



15th gvSIG  
conference

November 6th - 8th 2019

We Create Technology



# Usos de los SIG por los profesionales de la geomática

Antonio García Benlloch

Secretario COIGT en la Comunidad Valenciana y Murcia



Jueves, 7 noviembre 2019 | Sesión 7: Geomática | “Usos de los SIG por los profesionales de la geomática”  
Antonio García Benlloch, Secretario CVyM del Ilustre Colegio Oficial de Ingeniería Geomática y Topográfica



# Índice

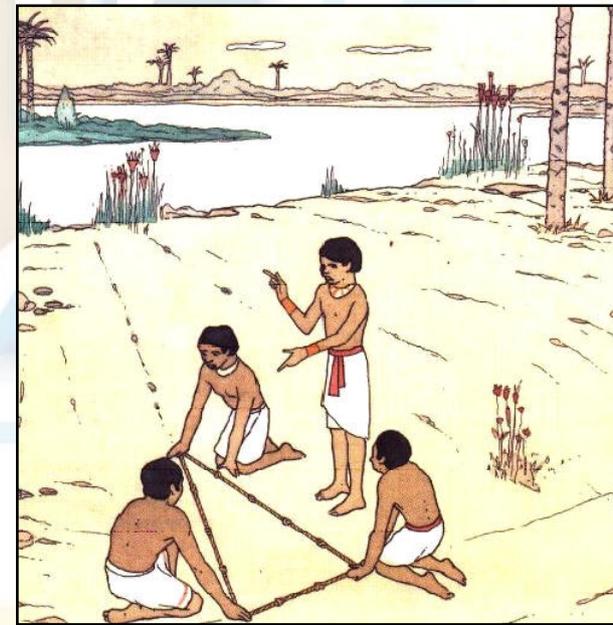
- **Historia**
- Campos de aplicación
- Titulaciones universitarias
- Destinos de nuestros titulados
- Conclusiones
- Agradecimientos





# Historia

- Nuestros profesionales, desde hace muchos años, se han dedicado al levantamiento topográfico de parcelas catastrales deslindando las parcelas cercanas al Nilo tras las crecidas anuales.

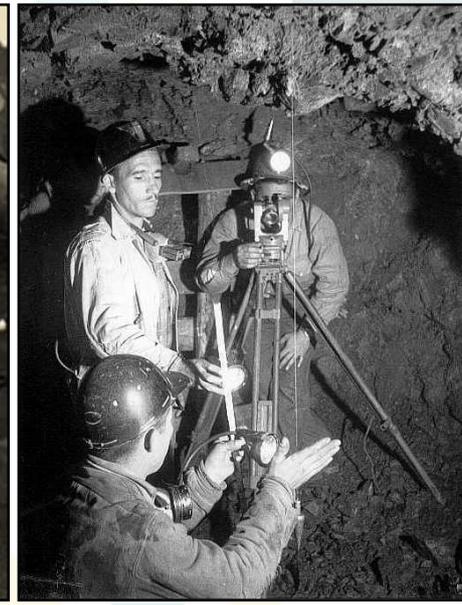


Estiradores de cuerdas, año 1700 a.C.



# Historia

- En tiempos más cercanos, sus aplicaciones más visibles para la sociedad fueron la obra civil, la minería, la cartografía y la geodesia.

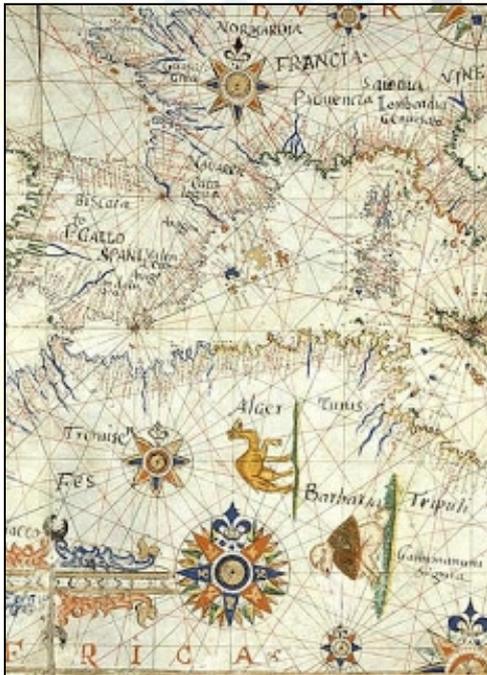


Topografía histórica aplicada a obras públicas y minería



# Historia

- La cartografía siempre ha estado presente y la geodesia es la base para que esta tenga un sistema de referencia y proyección.



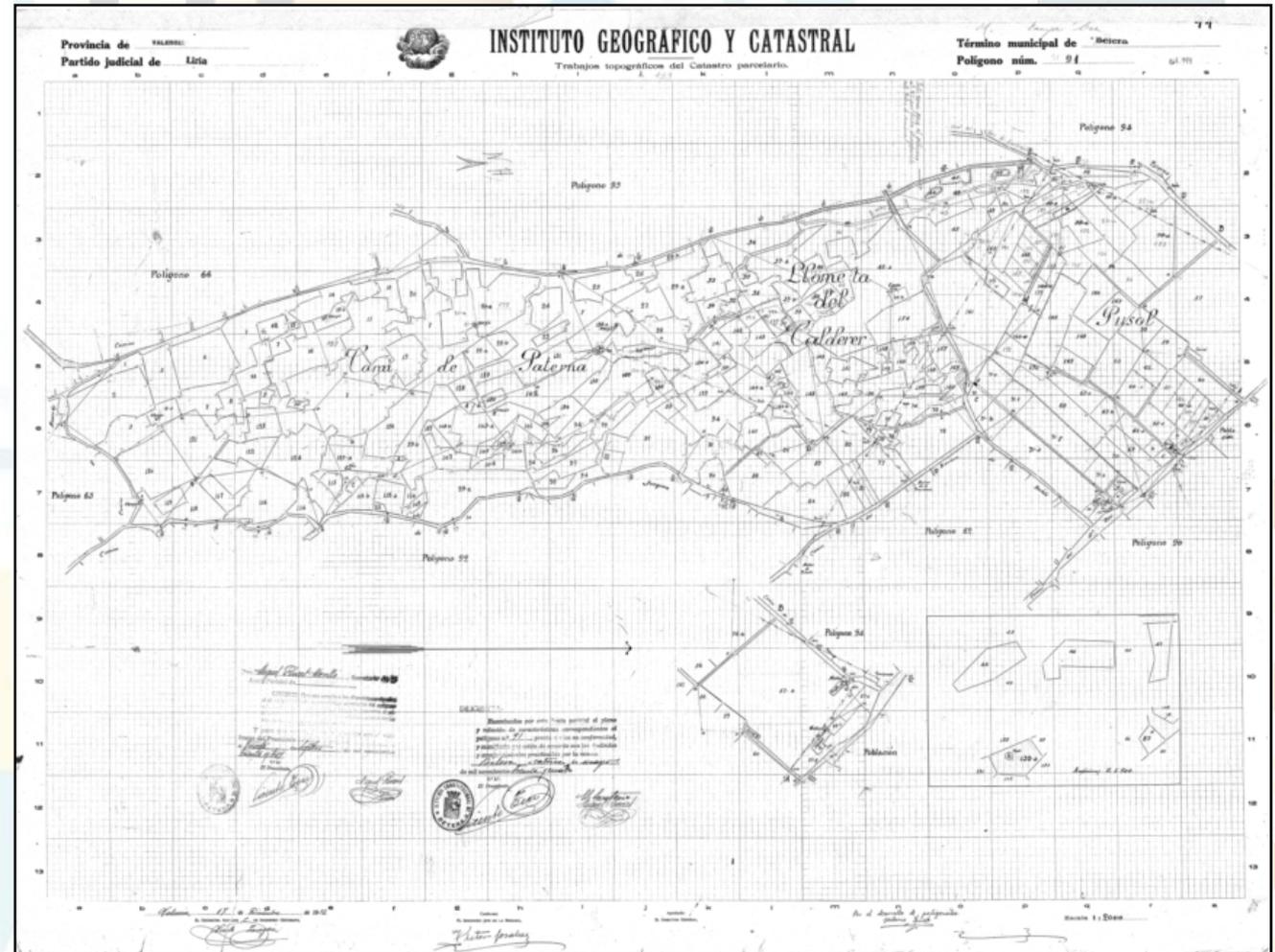
Cartografía histórica y geodesia (vértices geodésicos)



# Historia

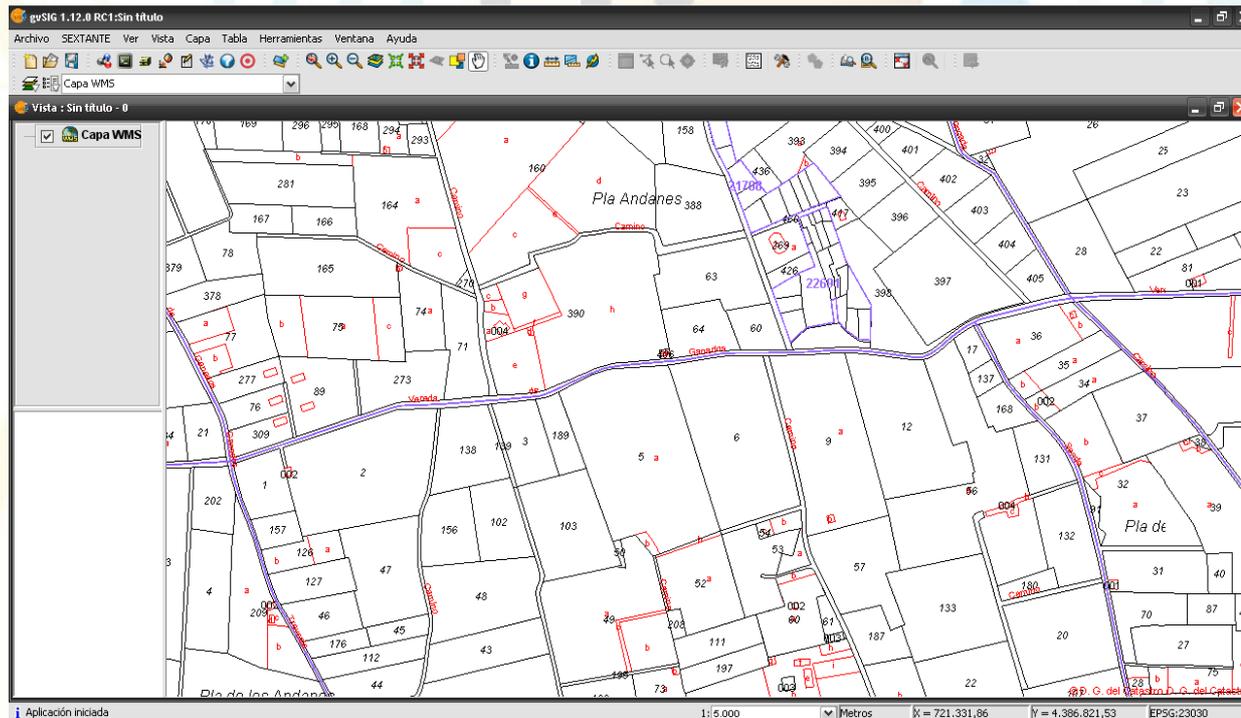
- La aplicación histórica más destacada ha sido el catastro parcelario desde el inicio de los tiempos y sus fines fueron recaudatorios

Catastro 1930



# Historia

- Actualmente disponemos de cartografía catastral en formato digital (Los trabajos se iniciaron en la época de los 90).

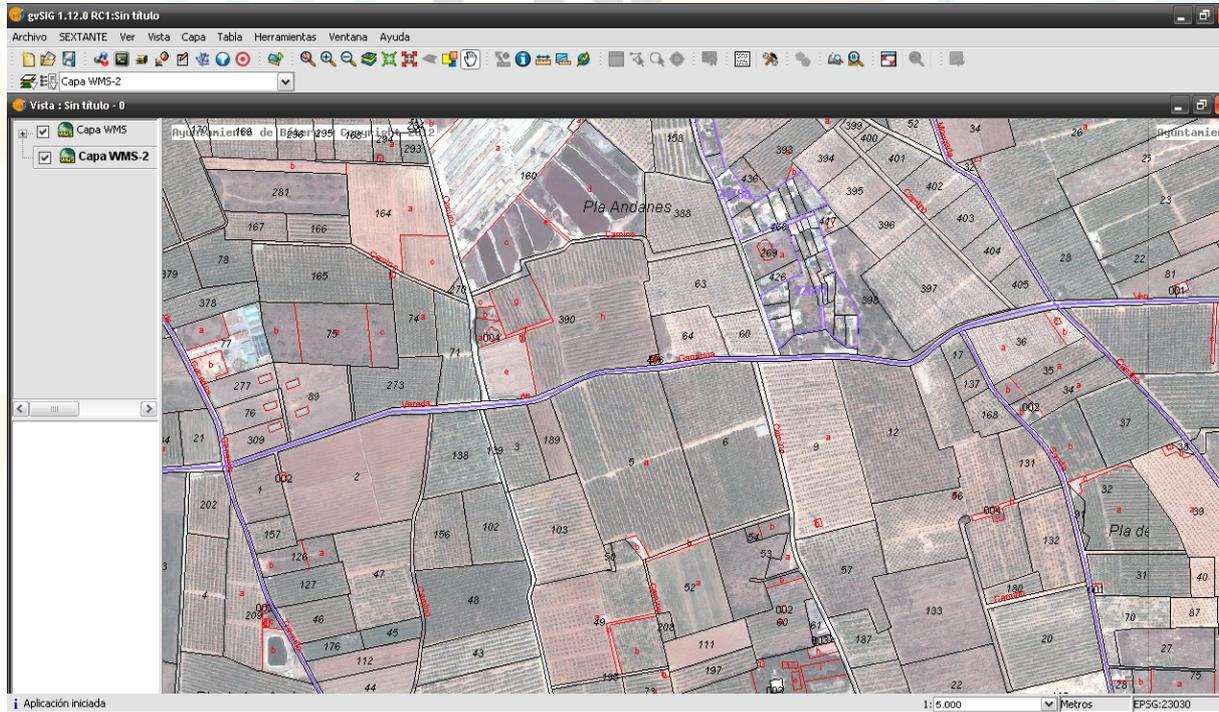


Catastro actual (servicio WMS)



# Historia

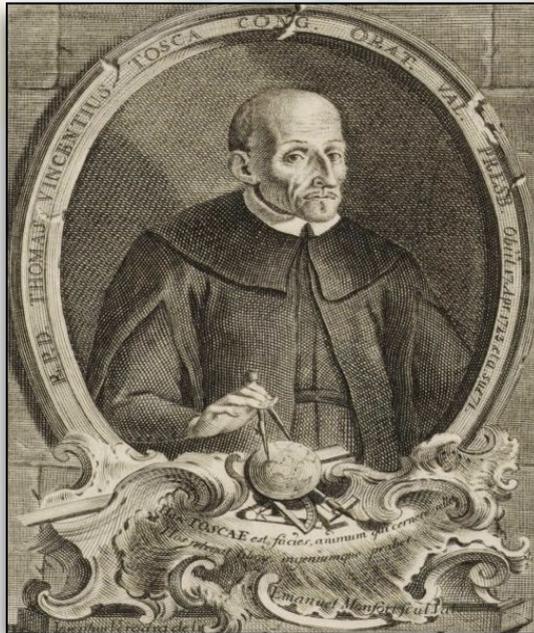
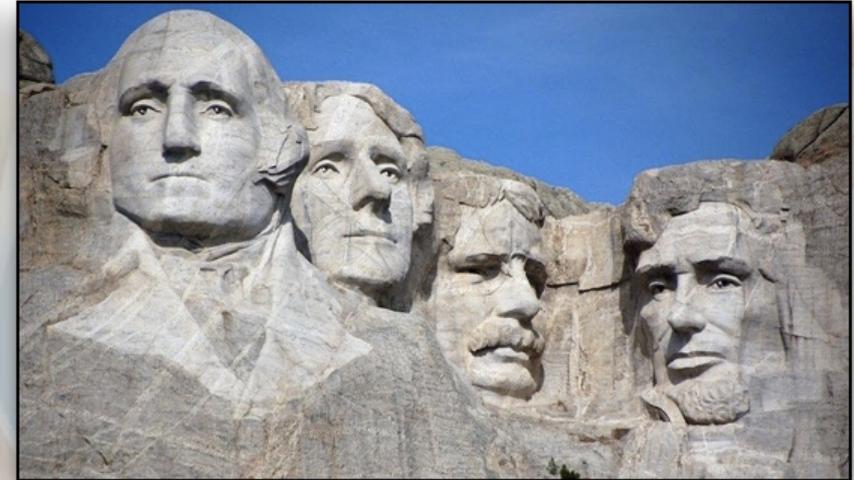
- Las nuevas técnicas digitales permiten superponer infinidad de cartografías y ortofotografías



Catastro actual (servicio wms)



# Historia ¿Quién es quién? ¿Qué es qué?





## Historia ¿Quién es quién? ¿Qué es qué?



### General Carlos Ibáñez e Ibáñez de Ibero

1er presidente del Comité Internacional de Pesos y Medidas y del Instituto Geográfico Nacional de España.

Dirigió la medición de la base central de la triangulación geodésica de España.

Una red geodésica es imprescindible para el desarrollo de un país: para cualquier tipo de infraestructuras de carreteras, ferrocarriles, cartografía, etc.



## Historia ¿Quién es quién? ¿Qué es qué?

### Napoleón Bonaparte



**<< He ganado más batallas por mis mapas que por mis mariscales >>**

La cartografía ha sido imprescindible a lo largo de la historia



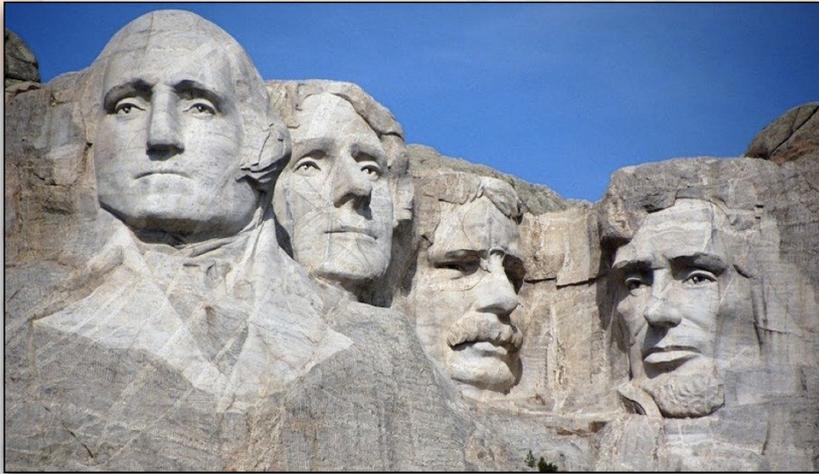
## Historia ¿Quién es quién? ¿Qué es qué?

### Monte Rushmore

3 topógrafos ilustres y un convidado de piedra

*George Washington*  
*Tomas Jefferson*  
*Abraham Lincoln*

*No lo era Theodore Roosevelt*







**Historia** ¿Quién es quién? ¿Qué es qué?

## Jorge Juan y Santacilia

Militar, navegante y cartógrafo valenciano.



expedición internacional para la medición de un grado del meridiano terrestre

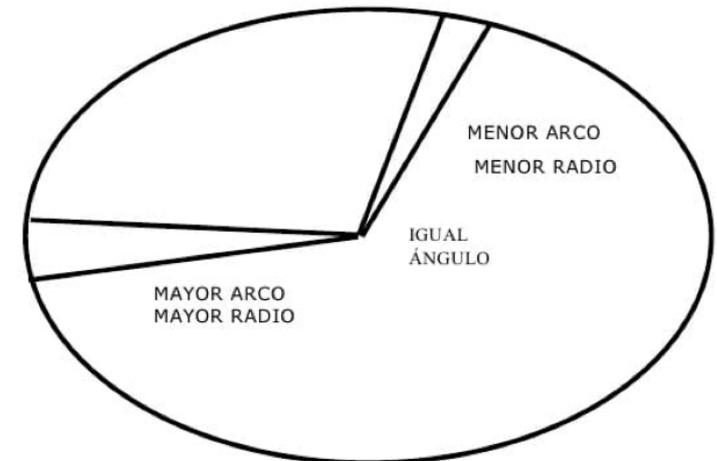


VIRREINATO DEL PERÚ

DE LA CONDAMINE  
GODIN  
BOUGUER  
**JORGE JUAN**  
**ANTONIO DE ULLOA**

MAUPERTIUS  
CLAIRAUT

LAPONIA





## Historia ¿Quién es quién? ¿Qué es qué?

### Monte Everest



En honor al topógrafo galés George Everest

Responsable general de la topografía de la India (colonia Británica) desde 1830 hasta 1843.

Entre sus múltiples labores se encargó de la medida de la altitud del Everest y el K2 entre otros.





15th gvSIG  
conference

November 6th - 8th 2019

We Create Technology



# Índice

- Historia
- **Campos de aplicación**
- Titulaciones universitarias
- Destinos de nuestros titulados
- Conclusiones
- Agradecimientos





15th gvSIG conference

November 6th - 8th 2019  
We Create Technology



# Campos de aplicación

- Topografía clásica y GPS
- Catastro y propiedad
- Cartografía
- Geodesia
- SIG
- Teledetección
- Fotogrametría
- Geofísica
- Lidar
- Laser escaner
- Mobile Mapping,
- ...



# Campos de aplicación

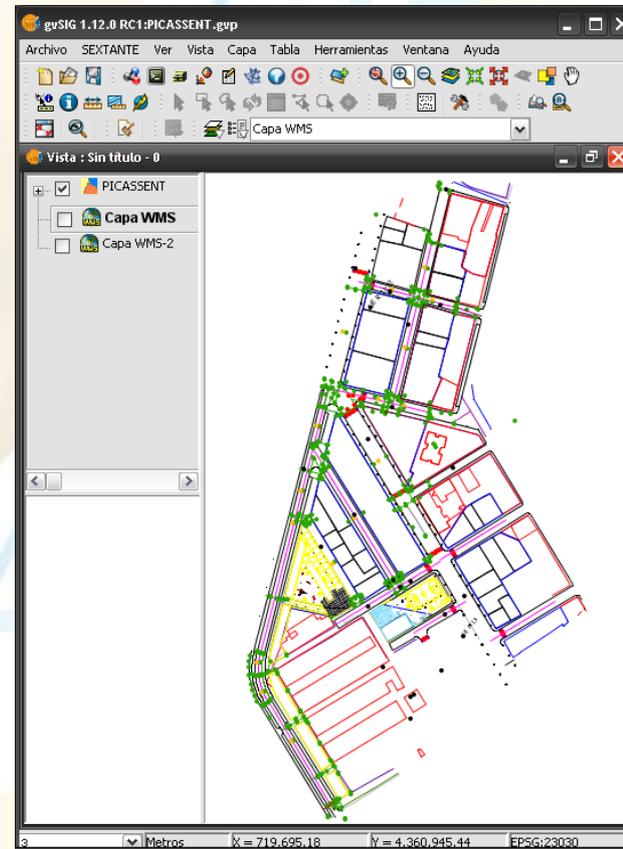
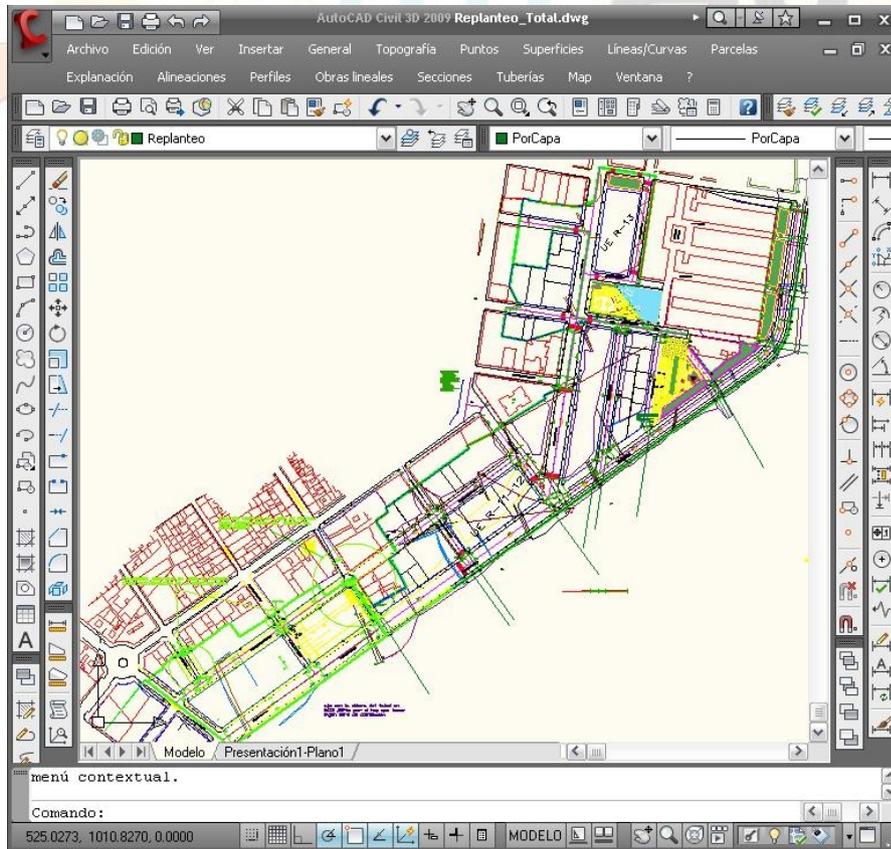
## Topografía clásica y GPS

Es la labor con la que más se ha relacionado al profesional de la geomática, sobre todo en época de boom en la construcción.



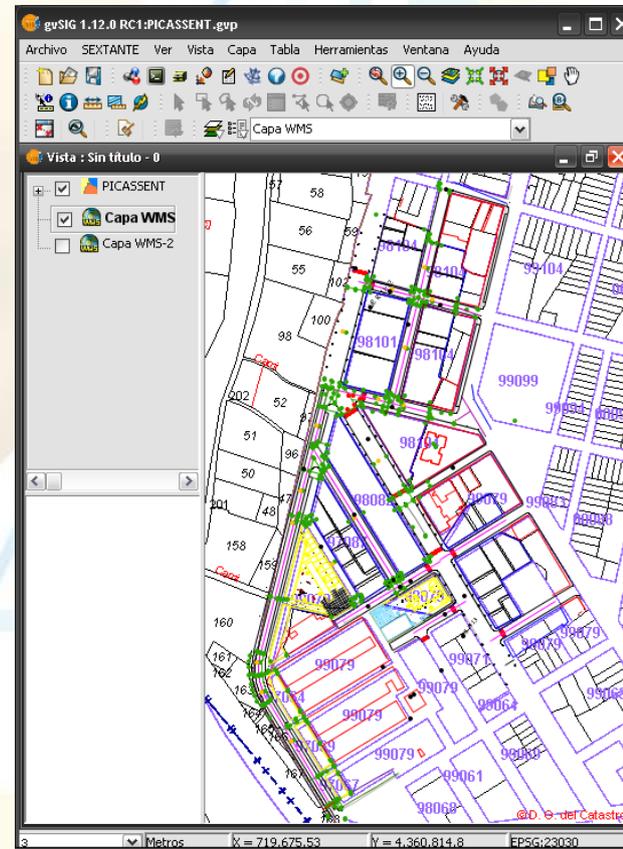
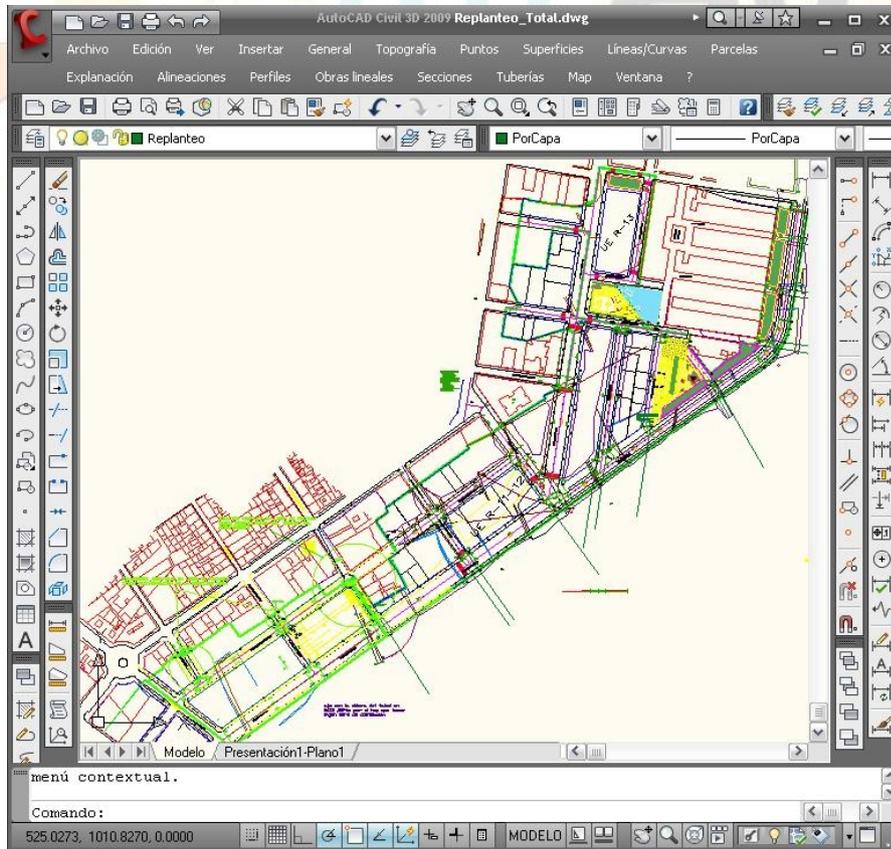
# Campos de aplicación

## Topografía clásica y GPS



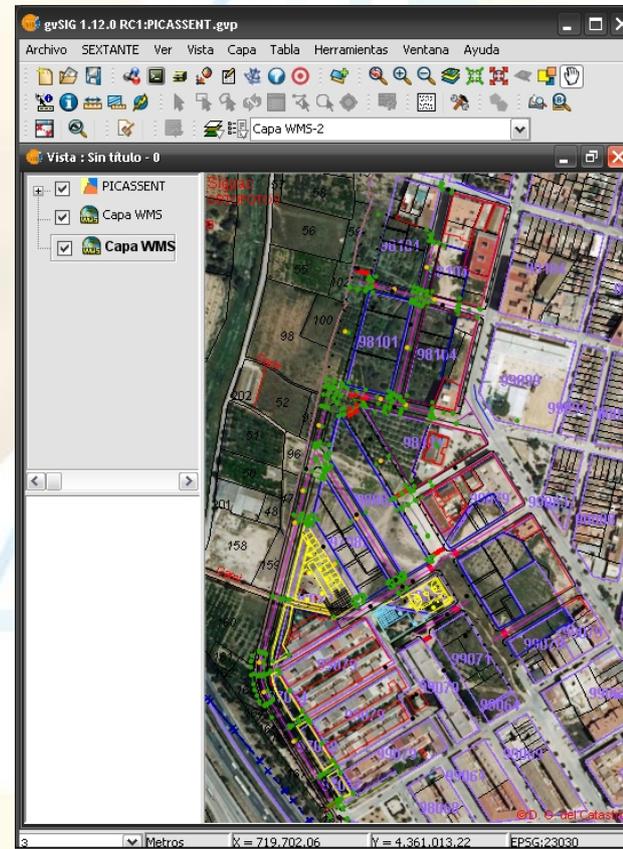
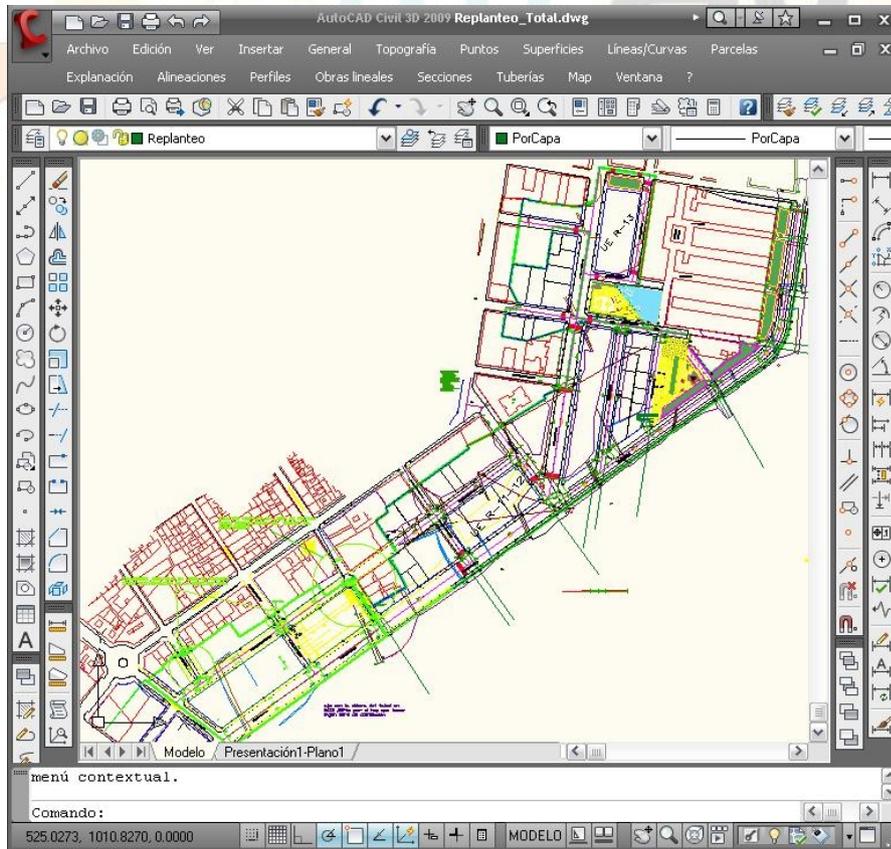
# Campos de aplicación

## Topografía clásica y GPS



# Campos de aplicación

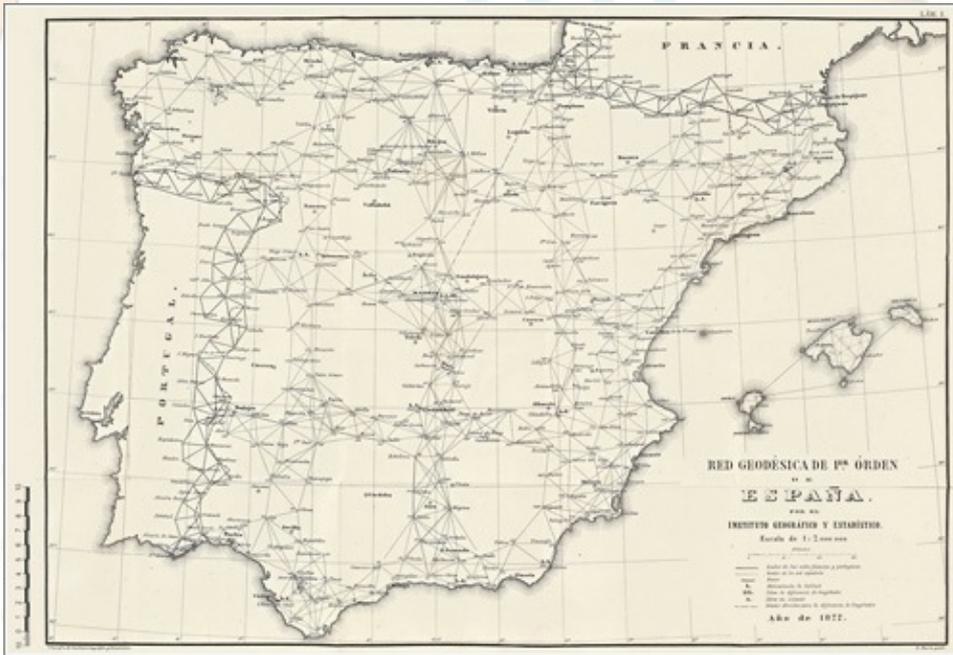
## Topografía clásica y GPS



# Campos de aplicación

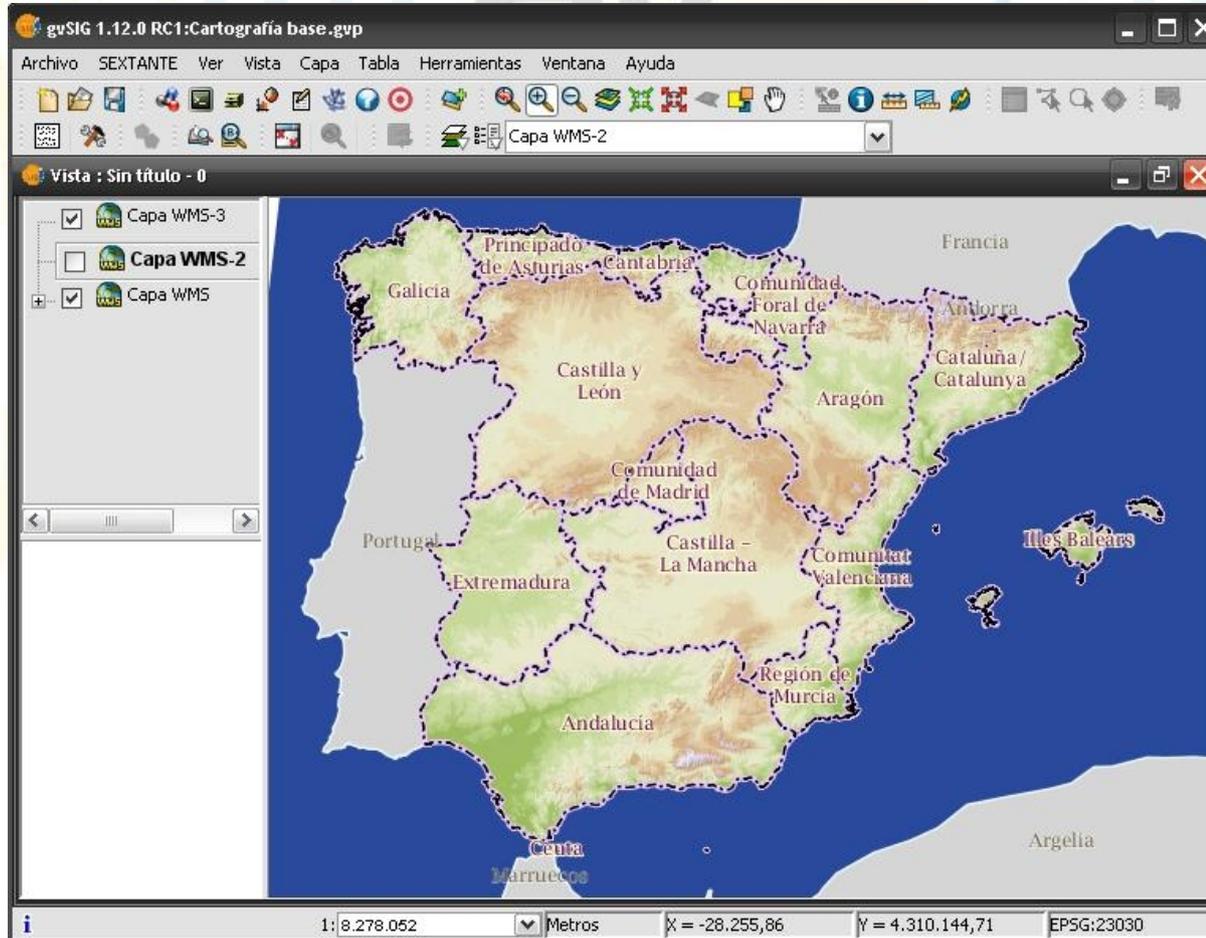
## Cartografía y Geodesia

Desde el inicio de los tiempos las redes geodésicas, y la cartografía general, ha sido labor de los profesionales de la geomática.



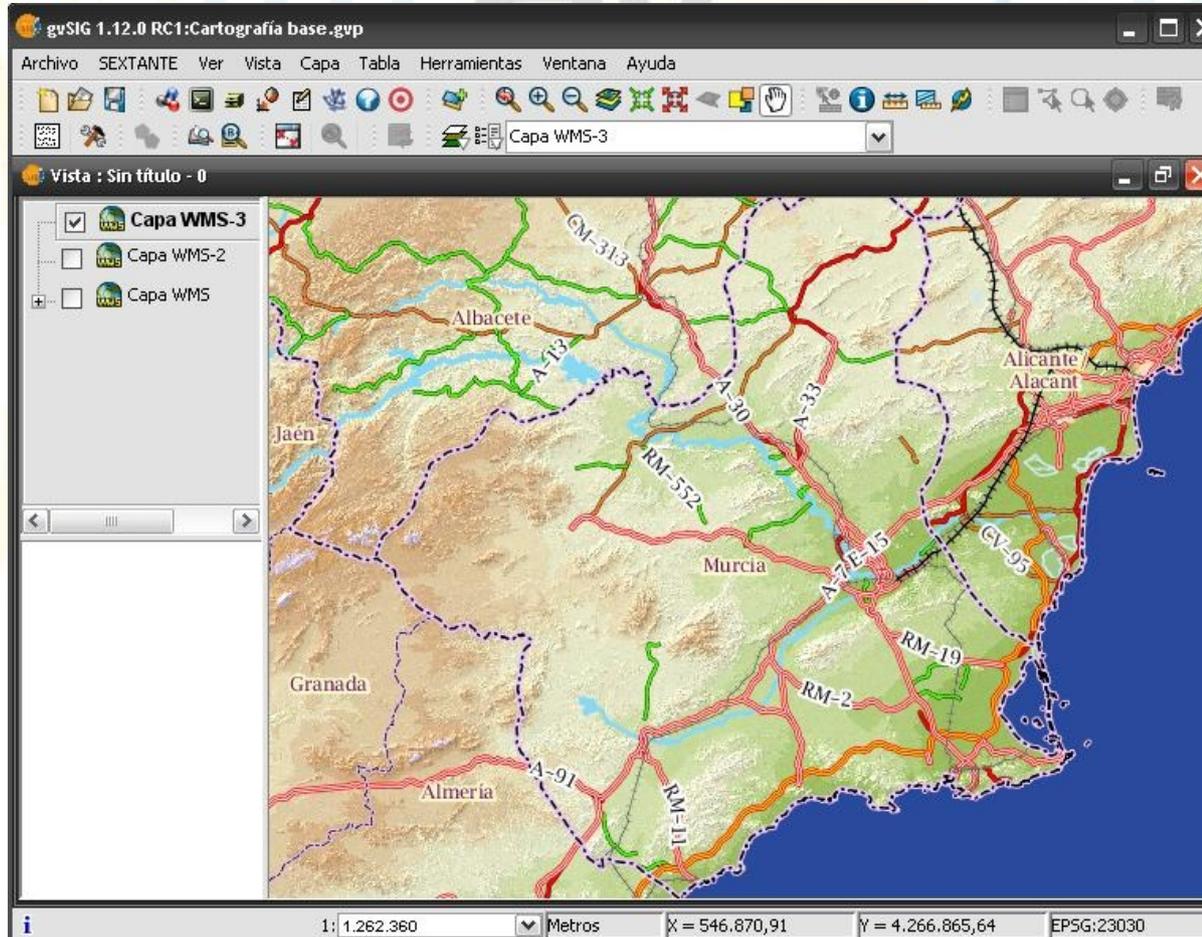
# Campos de aplicación

## Cartografía y Geodesia



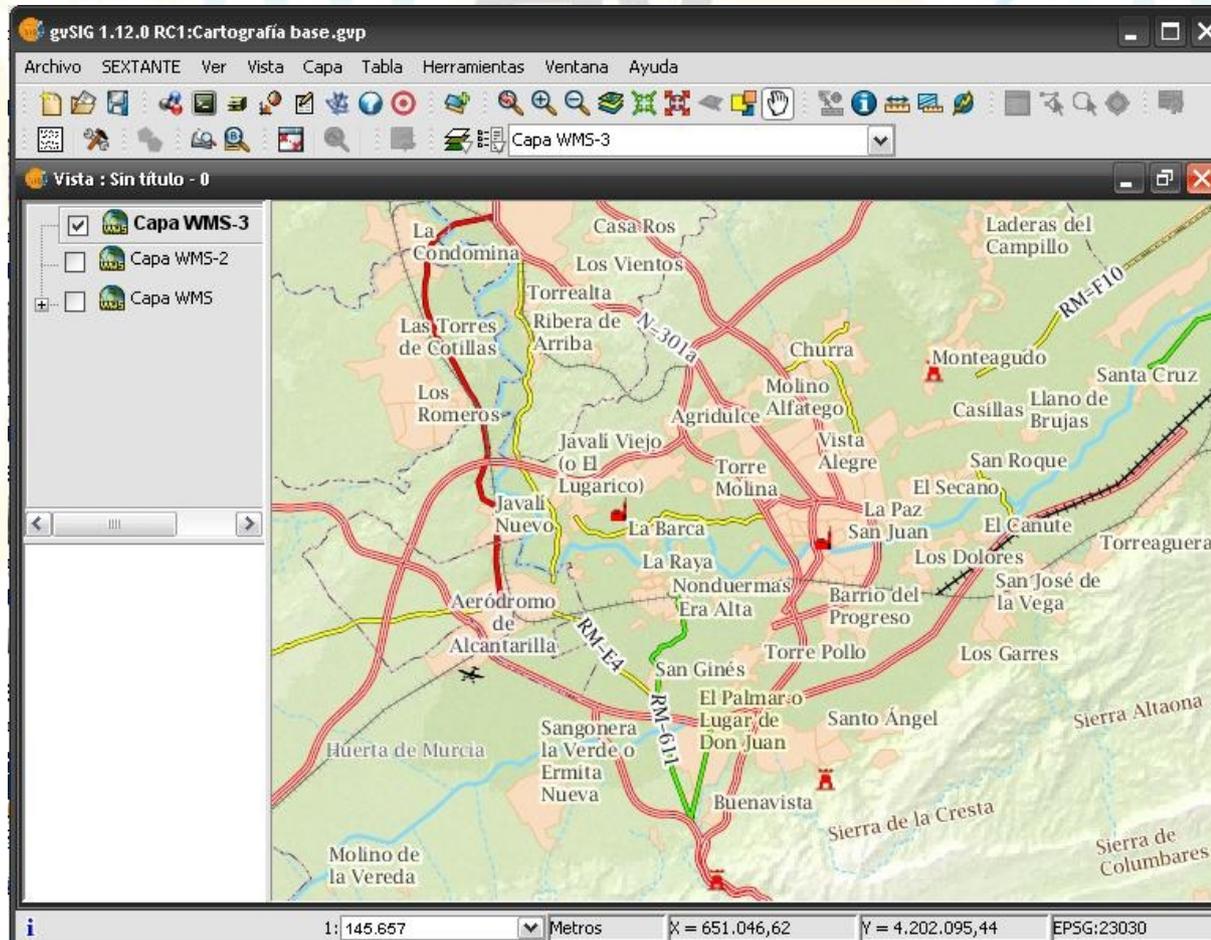
# Campos de aplicación

## Cartografía y Geodesia



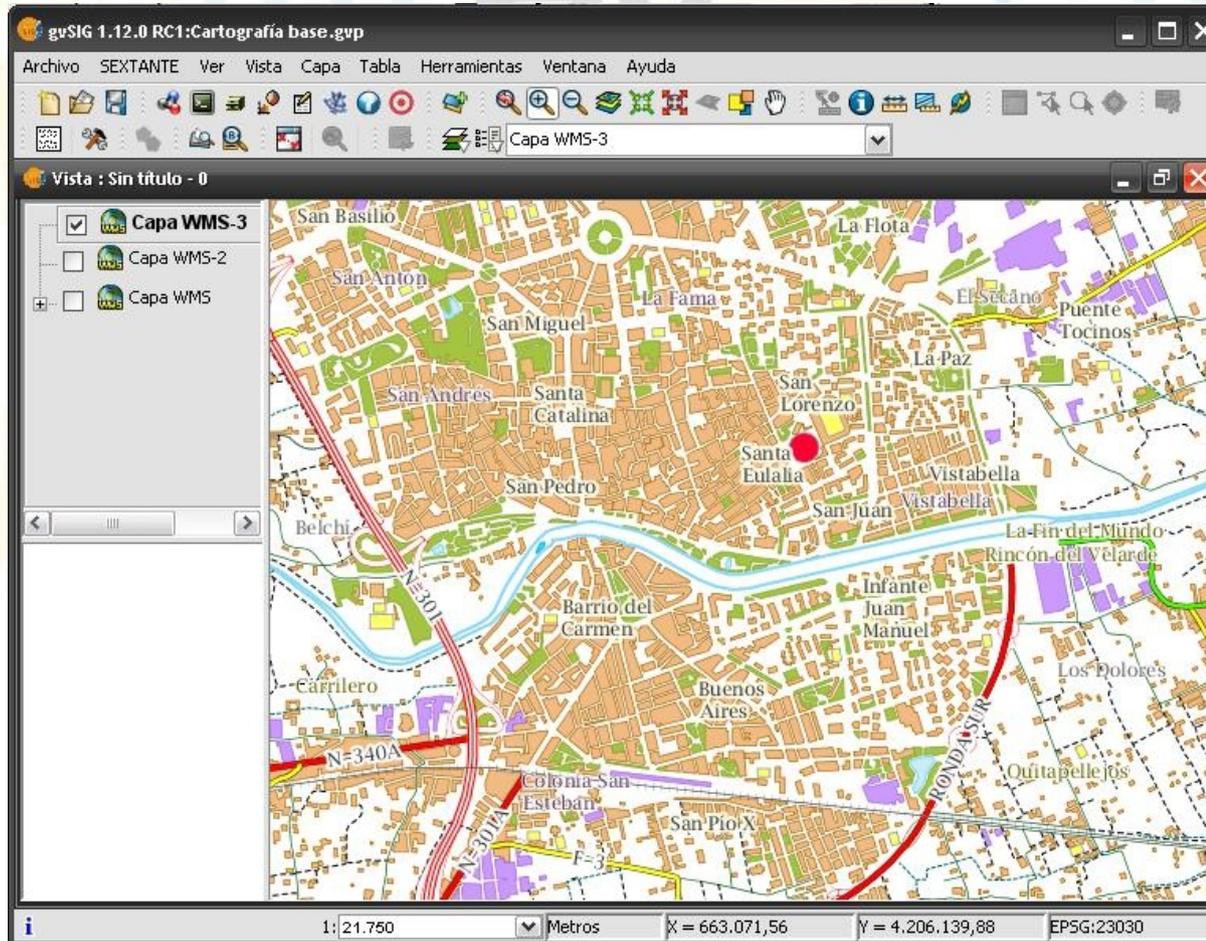
# Campos de aplicación

## Cartografía y Geodesia



# Campos de aplicación

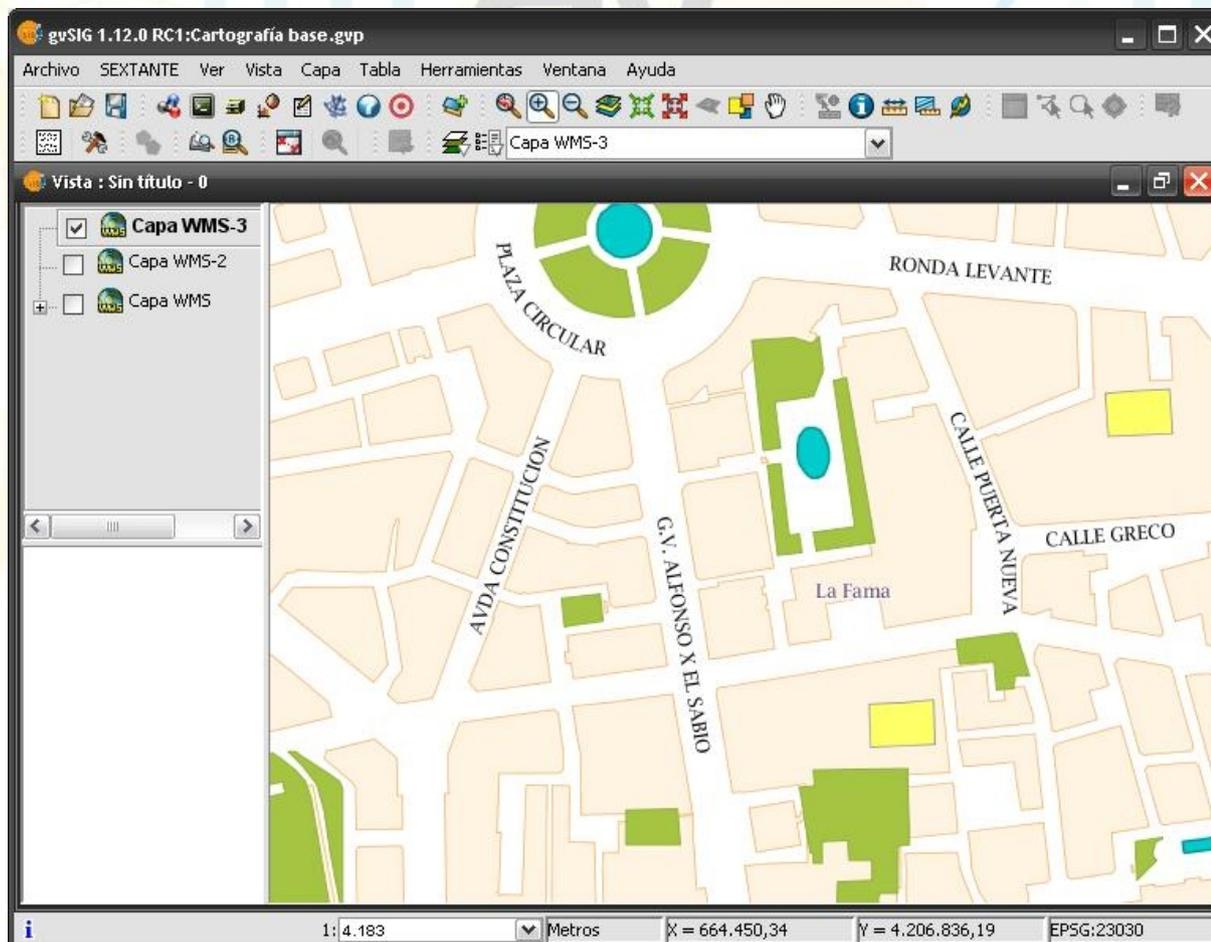
## Cartografía y Geodesia





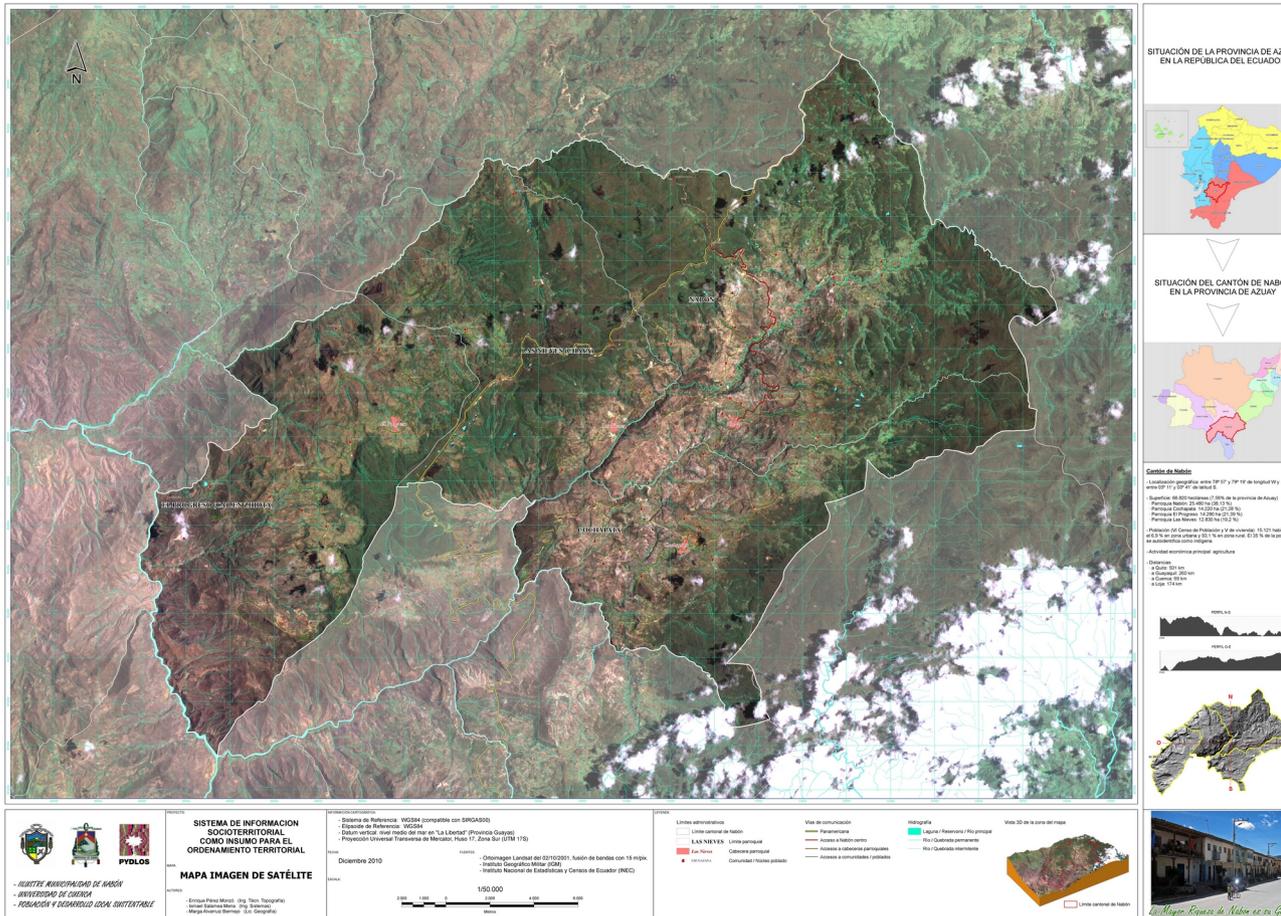
# Campos de aplicación

## Cartografía y Geodesia



# Campos de aplicación

## Cartografía y Geodesia





# Campos de aplicación

## Catastro y propiedad

Mantener la propiedad inmobiliaria, su geometría y superficie ha sido una laborés del profesional de la geomática apoyando sus levantamientos sobre cartografía oficial o vértices geodésicos con el fin de obtener una cartografía única y continua.

**Expertos en delimitación precisa de inmuebles rústicos y urbanos**





# Campos de aplicación

## Catastro y propiedad

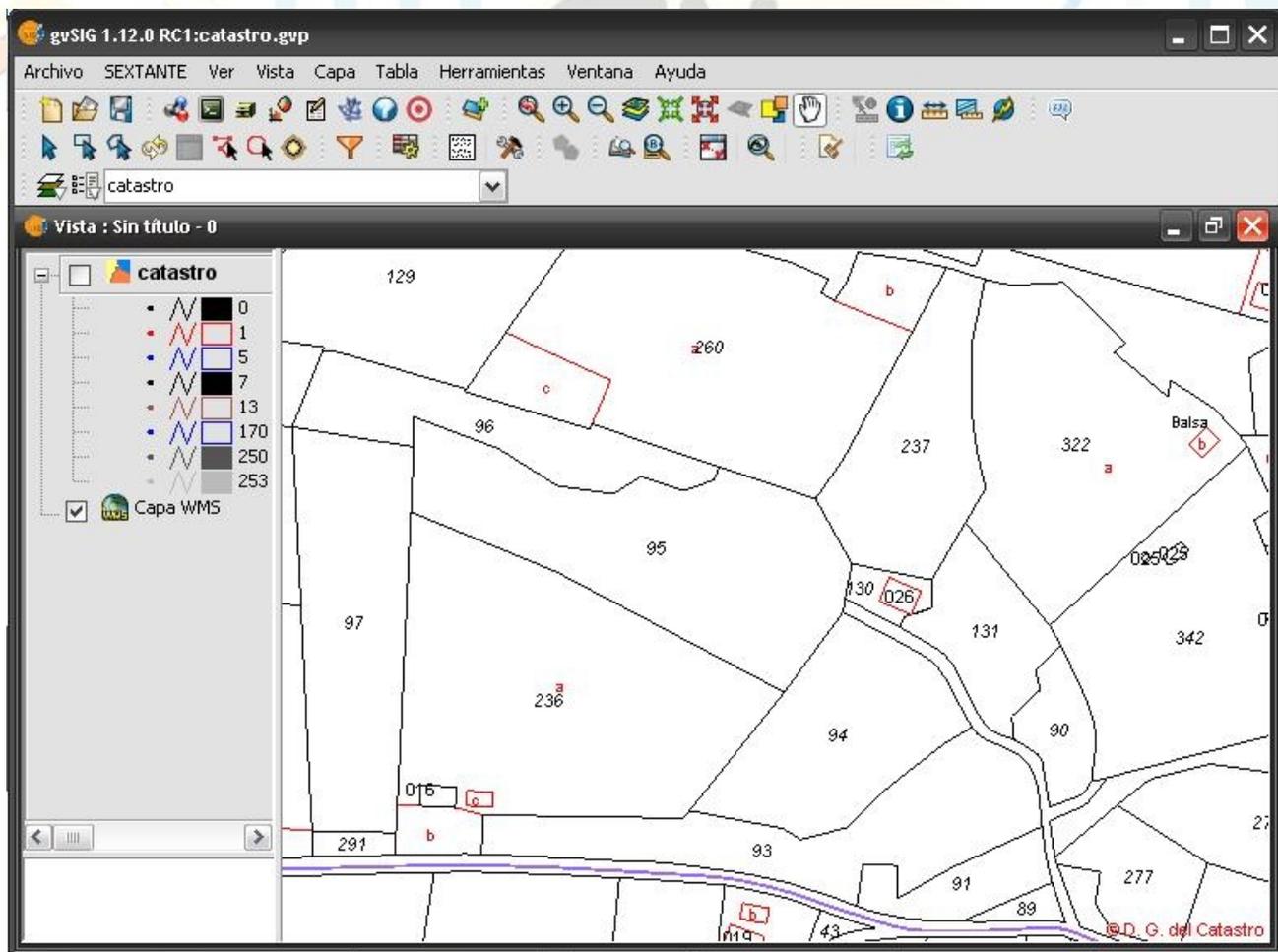
Profesional de referencia para la delimitación precisa de la propiedad inmobiliaria en España

El único colectivo con convenio suscrito con **Registradores de la propiedad** para suministro de información georreferenciada y con la **Dirección general del Catastro** para la subsanación de discrepancias express.



# Campos de aplicación

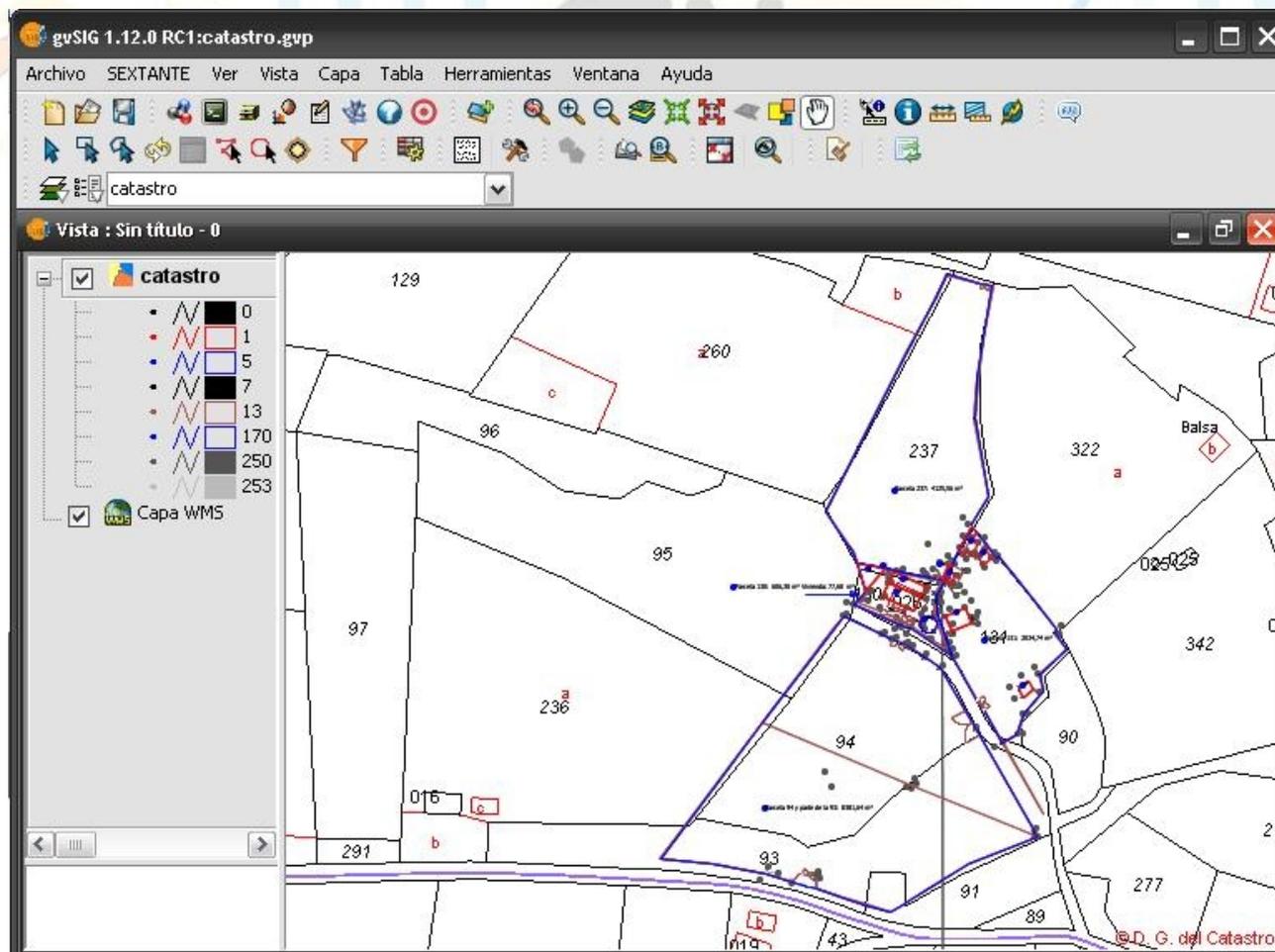
## Catastro y propiedad





# Campos de aplicación

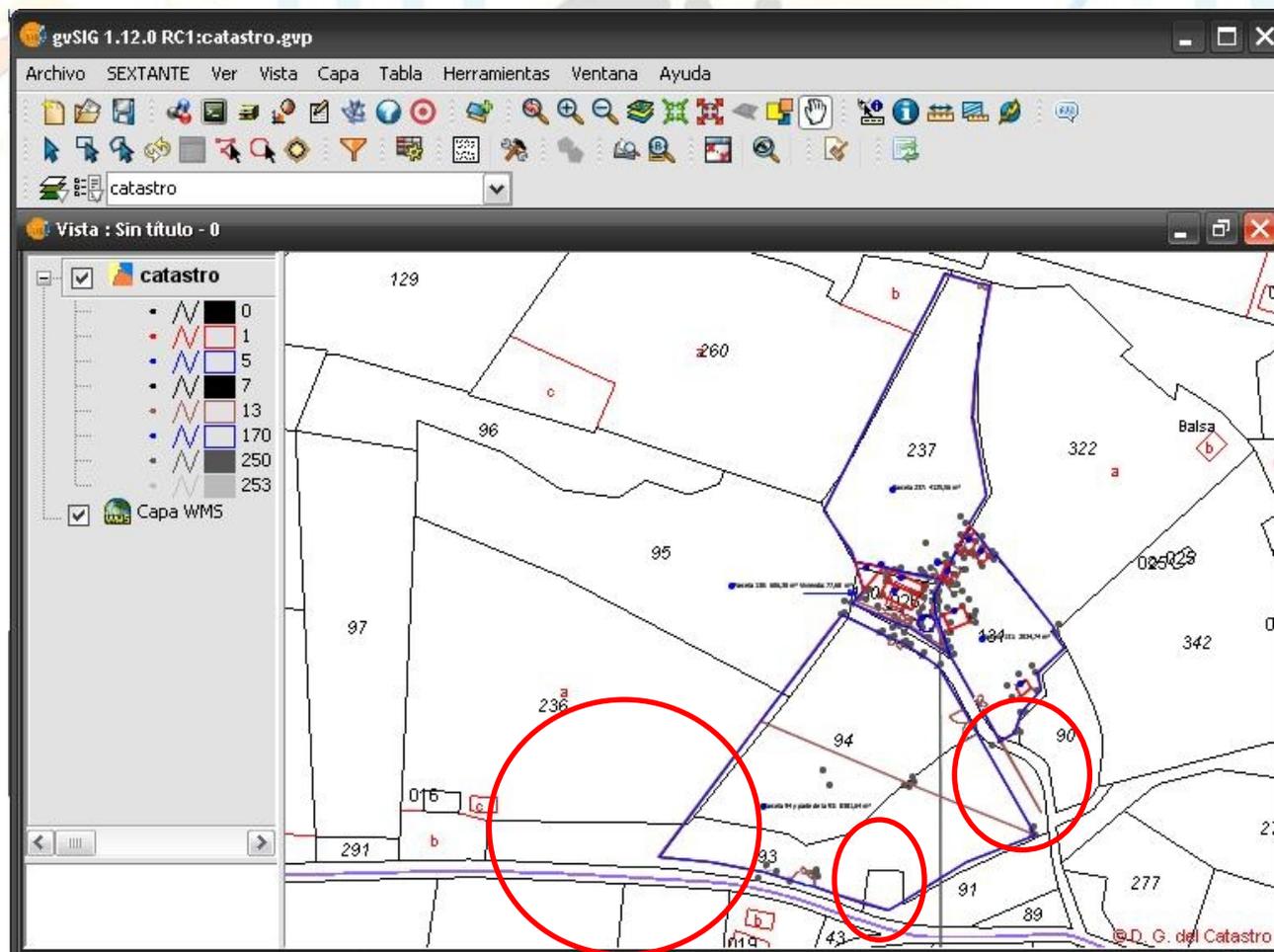
## Catastro y propiedad

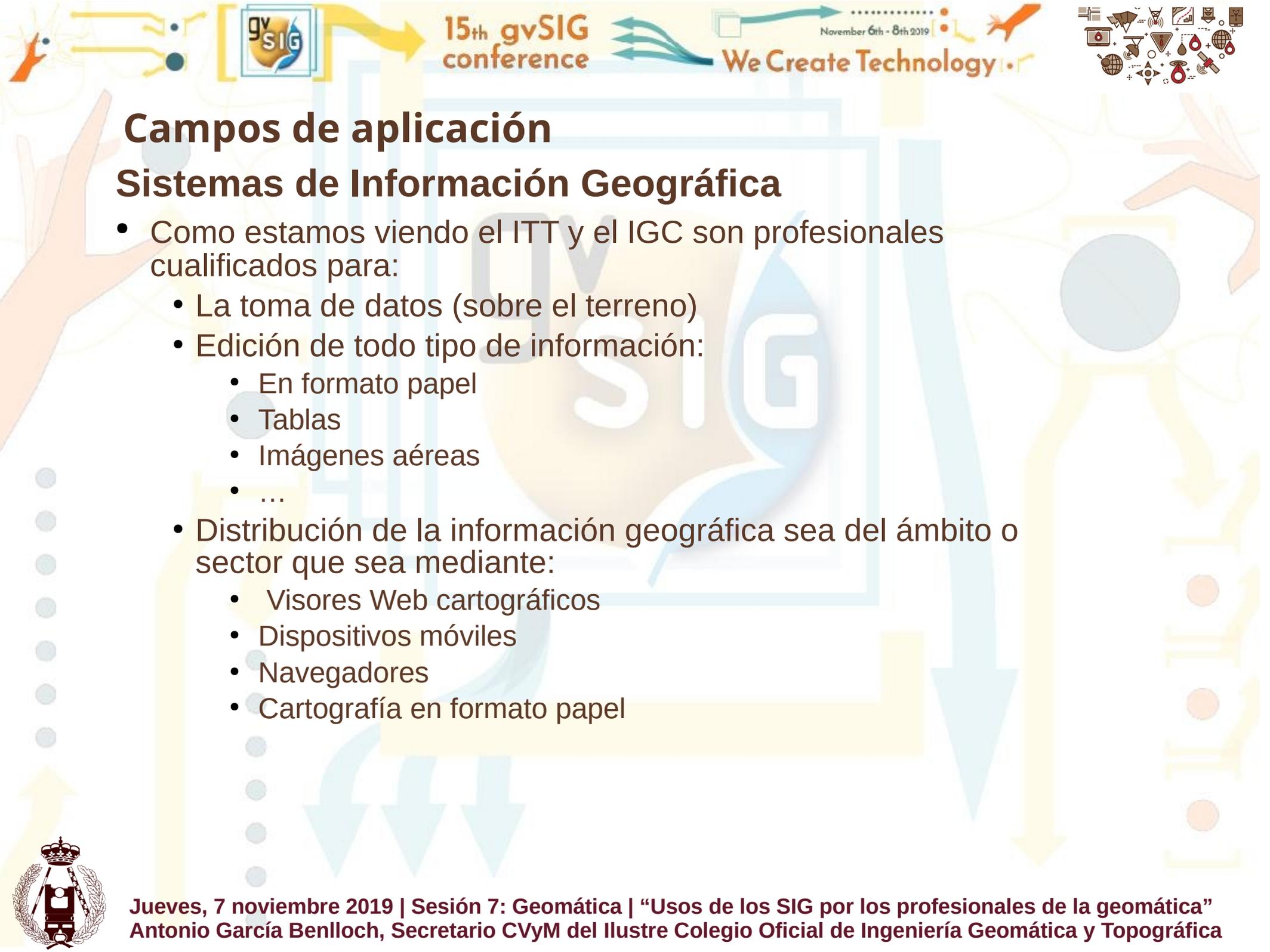




# Campos de aplicación

## Catastro y propiedad





# Campos de aplicación

## Sistemas de Información Geográfica

- Como estamos viendo el ITT y el IGC son profesionales cualificados para:
  - La toma de datos (sobre el terreno)
  - Edición de todo tipo de información:
    - En formato papel
    - Tablas
    - Imágenes aéreas
    - ...
  - Distribución de la información geográfica sea del ámbito o sector que sea mediante:
    - Visores Web cartográficos
    - Dispositivos móviles
    - Navegadores
    - Cartografía en formato papel





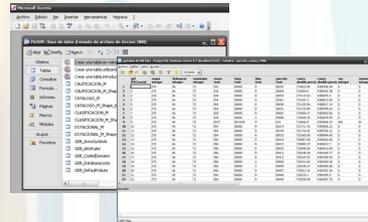
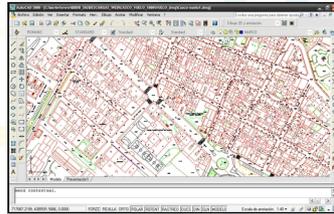
15th gvSIG  
conference

November 6th - 8th 2019

We Create Technology



# Campos de aplicación Sistemas de Información Geográfica

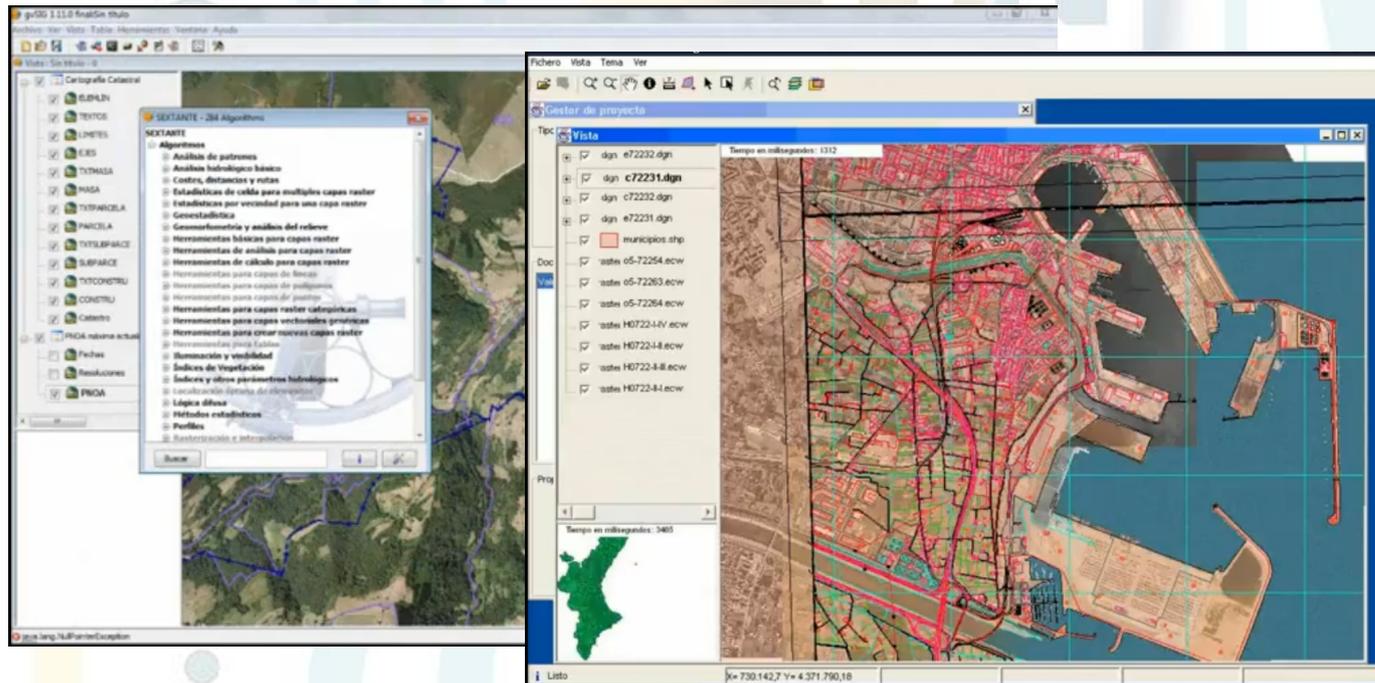




# Campos de aplicación

## Sistemas de Información Geográfica

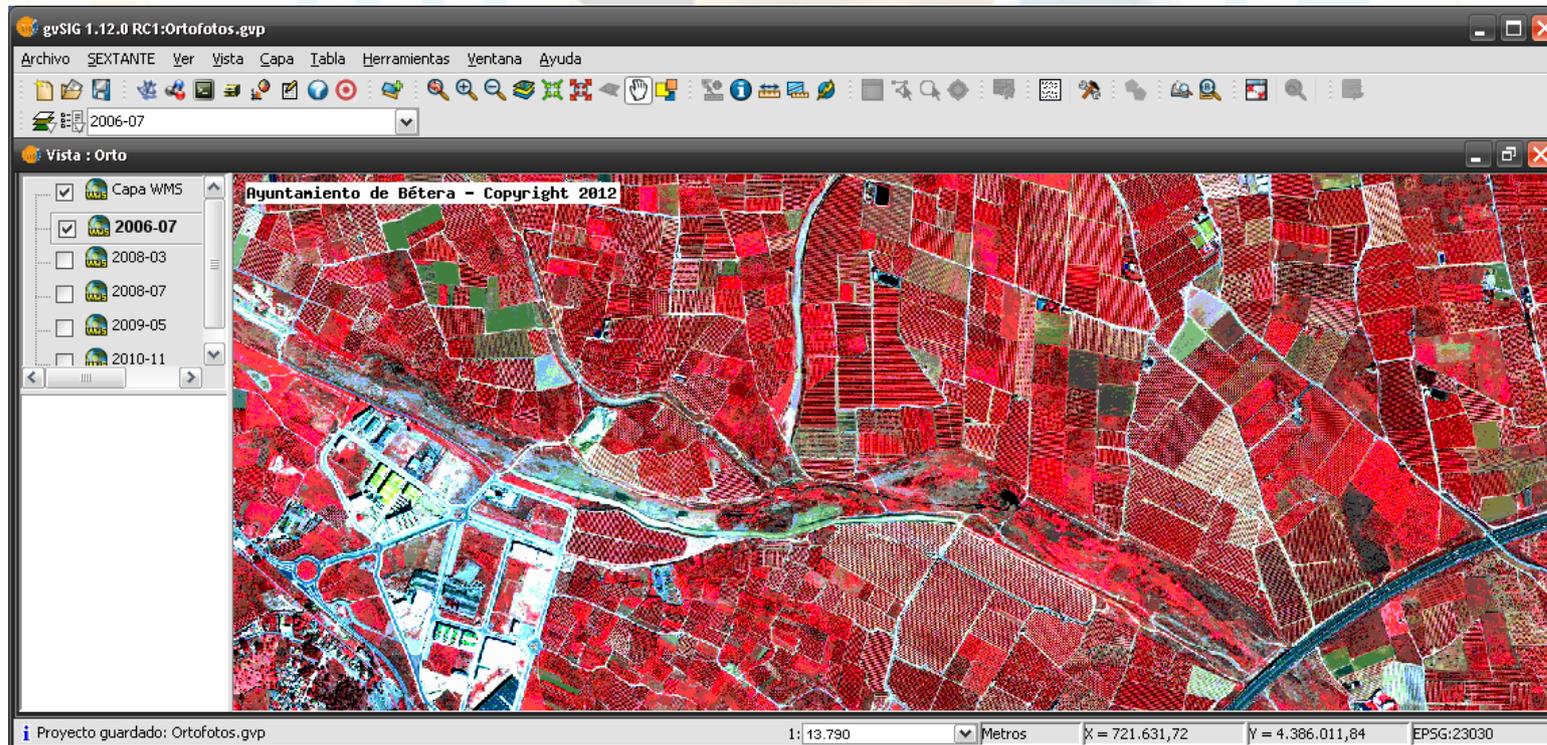
Con los datos obtenidos y tratados se desarrollan aplicaciones de todo tipo para dispositivos móviles, Web o PC que permiten gestionar la información con mayor precisión, agilidad y actualización.



# Campos de aplicación

## Teledetección

Tratamiento de imágenes multispectrales realizando estudios mediambientales





# Campos de aplicación

## Fotogrametría

En sus inicios se aplicó  
defensa.

Actualmente las  
ortofotografías tienen  
infinidad de aplicaciones

Se aplica en fotogrametría  
aérea o terrestres



In World War II, it took many people to assemble the photographs taken during a mission into one aerial photograph.



# Campos de aplicación

## Fotogrametría

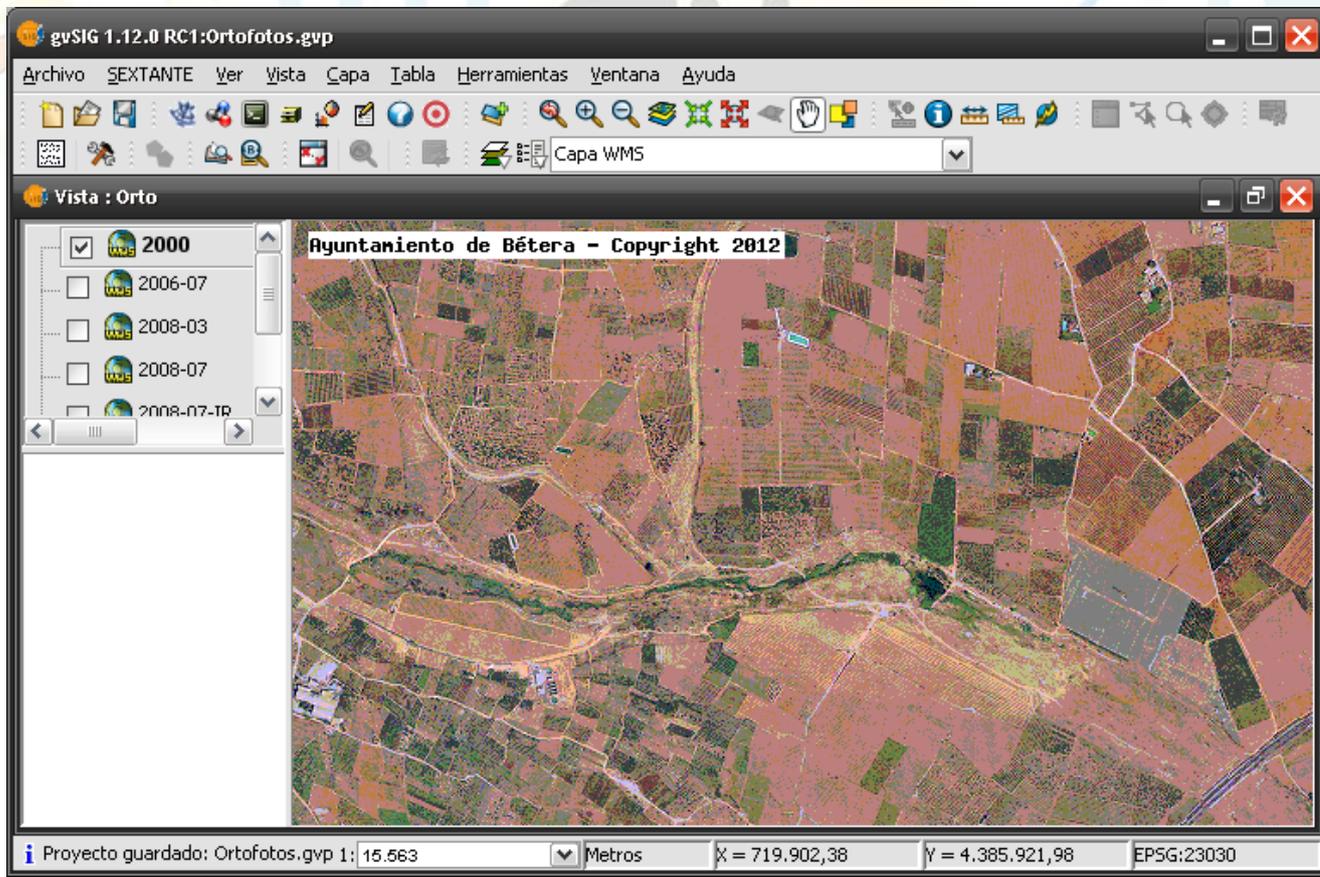


Fotointerpretación con estereóscopo de espejos



# Campos de aplicación

## Fotogrametría

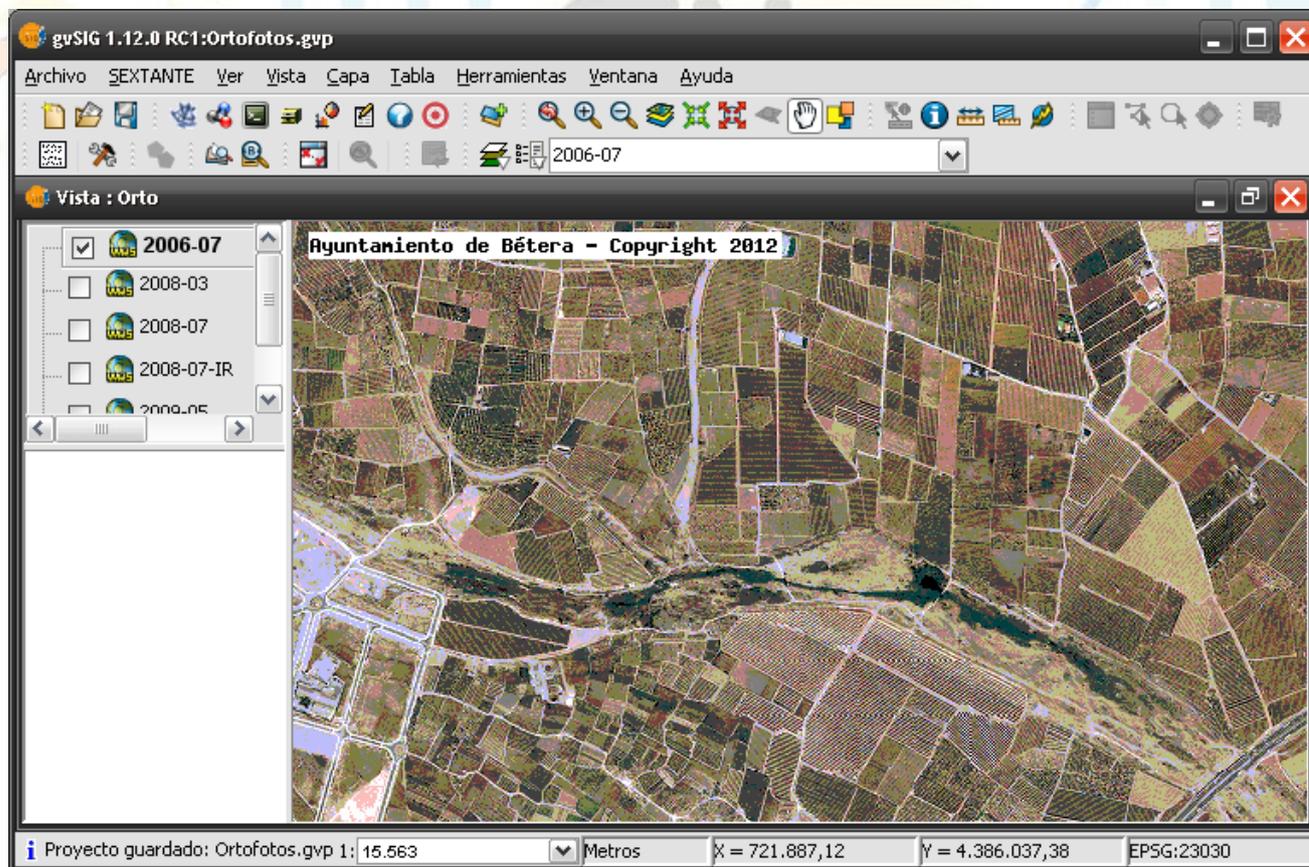


Generación de ortofotografías aéreas



# Campos de aplicación

## Fotogrametría



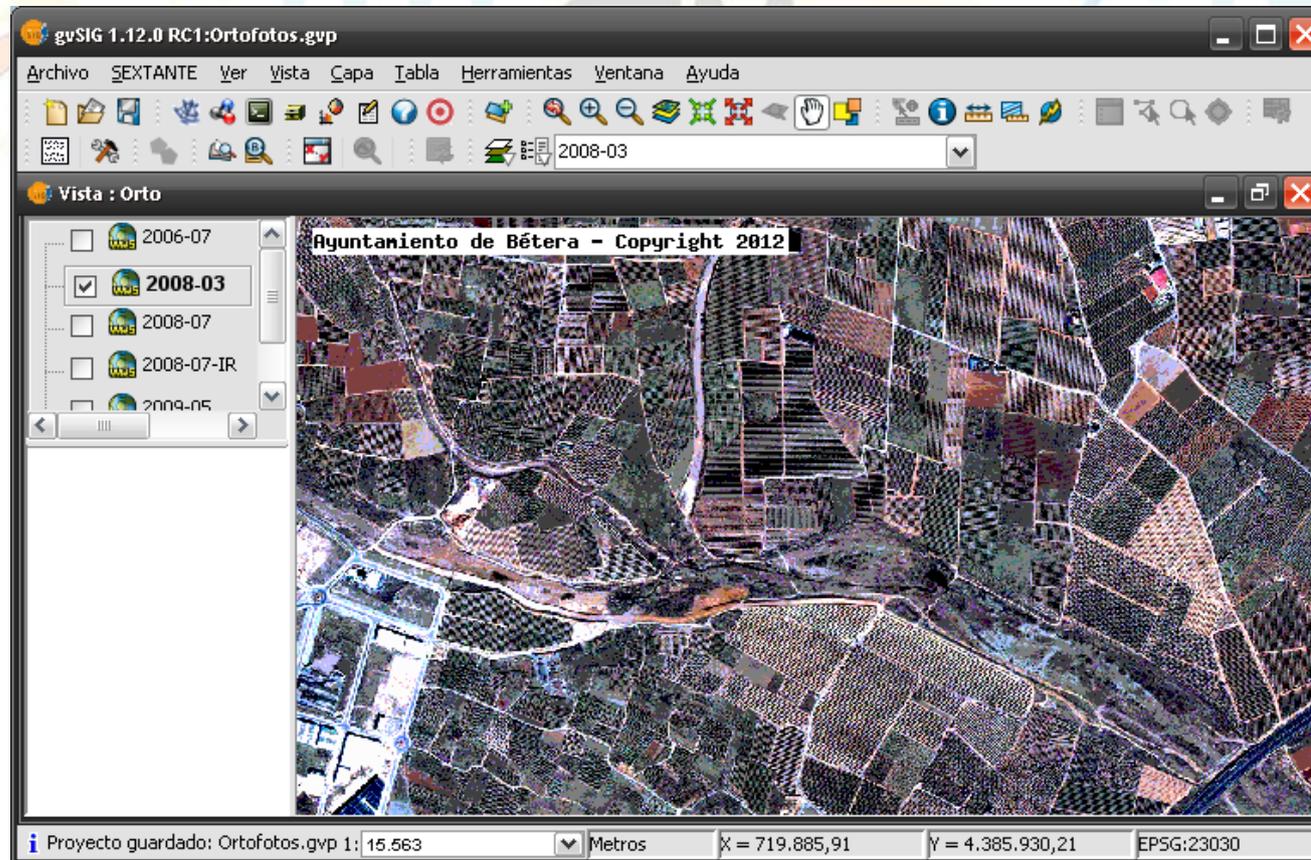
Generación de ortofotografías aéreas





# Campos de aplicación

## Fotogrametría

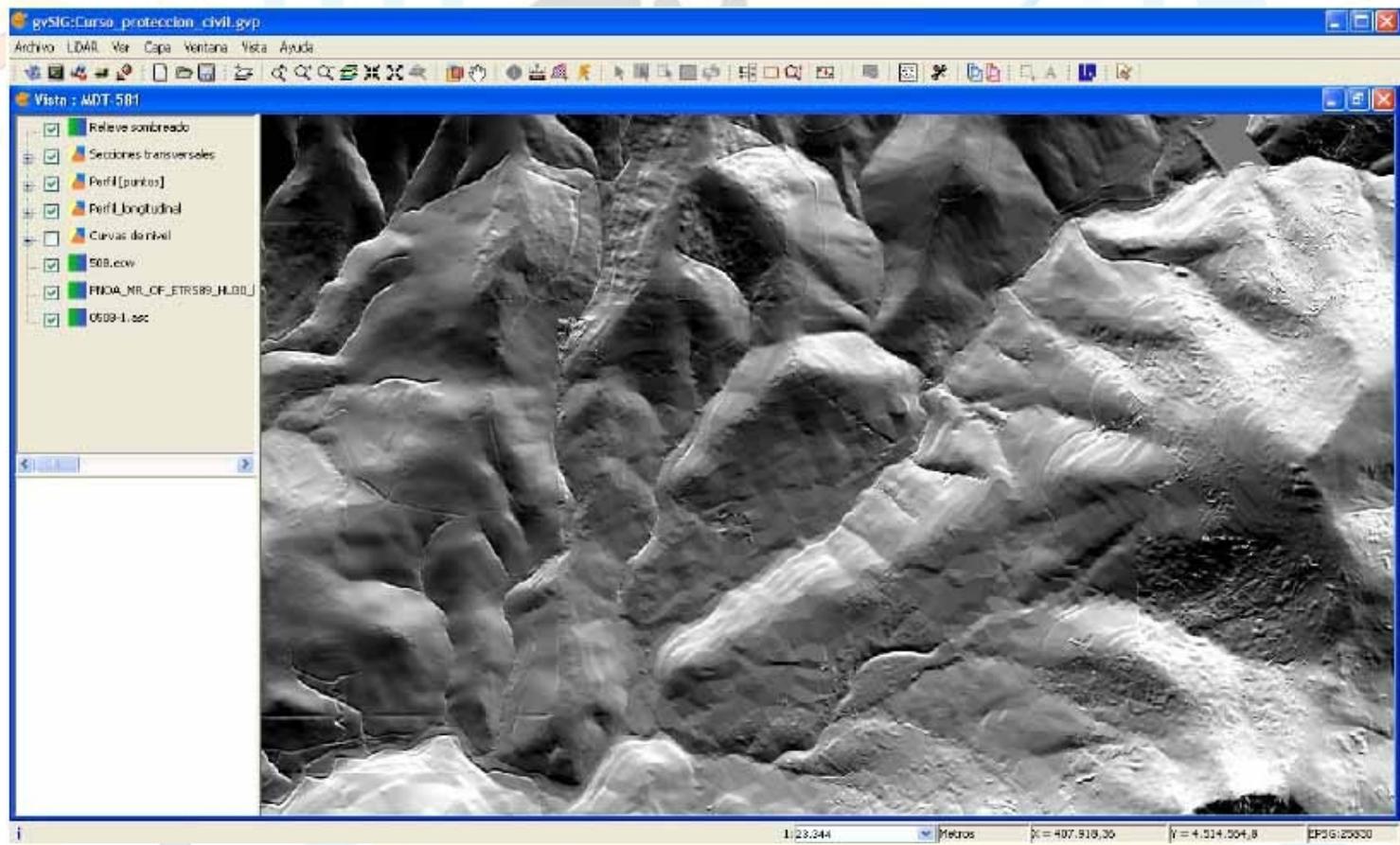


Generación de ortofotografías aéreas



# Campos de aplicación

## Fotogrametría



Generación de modelos digitales del terreno



# Campos de aplicación

## Fotogrametría



Utilización de drones en la actualidad

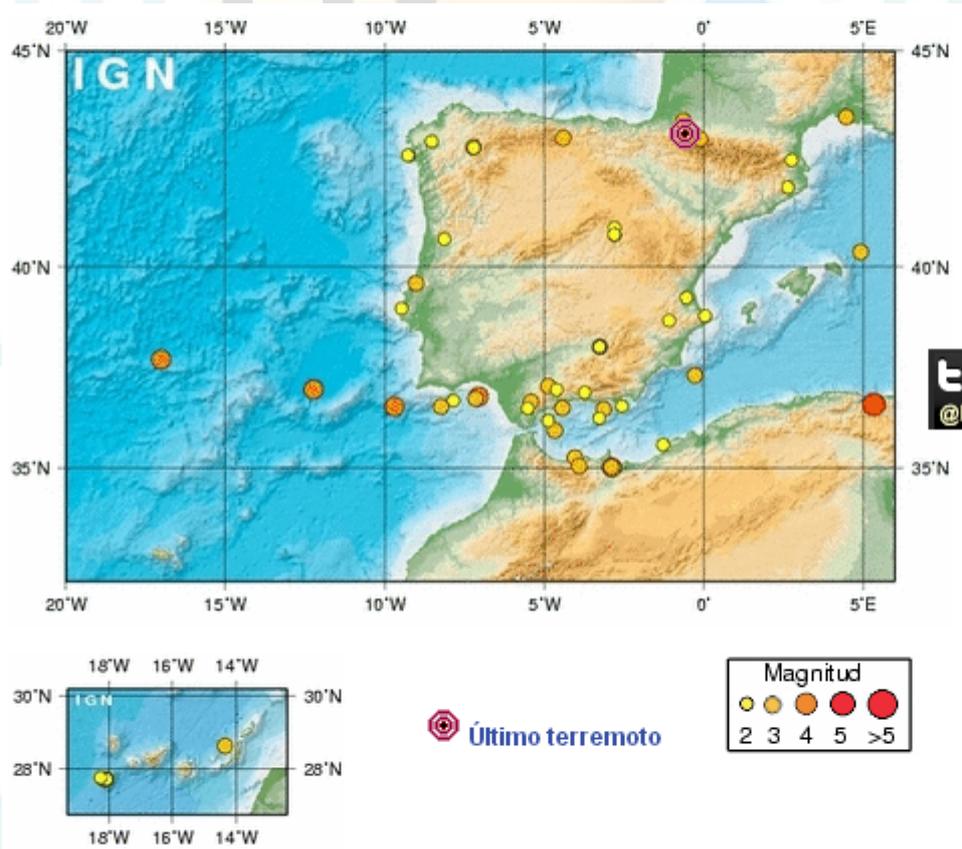




# Campos de aplicación

## Geofísica

Especialistas en captura de información gravimétrica y sísmica

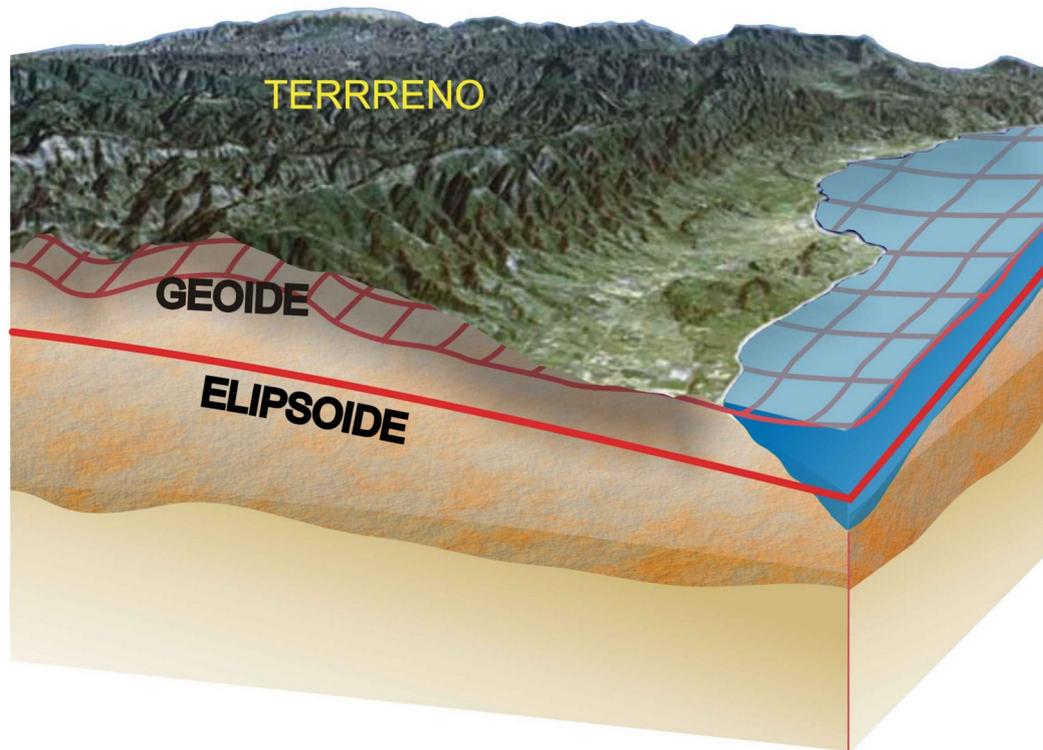




# Campos de aplicación

## Geofísica

Responsables del modelo del geoide, y de dar cota precisa en grandes obras

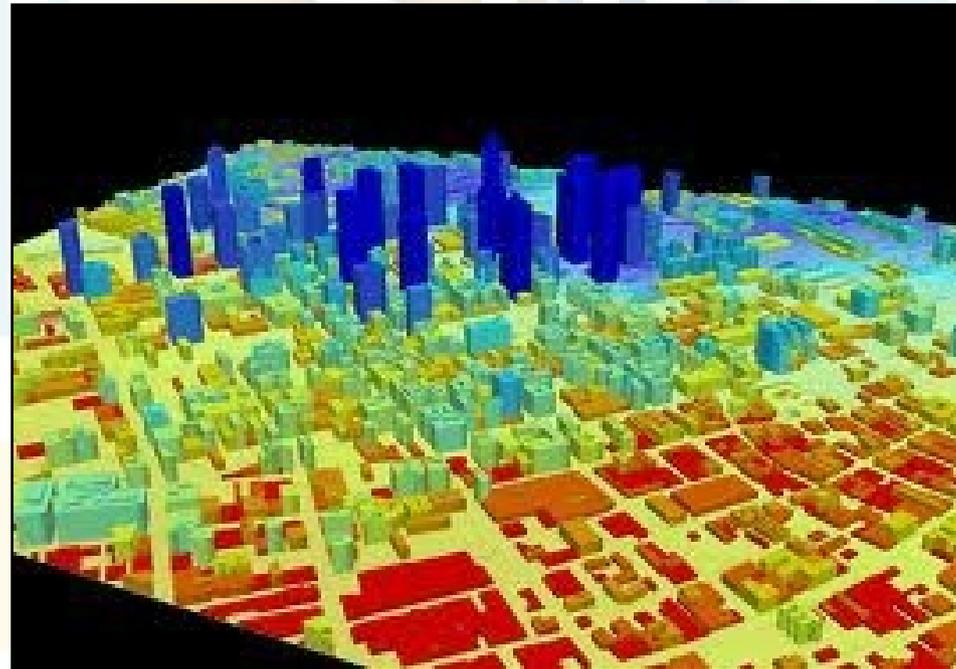
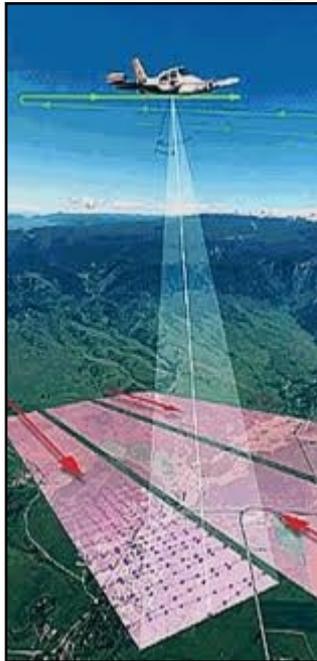




# Campos de aplicación

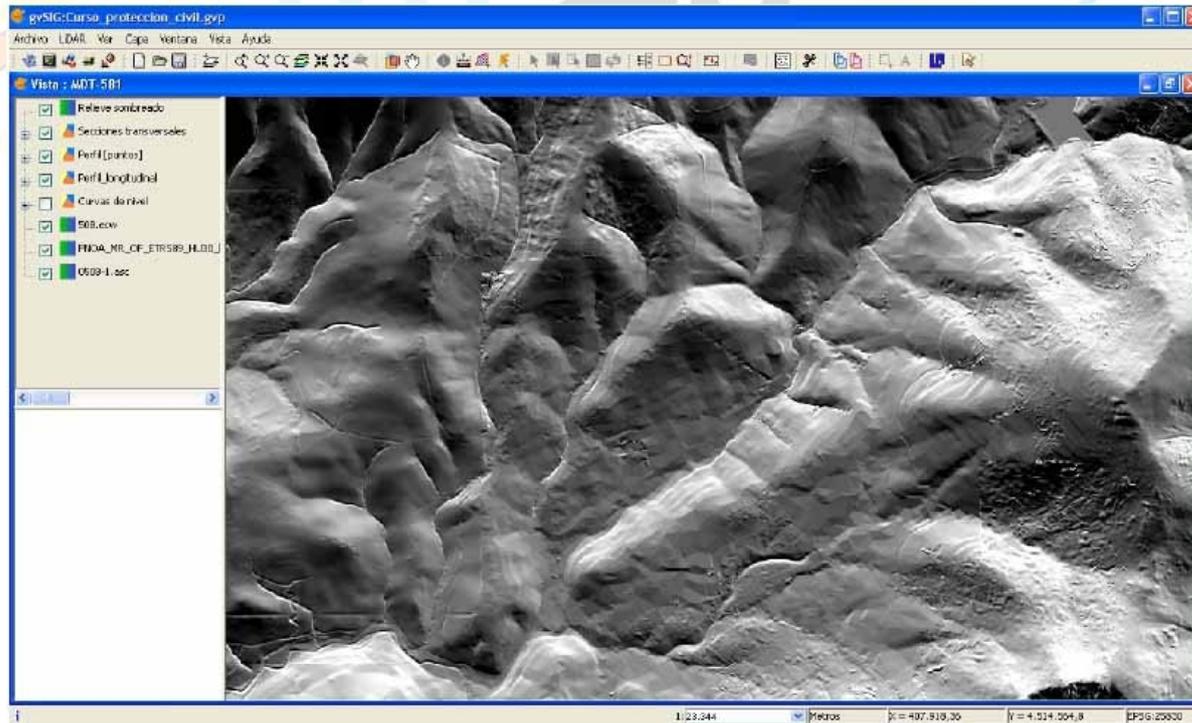
## Lidar

Datos tomados desde plataformas aéreas que permiten crear modelos digitales del terreno con precisión centimétrica.



# Campos de aplicación

## Lidar



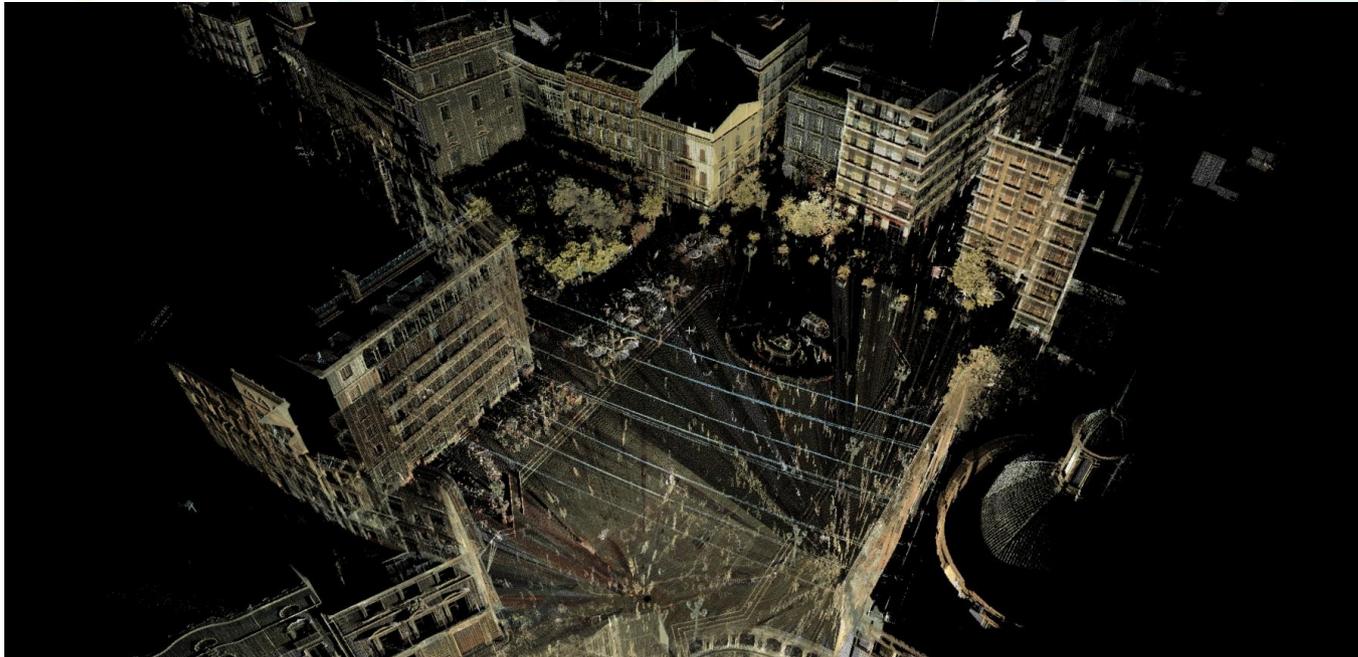
Generación de modelos digitales del terreno con precisión centimétrica



# Campos de aplicación

## Láser escáner

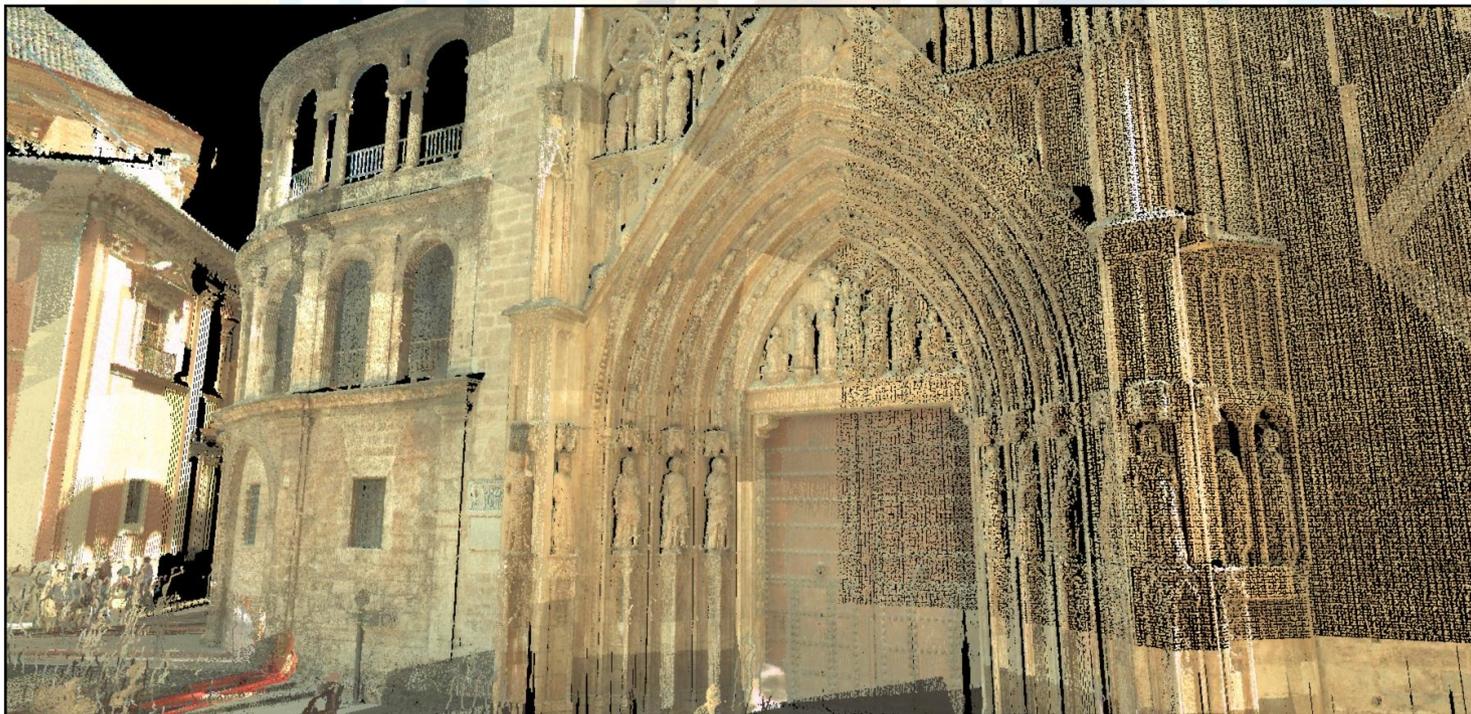
Datos tomados desde estaciones láser escaner terrestres que permiten crear modelos digitales globales con precisión milimétrica.



# Campos de aplicación

## Láser escáner

Datos tomados desde estaciones láser escaner terrestres que permiten crear modelos digitales globales con precisión milimétrica.

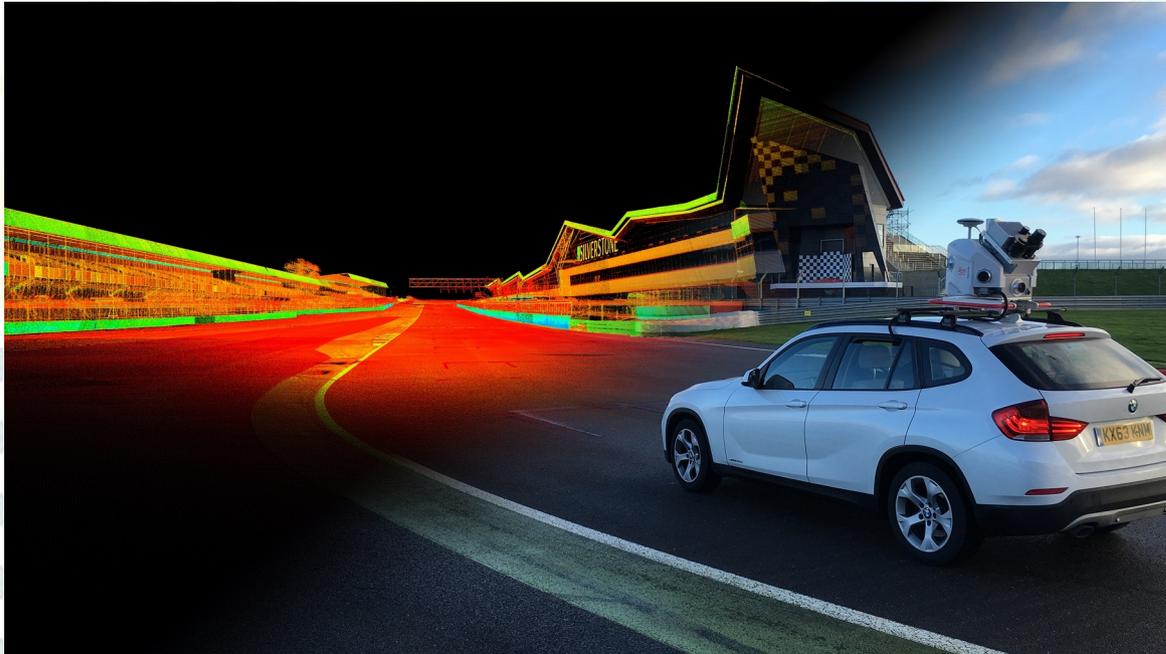




# Campos de aplicación

## Mobile Mapping

Los sistemas de captura masiva de datos han supuesto una disrupción que han permitido optimizar los costes y capturar una ingente y precisa cantidad de información que demandan sectores de la economía como la eficiencia energética, gestión de infraestructuras, generación de cartografía, smartcities, etc.





# Campos de aplicación

## Otros más novedosos:

- Análisis y explotación de imágenes de múltiples fuentes.
- Creación de cartografía hiperrealista o hiperprecisa (Coche autónomo).
- La explotación de datos geospaciales con Inteligencia Artificial y Machine Learning.
- Realidad aumentada + realidad inversiva.
- Spacial Business Intelligence.





# Índice

- Historia
- Campos de aplicación
- **Titulaciones universitarias**
- Destinos de nuestros titulados
- Conclusiones
- Agradecimientos





15th gvSIG conference

November 6th - 8th 2019  
We Create Technology



# Titulaciones universitarias

- **En la actualidad las titulaciones universitarias son:**  
Grado en Ingeniería Geomática y Topografía  
Máster en Ingeniería Geomática y Geoinformación
- **Anteriormente las titulaciones universitarias son:**  
Ingeniería Técnica en Topografía  
Ingeniería en Geodesia y Cartografía

Como podemos apreciar en las siguientes diapositivas **nuestros profesionales son los especialistas en las tecnologías de la información geográfica**, sin lugar a dudas. No existe ningún otro profesional con tanta formación relacionada con la geoinformación.





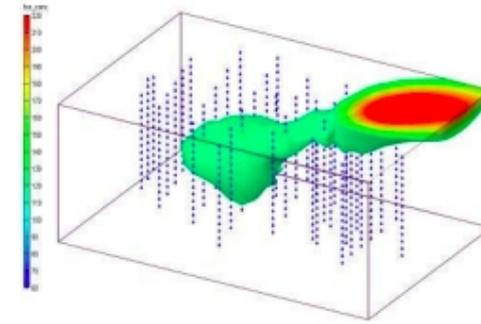
15th gvSIG conference

November 6th - 8th 2019

We Create Technology



# Titulaciones universitarias





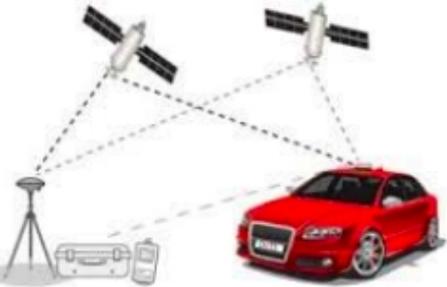
15th gvSIG conference

November 6th - 8th 2019

We Create Technology



# Titulaciones universitarias



**OpenLayers™**

HTML CSS JavaScript

**jQuery**  
write less, do more.

**GeoServer**

**PostGIS**  
Spatial PostgreSQL

**Apache**

**python**

**Flask**  
web development, one drop at a time





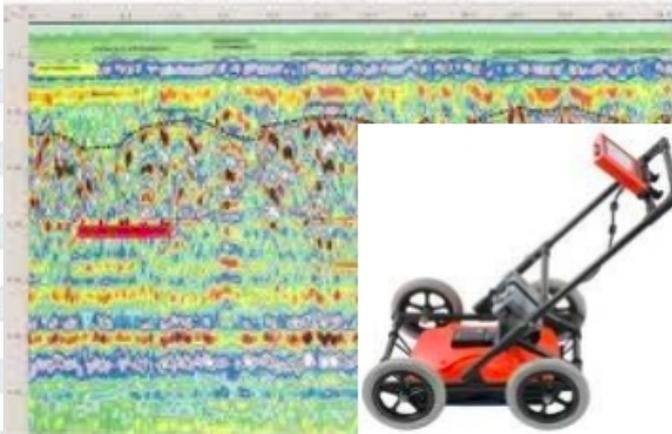
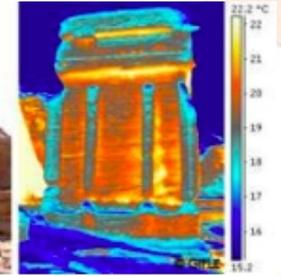
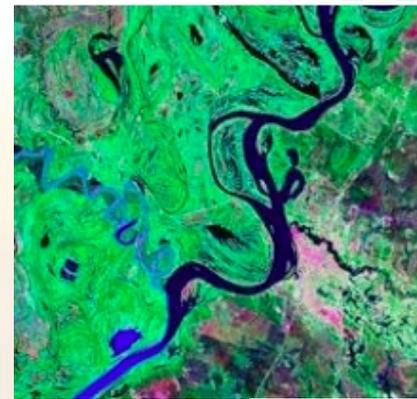
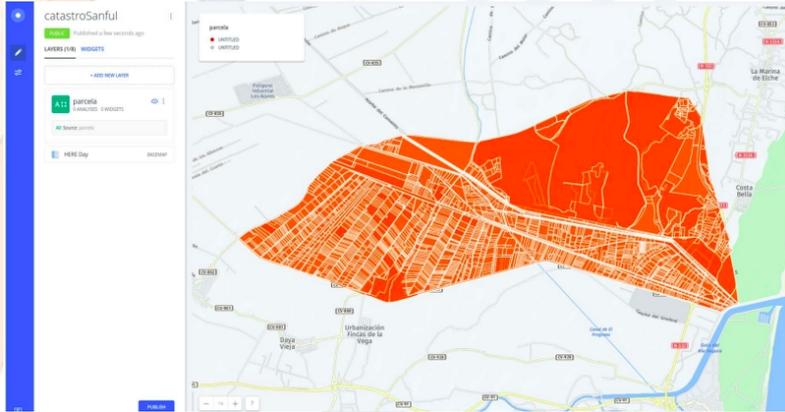
15th gvSIG conference

We Create Technology

November 6th - 8th 2019



# Titulaciones universitarias



# Titulación universitaria

## Grado en Geomática y Topografía 1er CURSO:

- ALGEBRA 6 créditos
- CÁLCULO 6 créditos
- MECÁNICA 6 créditos
- **INFORMÁTICA 6 créditos**
- **TÉCNICAS DE REPRESENTACIÓN GRÁFICA 6 créditos**
- MÉTODOS MATEMÁTICOS 6 créditos
- **INSTRUMENTACIÓN Y OBSERVACIONES TOPOGRÁFICAS 4.5 créditos**
- **INGENIERIA AMBIENTAL 4,5 créditos**
- **CARTOGRAFÍA 6 créditos**
- **URBANISMO Y ORDENACION DEL TERRITORIO 4,5 créditos**
- **AJUSTE DE OBSERVACIONES 4,5 créditos**



## Titulación universitaria

### Grado en Geomática y Topografía 2o CURSO:

- ELECTROMAGNETISMO Y ÓPTICA 6 créditos
- BASES DE DATOS 6 créditos
- MÉTODOS TOPOGRÁFICOS 6 créditos
- TRATAMIENTO DE IMAGEN DIGITAL 6 Créditos
- MATEMÁTICA APLICADA 6 créditos
- ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE EMPRESAS 6 créditos
- GEOMORFOLOGÍA 6 créditos
- FOTOGRAMETRÍA 6 créditos
- DISEÑO Y PRODUCCIÓN CARTOGRÁFICA 6 créditos
- SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA 6 créditos





15th gvSIG conference

November 6th - 8th 2019  
We Create Technology



# Titulación universitaria

## Grado en Geomática y Topografía 3er CURSO:

- TOPOGRAFÍA DE OBRAS 7,5 créditos
- TELEDETECCIÓN 6 créditos
- GEODESIA GEOMETRICA 6 créditos
- INGENIERIA CIVIL 4,5 créditos
- GEOFÍSICA 4,5 créditos
- FOTOGRAMETRÍA Y TELEDETECCIÓN APLICADAS 6 créditos
- PROYECTOS GEOMÁTICOS Y OFICINA TÉCNICA 4,5 créditos
- CATASTRO 4,5 créditos
- GEODESIA ESPACIAL 7,5 créditos
- GEODESIA FÍSICA 4,5 créditos
- CARTOGRAFÍA MATEMÁTICA 4,5 créditos





15th gvSIG conference

November 6th - 8th 2019

We Create Technology



# Titulación universitaria

## Grado en Geomática y Topografía 4er CURSO:

- **INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES 6 créditos**
- **SIG AVANZADO 6 créditos**
- **DISEÑO GEOMÉTRICO DE OBRAS 6 créditos**
- **TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE DATOS 3D 6 créditos**
- **IDIOMA NIVEL B2 4,5 créditos**
- **Optativa 2 4,5 créditos**
- **Optativa 3 4,5 créditos**
- **Optativa 4 4,5 créditos**
- **TRABAJO FIN DE GRADO 12 créditos**

**Optativas:** Fotogrametría y representación gráfica del patrimonio // GNSS aplicado a la Ingeniería y dispositivos móviles // Programación avanzada // Programación SIG en dispositivos móviles // Proyectos GPS // Topografía industrial





15th gvSIG conference

November 6th - 8th 2019  
We Create Technology



# Titulación universitaria

## Grado en Geomática y Topografía:

**193,5 créditos universitarios tienen relación directa con las tecnologías de la información geográfica (Más del 80% de los créditos del grado)**

El resto de asignaturas son materias básicas (matemáticas, física) o asignaturas que dotan de competencias complementarias.



## Titulación universitaria

### Máster Ingeniería en Geomática y Geoinformación 1er CURSO:

- PROGRAMACIÓN PARA APLICACIONES GEOESPACIALES 6 créditos
- GEOESTADÍSTICA Y ANÁLISIS MULTIVARIANTE 6 créditos
- URBANISMO Y CATASTRO 6 créditos
- APLICACIONES GEOMÁTICAS PARA EL GEOMARKETING 6 créditos
- BIG DATA/ MINERÍA DE DATOS GEOESPACIALES 6 créditos
- DESARROLLO WEB Y GEOPORTALES 6 créditos
- DISTRIBUCIÓN DE LA INFORMACIÓN ESPACIAL 6 créditos
- DESARROLLO DE APLICACIONES SIG 6 créditos
- POSICIONAMIENTO 6 créditos
- GESTORES DE CONTENIDOS GEOESPACIALES Y SMART CITIES 6 créditos



## Titulación universitaria

### Máster Ingeniería en Geomática y Geoinformación 2o CURSO:

- TELEDETECCIÓN Y ACTUALIZACIÓN CARTOGRÁFICA 6 créditos
- MODELOS CARTOGRÁFICOS AMBIENTALES 6 créditos
- TÉCNICAS DE DOCUMENTACIÓN PATRIMONIAL ARQUITECTÓNICA 6 créditos
- GEORREFERENCIACIÓN DE SENSORES Y NAVEGACIÓN 6 créditos
- APLICACIONES GEOESPACIALES EN DISPOSITIVOS MÓVILES 6 créditos
- INSTRUMENTACIÓN DE ADQUISICIÓN DE DATOS ESPACIALES 6 créditos
- GEOVISUALIZACIÓN Y MODELIZACIÓN 3D 6 créditos
- PRÁCTICAS EN EMPRESA 6 créditos
- TRABAJO FIN DE MÁSTER 18 créditos



# Titulación universitaria

## Máster Ingeniería en Geomática y Geoinformación:

- 120 créditos universitarios tienen relación directa con las tecnologías de la información geográfica



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GEODÉSICA CARTOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA GEOMÁTICA Y GEOINFORMACIÓN**

MASTER OFICIAL DE 120 CRÉDITOS ECTS POR LA UNIV. POLITÉCNICA DE VALENCIA



## Titulación universitaria

### Profesión regulada de colegiación obligatoria

La **colegiación es obligatoria en España para cualquier tipo de forma de ejercicio profesional** desde cualquiera de los ámbitos en los que nuestros profesionales hagan **uso de las competencias adquiridas en su titulación universitaria.**

**Colegiación obligatoria** para quienes trabajan por **cuenta propia**, como **ajena**, como **al servicio de la administración** (STC 3/2013 de 17 de enero).

27 de febrero de 2019 se incluyó en el DOGV la Ley 4/2019, de 22 de febrero, que se considera **infracción muy grave, con inhabilitación profesional de hasta 5 años y multas de hasta 150.000€ el ejercicio de profesiones reguladas** como la nuestra por personas que **no estén colegiadas**. Mismas sanciones para profesionales, empresas o entes que contrate sus servicios.





# Titulación universitaria

¿Qué es ejercer la profesión?

**Hacer uso de las competencias descritas en la Orden CIN:**

Geomática // Topografía // Propiedad Inmobiliaria // Planeamiento // Administración del suelo // Infraestructuras // Construcción // Edificación // Obra civil // Medición // Evaluación // Representación del terrero // Interpretación del terreno // Proyectos de desarrollo o investigación geomáticos // Sistemas de Información Geográfica // Posicionamiento // Navegación // Modelización // Representación // Visualización // Información territorial // Explotación de imágenes // Medio ambiente // Minería // Agronomía // Forestal // Tecnologías de la Información Geográfica // Catastro // Registro de la Propiedad // Ordenación del territorio // Valoración // Tasación // Geología // Morfología // Climatología // Instrumentación // Replanteos // Fotogrametría // Cartografía // Tratamiento y análisis de datos espaciales // Tratamiento de imágenes digitales // Tratamiento de Información geoespacial // Sensores aerotransportados // Información satelital // Interpretación cartográfica // Fotointerpretación // Geodesia métrica, física y espacial // Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) // Seguridad y Salud // Teledetección // Geomagnetismo // Sismología // Gravimetría // Programación y bases de datos geoespaciales // Representación gráfica // Visión espacial // Diseño asistido por ordenador //

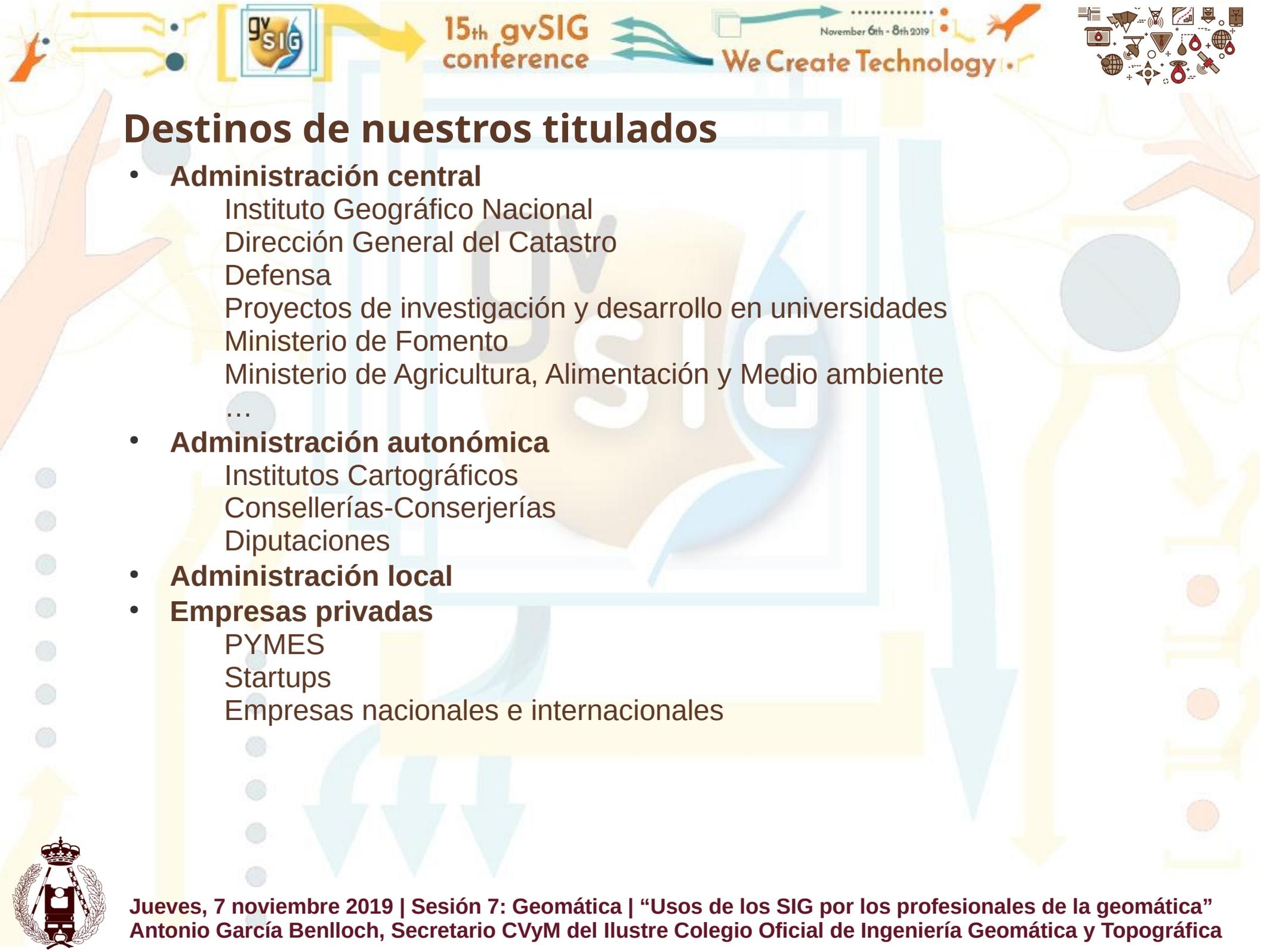




# Índice

- Historia
- Campos de aplicación
- Titulaciones universitarias
- **Destinos de nuestros titulados**
- Conclusiones
- Agradecimientos





# Destinos de nuestros titulados

- **Administración central**
  - Instituto Geográfico Nacional
  - Dirección General del Catastro
  - Defensa
  - Proyectos de investigación y desarrollo en universidades
  - Ministerio de Fomento
  - Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio ambiente
  - ...
- **Administración autonómica**
  - Institutos Cartográficos
  - Consellerías-Conserjerías
  - Diputaciones
- **Administración local**
- **Empresas privadas**
  - PYMES
  - Startups
  - Empresas nacionales e internacionales





15th gvSIG  
conference

November 6th - 8th 2019

We Create Technology



# Índice

- Historia
- Campos de aplicación
- Titulaciones universitarias
- Destinos de nuestros titulados
- **Conclusiones**
- Agradecimientos



# Conclusiones

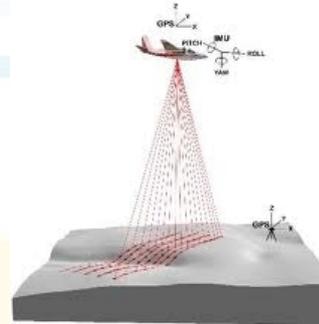
- gvSIG permite tratar infinidad de información geográfica, facilitando la tarea de los profesionales de la geomática.
- El perfil técnico que aportamos es muy adecuado para llevar a cabo todo tipo de aplicaciones relativas al territorio, ya que tiene la capacidad para la captura, edición y puesta en conocimiento de todo tipo de información susceptible de ser georreferenciada.





## Conclusiones

- Especialistas en Geomática trabajan en equipos multidisciplinares aportando conocimientos técnicos avanzados y dirigiendo proyectos de cualquier envergadura.
- Nuestros profesionales se ha modernizado hasta el punto de capturar datos con satélites, con Instrumental GPS con precisión centimétrica, toma infinidad de puntos con precisión milimétrica (LIDAR) y se adapta a las nuevas tecnologías, sirviendo toda esta información en infinidad de dispositivos a través de Internet.



# Conclusiones

PER GEOMETRIAM VERITAS

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE INGENIERÍA **GEOMÁTICA** Y TOPOGRÁFICA

*Los profesionales especializados en la*

**MEDICIÓN, INTERPRETACIÓN, REPRESENTACIÓN CARTOGRÁFICA, GEORREFERENCIACIÓN Y DELIMITACIÓN PRECISA**

*de la propiedad inmobiliaria en España*

PER GEOMETRIAM VERITAS

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE INGENIERÍA **GEOMÁTICA** Y TOPOGRÁFICA

*Los profesionales especializados en las*

**Tecnologías de la Información Geográfica**

*Un valor seguro para la*

**CAPTURA, PROCESAMIENTO, ANÁLISIS, MODELIZACIÓN, APLICACIÓN Y DIFUSIÓN**

*de todo tipo de*

**información geoespacial**

PER GEOMETRIAM VERITAS

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE INGENIERÍA **GEOMÁTICA** Y TOPOGRÁFICA

Word cloud terms include: **Topografía, Geomática, SIG, Catastro, Mapa, Cartografía, Geodesia, Drones, GIS, Georreferenciación, Smart Cities, Geoespacial, Gestión, Información Geográfica, Topografía, Deslinda, Planos, Proyectos, Urbanismo, Satélites, Ordenación del Territorio, Big Data, Peritajes, Ortofotografía, Ortofoto, Oceanografía, Astronomía, Construcción, Geomorfología, Energía, Geofísica, Arquitectura, Infraestructuras, Innovación, Gestión de Proyectos, Servicios, Geomarketing, Consultoría, Propiedad Inmobiliaria, Geografía, Conservación, Georreferenciación, Cambio Climático, Telecomunicaciones, Batimetría, Smart Cities, Láser Escaner, Teledetección, Foteointerpretación.**





15th gvSIG  
conference

November 6th - 8th 2019

We Create Technology



# Índice

- Historia
- Campos de aplicación
- Titulaciones universitarias
- Destinos de nuestros titulados
- Conclusiones
- **Agradecimientos**





15th gvSIG  
conference

November 6th - 8th 2019

We Create Technology



# Usos de los SIG por los profesionales de la geomática

Antonio García Benlloch

Secretario COIGT en la Comunidad Valenciana y Murcia



Jueves, 7 noviembre 2019 | Sesión 7: Geomática | “Usos de los SIG por los profesionales de la geomática”  
Antonio García Benlloch, Secretario CVyM del Ilustre Colegio Oficial de Ingeniería Geomática y Topográfica