

## 2. Introducción a los Sistemas de Información Geográfica

**Daniel Redondo Sánchez**

Instituto de Investigación Biosanitaria (ibs.GRANADA), Universidad de Granada.  
Registro de Cáncer de Granada, Escuela Andaluza de Salud Pública.  
CIBER de Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP).

28 de noviembre de 2018



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

## 2. Introducción a los Sistemas de Información Geográfica

### 2.1. Definición e historia

2.2. Tipos de capas

2.3. Recursos para capas

2.4. Software libre para SIG

**Datos espaciales:** Información asociada con una posición geográfica concreta.

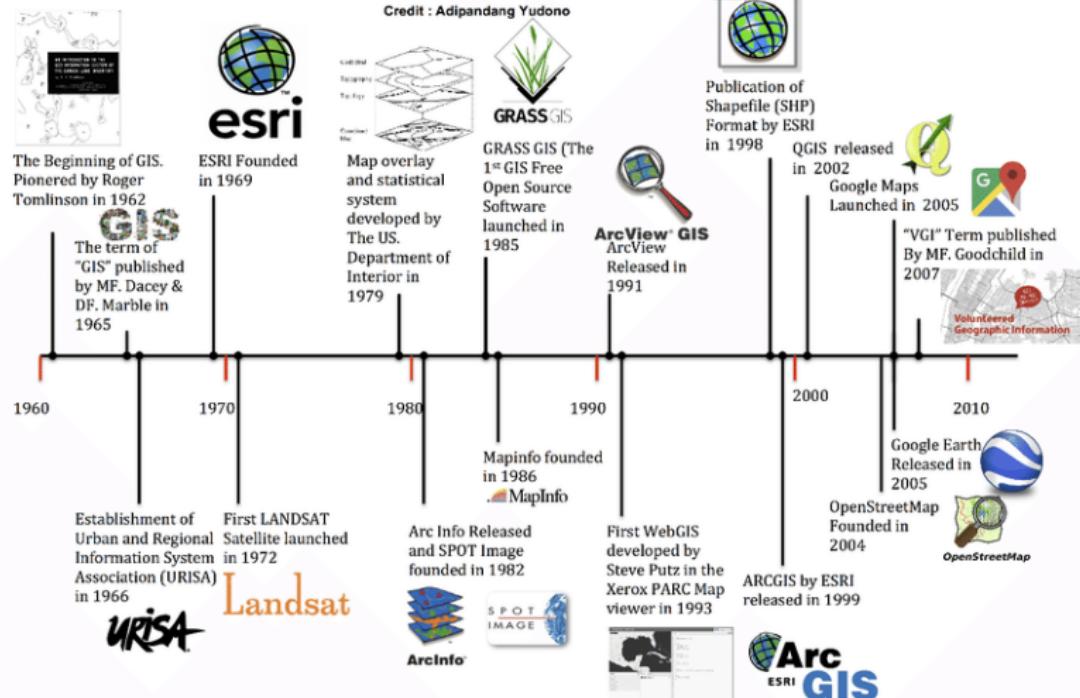
Los **Sistemas de Información Geográfica** (SIG, o GIS por sus siglas en inglés: Geographic Information System) surgen para trabajar con datos espaciales. Permiten:

- Visualizar datos espaciales.
- Realizar consultas interactivas.
- Editar información.
- Analizar relaciones espaciales.

# Definición e historia

## GIS Timeline

Credit : Adipandang Yudono



# Definición e historia

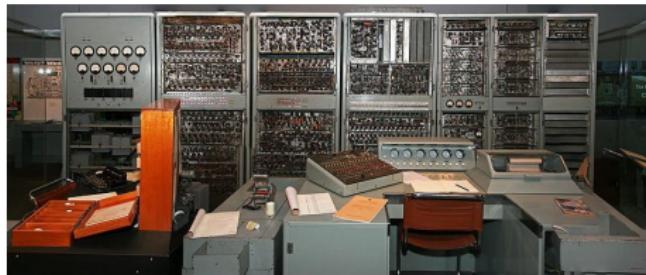


En el año 1854, John Snow determinó la fuente de un brote de cólera en Londres, realizando así el primer análisis cartográfico.

# Definición e historia

La evolución de los SIG está unida a la evolución de la computación:

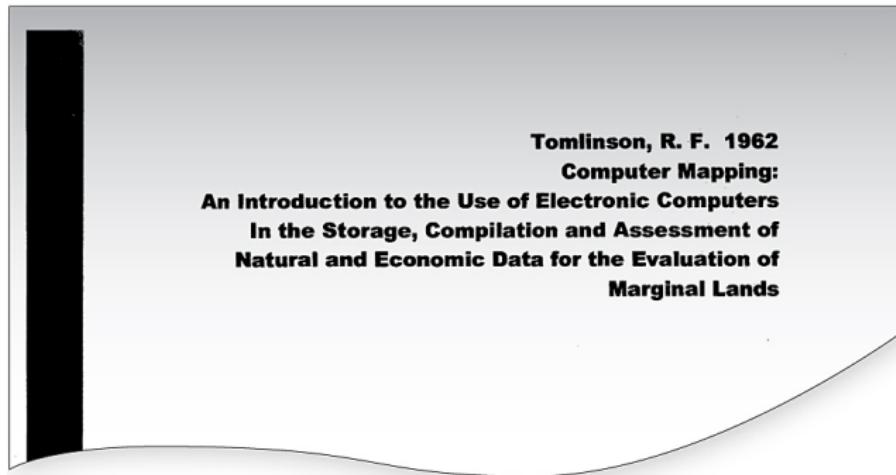
- Capacidad gráfica de computadoras
- Disponibilidad de datos
- Almacenamiento de información
- Entrada de datos



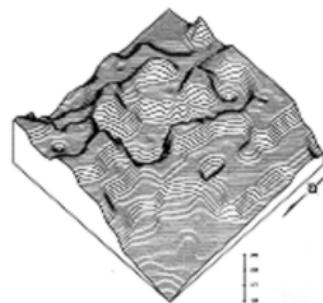
# Definición e historia

Roger Tomlinson creó el primer SIG de la historia, CGIS (Canadian Geographical Information Systems), para gestionar datos geográficos canadienses.

La primera aproximación al SIG consistía en la digitalización de mapas.



## Definición e historia



(Harvard Laboratory, SYMAP, 1962)

(Harvard Laboratory, SYMVU, 1969)

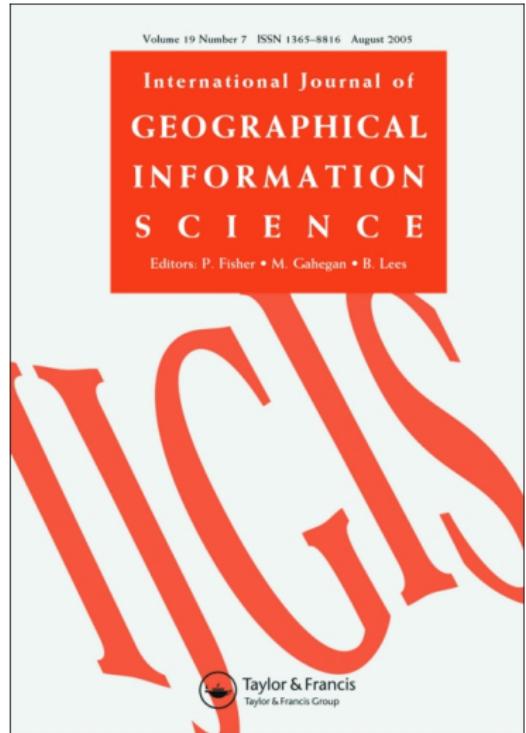
El software estaba limitado por la capacidad computacional de la época, aunque a finales de los 60 se desarrollan aplicaciones que representan en tres dimensiones.



- En 1969, se funda la empresa Environmental Systems Research Institute (ESRI), principal impulsora de los SIG y líder del sector hasta nuestros días.
- En 1991, ESRI lanza ArcView GIS, ahora integrado en ArcGIS.
- En 1998, ESRI crea el formato Shapefile (.shp).

# Definición e historia

- En la década de los setenta, se celebra el primer Simposio Internacional de SIG en Canadá (1970), y los SIG pasan a formar parte de la docencia universitaria.
- En los ochenta, se crea el International Journal of Geographical Information Systems (1987), y se funda la primera lista de distribución en Internet dedicada a SIG. En 1981, ESRI se convierte en la primera compañía en llegar a los ordenadores personales (PCs).



# Definición e historia

El primer SIG libre surge en 1985:  
GRASS (Geographic Resources  
Analysis Support System), y aún  
sigue en activo.



El lanzamiento de satélites de  
observación terrestre, como  
LANDSAT (1-8), impulsaron el uso  
de SIG.

# Definición e historia



Hoy en día, **Google Maps** y **Google Earth** acercan el SIG a usuarios no especializados, sin restricción exclusiva al ámbito profesional.

Algo similar ocurre con la propagación de **sistemas GPS** (Global Positioning System), que cuentan con representación y análisis propios de los SIG.



Hay tres tipos de Sistemas de Información Geográfica (SIG):

1. **SIG de escritorio.** Diseñados para utilizarse en ordenadores particulares.
2. **SIG web.** La información está almacenada en un servidor al que se accede mediante internet o una red local.
3. **SIG móvil.** Usado en trabajos de campo, con dispositivos móviles.

## 2. Introducción a los Sistemas de Información Geográfica

2.1. Definición e historia

### 2.2. Tipos de capas

2.3. Recursos para capas

2.4. Software libre para SIG

# Tipos de capas

La información geográfica se almacena de dos formas:

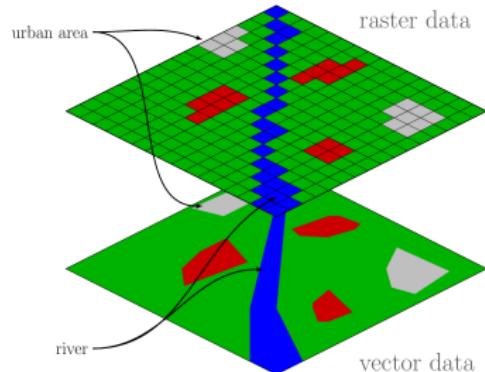
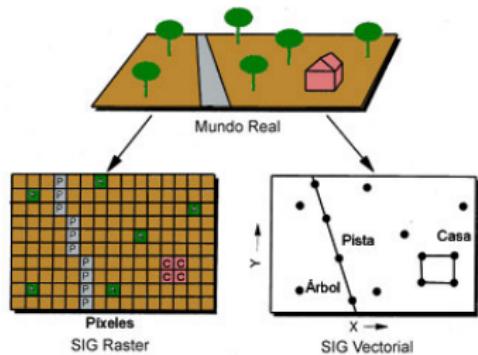
1. **División horizontal. Mapas de dos dimensiones.**
2. **División vertical. Capas y subcapas que se superponen en un mapa relacionado.**



# Tipos de capas

Dentro de la división vertical de la información geográfica, hay dos tipos de capas:

- **Capas vectoriales:** La información se recoge en entidades geométricas, basadas en tres formas: puntos, líneas y polígonos.
- **Capas ráster:** La información se recoge en celdas (normalmente, cuadradas) que forman una malla.



# Tipos de capas

La elección entre capas ráster y capas vectoriales dependerá si nos interesan (vectorial) o no (ráster) las propiedades topológicas de lo analizado. De todas formas, en la actualidad la mayoría de los SIG permiten trabajar con ambos tipos de capas.

## Formatos de archivo

### ■ Capas vectoriales:

- Shapefile. Creado por ESRI, es el formato más utilizado en la actualidad.
- Spatialite. Extensión espacial de SQLite.
- GeoJSON. Texto plano en notación JSON. TopoJSON es su extensión con topología.

### ■ Capas ráster:

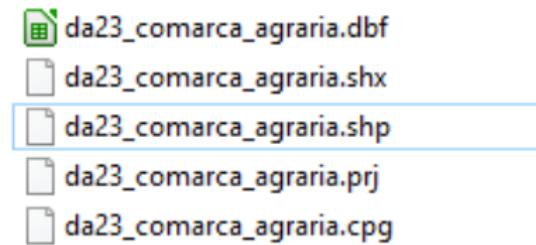
- Imágenes: .tif, .jpg, .jpeg
- Imágenes específicas de SIG (como imágenes de satélite, ortofotos, ...): .ecw, .sid, .asc

## Shapefile

Pese a considerarse un sólo archivo, en realidad un Shapefile está compuesto por, al menos, tres archivos independientes, con el mismo nombre y almacenados en el mismo directorio:

- .shp: Formato de forma.
- .shx: Formato de índices de forma.
- .dbf: Formato de atributos.

Además, se pueden añadir otros archivos con metadatos, como por ejemplo .prj, con el formato de la proyección usada.



## 2. Introducción a los Sistemas de Información Geográfica

2.1. Definición e historia

2.2. Tipos de capas

### 2.3. Recursos para capas

2.4. Software libre para SIG

# Recursos para capas

Existen diversos recursos para la obtención de capas de nuestra área de interés. Analizaremos las principales fuentes de información a nivel nacional:

- Instituto Geográfico Nacional (IGN).
- Instituto Nacional de Estadística (INE).
- Catastro.
- Otros organismos regionales, agrupados dentro de la Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE).

# Recursos para capas

Instituto Geográfico Nacional

Fundado en 1870, depende del Ministerio de Fomento. [www.ign.es/](http://www.ign.es/)



# Recursos para capas



constitución

## Instituto Geográfico Nacional CENTRO NACIONAL DE INFORMACIÓN GEGRÁFICA

Castellano | Català | Euskera | Galego | Valencià | English



Inicio

Quiénes somos

Actividades

Servicios al ciudadano

Noticias de actualidad

Contactar

Búsqueda personalizada

Información sísmica

Cartografía y datos geográficos

Observación del territorio

Vigilancia volcánica

Cartoteca, Biblioteca y Archivo Topográfico

IGN-CNIG retuiteó

Real Observatorio @RObsMadrid

El cielo al amanecer tiene a Venus, el lucero del alba, como protagonista. Está cerca de la

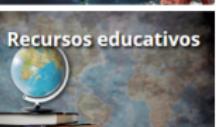
### Novedades

Actividades Semana de la Ciencia

### Directo a

Aplicaciones para móviles

Buscón del Atlas Nacional de España



# Recursos para capas



## Mapas en formato imagen

Imágenes georreferenciadas de mapas con varias escalas de representación, para visualizar en la pantalla del ordenador o en dispositivos móviles. Sin información marginal (leyenda) ni marco de coordenadas.



## Información geográfica de referencia

Datos topográficos básicos necesarios para la representación del territorio, como redes de transporte, nomenclátor, líneas límite e información geodésica.



## Fotogramas y ortofotos de vuelos

Imágenes de fotografías aéreas y ortofotografías, de varios años y con distintos tamaños de pixel.



## Mapas vectoriales y Bases Cartográficas y Topográficas

Ficheros vectoriales de distintas escalas de representación, poseen marco con coordenadas e información marginal (leyenda). Bases Cartográficas y Topográficas para explotación y consulta mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG).



## Información geográfica temática

Información geográfica que abarca datos topográficos y temáticos, concebidos para su explotación mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG) y capaces de servir de soporte tanto a consultas geográficas, como a la generación de productos cartográficos.



## Documentación geográfica antigua

Ficheros digitales resultado del escaneado de documentación de gran valor cartográfico e histórico, entre los que se encuentran planos y mapas manuscritos y actas y cuadernos de líneas límite.



## Mapas impresos escaneados

Ficheros digitales resultado del escaneado de todas las ediciones impresas del Mapas Topográfico Nacional y otros mapas a diferentes escalas. Poseen marco con coordenadas e información marginal (leyenda).



## Modelos Digitales de Elevaciones

Información altimétrica que representa el relieve del territorio nacional, y en el caso de los datos Lidar, también de los elementos que sobre él se encuentran.



## Rutas

Ficheros de rutas, como etapas del Camino de Santiago, rutas de Parques Nacionales y Vías Verdes, para visualizar en el ordenador o en dispositivos móviles.

# Recursos para capas



Líneas límite municipales

**Descripción:** recintos municipales y líneas límite (municipales, provinciales y autonómicos).

**SGR:** ETRS89 en la Península, Islas Baleares, Ceuta y Melilla, y WGS84 en las Islas Canarias. Coordenadas geográficas longitud y latitud.

**Ud. descarga:** toda España

**Formato:** shape (.shp)

[Ver +](#)

[Metadatos](#)

[Descargar](#)

## Líneas límite municipales

En “Información geográfica de referencia”, podemos descargar un *Shapefile* que contiene las líneas límite (fronteras) municipales, provinciales y autonómicas.

## Catastro

El Catastro Inmobiliario es un registro administrativo en el que se describen los bienes inmuebles rústicos, urbanos y de características especiales. El registro de estos inmuebles en el Catastro es obligatorio.

Web: [www.catastro.meh.es/](http://www.catastro.meh.es/)

# Recursos para capas

Bienvenidos Traducción automática: [Seleccionar idioma](#)

## Portal de la Dirección General del Catastro

constitución

Inicio Mapa web Accesibilidad Contáctenos

buscar: Google Búsqueda

¿Qué es el Catastro?  
Usos y utilidades  
Conozca la Dir. Gral. del Catastro

Preguntas frecuentes

Normativa

Diffusión de la información catastral  
Acceso a la información  
Productos   
Informes de mercado  
Estadísticas  
Revista CT Catastro  
Otras publicaciones

Procedimientos y trámites  
Colaboración administrativa  
Coordinación Catastro Registro

Consejo para la Defensa del Contribuyente (CDC)

**Acceda a los servicios Catastrales**

**Sede Electrónica del Catastro**  
Acceda de forma segura a nuestros servicios electrónicos

**Línea Directa del Catastro (902 37 36 35 – 91 387 45 50)**  
Obtenga información, asistencia y cita previa

**Puntos de Información Catastral (PIC)**  
Localice el punto de información catastral más próximo

**Servicios catastrales prestados a través de las entidades locales**  
Conozca los servicios catastrales a los que puede acceder en Ayuntamientos y Diputaciones

**Gerencias del Catastro**  
Obtenga información sobre la localización de las oficinas territoriales del Catastro

**Destacados**

Gobierno abierto, transparencia y acceso a la información pública:  
El Catastro como plataforma de servicios para una sociedad digital

*Un Catastro para ti*

**Enlaces**

Coordinación Catastro Registro   
Informe anual sobre mercado inmobiliario en Castilla La Mancha   
Valoraciones colectivas y actualización por coeficientes   
Mis NOTIFICACIONES

GOBiERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE HACIENDA SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

# Recursos para capas

<a href="#"><u>ORTOFOTO EN PAPEL</u></a>	Las Gerencias del Catastro	<a href="#">Modelo de solicitud</a>  <a href="#">Tasa de acreditación catastral</a>
<a href="#"><u>ORTOFOTO DIGITAL</u></a>	Las Gerencias del Catastro	<a href="#">Modelo de solicitud</a>  <a href="#">Tasa de acreditación catastral</a>
<a href="#"><u>CARTOGRAFÍA CATASTRAL URBANA EN PAPEL</u></a>	Las Gerencias del Catastro	<a href="#">Modelo de solicitud</a>  <a href="#">Tasa de acreditación catastral</a>
<a href="#"><u>CARTOGRAFÍA CATASTRAL RÚSTICA EN PAPEL</u></a>	Las Gerencias del Catastro.	<a href="#">Modelo de solicitud</a>  <a href="#">Tasa de acreditación catastral</a>
<a href="#"><u>CARTOGRAFÍA CATASTRAL URBANA DIGITAL</u></a>	A través de la Sede Electrónica del Catastro. <a href="#">AYUDA DE DESCARGA</a>	<a href="#">Acceso con certificado</a> <a href="#">Producto gratuito, es necesaria licencia</a>
<a href="#"><u>CARTOGRAFÍA CATASTRAL RÚSTICA DIGITAL</u></a>	Las Gerencias del Catastro.	<a href="#">Modelo de solicitud</a>  <a href="#">Tasa de acreditación catastral</a>
	A través de la Sede Electrónica del Catastro <a href="#">AYUDA DE DESCARGA</a>	<a href="#">Acceso con certificado</a> <a href="#">Producto gratuito, es necesaria licencia</a>
	Las Gerencias del Catastro	<a href="#">Modelo de solicitud</a>  <a href="#">Tasa de acreditación catastral</a>

## Instituto Nacional de Estadística

El Instituto Nacional de Estadística tiene un papel destacado en la actividad estadística pública nacional, realizando operaciones estadísticas en multitud de ámbitos: población, economía, salud, ...  
Está adscrito al Ministerio de Economía y Empresa.

Web: [www.ine.es](http://www.ine.es)



# Recursos para capas



- 01 El INE  
02 INEbase  
03 Métodos y proyectos  
04 Formación y empleo  
05 Prensa  
06 Productos y servicios

- e  
S) Censo electoral  
Sede electrónica

**iria** Colaboradores en encuestas del INE  
**INEbase** La información estadística  
+ Agricultura y medio ambiente  
+ Ciencia y tecnología  
= Demografía y población  
Padrón. Población por municipios  
**Cifras de población y Censos demográficos**

- Fenómenos demográficos  
+ Economía  
+ Industria, energía y construcción  
+ Mercado laboral  
+ Nivel y condiciones de vida (IPC)  
+ Servicios  
+ Sociedad  
Síntesis estadística  
Información estadística europea  
Indicadores económicos. FMI

**iCal** Calendario 2018  
<>  
Noviembre  
L M X J V S D  
1 2 3 4  
5 6 7 8 9 10 11  
12 13 14 15 16 17 18  
19 20 21 22 23 24 25  
26 27 28 29 30

2018 OFERTA DE EMPLEO PÚBLICO  
45 plazas Diplomados en Estadística  
28 plazas Estadísticos Superiores del Estado

Calidad y Buenas Prácticas  
**másINÉ** Revista digital

**explica** Estadísticas territoriales  
El IPC en un clic Apellidos y nombres ¿Cuántos habitantes...?

Elecciones al Parlamento de Andalucía de 2 de diciembre de 2018

**Índice de precios de consumo (IPC). Tasas anuales**  
Mapa de Andalucía con datos de precios de consumo  
Acceso a todos nuestros videos e infografías

## Última hora

- 15 Nov 18. CNE Base 2010. Tablas de Origen y Destino. Año 2015  
14 Nov 18. Índice de Precios de Consumo. IPC  
14 Nov 18. Índice de Precios de Consumo Armonizado. IPCA  
13 Nov 18. Transmisiones de derechos de la propiedad. ETDP  
12 Nov 18. Estadística de transporte de viajeros. TV  
08 Nov 18. EPA. Decil de salarios del empleo principal

Indicador	Período
IPC	2018M10
EPA. Ocupados (miles)	2018T3
EPA. Tasa de paro	1 2018T3
PIB	2 4 2018T3
Población total (miles)	3 2018

1. Valor en %. Variación: diferencia respecto a la tasa del mismo período del año anterior  
2. Índice volumen encadenado, ref. 2010. Datos corregidos de efectos estacionales y de calendario  
3. Cifras de población a 1 de enero de 2018. Datos provisionales  
4. Datos avance



# Recursos para capas



Instituto  
Nacional de  
Estadística

A A A | ☰ ☆ ☰



Censo  
electoral

Sede  
electrónica

02 INEbase / Demogra... / Cifras de población y Censos demográficos

- Estadísticas A...Z
- Lista completa de operaciones
- Agricultura y medio ambiente
- Ciencia y tecnología
- Demografía y población
- Economía
- Industria, energía y construcción
- Mercado laboral
- Nivel y condiciones de vida (IPC)
- Servicios
- Sociedad
- Síntesis estadística
- Clasificaciones estadísticas
- Información estadística europea
- Indicadores económicos. FMI
- Inventario de Operaciones Estadísticas (IOE)

## Demografía y población

- + Padrón. Población por municipios
- Cifras de población y Censos demográficos

Operaciones estadísticas que el INE elabora de forma periódica	Últimos datos	Información detallada
Cifras de población	Provisionales a 01/01/2018	
Encuesta continua de hogares	Año 2017	
Proyecciones de población	2018-2068	
Proyección de hogares	2018-2033	
<b>Censos de población y viviendas</b>	Año 2011	
Alteraciones de los municipios en los Censos de Población desde 1842	Año 2011	

- + Fenómenos demográficos

# Recursos para capas



A A A | ☰ ☆ ☰



02 INEbase / Demogra... / Cifras de población y censos demográficos / **Censos de Población y Viviendas**

## Últimos datos

**Resultados**

Metodología

Publicaciones

Enlaces relacionados



## Censos 2021

	Censo 2011	Censo 2001	Variación (%)
Población total	46.815.916	40.847.371	14,6
Hombres	23.104.303	20.012.882	15,4
Mujeres	23.711.613	20.834.489	13,8
Población en colectivos	444.101	233.347	90,3
Edificios	9.814.785	8.661.183	13,3
Viviendas (total)	25.208.623	20.946.554	20,3
Viviendas vacías	3.443.365	3.106.422	10,8
Hogares	18.083.692	14.187.169	27,5

**Resultados detallados** (Nota de prensa 12 diciembre 2013)

Población en establecimientos colectivos (Nota de prensa 07 mayo 2013)

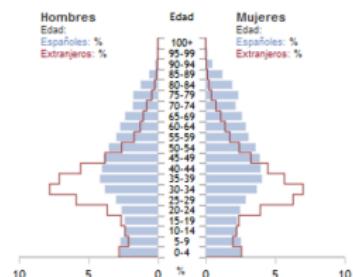
Edificios y Viviendas (Nota de prensa 18 abril 2013)

Población (Nota de prensa 14 diciembre 2012)

Con referencia 1 de noviembre de 2011 se han realizado los **Censos de Población y Viviendas**, la operación estadística de mayor embergadura que el INE realiza cada diez años. La investigación permite conocer las características de:

- Las personas: sexo, edad, nacionalidad, estudios, situación laboral, migraciones y movilidad...
- Los hogares: tamaño, composición, parejas y nucleos...
- Los edificios: número de plantas, estado, año de construcción...
- Las viviendas: régimen de tenencia, superficie, habitaciones...

## Pirámide población españoles / extranjeros



En las pirámides, las barras horizontales indican el porcentaje de población de cada sexo que, sobre el total de población, representa un grupo de edad.

¿Cómo interpretar los resultados?

Saber más sobre pirámides de población

# Recursos para capas



A A A | ☰ ⌂ ☰

02

INEbase / Demogra... / Cifras de... / Censos de Población y Viviendas / Resultados

Últimos datos

Resultados

Metodología

Publicaciones

Enlaces relacionados



01	El INE	03	Métodos y proyectos	05	Prensa
02	INEbase	04	Formación y empleo	06	Productos y servicios

Censo electoral

Sede electrónica

Censos 2011 | Censos anteriores | Microdatos

Información general sobre los productos de difusión censal

## Tablas predefinidas

Personas

Edificios

Viviendas

Hogares

Parejas y núcleos

Población residente en establecimientos colectivos

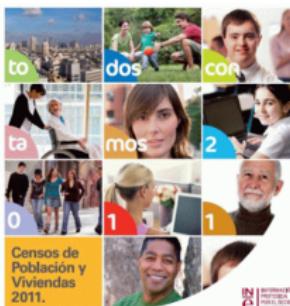
Población vinculada

## Sistemas avanzados de consultas

Consulta de tablas a medida y visor de mapas

Indicadores para secciones censales y cartografía digitalizada

Indicadores para celdas de 1 km<sup>2</sup> y cartografía digitalizada asociada



# Recursos para capas

## Indicadores para secciones censales (Aviso)

Relación de indicadores disponibles

Ficheros por ccaa en formato XLS (comprimido ZIP)

Ficheros por ccaa en formato CSV (comprimido ZIP)

Lista estándar de comunidades autónomas, provincias y municipios

## Cartografía digitalizada

Contorno de las secciones censales a 1 de noviembre de 2011 en formato SHP (comprimido ZIP)

## Indicadores para celdas de 1 km<sup>2</sup> (Aviso)

Relación de indicadores disponibles

Fichero en formato XLSX

Fichero en formato CSV

¿Cómo es España? 25 mapas para descubrirla km<sup>2</sup> a km<sup>2</sup>

## Cartografía digitalizada

Contorno de las celdas de 1 km<sup>2</sup> a 1 de noviembre de 2011 en formato SHP (comprimido ZIP)

Nota: La rejilla de 1km<sup>2</sup> que se utiliza para la difusión de información es la establecida por Eurostat. Se facilita información para aquellas celdas de 1km<sup>2</sup> que contienen al menos una vivienda (principal o no principal). La rejilla completa puede obtenerse en este enlace: [http://www.efgs.info/...](http://www.efgs.info/)

# Recursos para capas



Buscar



A A A | ☰ ☆ ☰

ES | EN

06 Productos y Servicios / Información estadística / Callejero del Censo Electoral

Inicio  
Certificados  
Información a medida y ficheros especiales  
Callejero del Censo Electoral  
Ficheros de microdatos



El callejero contiene toda la información que identifica plenamente las vías y tramos de vía que pertenecen a cada sección censal; como información adicional incluye el distrito postal de cada tramo en cuestión. Se trata de un conjunto de cuatro ficheros (en formato ASCII comprimidos en formato ZIP): fichero de vías, fichero de pseudovías, fichero de tramos de vías y fichero de unidades poblacionales. Los ficheros, que son independientes para cada provincia, son los que el INE utiliza para fines del Censo Electoral.

El contenido de los ficheros es el publicado en el Boletín Oficial del Estado núm.169, de 16 de julio (orden de 11 de julio de 1997). El diseño de registro de los ficheros es el que se recoge en el extracto de la orden de 11 de julio de 1997.

El fichero con el tipo de vías contiene la denominación de las calles en las diferentes lenguas vernáculas.

Además, desde 2011 se facilitan las variaciones del callejero entre dos fechas, así como un documento donde se indica el método y las normas para la notificación de variaciones.

**Descarga del fichero de variaciones:** entre el callejero de enero 2018 y el callejero de julio 2018.

**Descarga de callejeros**

Ficheros nacionales:  Ir

Ficheros provinciales:

Selección:

Fecha de referencia  y provincia  Ir

# Recursos para capas

## IDEE

La Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE) tiene como objetivo integrar a través de Internet los datos, metadatos, servicios e información de tipo geográfico que se producen en España, a nivel estatal, autonómico y local.

Web: [www.idee.es](http://www.idee.es)



# Recursos para capas

Castellano | Català | Galego | Euskera | Valencià | Portuguès | Français | English

Acerca de | FAQ | Contáctenos | Mapa web

Gobierno de España | Ministerio de Fomento | IDEE

## Consejo Superior Geográfico Infraestructura de Datos Espaciales de España

El portal de acceso a la información geográfica de España

Inicio | IDE de España | INSPIRE en España | Directorio de Servicios | Recursos

Iniciar /

Estatual | Autonómico | Local

Acceda a los nodos IDE a través del mapa

Visualizador

Catálogo IDEE

Catálogo Oficial INSPIRE

Centros de descarga

Documentación

Destacamos

05/11/2018 Presentaciones de la reunión del GTIDEE en las IX JIIDE

05/11/2018 Presentaciones de las IX JIIDE

Actualidad

@IDEESpain | Boletín sobre IDEE | Blog IDEE

Comunicaciones

Reuniones Grupo de Trabajo IDEE | Presentaciones de Jornadas

INSPIRE | Geoportal de Metadatos | géoportail | snig | idE ANDORRA

# Recursos para capas

- Andalucía
- Aragón
- Canarias
- Cantabria
- Castilla-La Mancha
- Castilla y León
- Cataluña / Catalunya
- Comunidad de Madrid
- Comunidad Foral de Navarra
- Comunitat Valenciana
- Extremadura
- Galicia
- La Rioja
- País Vasco / Euskadi
- Principado de Asturias
- Región de Murcia

## Centros de descarga

Estatal	Autonómico	Local
<b>Andalucía</b>		
<b>Junta de Andalucía</b>		
Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa	Sistema de Información Geológico-Minero de Andalucía - (SIGMA)	
Infraestructura de Datos Espaciales de Andalucía	Servicio de descarga de elementos geográficos	
Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía	Cartografía y Geoportales	
Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía	LINE®	
Red de Información Ambiental de Andalucía - REDIAM	Descarga de Información Ambiental	
Red de Información Ambiental de Andalucía - REDIAM	Ortofotografías y datos del territorio	
<b>Otros</b>		
Universidad de Sevilla	MARINEPLAN (proyectos GEOMAR y KNOWSEAS)	
<b>Aragón</b>		
<b>Gobierno de Aragón</b>		
Gobierno de Aragón	Aragón Open Data	
Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón	Descargas de IDE Aragón	
<b>Canarias</b>		
<b>Gobierno de Canarias</b>		
Cartográfica de Canarias, S.A. GRAFCAN	IDE Canarias - Servicio de venta y descarga de información geográfica	
Centro de Descargas de información geográfica en Canarias	Portal de Datos Abiertos del Sistema de Información Territorial de Canarias (SITCAN)	
<b>Cantabria</b>		
<b>Gobierno de Cantabria</b>		
Unidad de Cartografía y Sistemas de Información Geográfica	Visualizador y sistema de descargas	



# Recursos para capas

- A Coruña
- Araba / Álava
- Asturias
- Barcelona
- Bizkala
- Burgos
- Cáceres
- Cádiz
- Cantabria
- Castellón / Castelló
- Córdoba
- Gipuzkoa
- Girona
- La Palma
- Las Palmas
- Lugo
- Madrid
- Málaga
- Menorca
- Murcia
- Navarra
- Pontevedra
- Santa Cruz de Tenerife
- Sevilla
- Toledo
- Valencia / València
- Valladolid
- Zaragoza

## Centros de descarga

Estatal	Autonómico	Local
<b>A Coruña</b>		
Ayuntamiento de A Coruña		IDE.CORUÑA
Diputación de A Coruña		Encuesta sobre Infraestructuras y Equipamientos Locales
<b>Araba / Álava</b>		
Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz		Centro de Estudios Ambientales - Atlas ambiental
Catastro de Álava		Catastro de Álava
Diputación Foral de Álava		Descarga de cartografía, ortofotos y Red Geodésica en diferentes formatos
<b>Asturias</b>		
Ayuntamiento de Gijón		Catálogo de datos abiertos
Ayuntamiento de Gijón		IDE Gijón
<b>Barcelona</b>		
Área metropolitana de Barcelona		Catálogo de cartografía
Área metropolitana de Barcelona		Catálogo de datos abiertos
Ayuntamiento de Barcelona		Cartobcn
Ayuntamiento de Barcelona		Geoportal BCN
Ayuntamiento de Barcelona		Open Data BCN
Ayuntamiento de El Prat de Llobregat		Catálogo de datos abiertos

## 2. Introducción a los Sistemas de Información Geográfica

2.1. Definición e historia

2.2. Tipos de capas

2.3. Recursos para capas

### 2.4. Software libre para SIG

# Software libre para SIG

## Software y SIG

- Para cubrir nuestras necesidades a menudo será necesario **combinar varias herramientas SIG**.
- Hay una **gran variedad de software** dedicado a SIG, tanto libre como privativo.
- El **software libre** ha experimentado en los últimos años un enorme crecimiento.

**QGIS®**  
trademark



**Leaflet** 

The Leaflet logo features the word "Leaflet" in a light grey, handwritten-style font next to a small green leaf icon.

# Software libre para SIG

## Ventajas del software libre:

- Gratuito.
- Control total del código.
- Mejoras del software frecuentes, y basadas en la cooperación pública.
- Software traducido a múltiples idiomas.
- Mayor seguridad, al ser abierto el código.
- Soporte gratuito y comunitario.

## Desventajas del software libre:

- Mayor curva de aprendizaje.
- Software sin garantía.
- Se necesitan nociones de programación.



## QGIS

- Libre acceso al código fuente.
- Libre distribución.
- Multiplataforma: Linux, Unix, Windows, Mac OS X, versión beta en Android.
- Múltiples formatos vectoriales (Arc/Info, shp, MapInfo, ...) y ráster (Arc/Info Grids, GRASS, TIFF, JPEG, ...).
- Integración con GRASS.
- Diseño de mapas para impresión.

# Software libre para SIG

QGIS

Descarga en [download.qgis.org/](http://download.qgis.org/)

The screenshot shows the QGIS download page with the following content:

- Header:** QGIS logo, version 3.4.1 (new LTR) 2.18.25 (old LTR), navigation links: DISCOVER QGIS, FOR USERS, GET INVOLVED, DOCUMENTATION, language selector (English), search bar.
- Section:** Download QGIS for your platform
- Text:** Binary packages (installers) are available from this page. The current version is QGIS 3.4.1 'Madeira' and was released on 02.11.2018. The long-term repositories currently offer QGIS 2.18.25 'Las Palmas'. QGIS is available on Windows, MacOS X, Linux and Android.
- Buttons:** INSTALLATION DOWNLOADS, ALL RELEASES, SOURCES
- Links:** Download for Windows, Download for Mac OS X, Download for Linux, Download for BSD, Download for Android



# Software libre para SIG

## QGIS

Dispone de más de 900 plugins en [plugins.qgis.org/plugins/](https://plugins.qgis.org/plugins/)

 Upload a plugin

### Plugins

- Featured
- All
- Stable
- Fresh
- Experimental
- Popular
- Most voted
- Top downloads
- Most rated
- QGIS Server plugins

### Plugin tags

- 3d accessibility accuracy accuracy assessment address analysis android animation api append archaeology area asset areas attribute attribute edit attribute table attributes azimuth basemap batch bing biodiversity borehole brasileiro browser buffer cad cedestrade calculator canvas catalog census circle classification click clip clipboard cloud composer configuration conversion convert converter coordinate copy crs csv d3 denmark denks data database datasource delimitation dem denmark

## QGIS Python Plugins Repository

### All plugins

962 records found — Click to toggle descriptions.

Name	⭐️	Author	Created on	Stars (votes)	Stable	Exp.
AGRC Geocoding Toolbox	—	6190 Scott Davis	Oct. 3, 2017	⭐⭐⭐⭐ (9)	1.0.0	0.1
AGT - Archaeological Geophysics Toolbox	—	9089 INRAP - Guillaume Hulin, Francois-Xavier Simon, Nariman Hatami	Aug 29, 2017	⭐⭐⭐⭐ (17)	1.3.1	—
ARPAT plugin	—	14383 Martin Dobias (Faunalia)	June 18, 2012	⭐⭐⭐⭐ (24)	0.3.3	—
AcATAmA	—	13090 Xavier Corredor Llano, SMByC	March 6, 2018	⭐⭐⭐⭐ (21)	18.8.30.q2	—
Acca plugin	—	15094 Bastrakov Sergey	July 10, 2012	⭐⭐⭐⭐ (23)	0.3	0.2
AccurAssess	—	20085 Jaime Loya, Jean F Mas	June 20, 2014	⭐⭐⭐⭐ (23)	0.2	0.1
Accuracy Assessment	?	80394 Jared Kibele	Jan. 25, 2013	⭐⭐⭐⭐ (93)	0.4.2	0.4.1
Adaplin Tool	—	954 Marcel	May 2, 2018	⭐⭐⭐⭐ (2)	—	0.1
Advanced Line Editor	—	9477 Iwiniwar, TU Wien	Nov. 10, 2017	⭐⭐⭐⭐ (6)	1.2	—



# Software libre para SIG

\*Proyecto sin título - QGIS

Proyecto Edición Ver Capa Configuración Complementos Vectorial Ráster Base de datos Web Procesos Ayuda

Navegador

G07\_SistemaUrbano

- 07\_Metadata\_Sistema\_urbano.p
- 07\_Metadata\_Sistema\_urbano.p
- su01\_asentamiento.shp
- su02\_1\_nucleo\_pol.shp
- su02\_2\_nucleo\_pun.shp
- su03\_1\_poblamiento\_entidad\_co
- su03\_2\_poblamiento\_entidad\_sir
- su03\_3\_poblamiento\_nucleo\_dis
- su04\_manzana.shp
- su05\_ed\_rural.shp**
- su06\_ed\_singular.shp

Capas

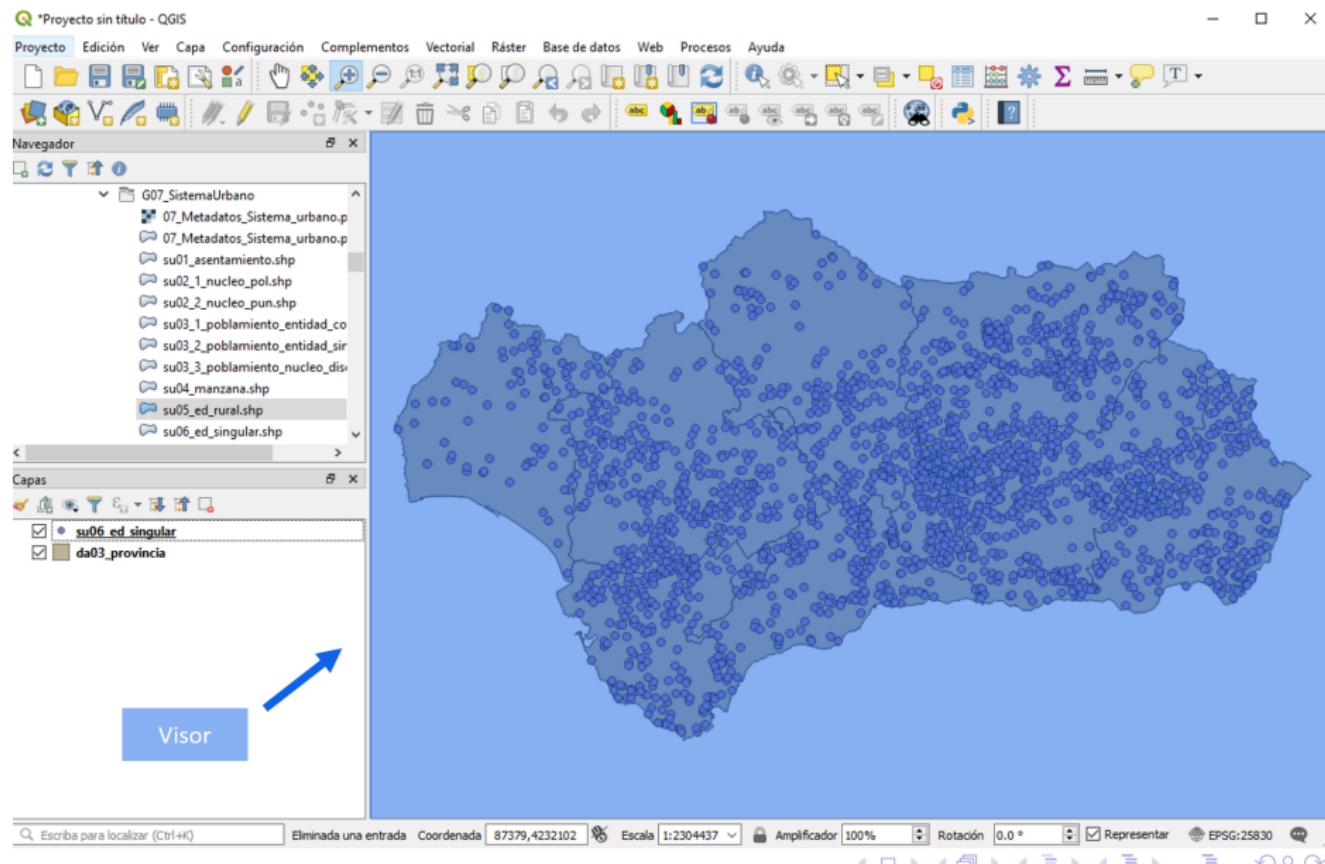
- su06\_ed\_singular
- da03\_provincia

A map of a provincial administrative unit in Spain, specifically showing the distribution of urban settlements. The map is shaded brown, representing the provincial boundary. Numerous small purple dots are scattered across the map, representing individual urban settlements or nuclei. A network of white lines indicates roads or rivers connecting these settlements.

Escríba para localizar (Ctrl+K)

Eliminada una entrada Coordenada 87379,4232102 Escala 1:2304437 Amplificador 100% Rotación 0.0° Representar EPSG:25830

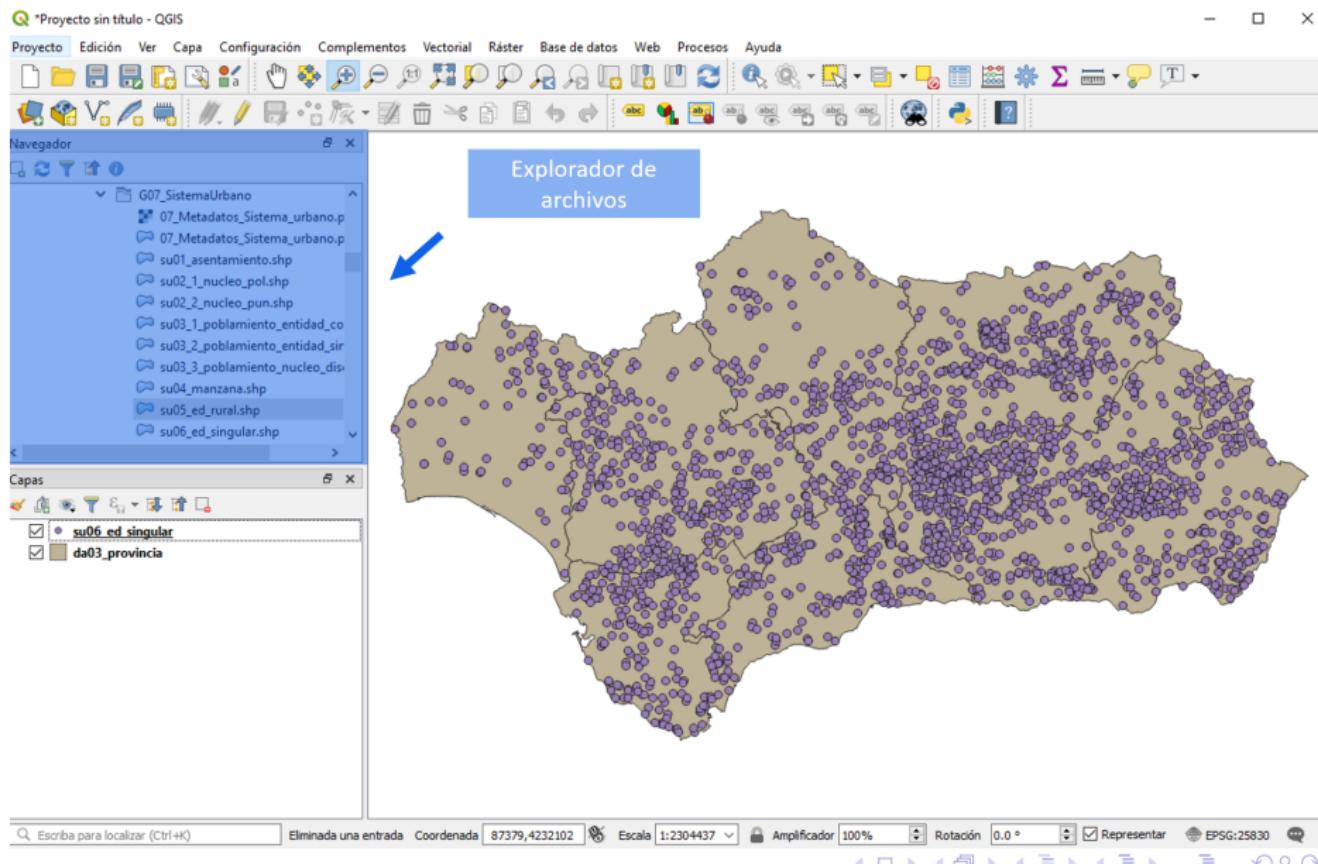
# Software libre para SIG



# Software libre para SIG

The screenshot shows the QGIS application interface. The top menu bar includes: Proyecto, Edición, Ver, Capa, Configuración, Complementos, Vectorial, Ráster, Base de datos, Web, Procesos, and Ayuda. The toolbar below has various icons for file operations, selection, measurement, and analysis. The left sidebar is a 'Navegador' (Browser) showing a project folder 'G07\_SistemaUrbano' containing several files: 07\_Metadata\_Sistema\_urbano.p, 07\_Metadata\_Sistema\_urbano.p, su01\_asentamiento.shp, su02\_1\_nucleo\_pol.shp, su02\_2\_nucleo\_pun.shp, su03\_1\_poblamiento\_entidad\_co, su03\_2\_poblamiento\_entidad\_sir, su03\_3\_poblamiento\_nucleo\_dis, su04\_manzana.shp, su05\_ed\_rural.shp, and su06\_ed\_singular.shp. The 'Capas' (Layers) panel on the left shows two layers selected: 'su06 ed singular' (purple dots) and 'da03\_provincia' (brown polygon). The main canvas displays a map of a provincial area with a dense distribution of small purple dots representing settlements. A blue callout box with the text 'Sistema de coordenadas' points to the bottom right corner of the QGIS window, which contains the coordinate information: 87379,4232102, Escala 1:2304437, Amplificador 100%, Rotación 0.0°, Representar checked, and EPSG:25830.

# Software libre para SIG



# Software libre para SIG

The screenshot shows the QGIS application interface. The top menu bar includes options like Proyecto, Edición, Ver, Capa, Configuración, Complementos, Vectorial, Ráster, Base de datos, Web, Procesos, and Ayuda. The toolbar below has various icons for file operations, selection, measurement, and analysis. The left sidebar is the 'Navegador' (Browser) panel, which lists a folder 'G07\_SistemaUrbano' containing several SHP files, including 'su06\_ed\_singular.shp' which is currently selected. The bottom-left panel is the 'Capas' (Layers) panel, showing 'su06 ed singular' and 'da03\_provincia' as active layers. The main canvas displays a map of a rural area with a light brown background. Numerous small purple dots are scattered across the map, representing individual settlements or data points. A blue arrow points from the text 'Capas en uso' at the bottom to the 'Capas' panel. The bottom status bar shows search, coordinate, scale, rotation, representation, and projection information.

Q \*Proyecto sin título - QGIS

Proyecto Edición Ver Capa Configuración Complementos Vectorial Ráster Base de datos Web Procesos Ayuda

Navegador

G07\_SistemaUrbano

- 07\_Metadata\_Sistema\_urbano.p
- 07\_Metadata\_Sistema\_urbano.p
- su01\_asentamiento.shp
- su02\_1\_nucleo\_pol.shp
- su02\_2\_nucleo\_pun.shp
- su03\_1\_poblamiento\_entidad\_co
- su03\_2\_poblamiento\_entidad\_sir
- su03\_3\_poblamiento\_nucleo\_dis
- su04\_manzana.shp
- su05\_ed\_rural.shp**
- su06\_ed\_singular.shp

Capas

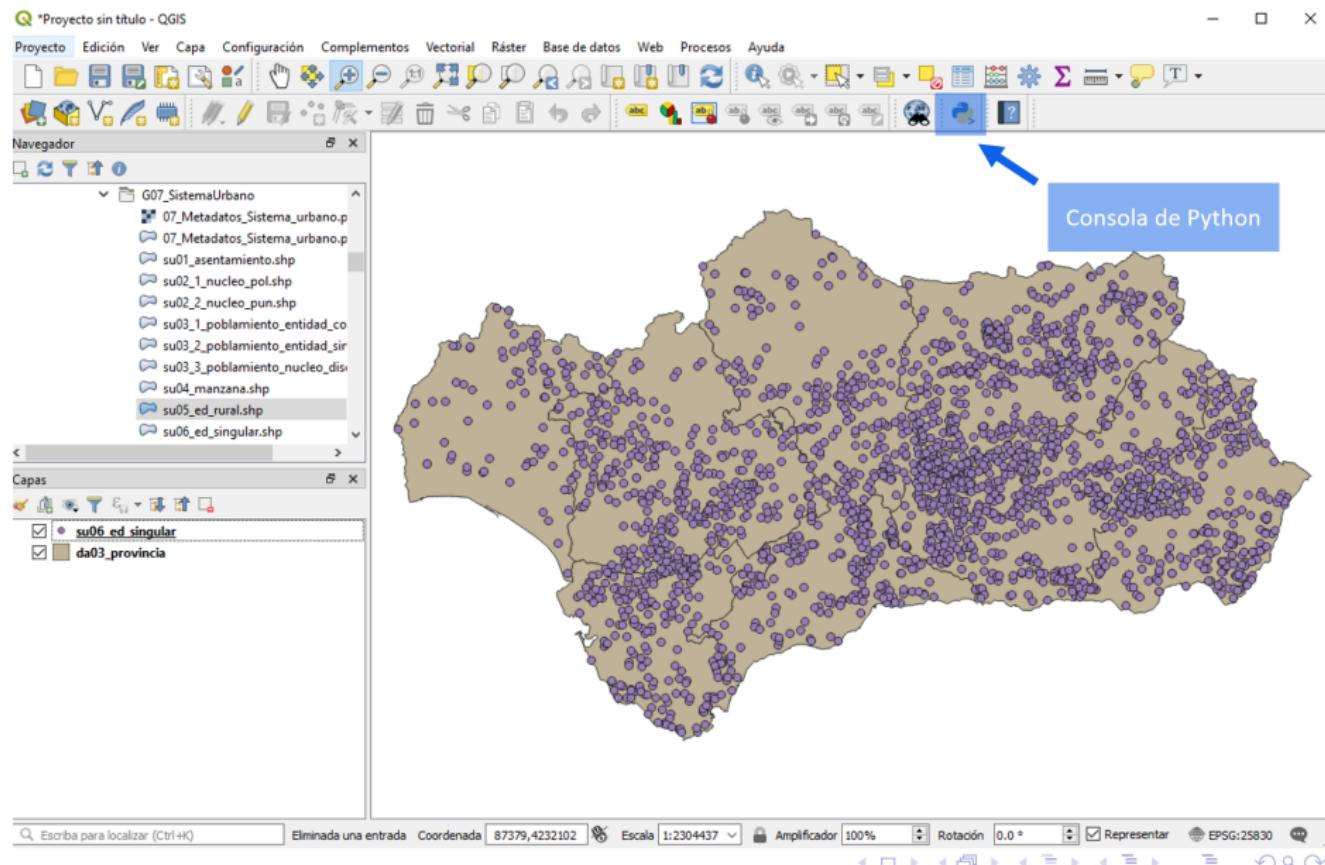
- su06 ed singular
- da03\_provincia

Capas en uso

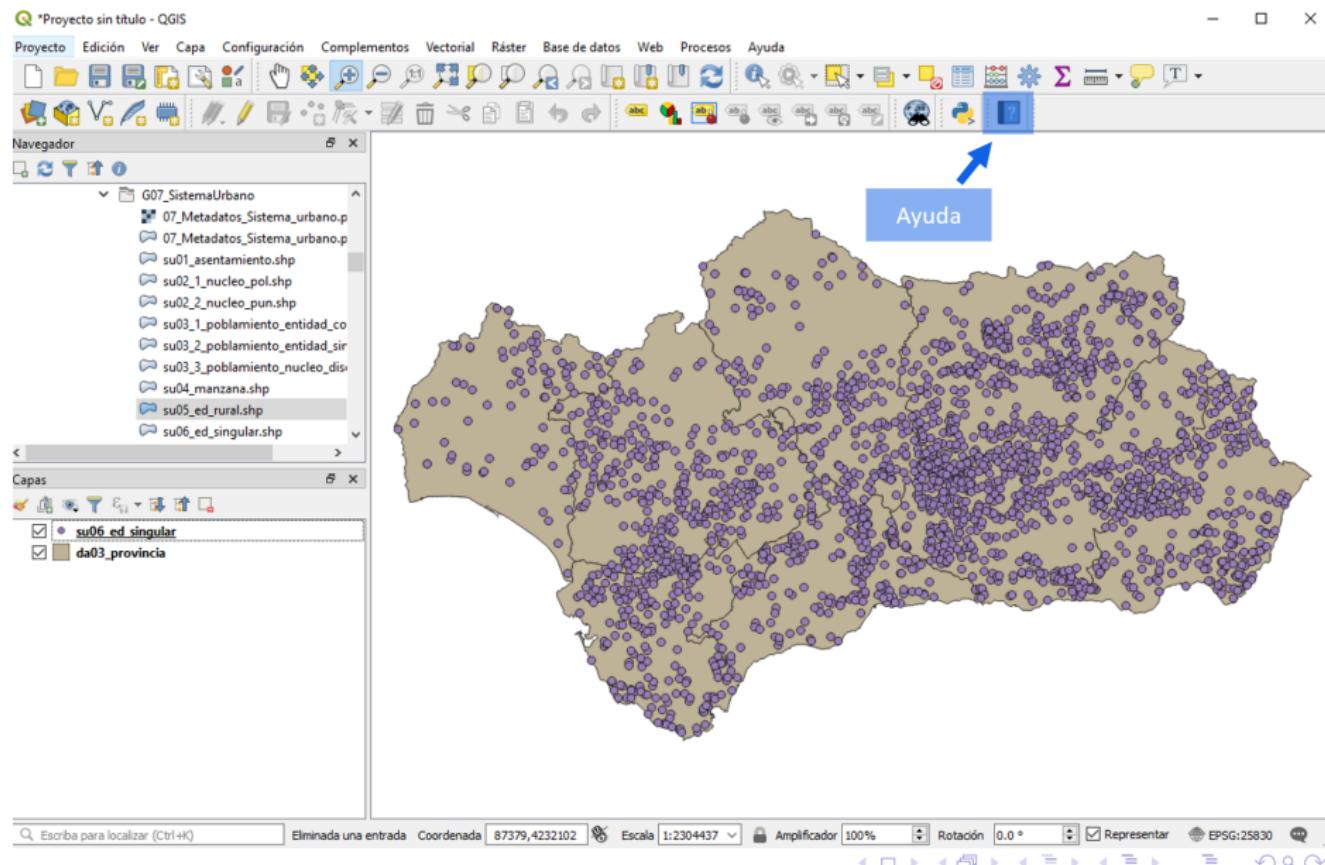
Escrba para localizar (Ctrl+K)

Eliminada una entrada Coordenada 87379,4232102 Escala 1:2304437 Amplificador 100% Rotación 0.0° Representar EPSG:25830

# Software libre para SIG



# Software libre para SIG

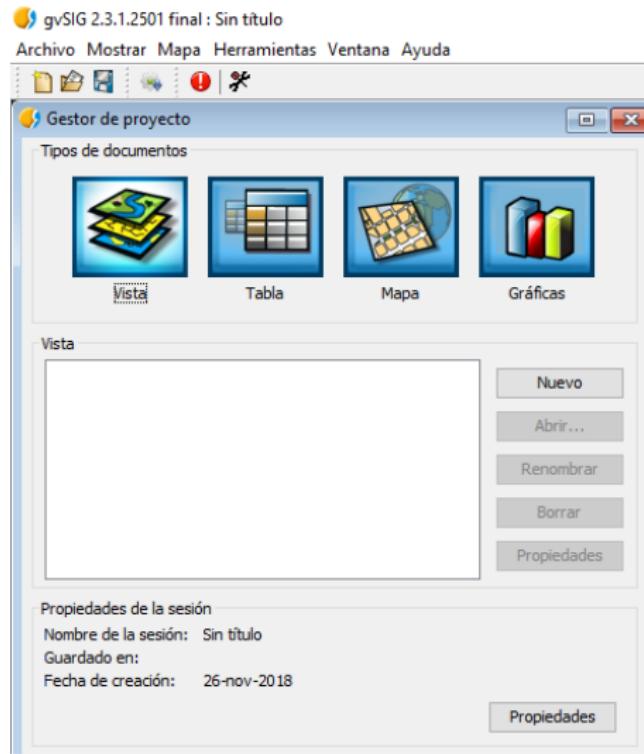


## gvSIG

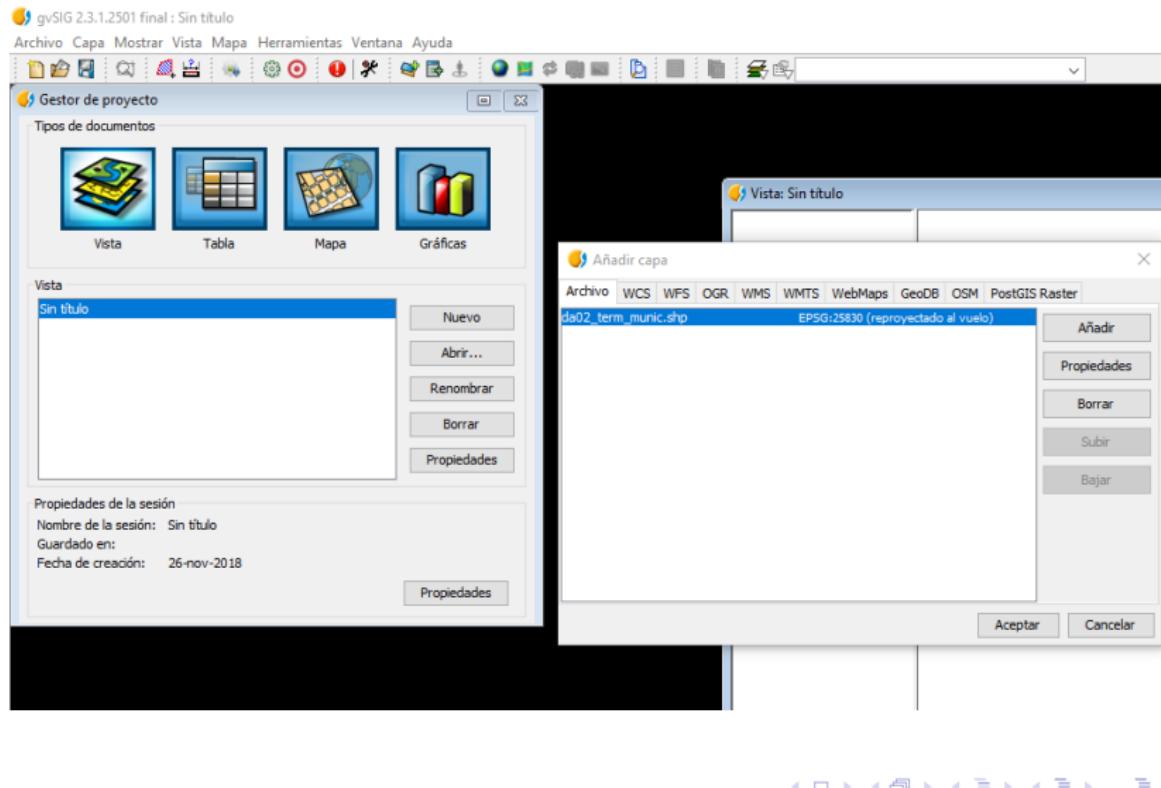
- Código abierto, software de origen español.
- Permite plugins de Java, Python, Jython, R, ...
- Multiplataforma: Linux, Ubuntu, Windows, Mac OS X, Android (gvSIG Mobile).
- Dispone además de una versión web, gvSIG online.  
Ejemplo: [Patrimonio cultural en Sagunto](#).
- Web: [gvsig.com](http://gvsig.com)
- Descarga:  
[gvsig.com/es/productos/gvsig-desktop/descargas](http://gvsig.com/es/productos/gvsig-desktop/descargas)



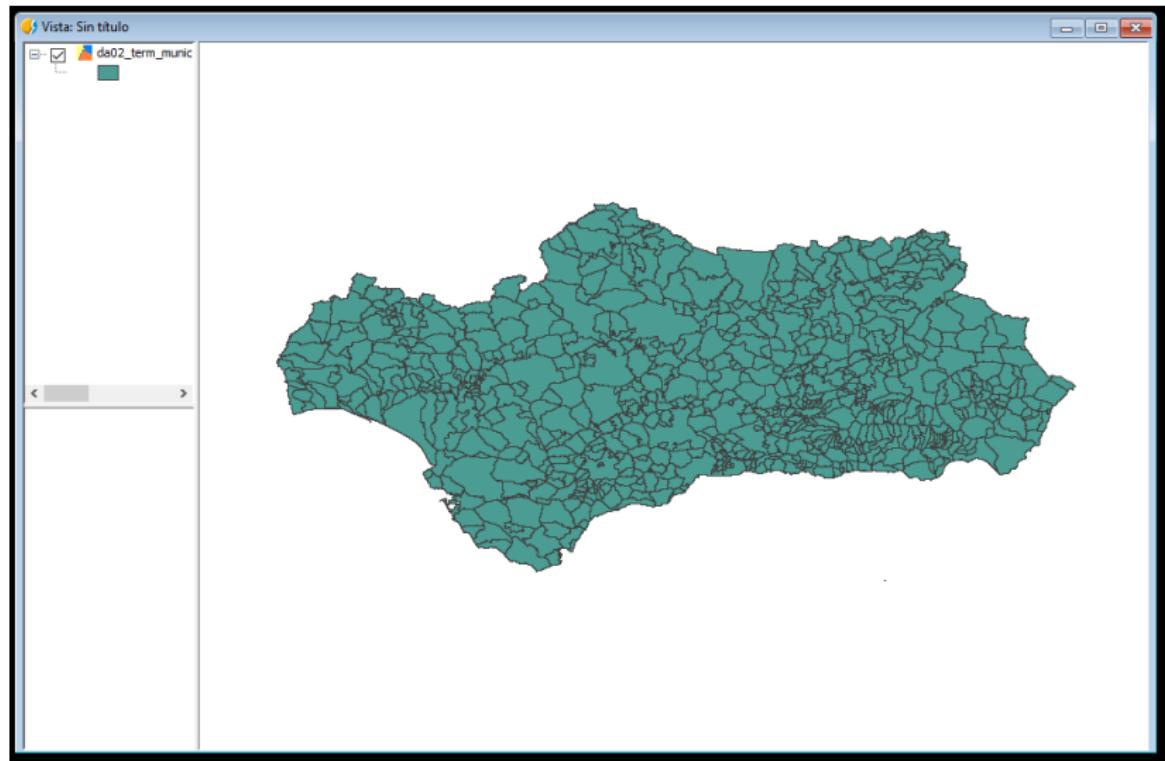
# Software libre para SIG



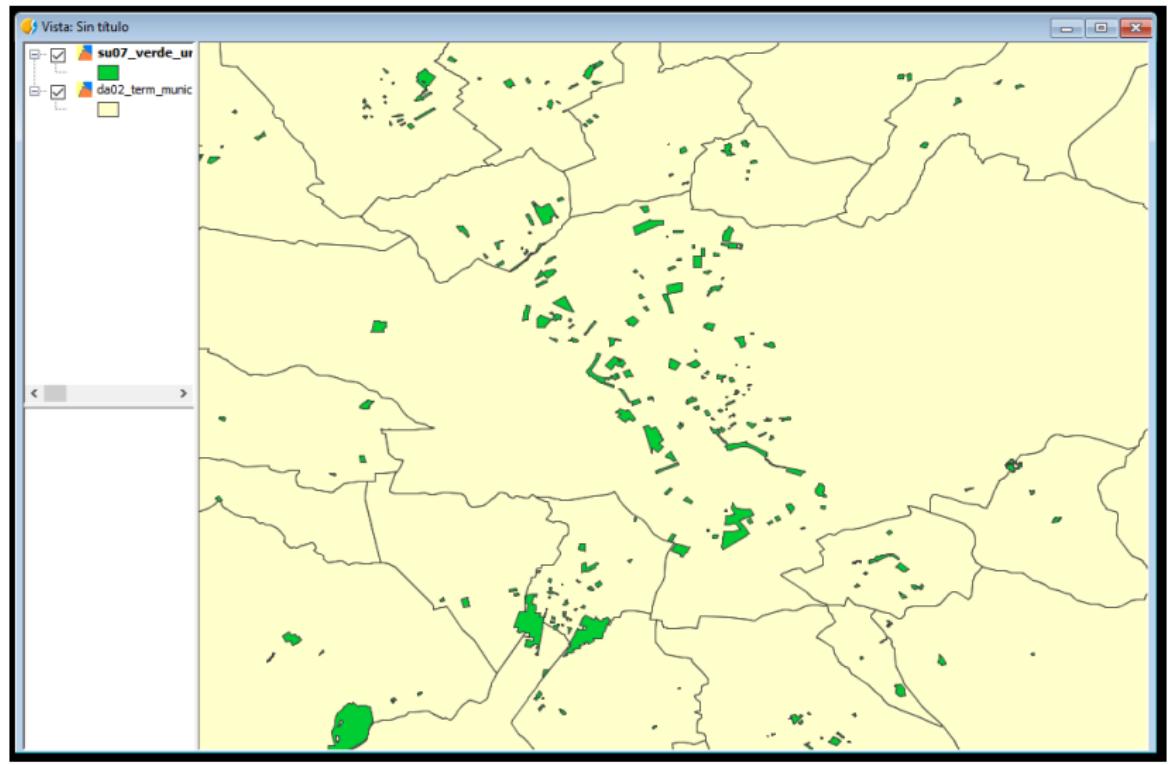
# Software libre para SIG



# Software libre para SIG

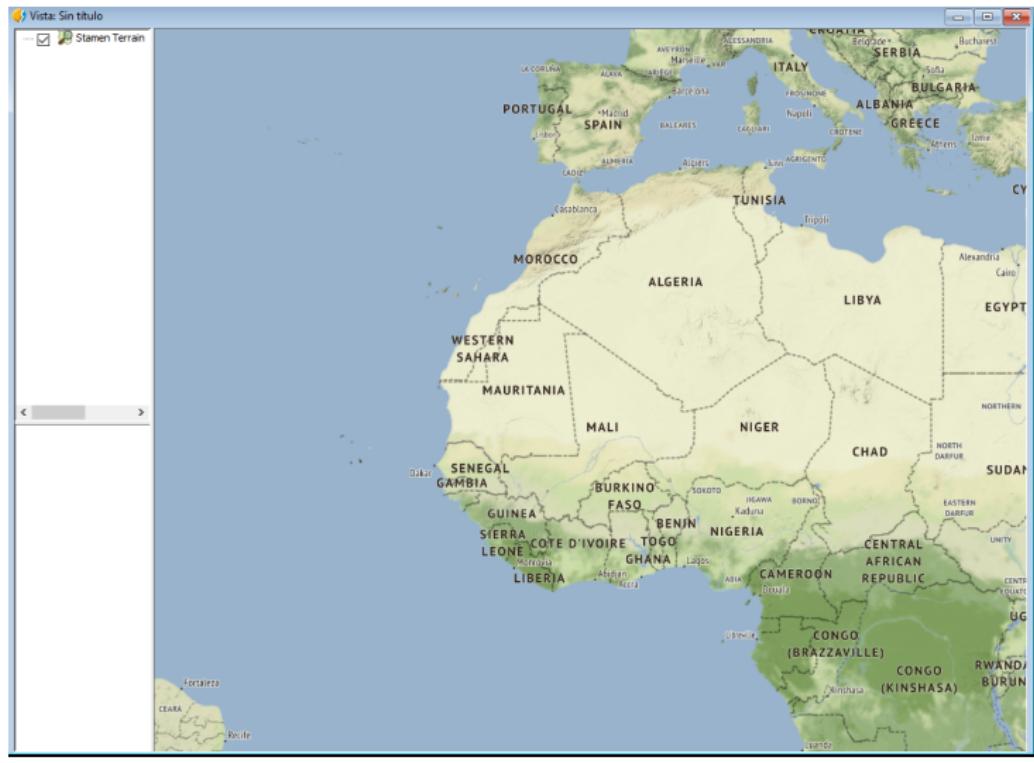


# Software libre para SIG



# Software libre para SIG

Incluye además integración con Open Street Map:



## GeoDa

- Gratuito, y de código abierto.
- Especializado en análisis de datos espaciales.
- Web: [geodacenter.github.io/](http://geodacenter.github.io/)

## Rapid Inquiry Facility (RIF)

- Software gratuito usado para mapeo de enfermedades y análisis de riesgos.
- En versiones anteriores era un plugin de ArcGis, pero ahora es una aplicación independiente.
- Usada en:
  - Organización Mundial de la Salud (OMS - WHO)
  - Centro Europeo para la Prevención y Control de Enfermedades (ECDC)
  - Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC).
- Web: [sahsu.org/content/rapid-inquiry-facility](http://sahsu.org/content/rapid-inquiry-facility)

## R

- Software libre con miles de usos: estadística computacional, gráficos ...
- Es uno de los programas de análisis estadístico más utilizados, y está integrado en la docencia universitaria.
- Está en continua actualización.
- Posee más de 13.000 paquetes de diversas utilidades.
- Ha supuesto una reinención de la ciencia de datos en R gracias al [tidyverse](#).
- Web: [www.r-project.org/](http://www.r-project.org/)



## SIG en R

Hay múltiples paquetes para trabajar con SIG en R:

- graphics (R base)
- sp
- rgdal
- rworldmap
- spplot
- raster
- ggmap
- tmap
- leaflet
- ...

## Práctica con tmap

## Leaflet

- Librería de JavaScript.
- Código abierto.
- Genera mapas interactivos.
- Compatible con dispositivos móviles.
- Abundante documentación, plugins y tutoriales.
- Usada por la Comisión Europea, data.gov, Facebook y Telefónica.
- Integrado en R (y Shiny) gracias al paquete *leaflet*, desarrollado por RStudio.
- Web: [leafletjs.com/](http://leafletjs.com/)



Práctica con



## Referencias

1. **Applied Spatial Data Analysis with R.** *Roger S. Bivand, Edzer Pebesma, Virgilio Gómez-Rubio.*
2. **Sistemas de Información Geográfica.** *Víctor Olaya.*  
[volaya.github.io/libro-sig/](http://volaya.github.io/libro-sig/)
3. **Sistemas de Información Geográfica: la administración local.**  
*Ramón Sánchez-Valverde Cornejo.*
4. **QGIS, III Jornadas de SIG libre.** *Carlos Dávila.*
5. **Taller de mapas interactivos, X Jornadas de Usuarios de R.**  
*Antonio Sánchez Chinchón.* [github.com/aschinchon/taller\\_mapas\\_xjur](https://github.com/aschinchon/taller_mapas_xjur)

# ¡Gracias por vuestra atención!

Daniel Redondo Sánchez  
*daniel.redondo.easp@juntadeandalucia.es*



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA