

# PROYECTO FINAL DE GRADO

## Creación de Mapas Climatológicos para la Implementación en el proyecto E4R

Grado en Arquitectura Técnica

Modalidad Científico Técnico

Director Académico: José Luís Vivancos Bono

Alumno: Carrión Loayza, Richard W.

25/07/2013



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
INGENIERÍA DE  
EDIFICACIÓN

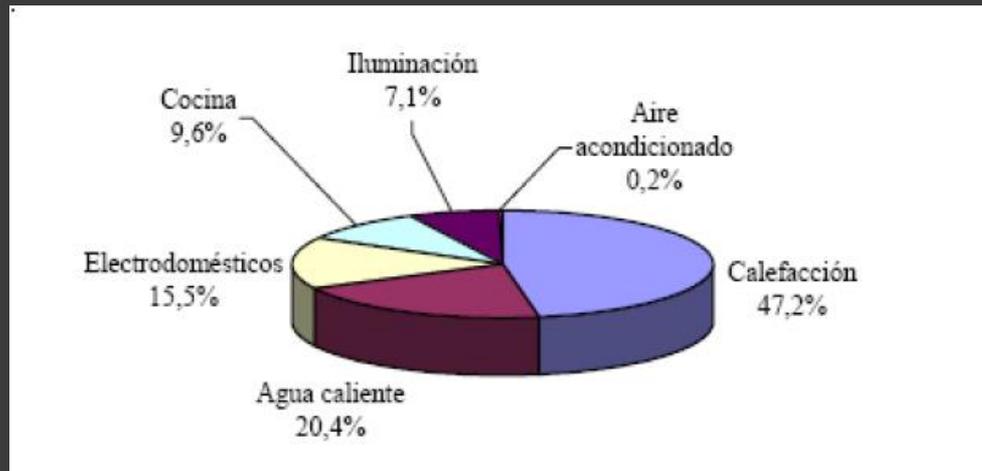
# Indice

- ⦿ Introducción
- ⦿ Proyecto E4R
- ⦿ Aplicacion Web
- ⦿ Objetivos
- ⦿ Desarrollo
- ⦿ Comprobación de Resultados y Conclusiones

# Introducción

Es un error habitual atribuir exclusivamente a la industria y a los sistemas de transporte, el origen principal de la contaminación. El entorno construido, donde pasamos más del 90% de nuestra vida, es en gran medida culpable de dicha contaminación.

Los edificios consumen entre el 20 y el 50% de los recursos físicos en su entorno. Dentro de las actividades industriales la actividad constructora es una de las mayores consumidoras, de recursos naturales como pueden ser madera, minerales, agua. Así mismo, los edificios, una vez construidos, continúan siendo una causa directa de contaminación por las emisiones que se producen en los mismos o el impacto sobre el territorio, y una fuente indirecta por el consumo de energía y agua necesarias para su funcionamiento. Representando el consumo de energía en una vivienda



Como podemos observar el gasto de energía por calefacción es el mayor con gran diferencia.

Así las actuaciones para la mejora de la eficiencia energética en el sector de la edificación se basan tanto en la mejora del equipamiento como en las mejoras en la edificación, dentro de las mejoras en la edificación que es lo que nos concierne en este caso. Las partes a evaluar y mejorar, serían la envolvente del edificio y el rendimiento de las instalaciones de calefacción y aire acondicionado.

# Introducción

Aquí es donde actúa la simulación de edificios, la cual nos permite realizar estudios que nos ayuden a minimizar los costes energéticos, haciendo más sostenible la edificación y mejorando la eficiencia energética de los edificios, cumpliendo los estándares fijados por la normativa y consiguiendo un ahorro económico a largo plazo.

La adaptación del edificio al clima es esencial para la obtención de edificios de alta eficiencia energética

Los edificios antiguos **no ofrecen óptimas condiciones internas de confort.**

Consumen más energía que los que se construyen actualmente.

Esta circunstancia junto a que estos edificios corresponden prácticamente al **90% del parque edificatorio actual**, hace que la intervención en materia energética en este sector sea un elemento clave para **cumplir las políticas de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.**

Se estima que cualquier edificio de más de 20 años podría conseguir un ahorro del 50 % de energía consumida en climatización, por medio de la aplicación de estrategias de ahorro energético.

Los datos sobre cifras y porcentajes mencionados en la introducción están sacados de la página web del OSE (Observatorio de la Sostenibilidad en España)

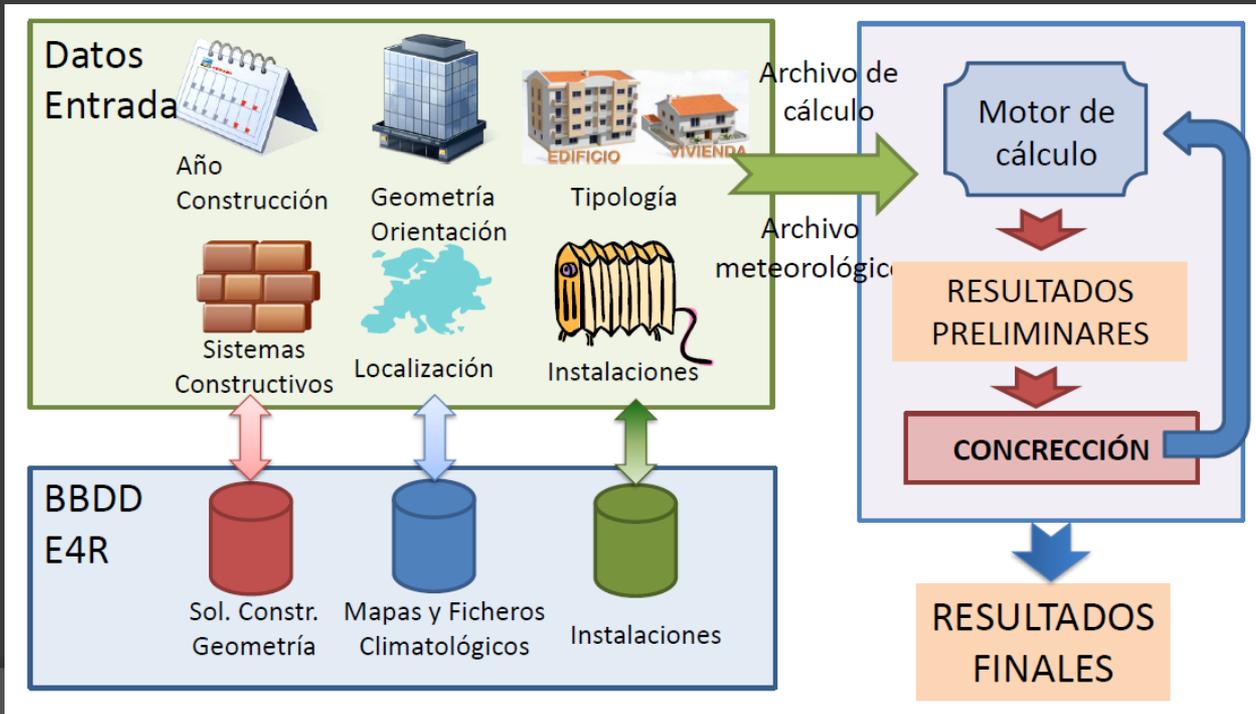
# El Proyecto E4R

Es un proyecto financiado por el programa europeo SUDOE. Dirigido a los agentes del sector de la rehabilitación energética, que permitirá conocer la situación real del parque edificatorio existente por medio de la cuantificación de las mejoras energéticas conseguidas por medio de la rehabilitación.

Además, se pretende poner en marcha un punto de encuentro tanto para los agentes del sector como por usuarios finales, con contenidos específicos; normativa, subvenciones, guías, experiencias, productos.

## Aplicación Web

Explicación básica del funcionamiento de la Aplicación.



# Introducción

## ¿Por qué rehabilitar?

Los recursos no solo energéticos sino también ambientales y económicos que conlleva construir un edificio de nueva planta son muy superiores a los necesarios para rehabilitar. La aplicación de determinadas estrategias de ahorro energético lleva implícito la mejora del confort en el interior de los edificios.

Existen un gran número de líneas de subvenciones que fomentan la rehabilitación energética

## Objetivos

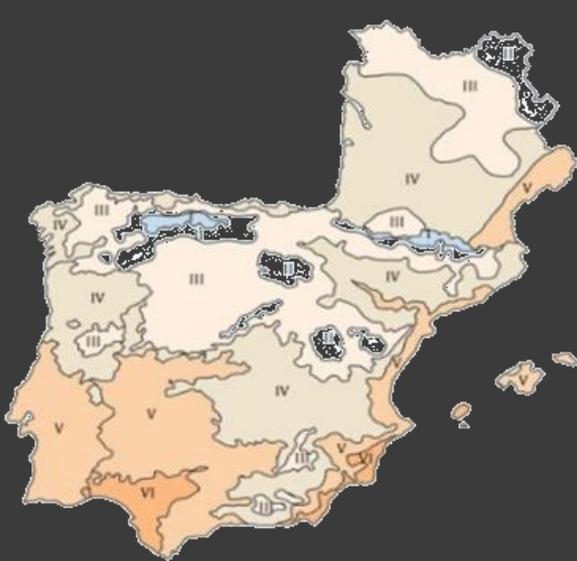
- Creación de Mapas para cada factor climatológico, cada mes en el caso de temperatura y estacionario en el caso de humedad relativa y radiación solar, del territorio Español, los cuales serán implementados en el proyecto E4R.

# Desarrollo

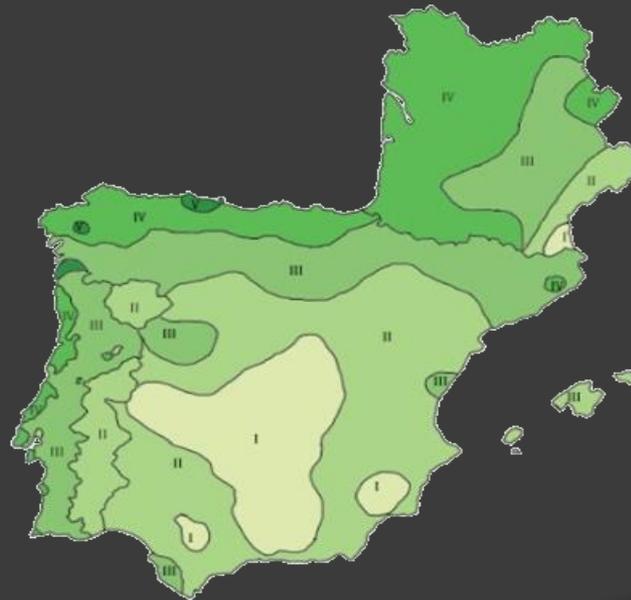
La determinación de las zonas climáticas se efectuará a partir de la clasificación legislativa de cada Estado, luego se armonizarán los diferentes criterios.

Se estudiarán los siguientes factores climatológicos: Temperatura, Humedad Relativa y Radiación Solar

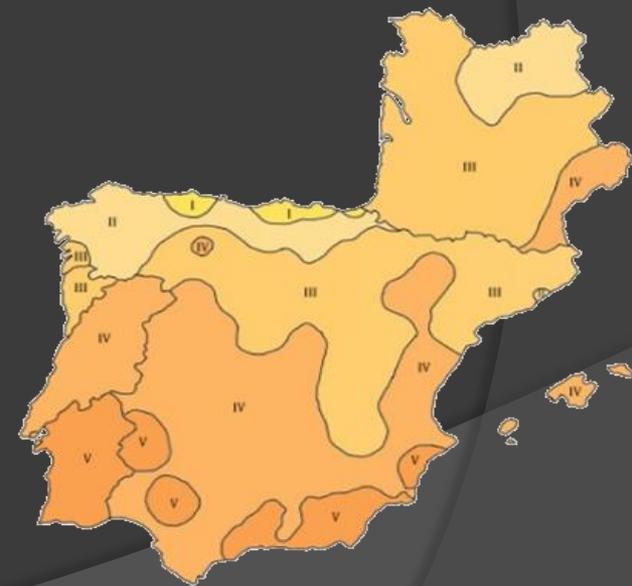
El viento, la precipitación y la insolación no se tienen en cuenta ya que estos parámetros no se consideran representativos desde el punto de vista del proyecto



TEMPERATURA



HUMEDAD RELATIVA

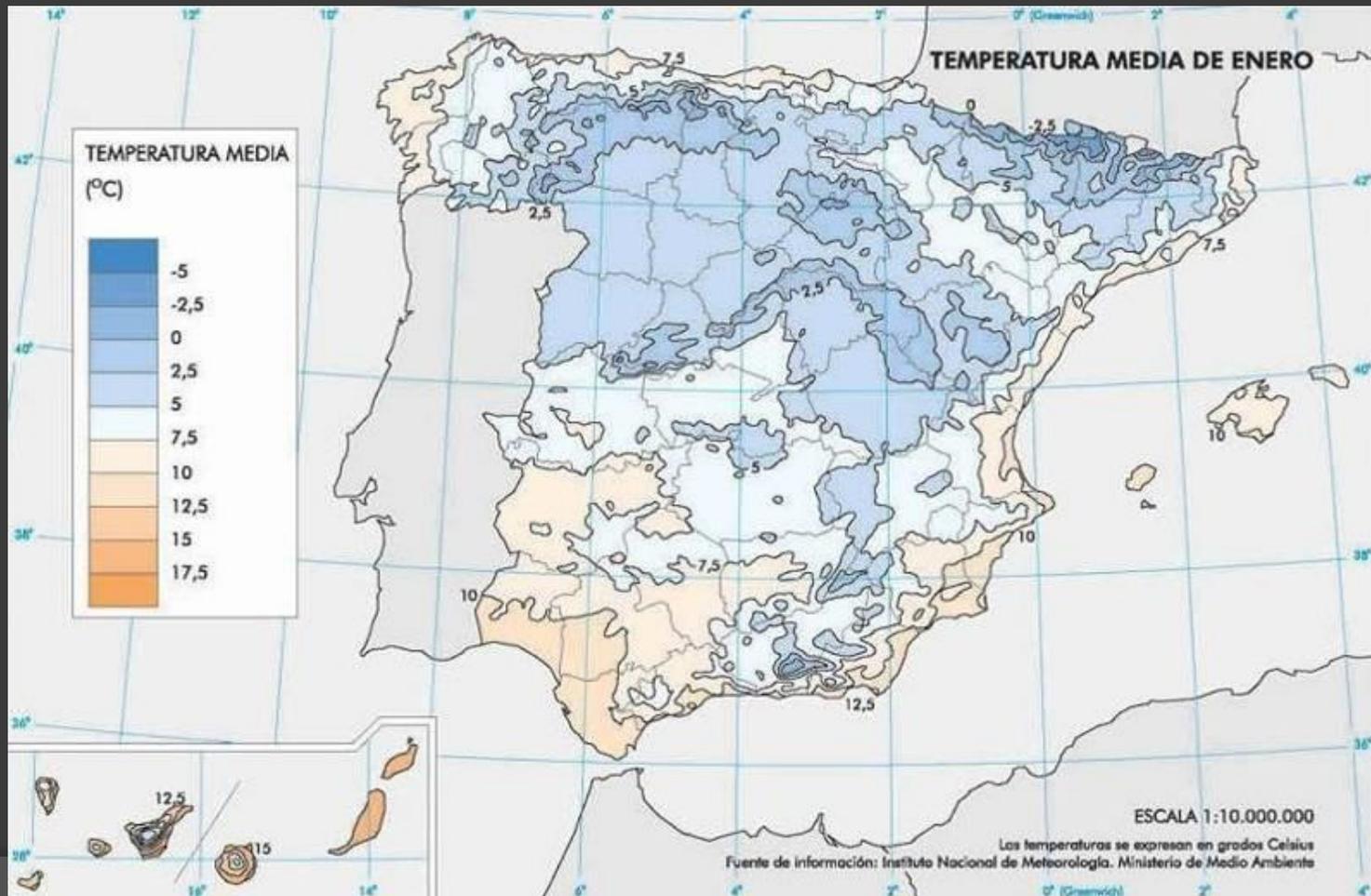


RADIACIÓN

# Desarrollo

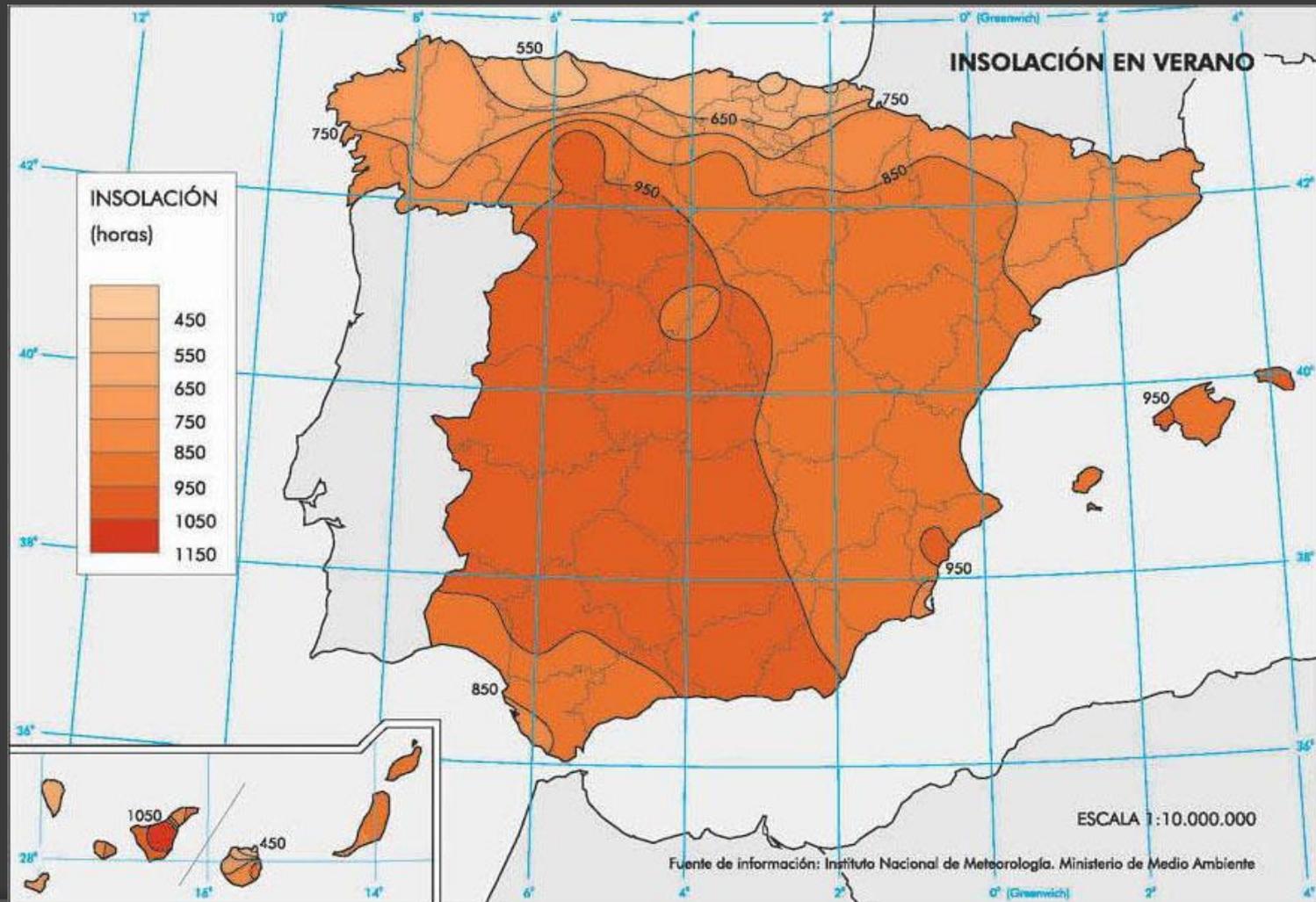
## Mapas de referencia Utilizados

Para España, los mapas de temperaturas, humedad relativa y radiación disponibles a nivel nacional se obtienen del Atlas Nacional de España, ejemplo temperatura media de enero (valores mensuales).



# Desarrollo

- Los mapas de humedad relativa y radiación solar presentan valores medios estacionales



# Desarrollo

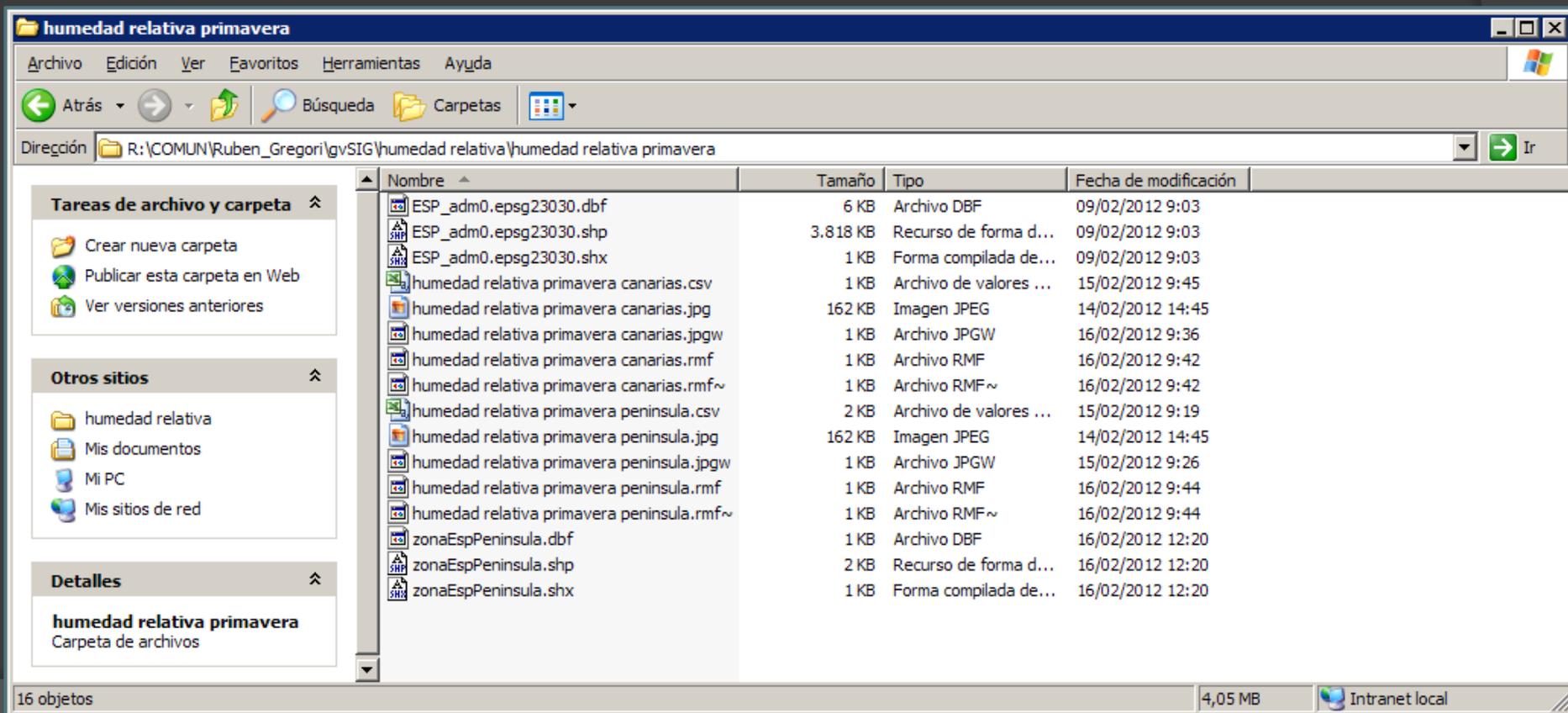
## ● **Creación del Mapa con gvSIG**

gvSIG es un sistema de información geográfica (SIG) esto quiere decir que es una aplicación diseñada para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar en todas sus formas, la información geográficamente referenciada, con el fin de resolver problemas complejos de planificación y gestión, además es software libre.

# Desarrollo

## Punto de partida

Los archivos necesarios para crear el mapa con gvSIG son los siguientes en este ejemplo he colocado la carpeta de humedad relativa primavera:



The screenshot shows a Windows Explorer window titled 'humedad relativa primavera'. The address bar indicates the path: R:\COMUN\Ruben\_Gregori\gvSIG\humedad relativa\humedad relativa primavera. The window displays a list of 16 files and folders. The files are organized into three groups: 'ESP\_admin0', 'humedad relativa primavera', and 'zonaEspPeninsula'. The file list includes columns for Name, Size, Type, and Last Modified Date.

Nombre	Tamaño	Tipo	Fecha de modificación
ESP_admin0.epsg23030.dbf	6 KB	Archivo DBF	09/02/2012 9:03
ESP_admin0.epsg23030.shp	3.818 KB	Recurso de forma d...	09/02/2012 9:03
ESP_admin0.epsg23030.shx	1 KB	Forma compilada de...	09/02/2012 9:03
humedad relativa primavera canarias.csv	1 KB	Archivo de valores ...	15/02/2012 9:45
humedad relativa primavera canarias.jpg	162 KB	Imagen JPEG	14/02/2012 14:45
humedad relativa primavera canarias.jpgw	1 KB	Archivo JPGW	16/02/2012 9:36
humedad relativa primavera canarias.rmf	1 KB	Archivo RMF	16/02/2012 9:42
humedad relativa primavera canarias.rmf~	1 KB	Archivo RMF~	16/02/2012 9:42
humedad relativa primavera peninsula.csv	2 KB	Archivo de valores ...	15/02/2012 9:19
humedad relativa primavera peninsula.jpg	162 KB	Imagen JPEG	14/02/2012 14:45
humedad relativa primavera peninsula.jpgw	1 KB	Archivo JPGW	15/02/2012 9:26
humedad relativa primavera peninsula.rmf	1 KB	Archivo RMF	16/02/2012 9:44
humedad relativa primavera peninsula.rmf~	1 KB	Archivo RMF~	16/02/2012 9:44
zonaEspPeninsula.dbf	1 KB	Archivo DBF	16/02/2012 12:20
zonaEspPeninsula.shp	2 KB	Recurso de forma d...	16/02/2012 12:20
zonaEspPeninsula.shx	1 KB	Forma compilada de...	16/02/2012 12:20

At the bottom of the window, it shows '16 objetos' and '4,05 MB' of data. The system tray includes 'Intranet local'.

# Desarrollo

## Empezamos con gvSIG: Añadir capas



En primer lugar se añade la capa con el mapa de España epsg:23030 con el formato gvSIG shp driver.

Continúo añadiendo capas, esta vez añado la imagen jpg del mapa de la península y otra capa para las islas canarias, los cuales tienen formato gvSIG Raster Driver, y han sido georeferenciados previamente.

The screenshot shows the gvSIG software interface. The main window displays a map of Spain with two layers of relative humidity data for spring. The legend indicates percentages from 30 to 90. The interface includes a menu bar (Archivo, Capa, Ver, Vista, Tabla, Herramientas, Ventana, Ayuda), a toolbar, a project manager (Gestor de proyectos) with options for Vista, Tabla, and Mapa, and a status bar at the bottom showing coordinates and scale.

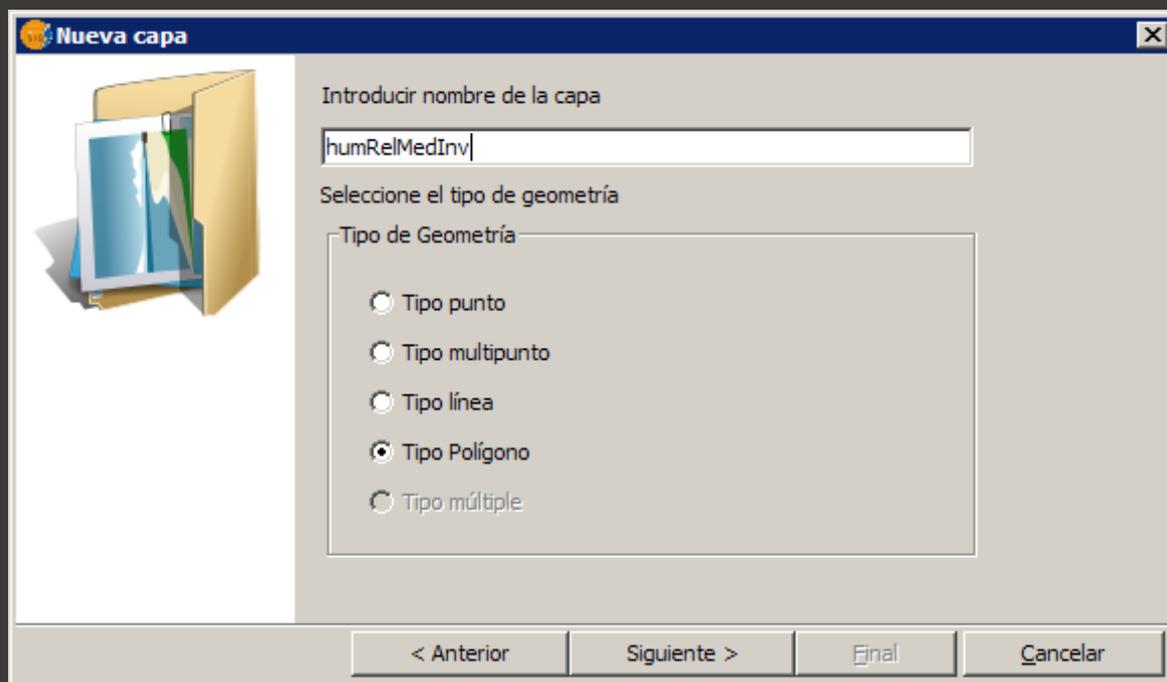
Abriendo un proyecto: humedad relativa primavera.gvp

1: 12.173.954 Metros X = 1.134.410,4 Y = 3.599.303,62 EPSG:23030

# Desarrollo

## Dibujar zonas

Se crea una capa SHP con la opción tipo de geometría “tipo polígono”  
Es la capa donde van a estar todos los polígonos o zonas climáticas que dibujemos

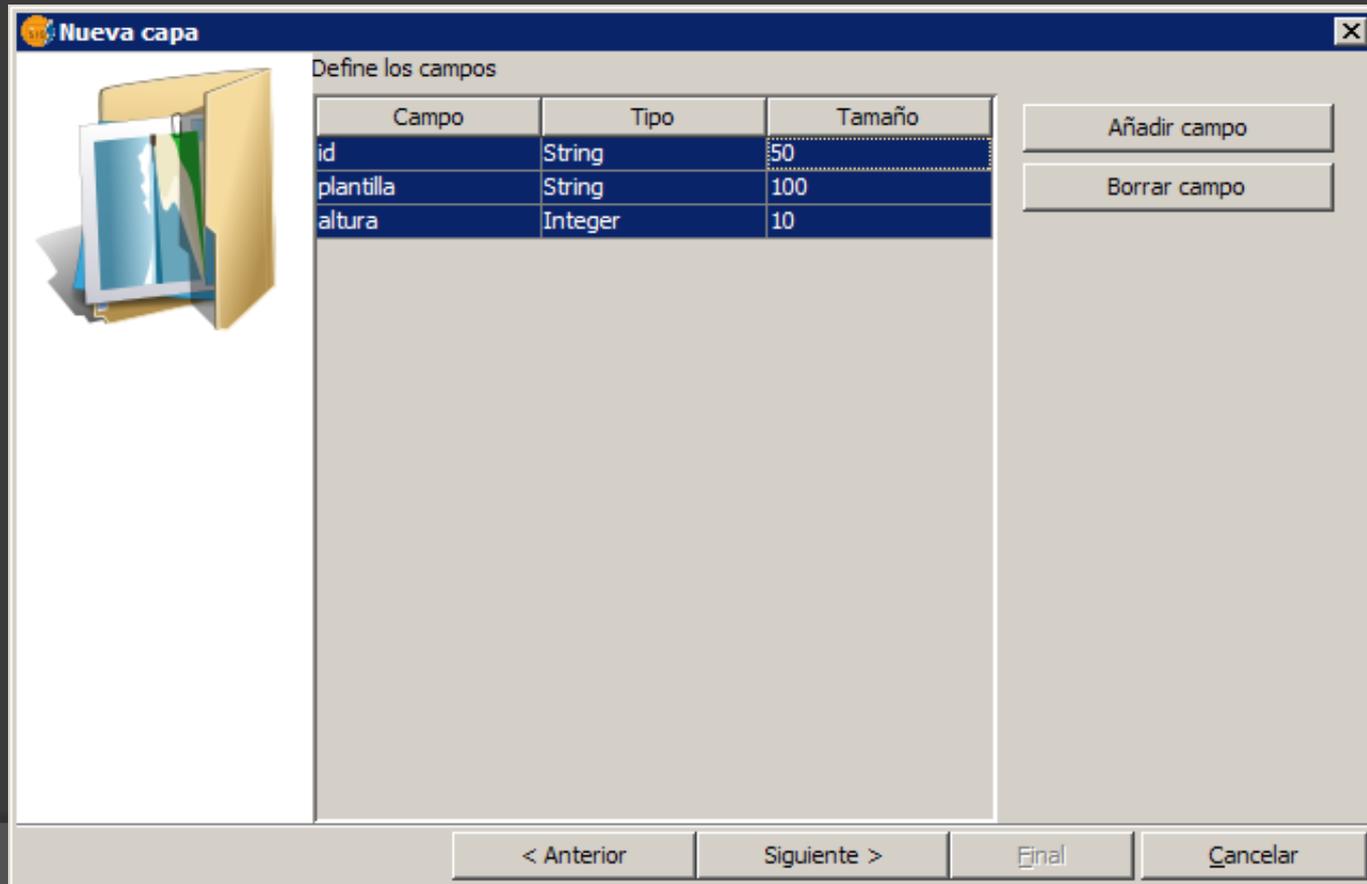


# Desarrollo

A continuación se añaden tres campos.

- Campo: id Tipo: String Tamaño: 50
- Campo: plantilla Tipo: String Tamaño: 100
- Campo: altura Tipo: Integer Tamaño: 10

La capa queda seleccionada en rojo indicando que está activo el modo de edición de capa.

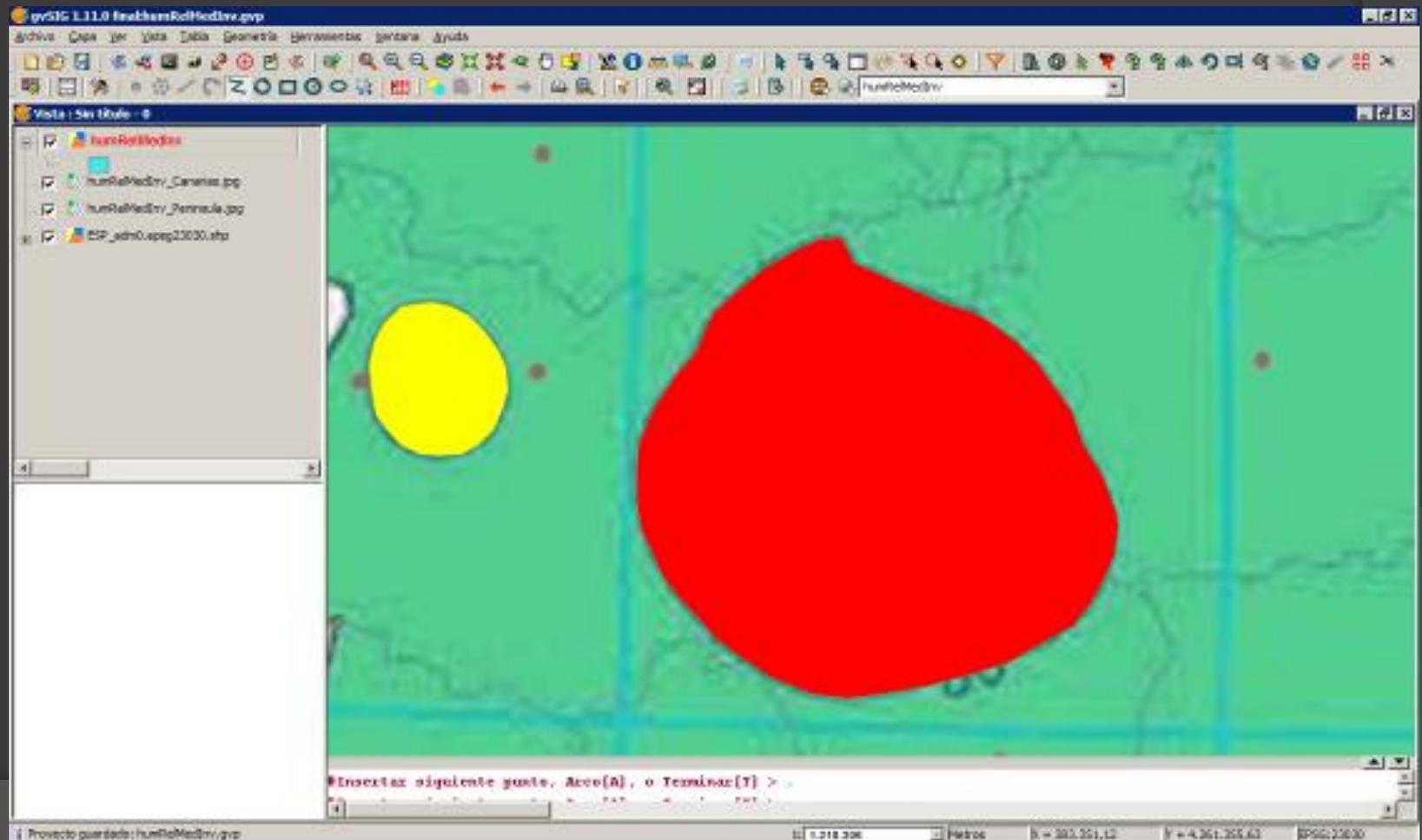


# Desarrollo

Mediante los botones Desplazamiento, Zoom (+), Zoom (-) para enfocar el mapa, y la herramienta polilinea para dibujar cada zona sobre el mapa

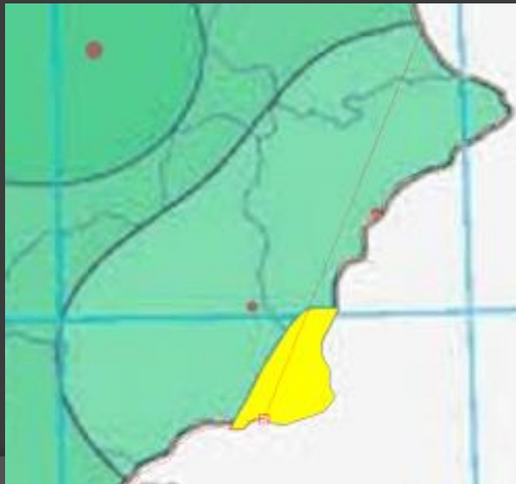


Lo siguiente sería empezar a crear los polígonos sobre el mapa



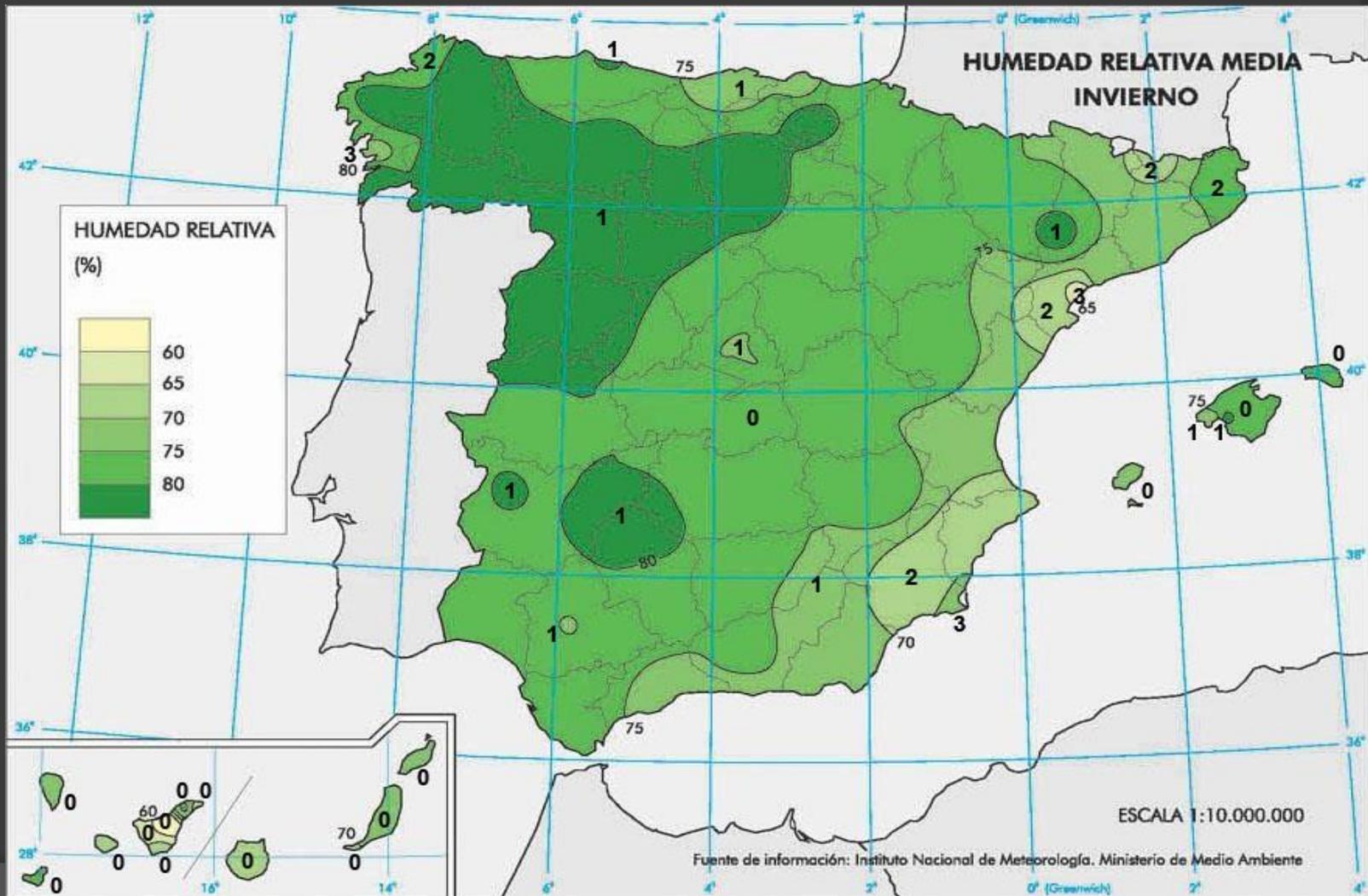
## Desarrollo

Para zonas exteriores se bordea la costa a una pequeña distancia para que ningún punto del mapa se quede fuera del polígono. La línea de costa real es la que muestra el mapa base añadido inicialmente como capa (ESP\_adm0.epsg23030). Los polígonos más grandes cuando tienen un polígono o zona más pequeño dentro no lo rodean si no que se dibuja por encima, luego se asigna una altura a los polígonos con lo cual el pequeño tendría una altura superior al más grande, así cuando pinche sobre esa zona seleccionare lo que está por encima.



# Desarrollo

La altura 0 se correspondería con el polígono que abarca la península entera (se decide qué zona de la península es la más amplia) este polígono es común a todos los mapas así que se puede copiar y pegar de un mapa a otro. Los polígonos superpuestos se corresponderían con altura 1 y así sucesivamente.

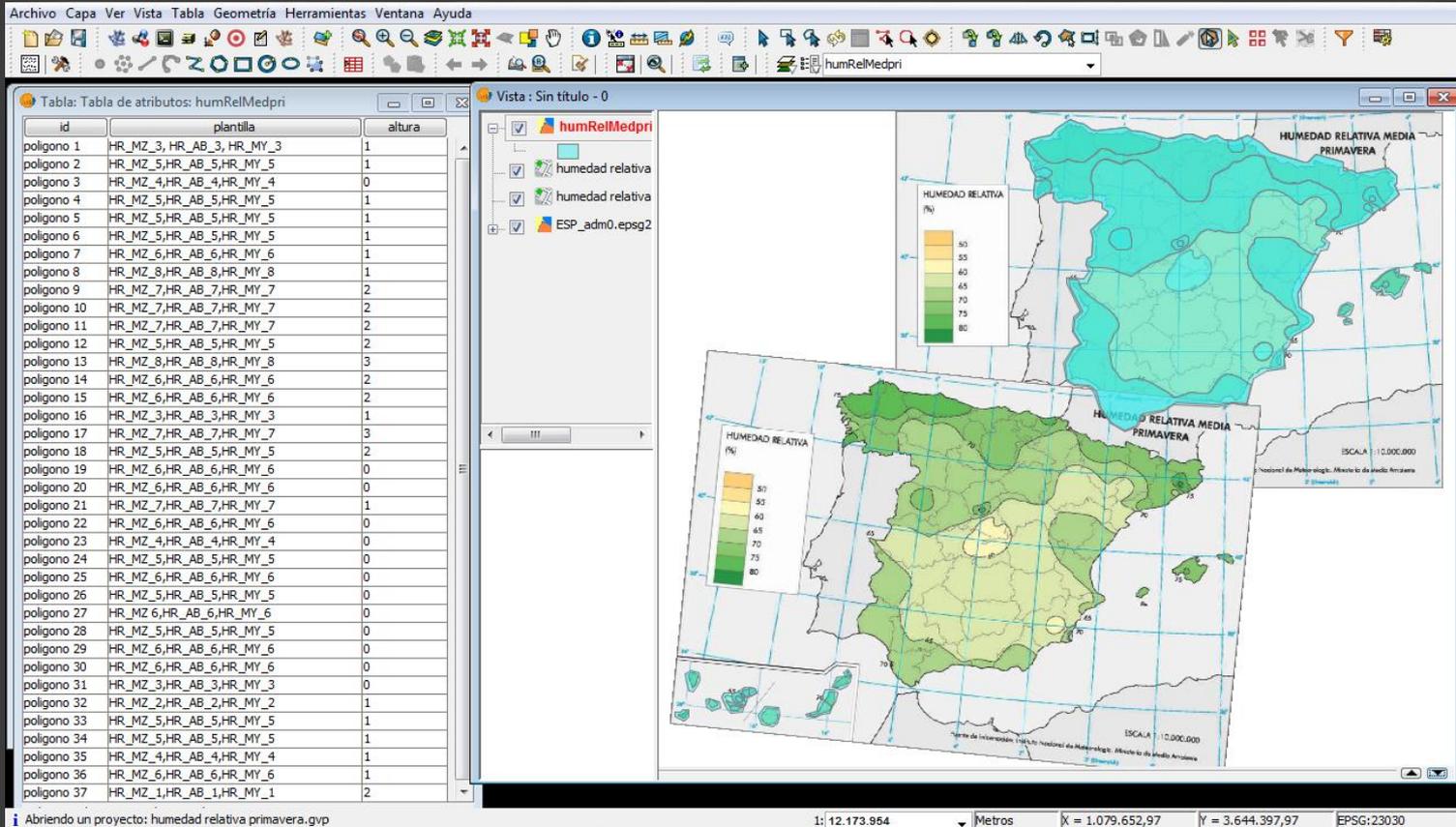


# Desarrollo

## Completar datos de Altura y tipo de zona de los Polígonos

Para esto se usa la herramienta: “Abrir los atributos de las capas seleccionadas”.

- id es el nombre del polígono.
- plantilla es el archivo txt de esa zona correspondiente.
- Y altura es la posición superficial de cada polígono respecto a los demás.



## Exportar Mapa a Archivo GML

El paso final sería exportar el mapa que hemos creado a un archivo con formato “GML” que es el que utilizaremos para el motor de cálculo Energy Plus.

- **Comprobación de Resultados Obtenidos con los Mapas y Conclusiones**

Con el programa Energy Plus, se ha simulado para todo el año, varios edificios tipo, primero utilizando el archivo climático original de la capital de provincia del registro de Energy Plus y posteriormente utilizando el nuevo archivo climatológico E4R en formato “epw”.

Estas simulaciones tienen la finalidad de poder comprobar las variaciones que existen en cuanto al consumo del edificio tanto en calefacción como en refrigeración utilizando un archivo u otro y así poder validar la creación de archivos E4R.

FIN

Muchas gracias por vuestra atención