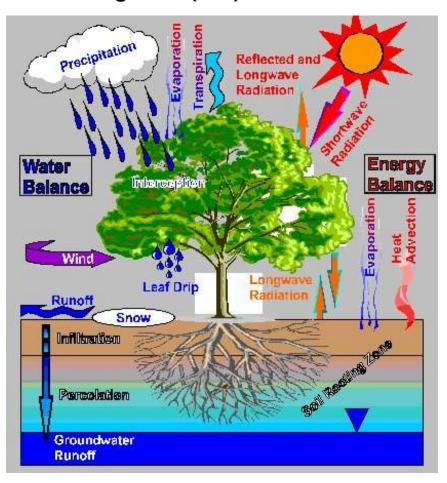
- Herramienta que actúa como un sistema integrado que permite trabajar con datos georreferenciados espacialmente.
- Multiples posibilidades de analizar, almacenar, transformar y presentar la información espacial.

http://www.gis.ucar.edu/sig/index.html The thematic layers Weather Satellite Measurements Raw satellite images, derived products Raster series, grids Overlay 1:10,000/100m Black and white, or graduated color ramp Weather Radar Measurements Man use Radar raw data, derived products Raster series, grids Overlay scaln and accuracy 1:10.000/100m Black and white, or graduated color ramp Layer stack Weather Point Measurements Map use Fixed observational stations, gages, upper-air data Vector series Spatial relationships Can be related to center point of grid cell Map scale and accuracy 1:10,000/100m Symbology and annotation Point marker symbol Layer stack Weather Events Map use Droughts, floods, hurricanes, storms Representation Vector polygons Spatial relationships Boundary shape overlays often with transparency Map scale and accuracy 1:15,000,000/1Km Symbology and annotation Polygon with varying 3D base heights Layer stack Atmospheric Mobile Measurements Map use Mobile platforms, aircrafts Representation Vector points, lines Spatial relationships Can be related to center point of grid cell Map scale and accuracy 1:15,000,000/1Km Symbology and annotation Point marker symbol Layer stack Atmospheric Boundaries Map use Weather fronts, temperature boundaries Representation Vector polygons, lines Spatial relationships Multiple time series polygons can be merged and animated Map scale and accuracy 1:15,000,000/1Km Symbology and annotation High/Low pressure front lines and cones of intensity,can be animated Layer stack Climate Point Measurements Map use Observed climate variability and change Representation MultiPoints, with multiple z.m. and t values, or interpolated raster series Spatial relationships Point marker symbols can be used to create interpolated raster surfaces. Map scale and accuracy Full Extents/1Km Symbology and annotation interpolation grids can be animated Layer stack Numerical Models Map use Weather forecasting models climate prediction models Representation Raster series, grids Spatial relationships Attribute values can be used to create interpolated raster surfaces Map scale and accuracy Full Extents/1km Symbology and annotation Raster grids can be animated Layer stack Human Elements Population density, land use, greenhouse emissions, watches/warnings, Administrative boundaries, Representation Vector Spatial relationships Polygons can overlap an area Map scale and accuracy 1:15,000,000/1km Symbology and annotation Polygon with varying unique value color scheme Layer stack Earth Surface Characteristics Map use Topography, Albedo, Snow cover, land cover Representation Raster, vector polygons, TINS Spatial relationships Raster has cell center value, Vectors have Coutour values, TINs facets have surface value Map scale and accuracy Full Extents/1km Symbology and annotation Graduated color ramp

- Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica (GIS) al modelo MM5 -

Ejemplo de utilización de los GIS en el modelo MM5

Estudios de la influencia de los cambios en la cubierta del suelo en los procesos de superficie



http://www.ph.unito.it/~cassardo/lspm/lspm.html

- Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica (GIS) al modelo MM5 -

Parámetros físicos que emplea el modelo MM5

- > Albedo
- > Humedad disponible
- Rugosidad
- Emisividad
- Inercia Térmica
- Capacidad Calorífica del Suelo
- > Efecto de la cobertura de nieve

^{*}Land Surface Model (Más completo para modelizar procesos de superficie)

- Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica (GIS) al modelo MM5 - Asignación de valores de parámetros físicos a cada uso del suelo

Vegetation Integer Identification	Vegetation Description	Albedo(%)		Moisture Avail (%)		Emissivity (% at 9 μ m)		Roughness Length (cm)		Thermal Inertia (cal cm ⁻² k ⁻¹ s ^{-1/2})	
		Sum	Win	Sum	Win	Sum	Win	Sum	Win	Sum	Win
1	Urban	15	15	10	10	88	88	80	80	0.03	0.03
2	Drylnd Crop. Past.	17	23	30	60	98.5	92	15	5	0.04	0.04
3	Irrg. Crop. Past.	18	23	50	50	98.5	92	15	5	0.04	0.04
4	Mix. Dry/Irrg.C.P.	18	23	25	50	98.5	92	15	5	0.04	0.04
5	Crop./Grs. Mosaic	18	23	25	40	99	92	14	5	0.04	0.04
6	Crop./Wood Mosc	16	20	35	60	98.5	93	20	20	0.04	0.04
7	Grassland	19	23	15	30	98.5	92	12	10	0.03	0.04
8	Shrubland	22	25	10	20	88	88	10	10	0.03	0.04
9	Mix Shrb./Grs.	20	24	15	25	90	90	11	10	0.03	0.04
10	Savanna	20	20	15	15	92	92	15	15	0.03	0.03
11	Decids. Broadlf.	16	17	30	60	93	93	50	50	0.04	0.05
12	Decids. Needlf.	14	15	30	60	94	93	50	50	0.04	0.05
13	Evergrn. Braodlf.	12	12	50	50	95	95	50	50	0.05	0.05
14	Evergm. Needlf.	12	12	30	60	95	95	50	50	0.04	0.05
15	Mixed Forest	13	14	30	60	94	94	50	50	0.04	0.06
16	Water Bodies	8	8	100	100	98	98	.01	.01	0.06	0.06
17	Herb. Wetland	14	14	60	75	95	95	20	20	0.06	0.06
18	Wooded wetland	14	14	35	70	95	95	40	40	0.05	0.06
19	Bar. Sparse Veg.	25	25	2	5	85	85	10	10	0.02	0.02
20	Herb. Tundra	15	60	50	90	92	92	10	10	0.05	0.05
21	Wooden Tundra	15	50	50	90	93	93	30	30	0.05	0.05
22	Mixed Tundra	15	55	50	90	92	92	15	15	0.05	0.05
23	Bare Grnd. Tundra	25	70	2	95	85	95	10	5	0.02	0.05
24	Snow or Ice	55	70	95	95	95	95	5	5	0.05	0.05
25	No data							A			

- Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica (GIS) al modelo MM5 -

Area de estudio: Sierra de Monchique (Portugal)

Incendio agosto 2003: 660 Km²

4 Dominios (45, 15, 5, 1 Km)

Dominios 1 2 3; Two-Ways; 24 Niveles σ

Dominio 4; One-Way; 38 niveles σ

Parametrizaciones: PBL (Blackadar)

Datos ERA 40: 0.5 ° X 0.5 °

Periodo de integración :21-24 junio 1991

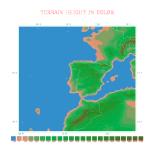
Situación sinóptica: Pantano barométrico

Area incenciada

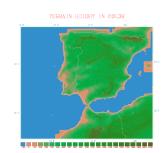
http://earth.esa.int



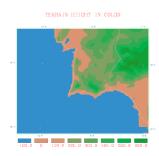
Dom 1



Dom 2



Dom 3



Dom 4



- Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica (GIS) al modelo MM5 -

Adecuación de los datos de partida de usos del suelo:

- Empleo de GIS. Preparación de ficheros de usos del suelo
 - Base de datos: Corine Land Cover (CLC)
 *Posible ventaja respecto a datos del USGS que emplea MM5
 - Area incendiada cartografiada(DGRF)
- Modificaciones en TERRAIN (*)

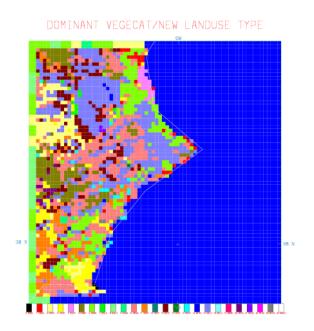
Parámetros de superficie (Pineda et al , 2001):

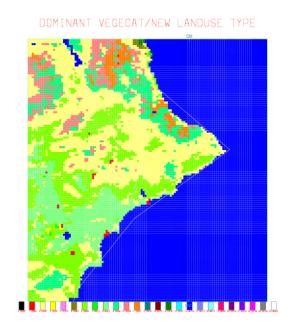
- Obtención de valores de parámetros de superficie (Teledetección)
- Equivalencia entre clases USGS y CLC

Grupo 26: Meteorology and Climate Applications and Modelling Group (MCAM) Facultad de CC. Físicas (UCM)

- Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica (GIS) al modelo MM5 -

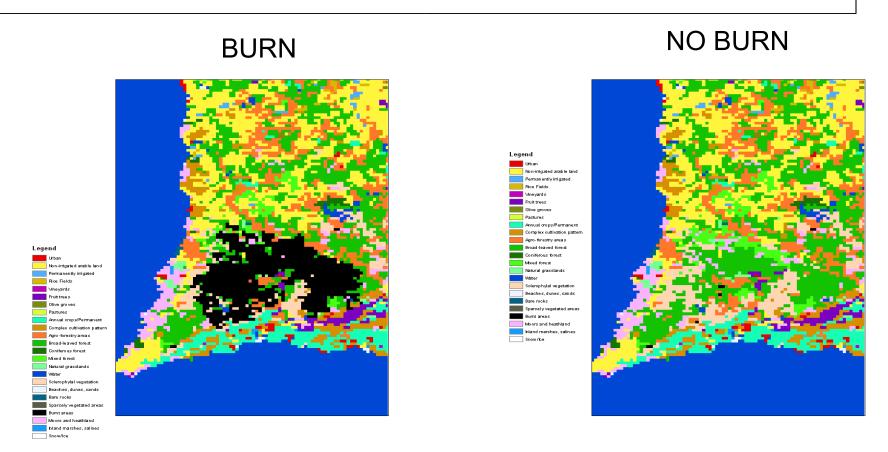
USGS Vs Corine Land Cover





- Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica (GIS) al modelo MM5 -

Simulaciones



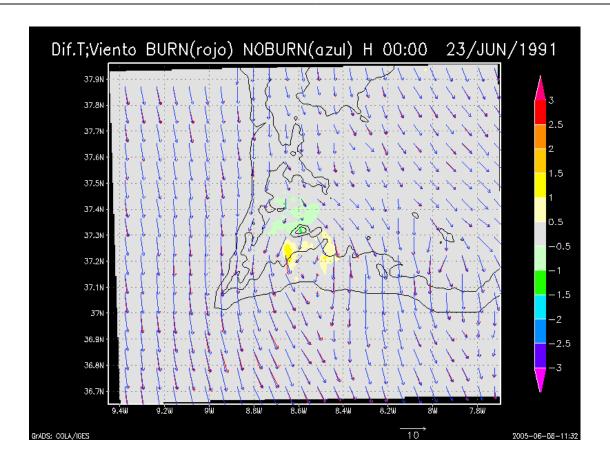
- Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica (GIS) al modelo MM5 -

Resultados

- Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica (GIS) al modelo MM5 -

<u>Diferencias de Temperatura</u>

(BURN-NOBURN)



 Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica (GIS) al modelo MM5 - <u>Modificación de las circulaciones mesoescalares</u>

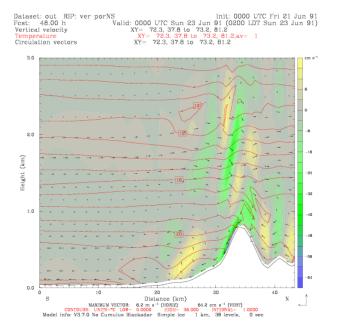
 (Brisas y vientos de ladera)

Velocidad vertical; (Contornos); Viento(u,v,w)

BURN

Dataset: Out Mil. Ver porns Fest: 48.0 h Valid: 0000 UTC Sun 23 Jun 91 (0200 LDT Sun 23 Jun 91) Vertical velocity Temperature Circulation vectors 3.0 Distance (km) CONNOUSE INTES-C 106 6 2 m s² (100k) Model infe V3.7.0 to Cumulus Handard Simple ice 1 km, 38 levels, 0 see

NOBURN



- Grupo 26: Meteorology and Climate Applications and Modelling Group (MCAM) Facultad de CC. Físicas (UCM)
 - Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica (GIS) al modelo MM5 -

Problemas y cuestiones planteados

Modificacion del módulo TERRAIN
Cálculo de parámetros físicos adecuados
Corine Land Cover vs USGS
Empleo de Land Surface Model
Parametrizaciones PBL

Contribución

Disponibilidad de base de datos CLC adaptada a MM5

- Estudio de una DANA en septiembre de 1997 en Levante -

Objetivos:

- Estudio de la habilidad de MM5 en reproducir situaciones extremas de manera fiable.
- Aplicación a la DANA de finales de septiembre de 1997 en la costa mediterránea española.
- Análisis de sensibilidad del modelo a SST, influencia de la orografía, tiempo de integración.

- Estudio de una DANA en septiembre de 1997 en Levante -

Experimento 1 - Metodología

Experimento 1:

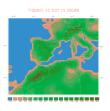
- 4 dominios anidados: 3 bidireccionalmente y 1 unidireccionalmente
- 30 niveles σ
- Parametrización de Iluvia: Simple ice (Dudhia)
- · Parametrización de capa límite: Blackadar
- 3 integraciones: con SST real
 - con SST real 5°C
 - eliminando la orografía

Simulaciones realizadas en clúster con 6 procesadores

- Estudio de una DANA en septiembre de 1997 en Levante -

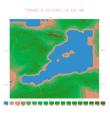
Experimento 1 - Metodología

DOMINIO 1



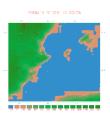
- 41x35 puntos
- 81 km de resolución
- · Parametrización de cúmulos: Kuo

DOMINIO 2



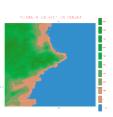
- 52x49 puntos
- 27 km de resolución
- Parametrización de cúmulos: Grell

DOMINIO 3



- 64x52 puntos
- 9 km de resolución

DOMINIO 4

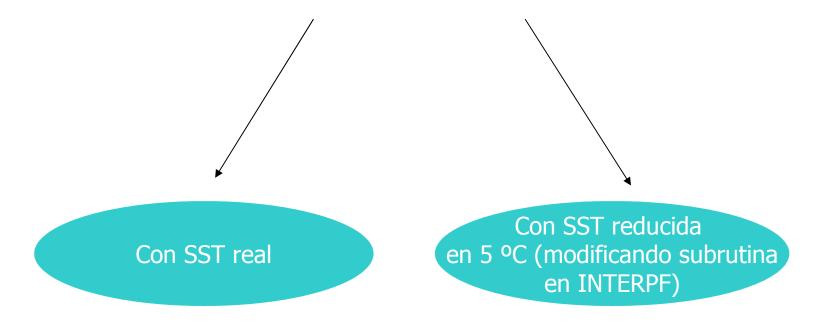


- 73x76 puntos
- 3 km de resolución

- Estudio de una DANA en septiembre de 1997 en Levante -

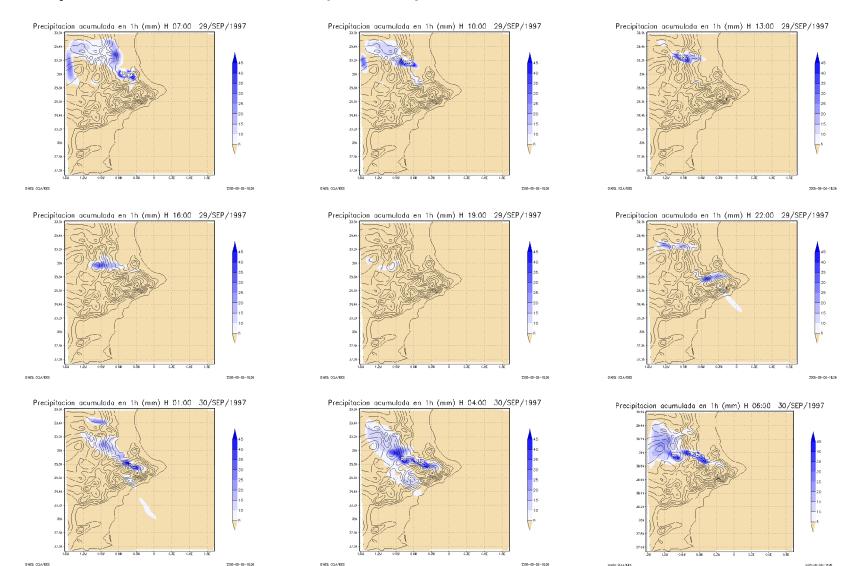
Experimento 1 - Metodología

Condiciones iniciales y de contorno creadas a partir de datos de reanálisis ERA40 del ECMWF a 1º de resolución



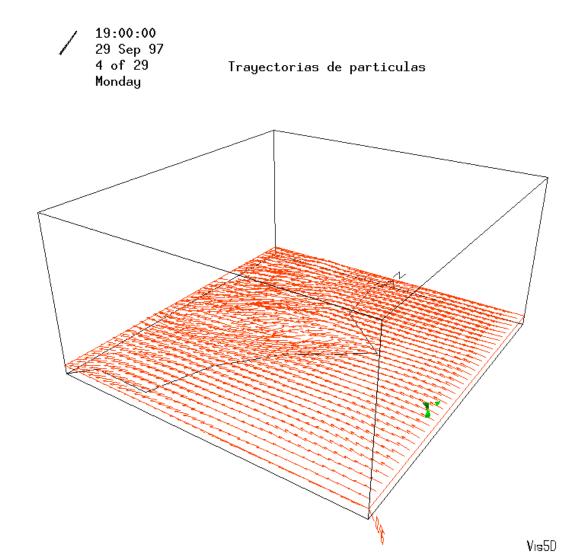
- Estudio de una DANA en septiembre de 1997 en Levante -

Experimento 1 – Resultados (SST real)



- Estudio de una DANA en septiembre de 1997 en Levante -

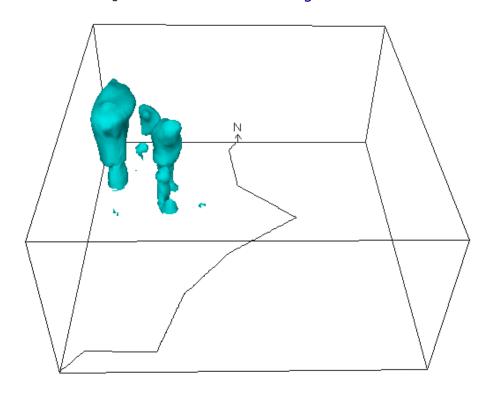
Experimento 1 – Resultados (SST real)



- Estudio de una DANA en septiembre de 1997 en Levante -

Experimento 1 – Resultados (SST real)

```
19:00:00
29 Sep 97
4 of 29
Monday Razón de mezcla de agua de lluvia
```

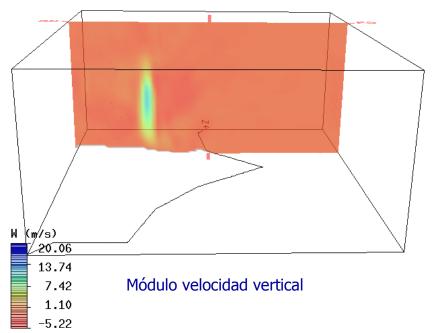


- Estudio de una DANA en septiembre de 1997 en Levante -

Experimento 1 – Resultados (SST – SST modificada)

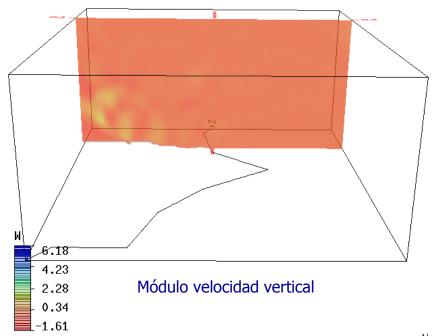


Simulación con SST real



04:00:00 30 Sep 97 13 of 30 Tuesday

Simulación con SST reducida en 5°C

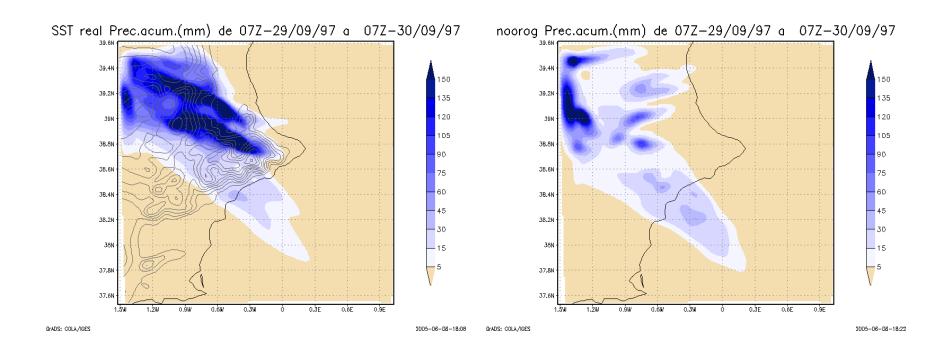


Vie50

Vis5D

- Estudio de una DANA en septiembre de 1997 en Levante -

Experimento 1 – Resultados (Factor orográfico)



Experimento 2 - Metodología

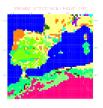
Experimento 2:

- 3 dominios anidados: 2 bidireccionalmente y 1 unidireccionalmente
- · Resoluciones: 30km / 10km / 2km.
- 30 niveles σ
- · Parametrización de capa límite: MRF
- Parametrización de Iluvia: Simple Ice (Dudhia)
- 6 integraciones: inicio de integraciones cada 6 horas

- Estudio de una DANA en septiembre de 1997 en Levante -

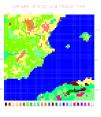
Experimento 2 - Metodología

DOMINIO 1



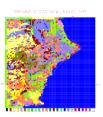
- 61x58 puntos
- 30 km de resolución
- 30 niveles σ
- Parametrización de cúmulos: Grell

DOMINIO 2



- 64x67 puntos
- 10 km de resolución
- 30 niveles σ
- Parametrización de cúmulos: Grell

DOMINIO 3



- 101x101 puntos
- 2 km de resolución
- 30 niveles σ
- Datos de uso de suelo procedentes de CORINE

- Estudio de una DANA en septiembre de 1997 en Levante -

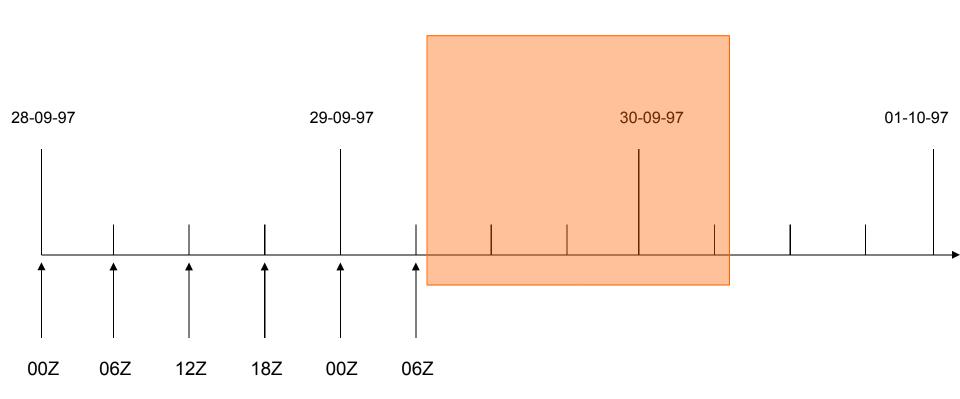
Condiciones iniciales y de contorno creadas a partir de datos de reanálisis ERA40 del ECMWF a 0,5° de resolución

Grupo 26: Meteorology and Climate Applications and Modelling Group (MCAM)

Facultad de CC. Físicas (UCM)

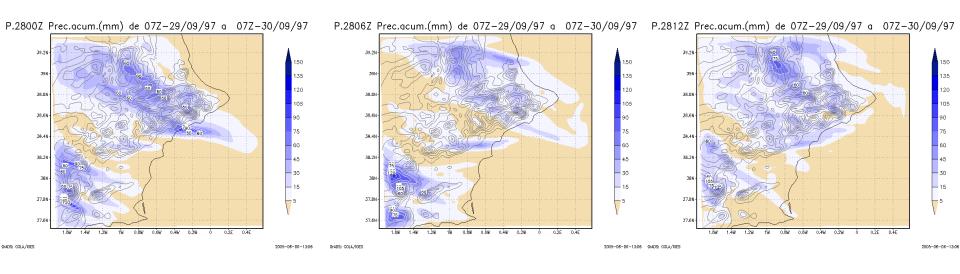
- Estudio de una DANA en septiembre de 1997 en Levante -

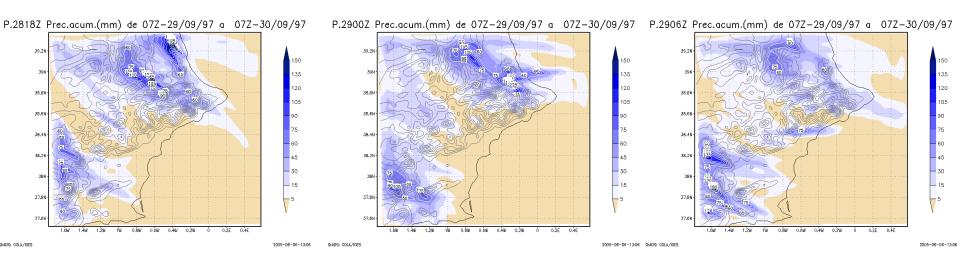
Experimento 2 - Metodología



- Estudio de una DANA en septiembre de 1997 en Levante -

Experimento 2 - Resultados





- Estudio de una DANA en septiembre de 1997 en Levante -

En proyecto:

- Comparación entre usos de suelo del USGS y de CORINE
- Cálculo de errores en la sensibilidad al tiempo de integración
- Sensibilidad a distintas parametrizaciones de capa límite, lluvia