

## Development of agro-meteorological products for on-line diffusion.



Supervisor: M<sup>a</sup> Nieves Garrido del Pozo  
Author: Diego Cubero Jiménez

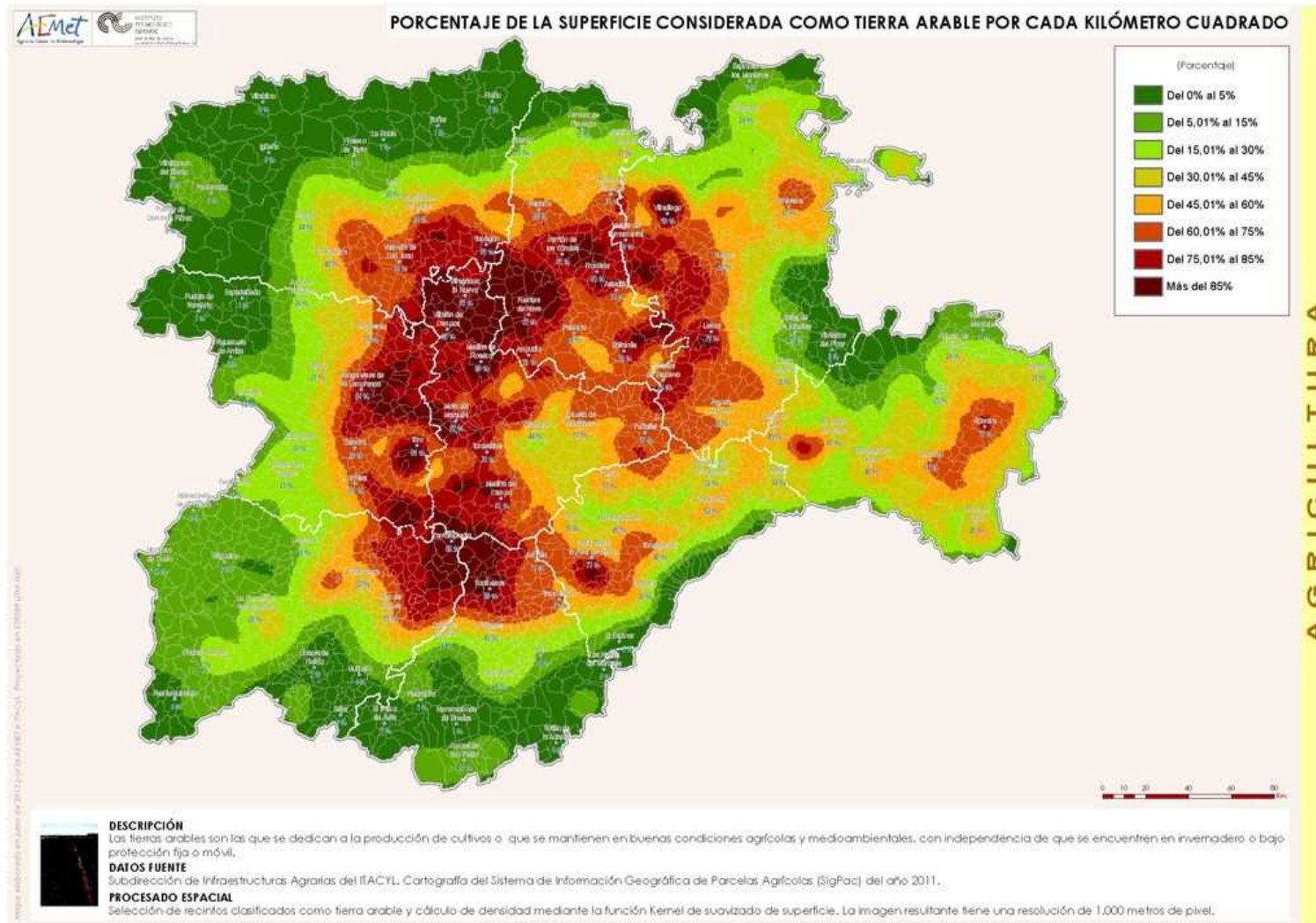
Project 20.

AEMET - Delegación Territorial en Castilla y León

## Index:

- Introduction
- Previous work
- Agro-climatic atlas
- Map viewer
- Future steps
- Congress attendance & publications

# Introduction



## Index:

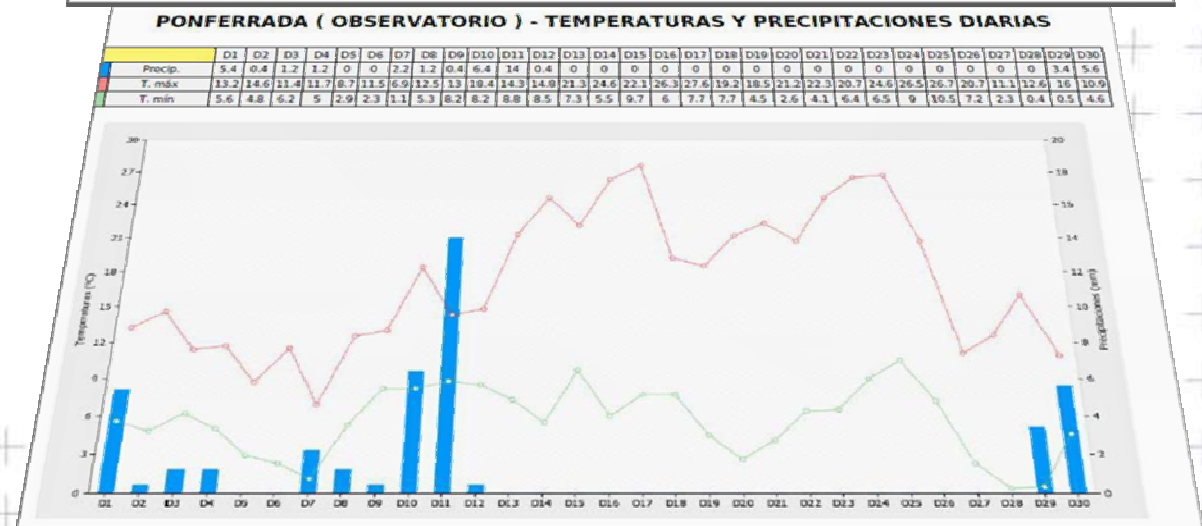
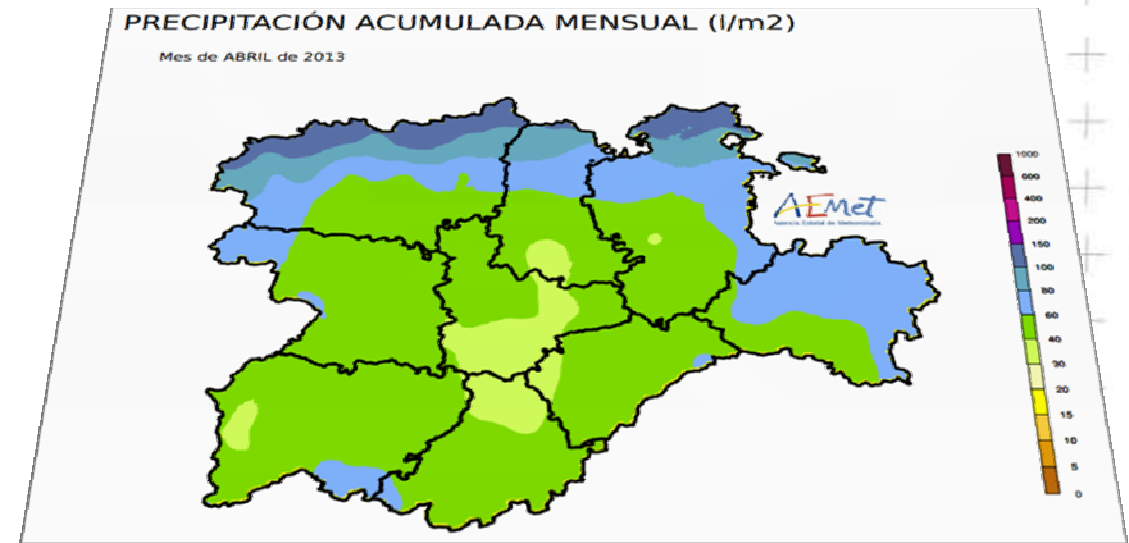
- Introduction
- **Previous work**
- Agro-climatic atlas
- Map viewer
- Future steps
- Congress attendance & publications

## Agro-meteorological bulletin

### Monthly observation bulletin

46 graphics:

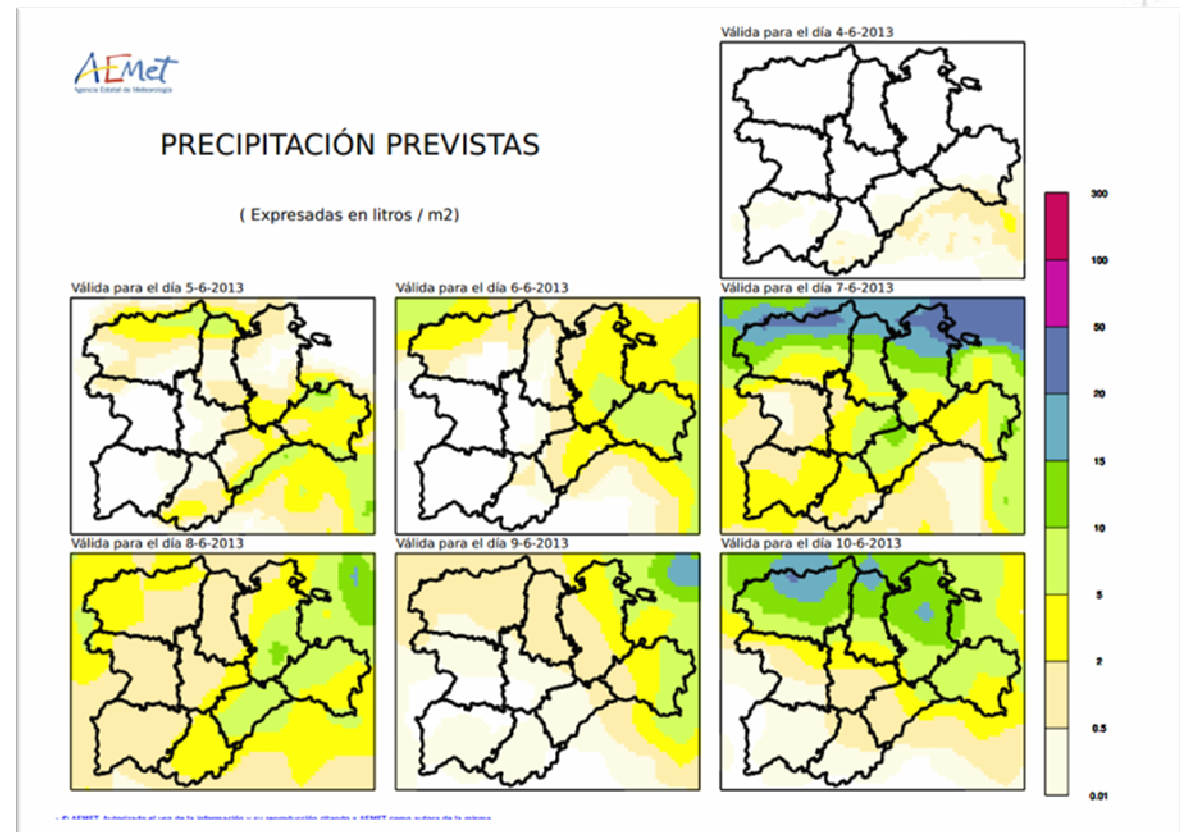
- Maximum daily precipitation
- Monthly accumulated rainfall
- Number of days with temperature below 0°C
- Number of days with temperature below -5°C
- Maximum wind speed



## Agro-meteorological bulletin

### Seven-days forecast

- Maximum wind speed
- 24 hours accumulated rainfall
- Minimum temperature
- Maximum temperature
- Humidity



Index of /Meteorologia/Boletines\_AEMET - Mozilla Firefox

Archivo Editar Ver Historial Marcadores Herramientas Ayuda

Index of /Meteorologia/Boletines\_AEMET

http://ftp.itacyl.es/Meteorologia/Boletines\_AEMET

## Index of /Meteorologia/Boletines\_AEMET

<u>Name</u>	<u>Last modified</u>	<u>Size</u>	<u>Description</u>
<a href="#">Parent Directory</a>	-	-	-
<a href="#">ResumenClimaMesPasado_AEMET.pdf</a>	03-Jun-2013 10:45	4.1M	
<a href="#">BoletinSemanaActual_AEMET.pdf</a>	03-Jun-2013 10:45	3.5M	
<a href="#">2013_04_ResumenClima.pdf</a>	31-May-2013 10:45	4.1M	
<a href="#">2013_03_ResumenClima.pdf</a>	30-Apr-2013 10:45	4.5M	
<a href="#">2013_02_ResumenClima.pdf</a>	31-Mar-2013 10:45	4.5M	
<a href="#">2013_01_ResumenClima.pdf</a>	28-Feb-2013 10:45	4.4M	
<a href="#">2012_12_ResumenClima.pdf</a>	31-Jan-2013 10:45	3.8M	
<a href="#">2012_11_ResumenClima.pdf</a>	25-Jan-2013 08:18	3.9M	
<a href="#">2012_10_ResumenClima.pdf</a>	25-Jan-2013 08:18	3.5M	
<a href="#">2012_09_ResumenClima.pdf</a>	25-Jan-2013 08:18	3.8M	
<a href="#">2012_08_ResumenClima.pdf</a>	30-Sep-2012 10:45	3.7M	
<a href="#">2012_07_ResumenClima.pdf</a>	31-Aug-2012 10:45	4.0M	
<a href="#">2012_06_ResumenClima.pdf</a>	31-Jul-2012 10:45	3.6M	
<a href="#">2012_05_ResumenClima.pdf</a>	23-Jul-2012 08:41	3.3M	
<a href="#">2012_04_ResumenClima.pdf</a>	23-Jul-2012 08:41	3.5M	
<a href="#">2012_03_ResumenClima.pdf</a>	23-Jul-2012 08:41	3.2M	
<a href="#">2012_02_ResumenClima.pdf</a>	23-Jul-2012 08:41	3.3M	
<a href="#">2012_01_ResumenClima.pdf</a>	23-Jul-2012 08:40	3.2M	

Download:

<http://ftp.itacyl.es/Meteorologia/>

## Index:

- Introduction
- Previous work
- **Agro-climatic atlas**
- Map viewer
- Future steps
- Congress attendance & publications

## Agro-climatic atlas

### Motivation

Create maps with agricultural interest.

Climatological maps:

- Temperature
- Radiation
- Wind
- Rainfall
- Special variables



# Agro-climatic atlas

## Methodology: map generation

Data from AEMET stations (1981-2010)

	Latitude	Longitude
Top left corner	43° 15' N	7° 15' W
Top right corner	40° 00' N	1° 30' W

- Data filled & homogenization process

- Interpolation: Multiple Linear Regression Model:

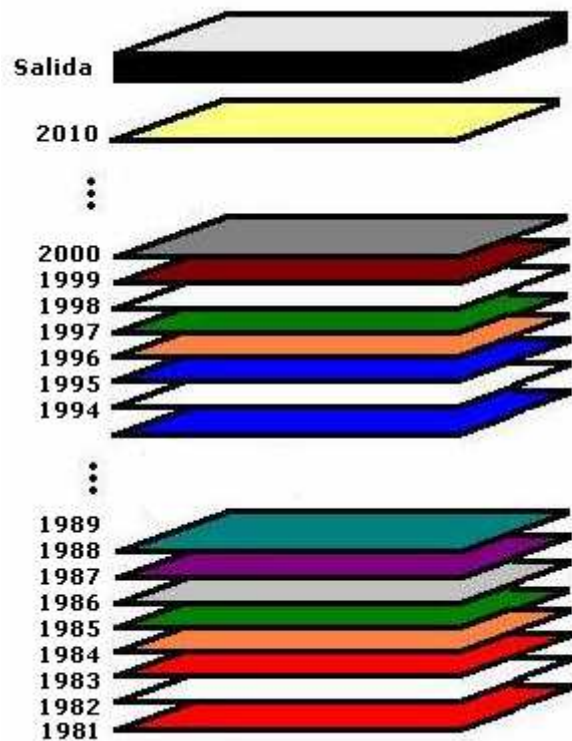
- altitude
- latitude
- longitude
- orientation
- land slope

- distance to rivers

- distance to the Atlantic Ocean
- distance to the Cantabrian Sea
- distance to the Mediterranean Sea
- logarithmic distance to the Atlantic Ocean
- logarithmic distance to the Cantabrian Sea
- logarithmic distance to the Mediterranean Sea
- square of the distance to the Atlantic Ocean
- square of the distance to the Cantabrian Sea
- square of the distance to the Mediterranean Sea

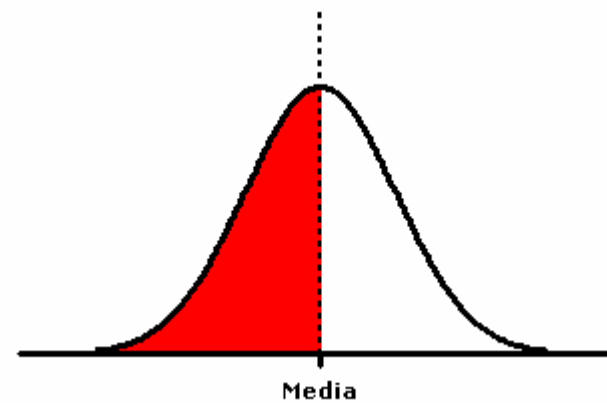
# Agro-climatic atlas

Methodology: map generation (daily data)



One complete map per year.

Operations pixel by pixel across all maps



# ATLAS AGROCLIMÁTICO

## CASTILLA Y LEÓN



AGENCIA ESTATAL DE METEOROLOGÍA  
INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRARIO DE CASTILLA Y LEÓN

*Una herramienta para conocer el medio físico y los factores productivos que condicionan la agricultura y la ganadería.*

<http://atlas.itacyl.es>

# Agro-climatic atlas

## Results: 67 maps

### Climatología

- *Mapa de estaciones meteorológicas*
- **Mapas de temperatura**
  - *Media anual*
  - *Media de enero*
  - *Media de julio*
  - *Media de las mínimas diarias de enero*
  - *Media de las máximas diarias de julio*
- **Mapas de heladas e integrales térmicas**
  - *Día de la última helada de primavera*
  - *Día de la primera helada de otoño*
  - *Fecha recomendada de siembra para maíz y otros cultivos sensibles a la helada*
  - *Fecha recomendada de fin de ciclo para el maíz y otros cultivos sensibles a la helada*
  - *Periodo libre de heladas*
  - *Integral térmica del maíz: Grados-día acumulados anuales en el periodo libre de heladas*
  - *Inicio periodo de crecimiento*
- **Mapas de precipitaciones**
  - *Media anual*
  - *Media de primavera*
  - *Media de verano*
  - *Media de otoño*
  - *Media de invierno*
  - *Días de precipitación al año*
- **Viento**
- **Mapa de radiación solar**
- **Mapas de índices climáticos**
  - *Clasificación climática de Köppen*
  - *Evapotranspiración potencial*
  - *Índice de aridez*

### Edafología y ocupación del suelo

- **Mapas Edafológicos**
  - *Clases de suelos según clasificación WRB (FAO)*
  - *Fases limitantes para el cultivo*
- **Mapas de ocupación del suelo**
  - *Coberturas del suelo dominantes SIOSE*
  - *Espacios naturales*

### Actividad Agraria

- **Mapas de agricultura**
  - *Porcentaje de la superficie considerada como tierra arable por cada kilómetro cuadrado*
  - *Regadíos*
  - *Superficie total cultivada de herbáceos*
  - *Superficie cultivada de herbáceos: Cereales-grano*
  - *Superficie cultivada de herbáceos: Hortalizas*
  - *Superficie cultivada de herbáceos: Leguminosas-grano*
  - *Superficie cultivada de herbáceos: Tubérculos*
  - *Superficie cultivada de herbáceos: Cultivos industriales*
  - *Superficie cultivada de herbáceos: Cultivos forrajeros*
  - *Superficie total de cultivos leñosos*
  - *Superficie de cultivos leñosos: Frutales*
  - *Superficie de cultivos leñosos: Viñedo*
- **Mapas de ganadería**
  - *Carga ganadera total*
  - *Densidad ganadera total porcina*
  - *Densidad ganadera total ovina-caprina*
  - *Densidad ganadera ovina-caprina de carne*
  - *Densidad ganadera ovina-caprina de leche*

- *Densidad ganadera total bovina*
- *Densidad ganadera bovina de carne*
- *Densidad ganadera bovina de leche y cuota láctea*

### Mapas de industrias agroalimentarias

- *Distribución general de las industrias agroalimentarias por sectores*
- *Industrias agroalimentarias: Sector lácteo*
- *Industrias agroalimentarias: Sector cárnico*
- *Industrias agroalimentarias: Sector derivados de cereales*
- *Industrias agroalimentarias: Sector frutas y hortalizas*
- *Industrias agroalimentarias: Sector legumbres*
- *Industrias agroalimentarias: Sector vinícola*
- *Industrias agroalimentarias: Sector otras bebidas*
- *Industrias agroalimentarias: Sector alimentación no humana*
- *Figuras de calidad del vino*
- *Figuras de calidad de las carnes frescas*
- *Figuras de calidad de los productos cárnicos transformados*
- *Figuras de calidad de productos lácteos*
- *Figuras de calidad de productos vegetales*
- *Figuras de calidad de legumbres*
- *Figuras de calidad de derivados de cereales*

### Bioenergía

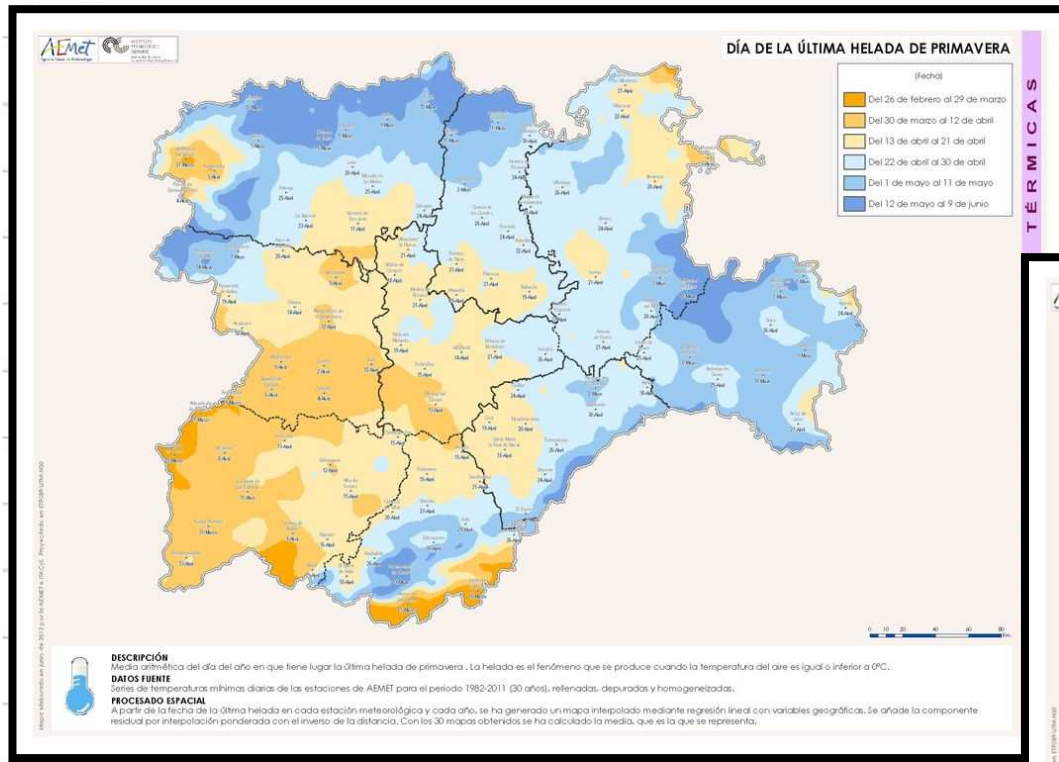
- *Potencial energético de los residuos agrarios*

### Hidrografía y Relieve

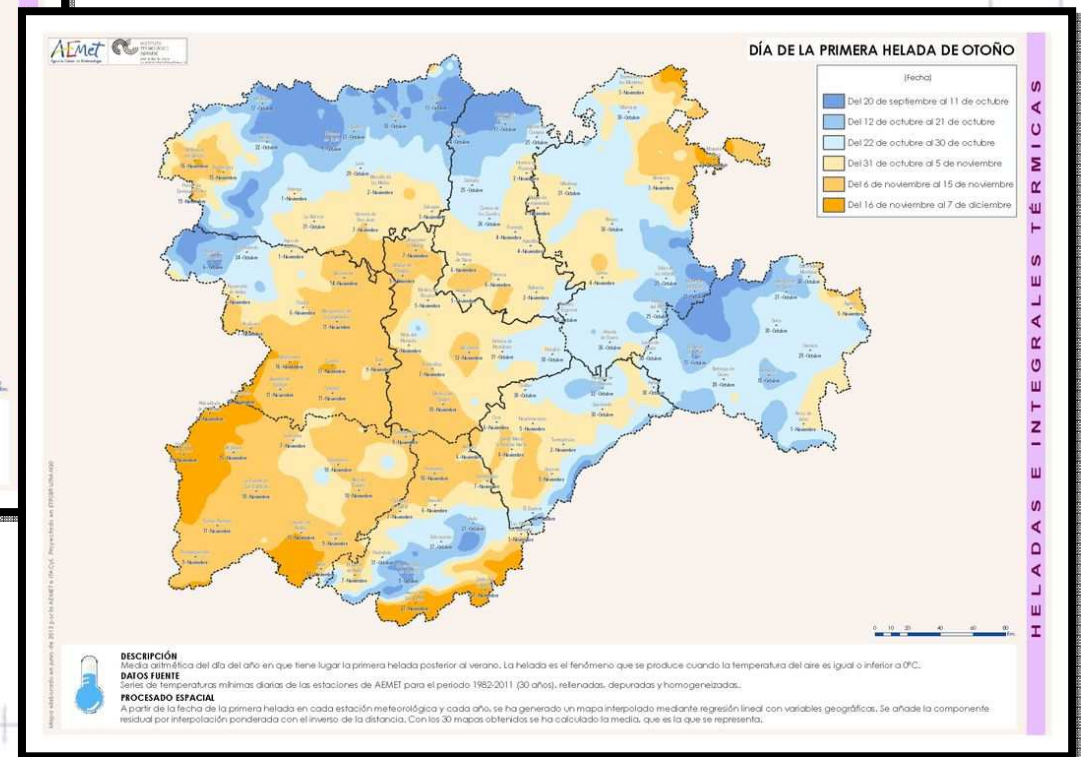
- *Demarcaciones hidrográficas*
- *Altitud*

# Agro-climatic atlas

## Results

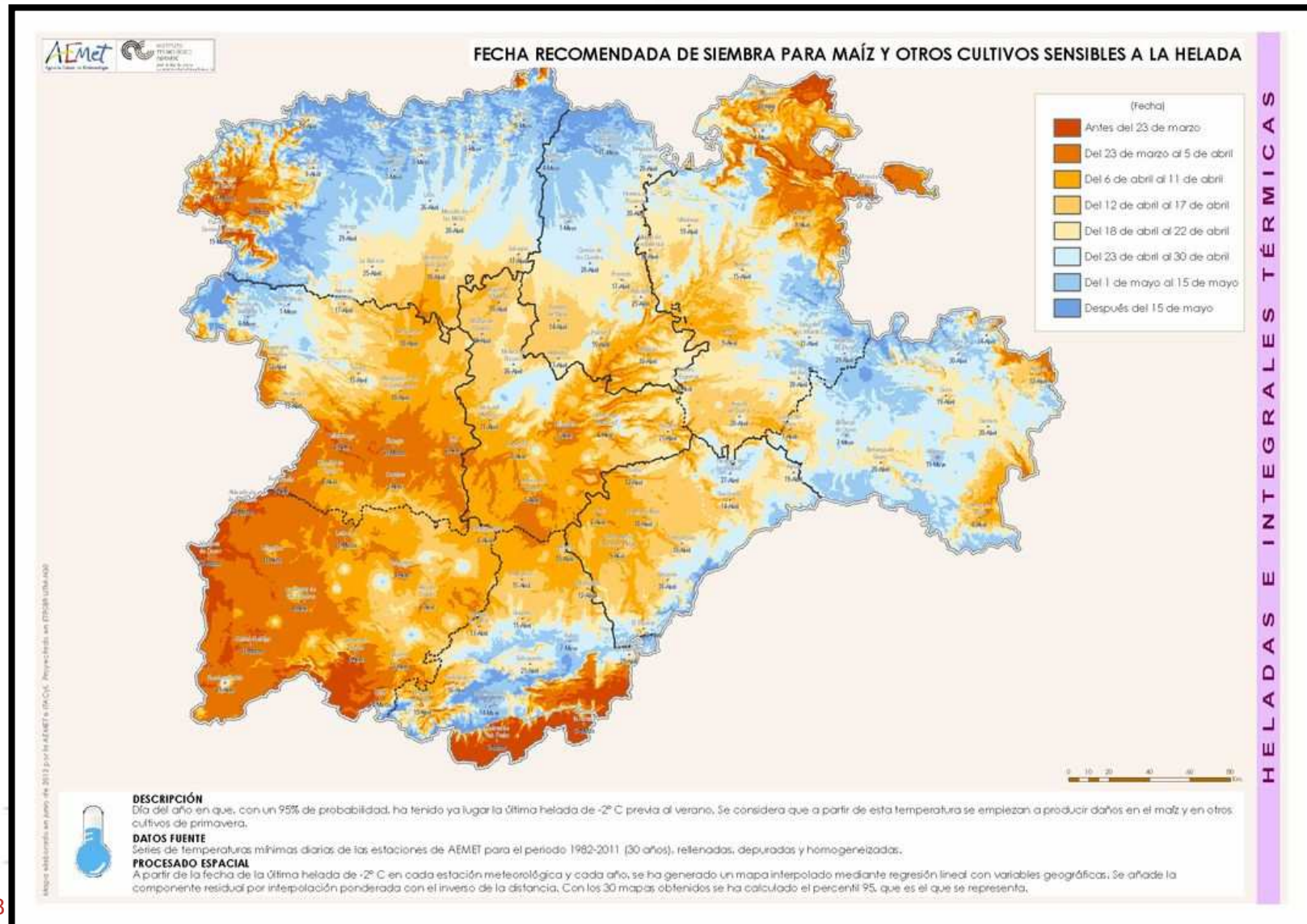


## Day of last/first frost



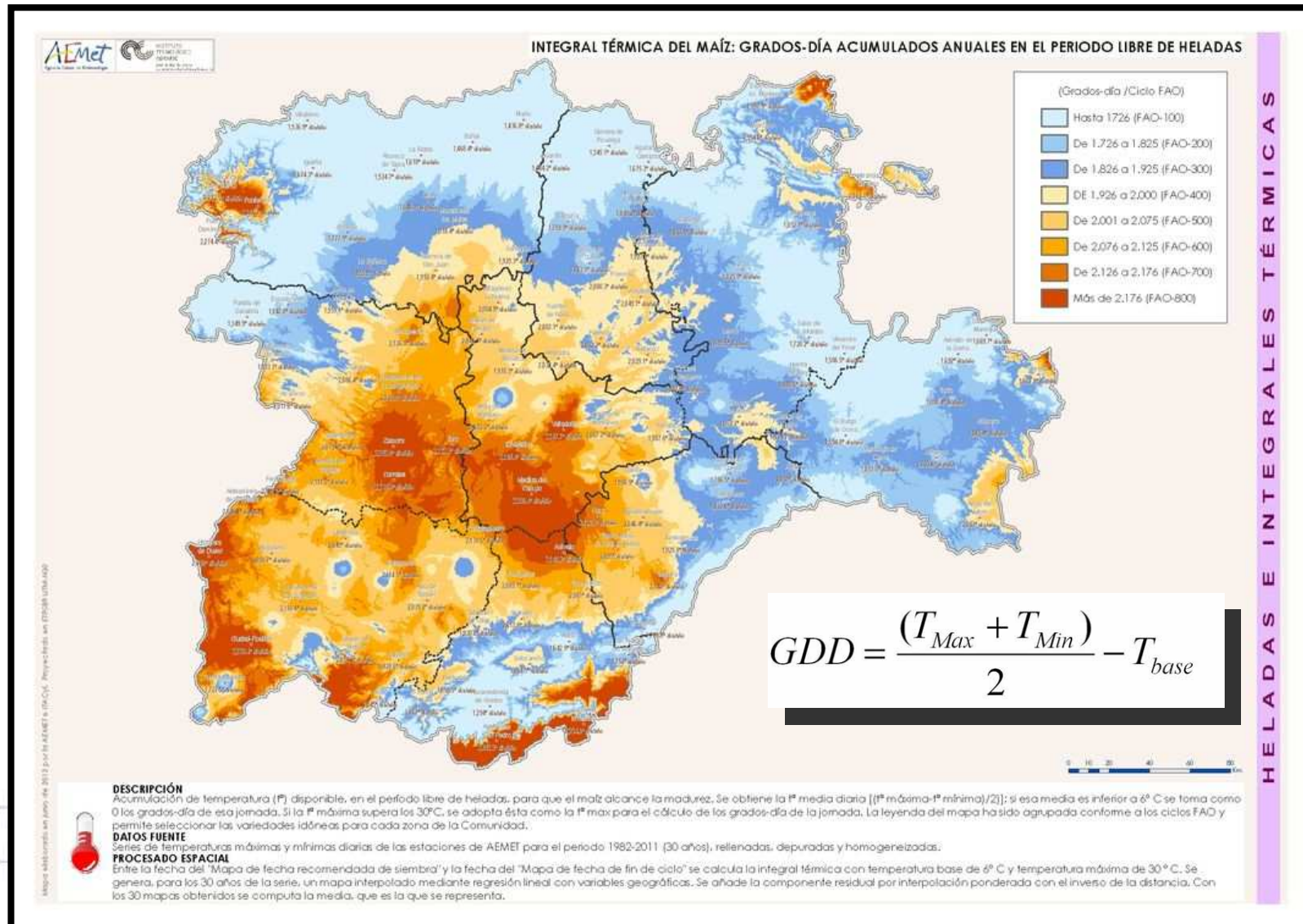
# Agro-climatic atlas

## Recommended sowing date for frost-sensitive crops



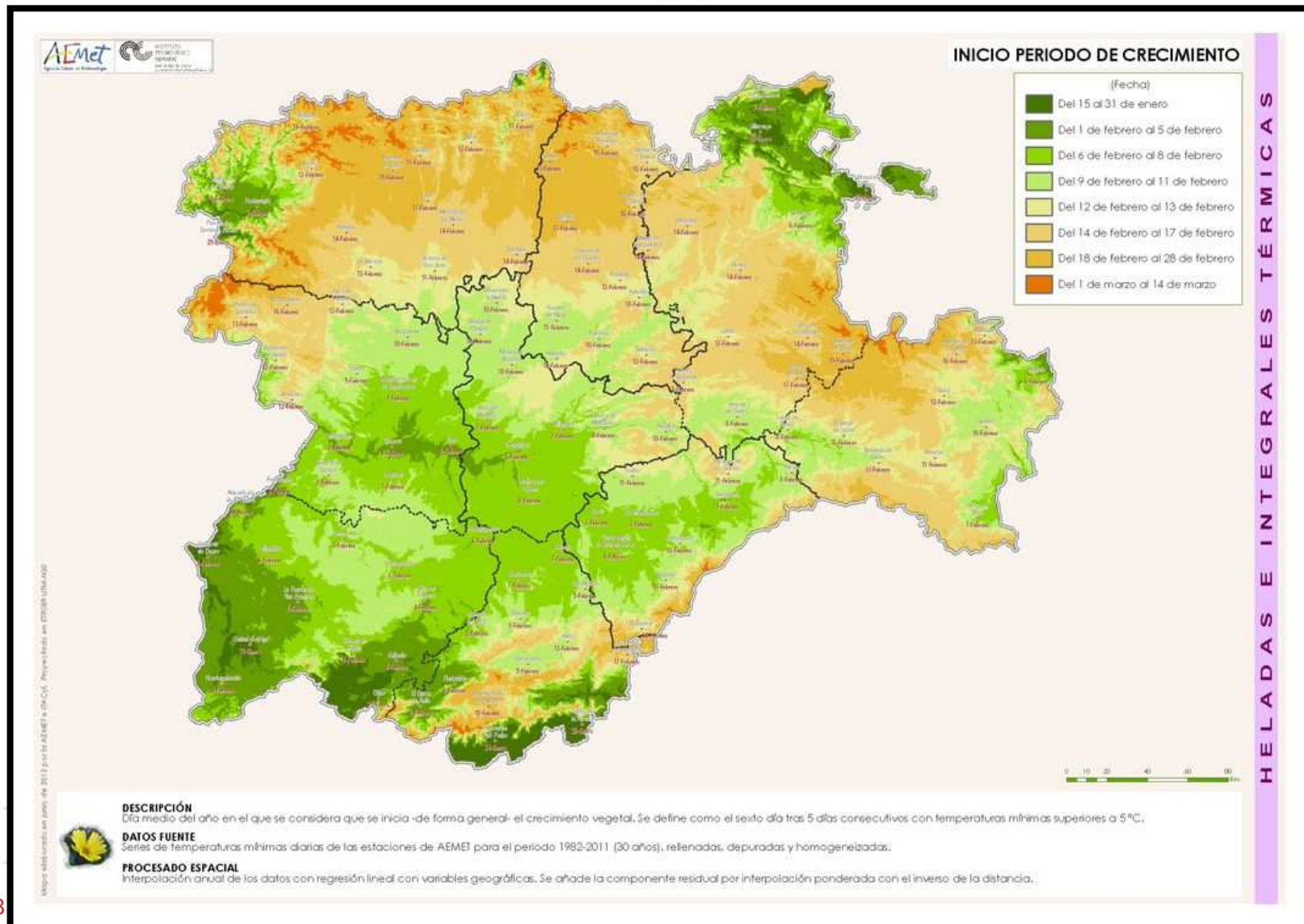
# Agro-climatic atlas

## Accumulated growing degree-day



# Agro-climatic atlas

## Growth start day

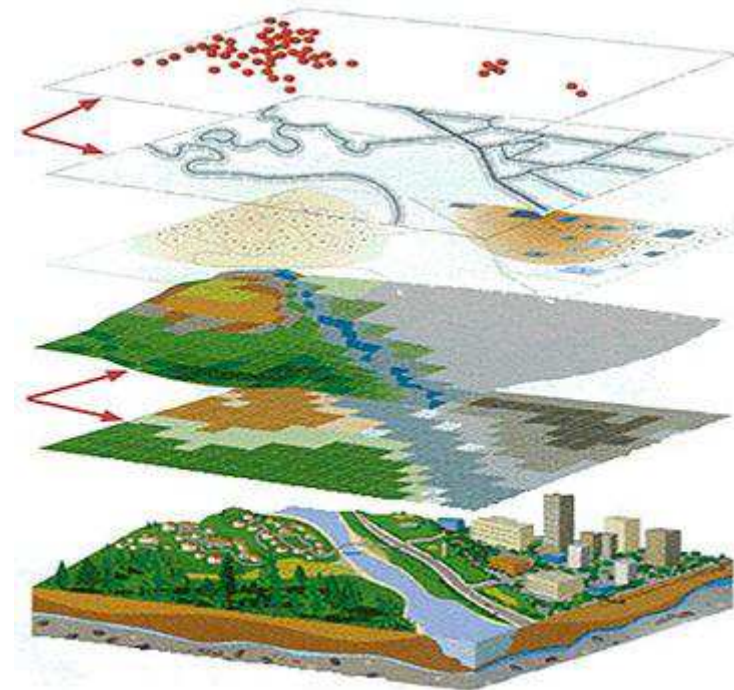


## Index:

- Introduction
- Previous work
- Agro-climatic atlas
- **Map viewer**
- Future steps
- Congress attendance & publications

## Atlas on-line map viewer

- Display detailed Atlas maps
- Check the value at a point
- Generate reports of selected areas



Marcar/Desmarcar todos


Informe por zona

Contraer todo | Expandir todo

 CAPAS

 DIVISIÓN ADMINISTRATIVA

 CLIMATOLOGÍA

 Estaciones

 Temperatura

- T. Media Anual
- T. Media de enero
- T. Media de julio
- T. Med. mín. enero
- T. Med. máx. julio

 Heladas e Integrales Térmicas

- Día última helada
- Día primera helada
- Siembra cultivos primav.
- Rec. cultivos sensibles heladas
- Días libres heladas
- Grados día Ciclo FAO
- Inicio crecimiento

 Precipitaciones

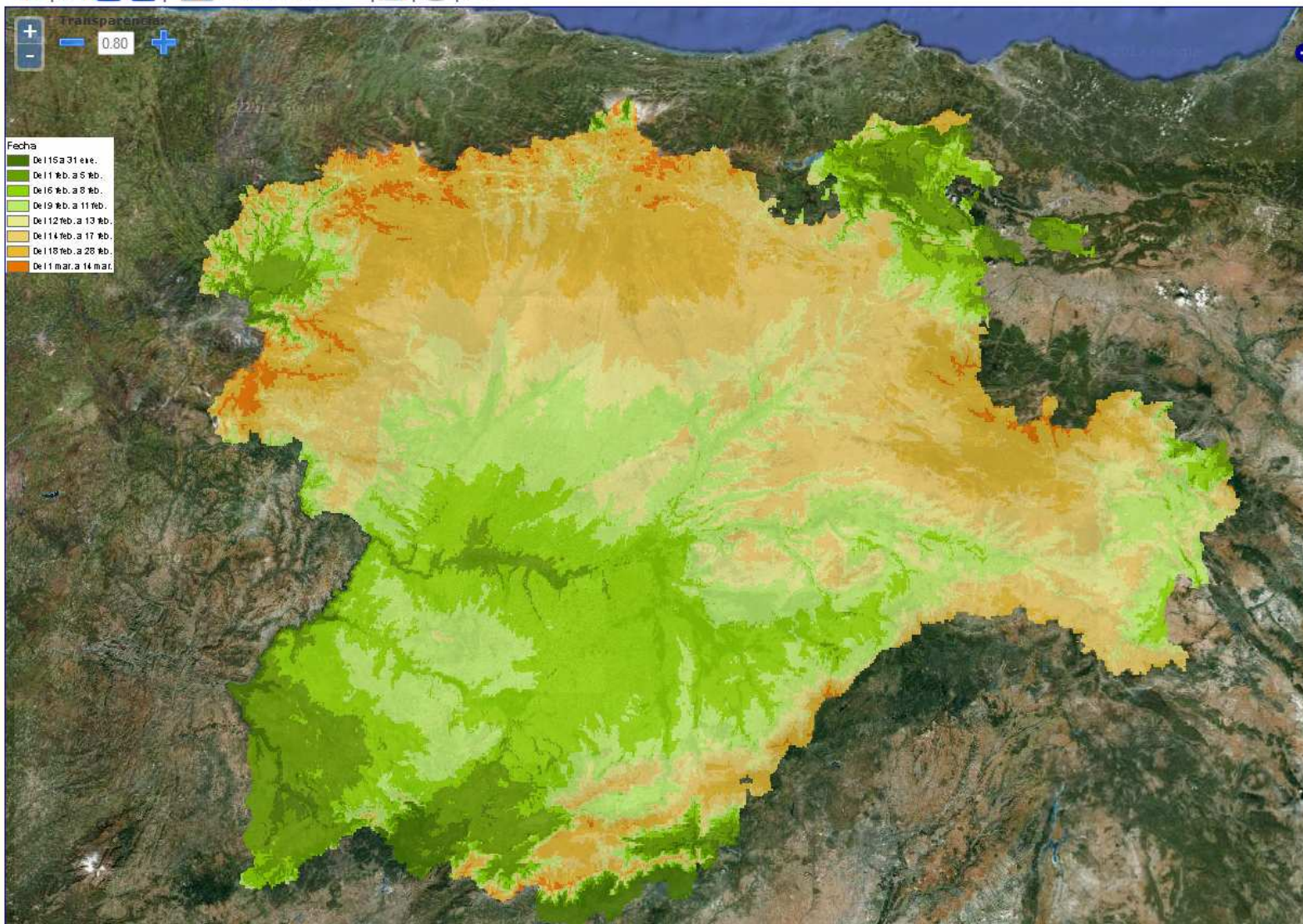
 Radiación Solar

- Radiación solar.

 Índices Climáticos

 EDAFOLOGÍA Y OCUPACIÓN DEL SUELO

 ACTIVIDAD AGRARIA

 HIDROGRAFÍA Y RELIEVE


## Descripción de la capa

Día medio del año en el que se considera que se inicia -de forma general- el crecimiento vegetal. Se define como el sexto día tras 5 días consecutivos con temperaturas mínimas superiores a 5 °C. DATOS FUENTE: Series de temperaturas mínimas diarias de las estaciones de AEMET para el periodo 1982-2011 (30 años), rellenadas, depuradas y homogeneizadas. PROCESADO ESPACIAL: Interpolación anual de los datos con regresión lineal con variables geográficas. Se añade la componente residual por interpolación ponderada con el inverso de la distancia.

## Index:

- Introduction
- Previous work
- Agro-climatic atlas
- Map viewer
- **Future steps**
- Congress appearances & publications

## Future steps



Agricultural Scope Website

Monitoring Tools



Agricultural Recommendations

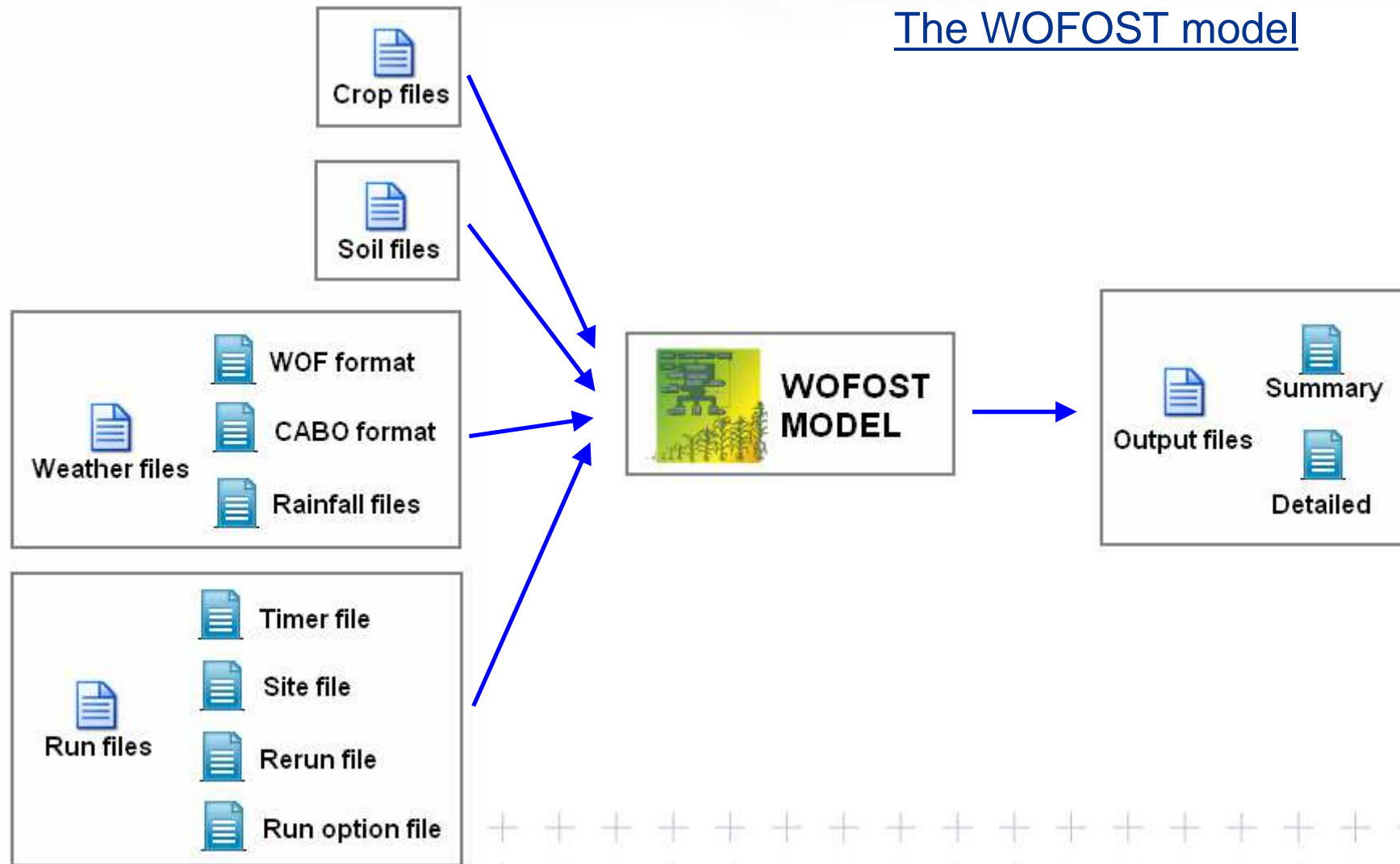


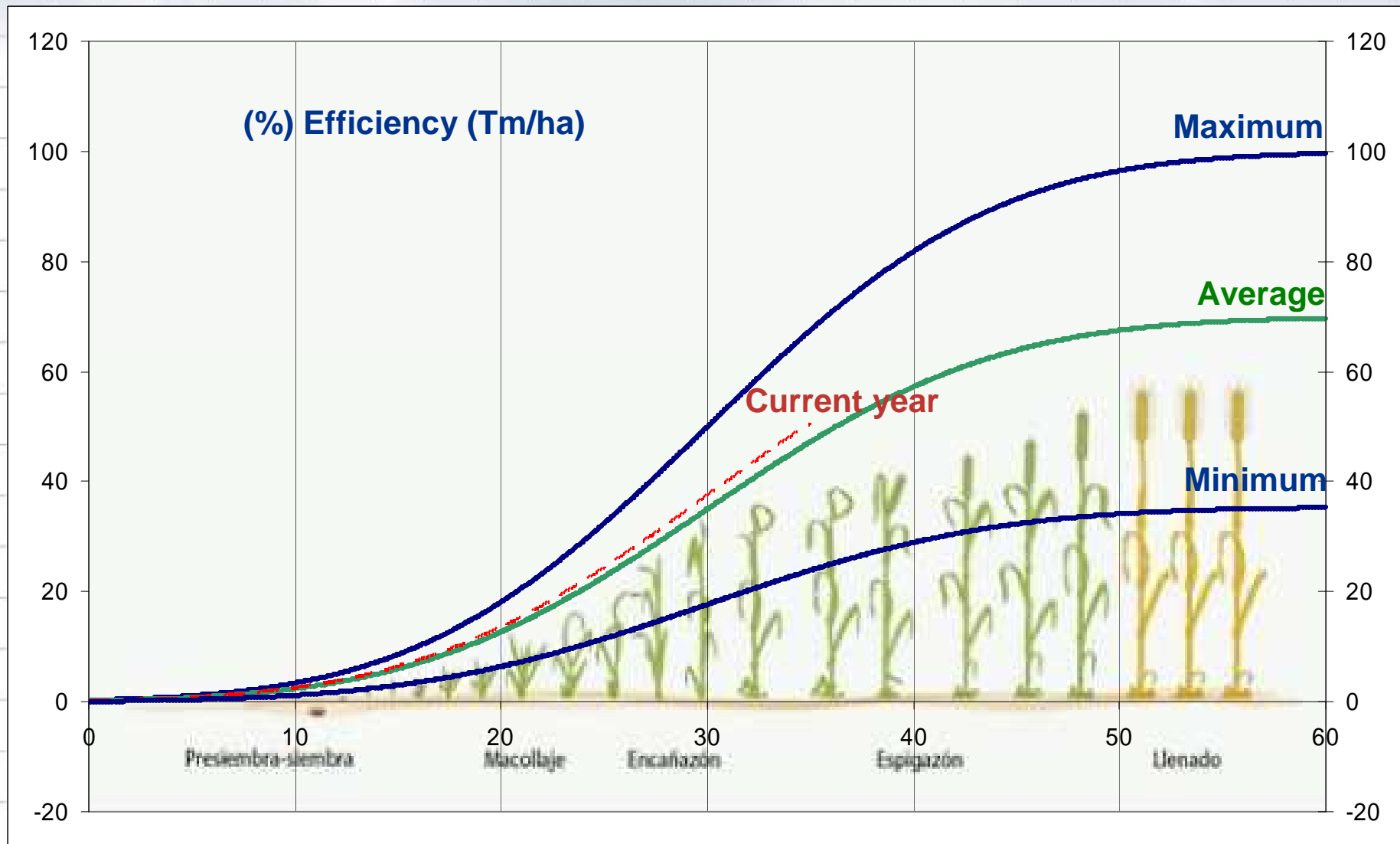
Commercial Utilities



## Future steps

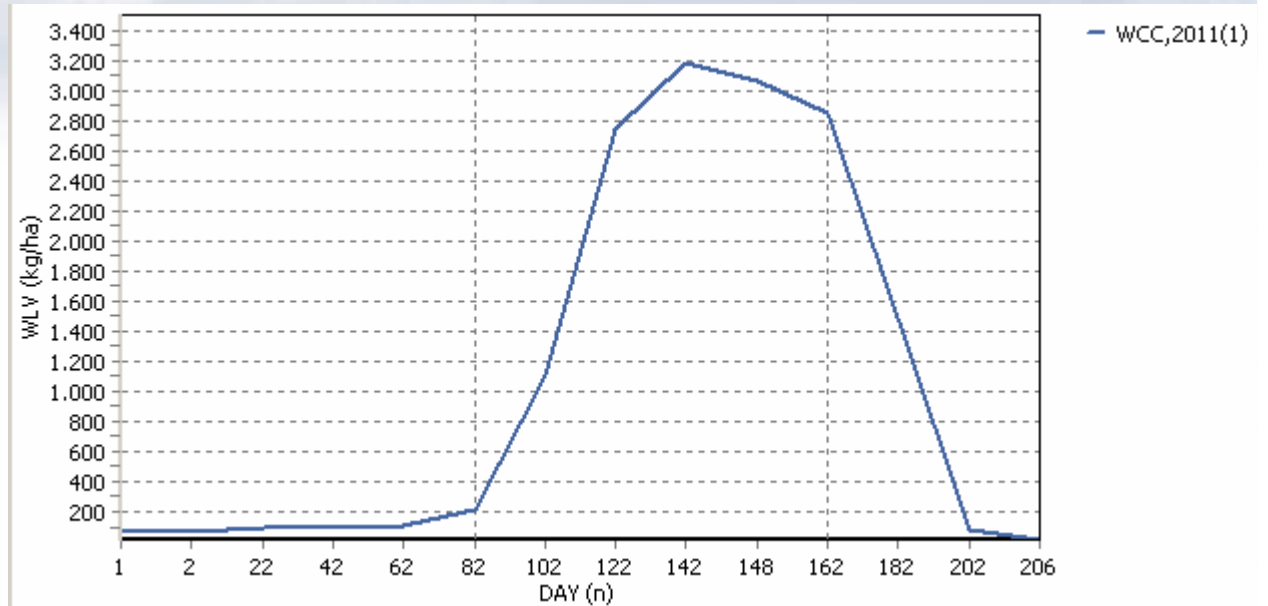
## The WOFOST model



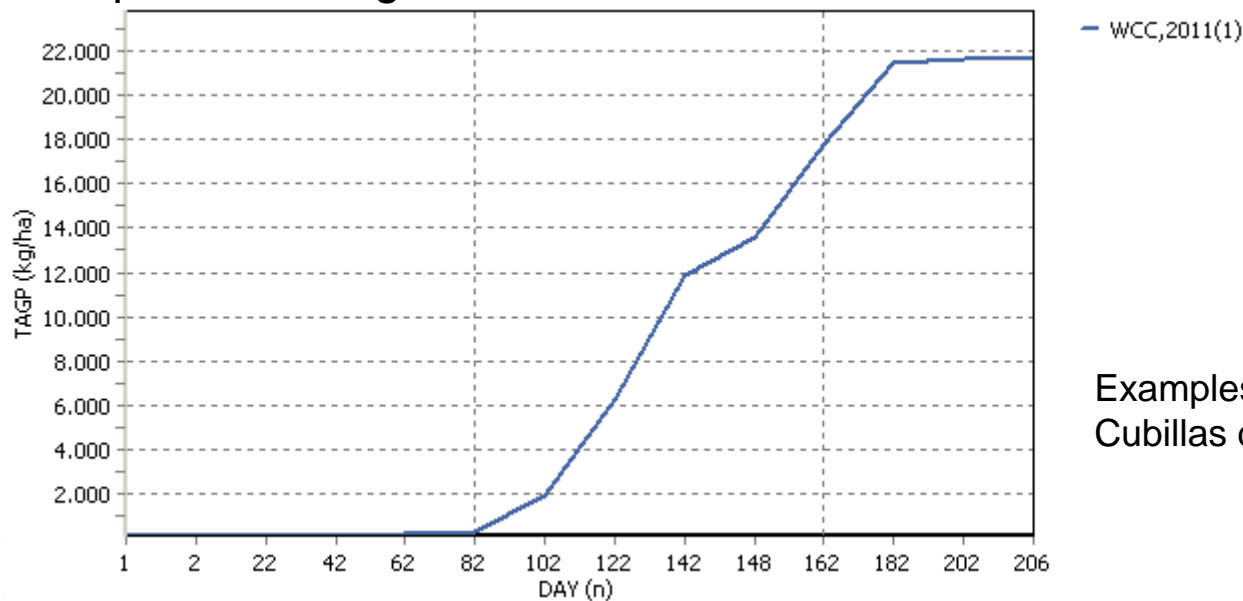


## WOFOST :Preliminary results

Alive leaves

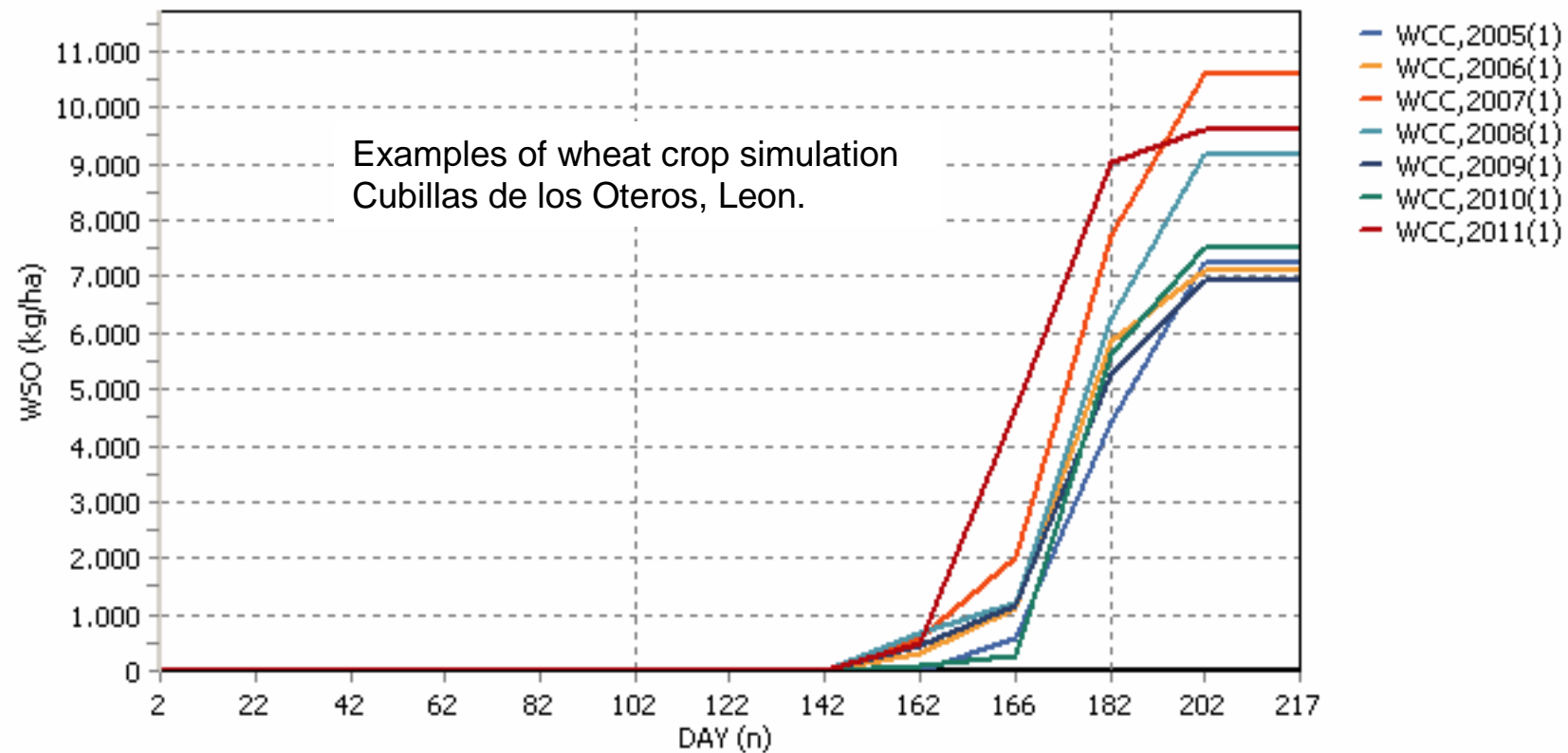


Total production plant above ground

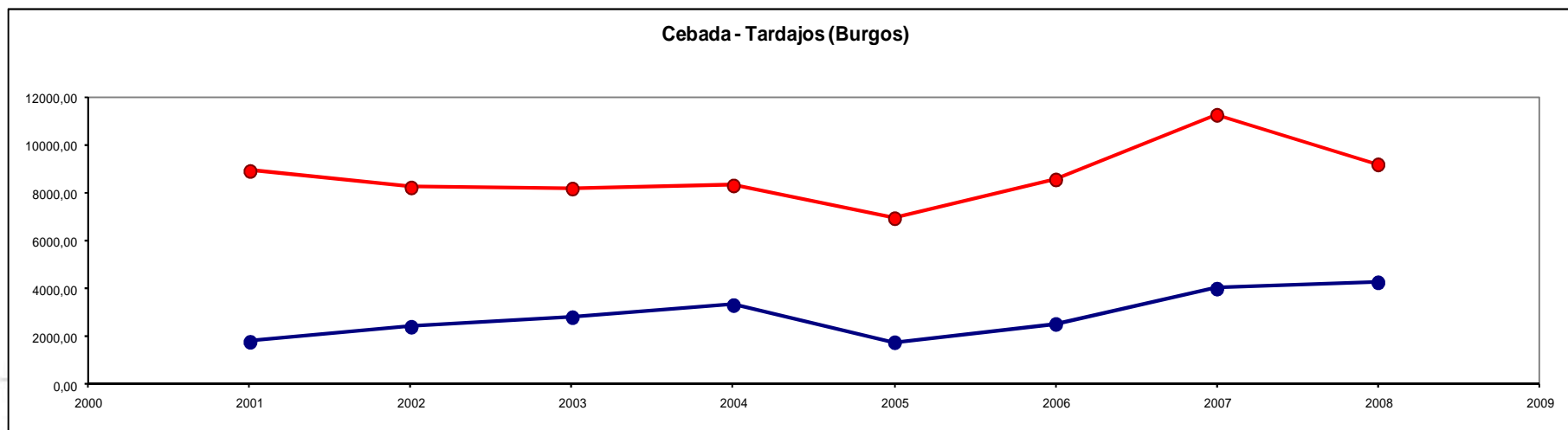
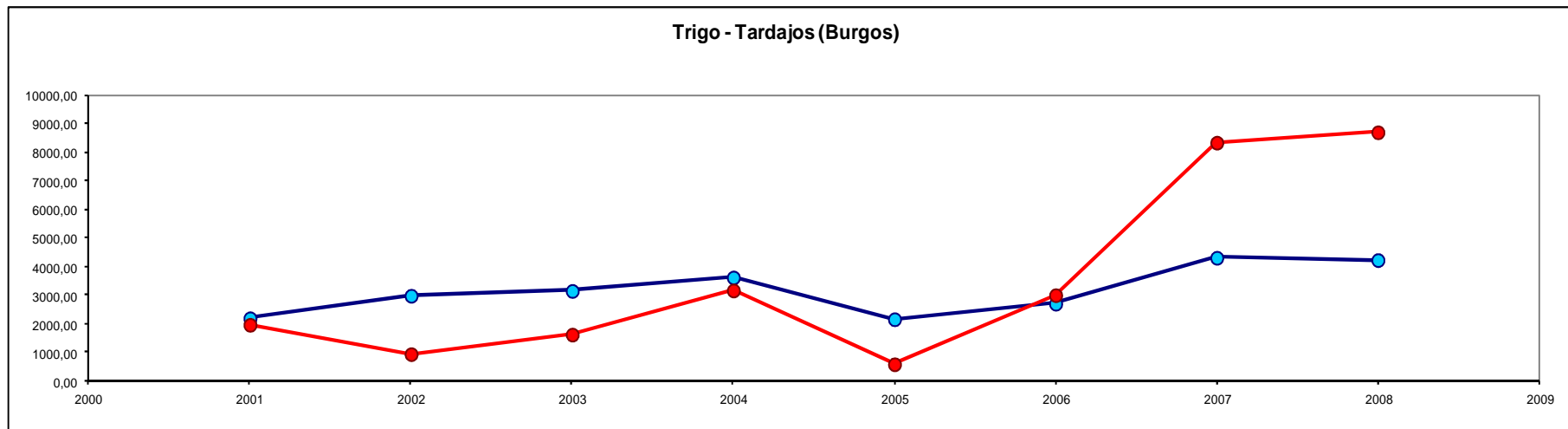


Examples of wheat crop simulation  
Cubillas de los Oteros, Leon, 2011.

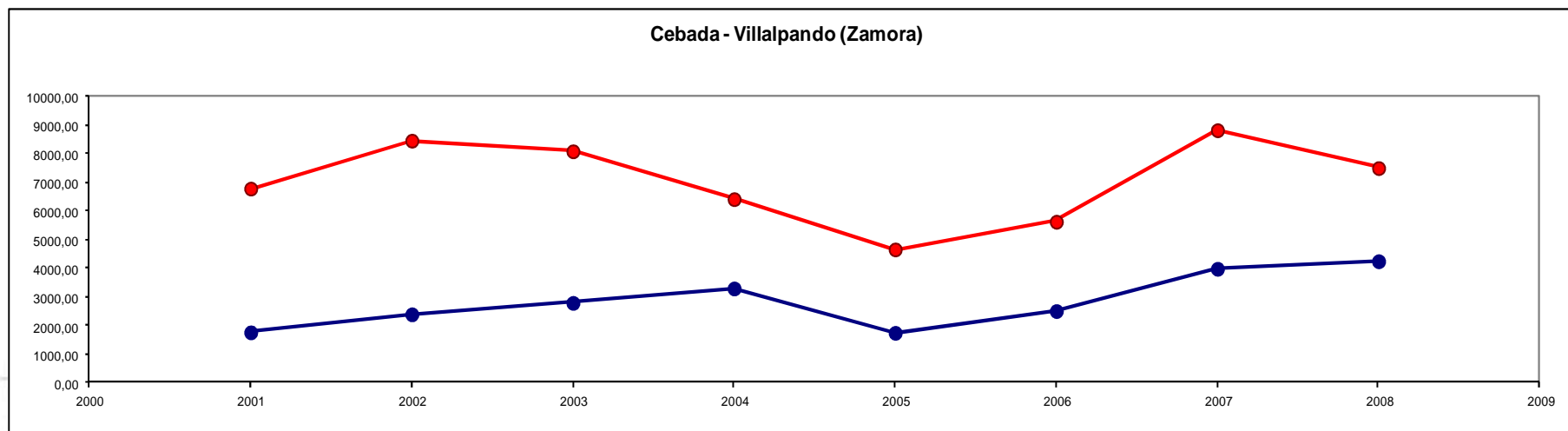
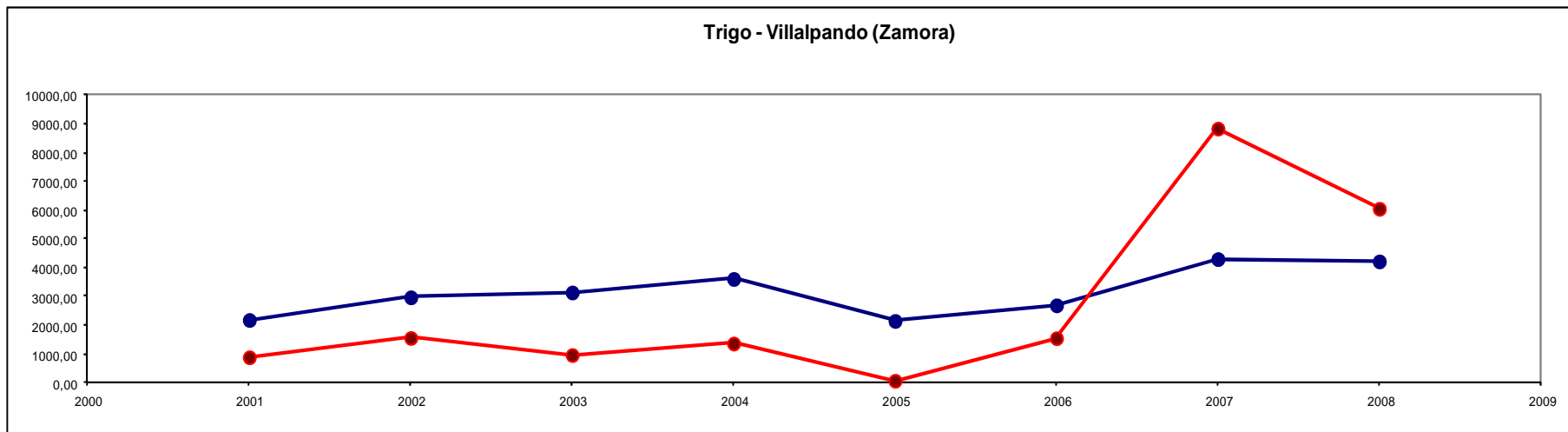
# WOFOST :Preliminary results



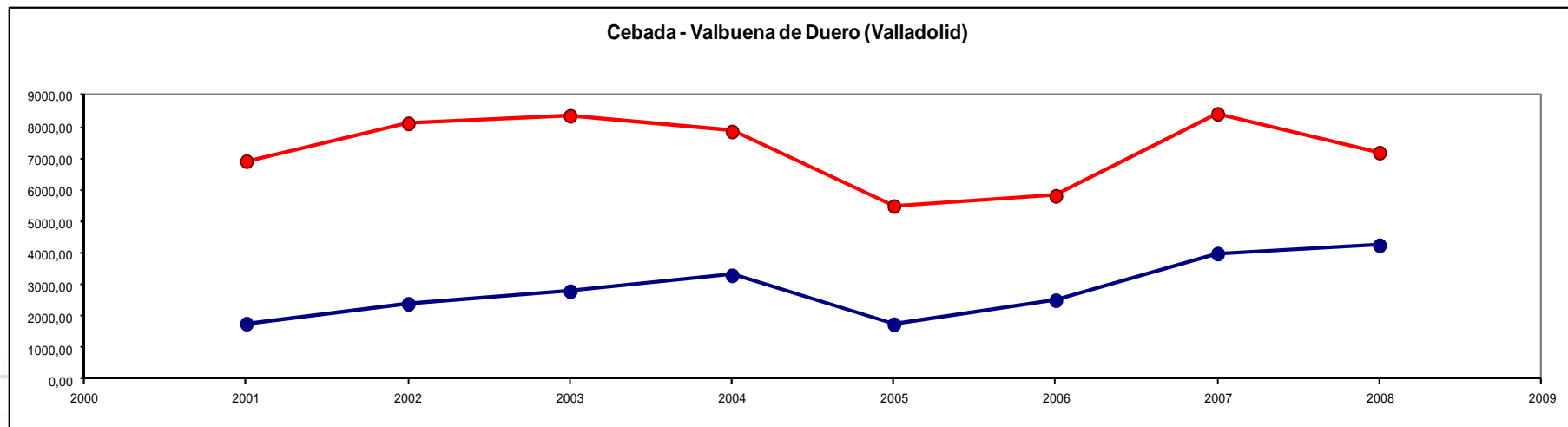
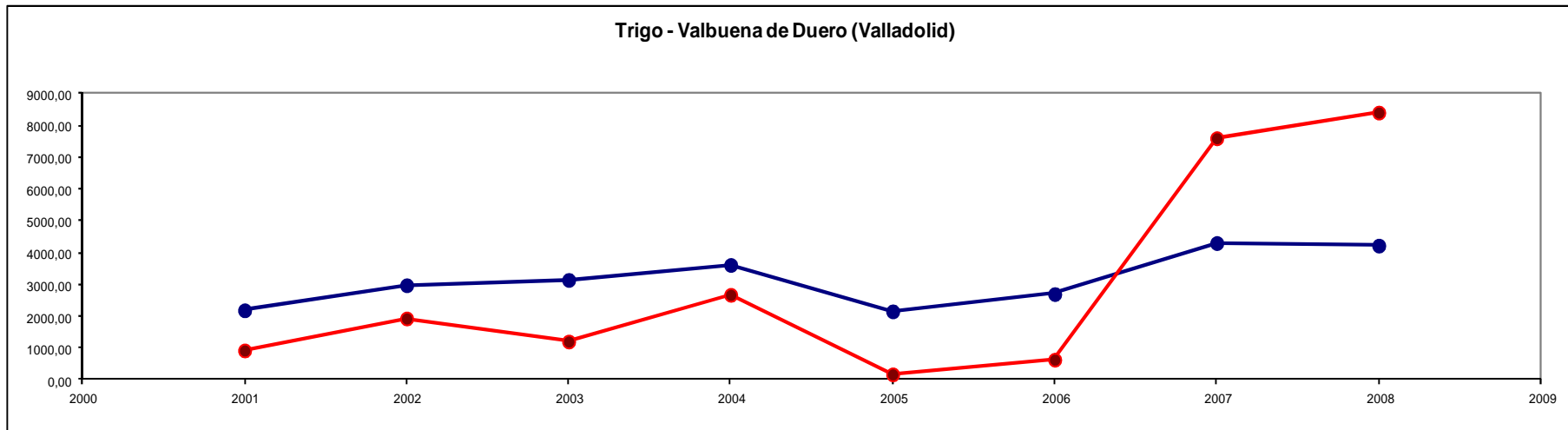
## WOFOST : Preliminary results



## WOFOST : Preliminary results



## WOFOST : Preliminary results



## Index:

- Introduction
- Previous work
- Agro-climatic atlas
- Map viewer
- Future steps
- **Congress attendance & publications**

## Congress appearances & publications

Congress: “IV Jornadas de agrometeorología”  
Logroño, 2012.

Congress: “Servicios meteorológicos y climáticos para el sector agrario”,  
Madrid, 2013.

Contribution: “Calendario Meteorológico 2013”, AEMET 2013.

“Atlas Agroclimático de Castilla y León” (in press, expected 2013 )



¡Thank you!