

Nuevas salidas profesionales para los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos:

Los Sistemas de Información Geográfica en la Planificación Territorial y Urbana



IES MURGI

El Ejido 15/04/2010

e-mail

Emilio Molero Melgarejo
emiliomolero@ugr.es



Nuevas salidas profesionales para los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

1. La Formación del Ingeniero de Caminos.

- 2. Salidas Profesionales
 - 3. La Cartografía digital y los Sistemas de Información geográfica (SIG).
 - 4. Los Modelos digitales de terreno.
 - 5. Aplicaciones de los SIG en la Ingeniería civil.
-

1. La Formación del Ingeniero de Caminos

Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos se puede estudiar actualmente, en 11 universidades españolas:

Universidades Privadas:

- Universidad Europea de Madrid
- Universidad Alfonso X El Sabio

Universidades Públicas:

- Universidad Politécnica de Cataluña
 - Universidad de Burgos
 - Universidad de Alicante
 - Universidad de La Coruña
 - Universidad de Cantabria
 - **Universidad de Granada**
 - Universidad Politécnica de Madrid
 - Universidad Politécnica de Valencia
 - Universidad de Castilla-La Mancha
-

Nuevas salidas profesionales para los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

- **1. La Formación del Ingeniero de Caminos.**

- ➔ **2. Salidas Profesionales**

- **3. La Cartografía digital y los Sistemas de información geográfica (SIG).**
 - **4. Los Modelos digitales de terreno.**
 - **5. Aplicaciones de los SIG en la Ingeniería civil.**
-

● **Ámbito Profesional**

Se centran en el sector de obras públicas (carreteras, puentes, presas, etc): Comienzan con tareas de tipo técnico, posteriormente desarrollan labores de supervisión y gestión.

Las empresas buscan en el ingeniero/a de caminos a un directivo/a que sepa solucionar problemas de gestión y organización, sin limitarse exclusivamente a funciones de un técnico/a cualificado/a.

Tareas de planificación, estudio, proyección, construcción, explotación y mantenimiento en administración pública, en empresas constructoras y consultoras. Empresas constructoras, de materiales de construcción, prefabricados, diseño industrial, cerámicas, interiorismo, urbanismo, cooperativas de viviendas, empresas de transporte, comunicación, eléctricas y electrónicas. Ingeniería Medio-Ambiental. Gestión Empresarial. Planificación de Transporte. Gestión de Recursos.



E.T.S. INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

CAMINOS

- **CARRETERAS**
- **FERROCARRILES**
- **PUENTES**
- **URBANIZACIONES**



N-340

Taramay

CARRETERAS Y AUTOVÍAS

Almuñécar

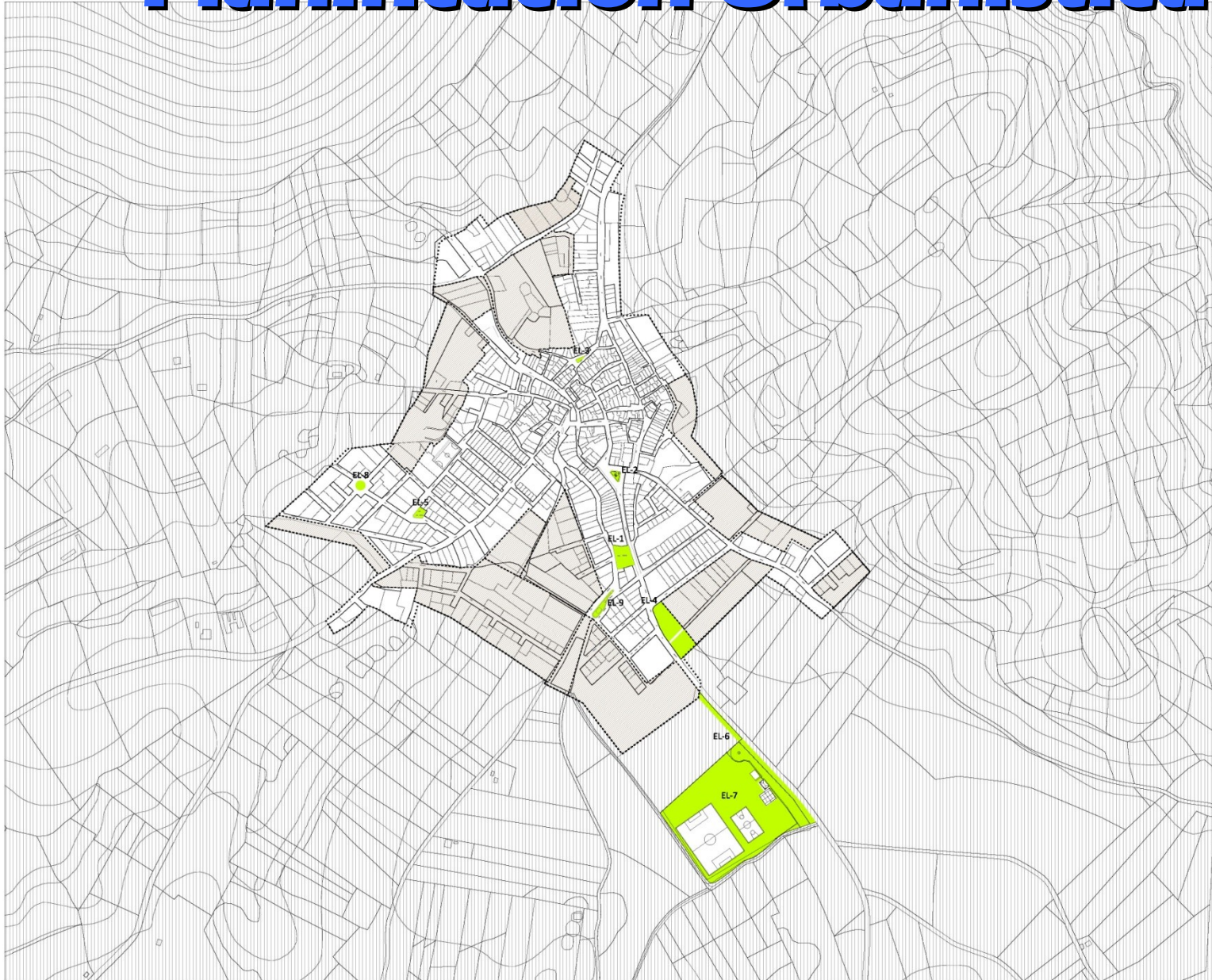
CARRETERAS Y AUTOVIAS



Puentes



Planificación Urbanística



DOCUMENTO DE ADAPTACIÓN
PARCIAL DE LAS NORMAS
SUBSIDIARIAS DE PLANEAMIENTO

- SISTEMAS GENERALES
- SUELO URBANO NO CONSOLIDADO
- DELIMITACIÓN DE UNIDADES DE EDIFICACIÓN
- LÍMITE DE SUELO URBANO

- EL-1 Plaza de Andalucía
- EL-2 Plaza del Álamo
- EL-3 Plaza del Calvario
- EL-4 Las Eras
- EL-5 Plaza de Blas Infante
- EL-6 Paseo junto a la carretera de Granada
- EL-7 Espacio libre en complejo deportivo
- EL-8 Plaza de la Villa
- EL-9 Plaza del Antiguo Molinero

P.3.B.1. SISTEMAS GENERALES DE
ESPACIOS LIBRES ADP: MONTILLANA

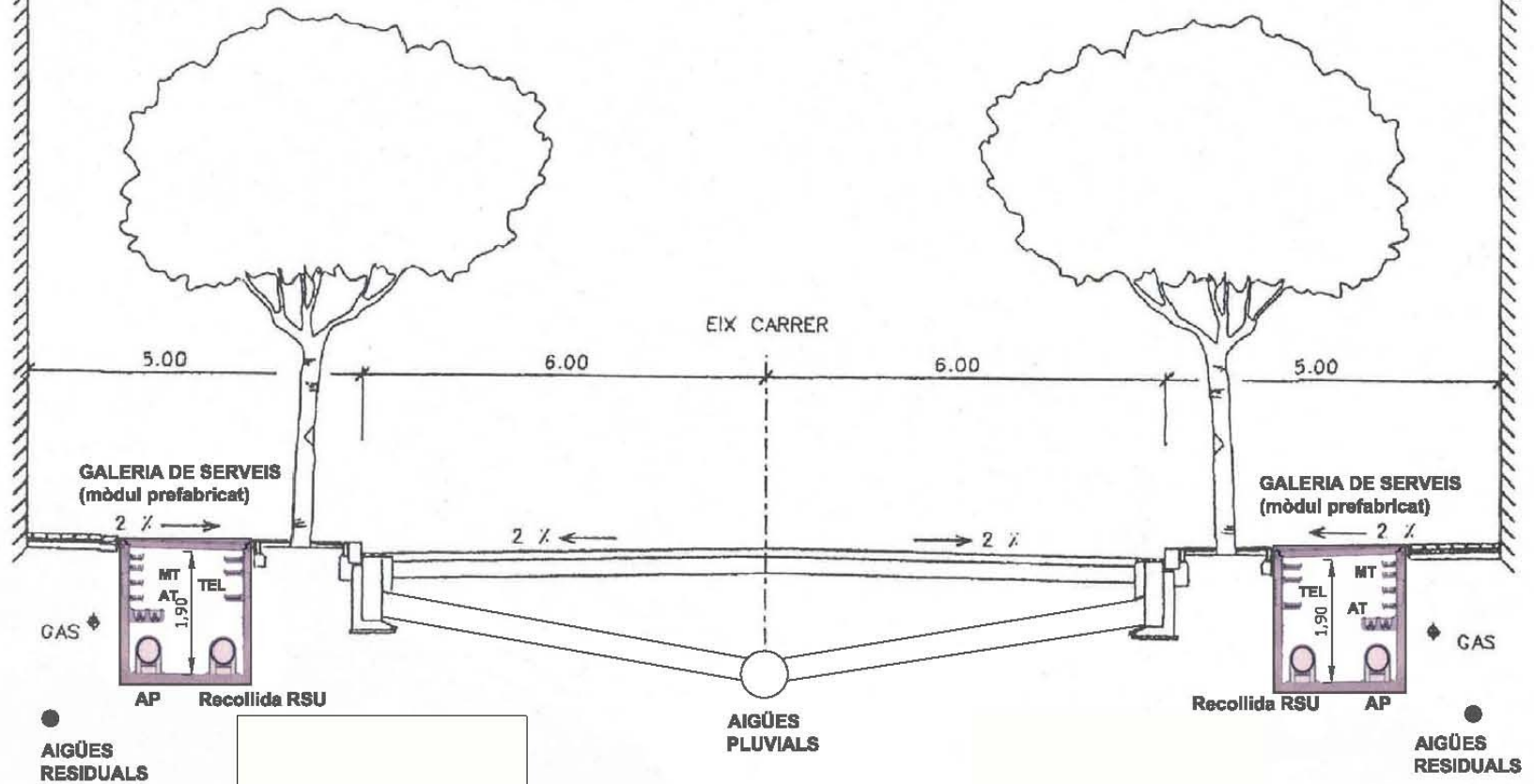


E: 1 / 3000

Urbanitzacions

EDIFICI

Esquema d'ordenació de la secció de carrer amb galeria de serveis visitable (AP, AT, MT, telecomunicacions), recollida pneumàtica d'escombraries, recollida separativa d'aigües (pluvials d'edificació es recullen a l'interior d'illa) i gas.





CANALES

- **CANALES**
- **PRESAS**
- **CENTRALES
HIDROELÉCTRICAS**



PRESAS Y CENTRALES HIDROELÉCTRICAS

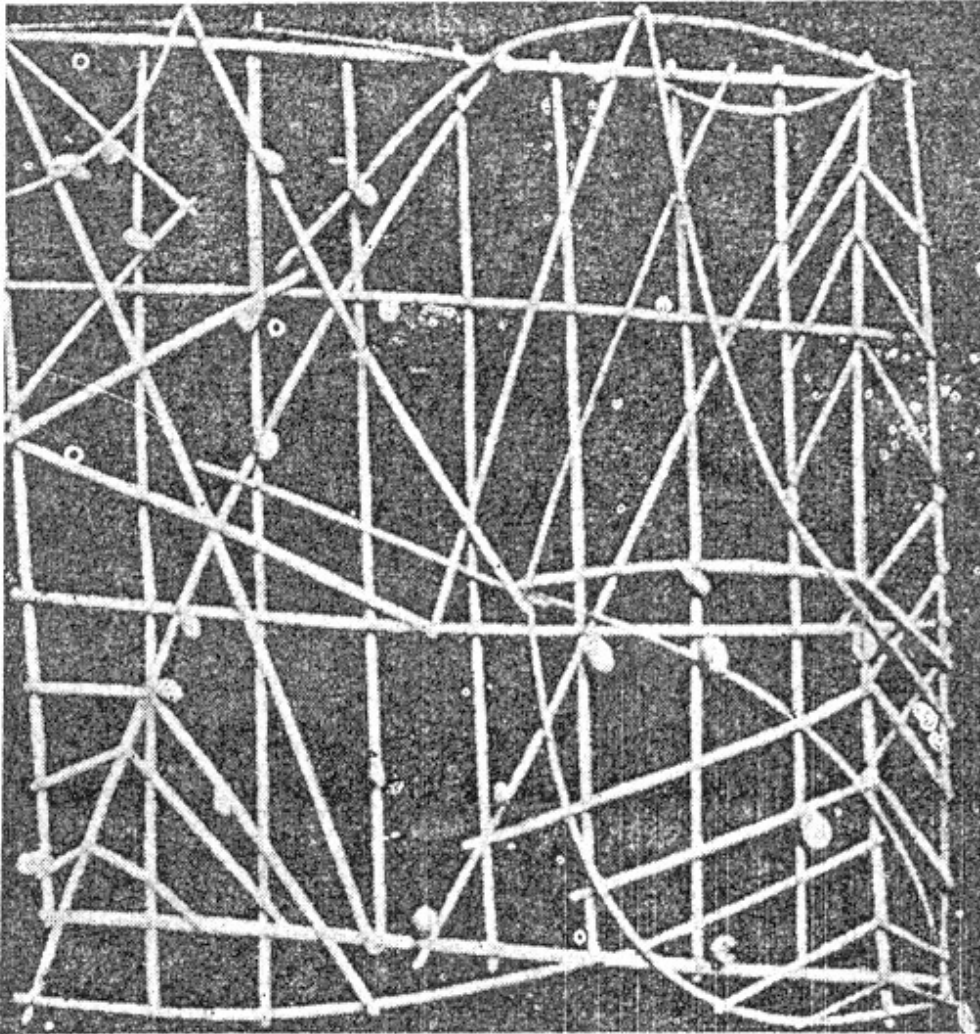
PUERTOS



Nuevas salidas profesionales para los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

- **1. La Formación del Ingeniero de Caminos.**
 - **2. Salidas Profesionales**
 - ➔ **3. La Cartografía digital y los Sistemas de Información geográfica (SIG).**
 - **4. Los Modelos digitales de terreno.**
 - **5. Aplicaciones de los SIG en la Ingeniería civil.**
-

3. La cartografía Digital y Los Sistemas de Información geográfica (SIG)



Necesidad de representar la realidad.

Simplificar lo complejo, discretizar lo abstracto.

Avances e innovaciones técnicas.

Las herramientas informáticas y los S.I.G.

Mapa de los indígenas de las *Islas Marshall*:

El enrejado de fibras de palma soporta las conchas que representan islas, separadas según distancias y rumbos. La curvatura de las fibras indican el flujo predominante de las olas (las mareas)

3. La cartografía digital y los Sistemas de información geográfica (SIG).

“Sistema informático diseñado para el manejo, análisis y cartografía de información espacial”. (Berry 1987)

“Un sistema de hardware, software y procedimientos elaborados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelado, representación y salida de datos espacialmente referenciados, para resolver problemas complejos de planificación y gestión”. (NGCIA)

“Una base de datos computerizada que contiene información espacial”. (Cebrián 1988)

Reg.	ANDALUCIA	 
Prov.	GRANADA	



SinambA



Rec.Nat.



Relieve

ALTIMETRIA

ALTIMETRIA MODELO DIGITAL

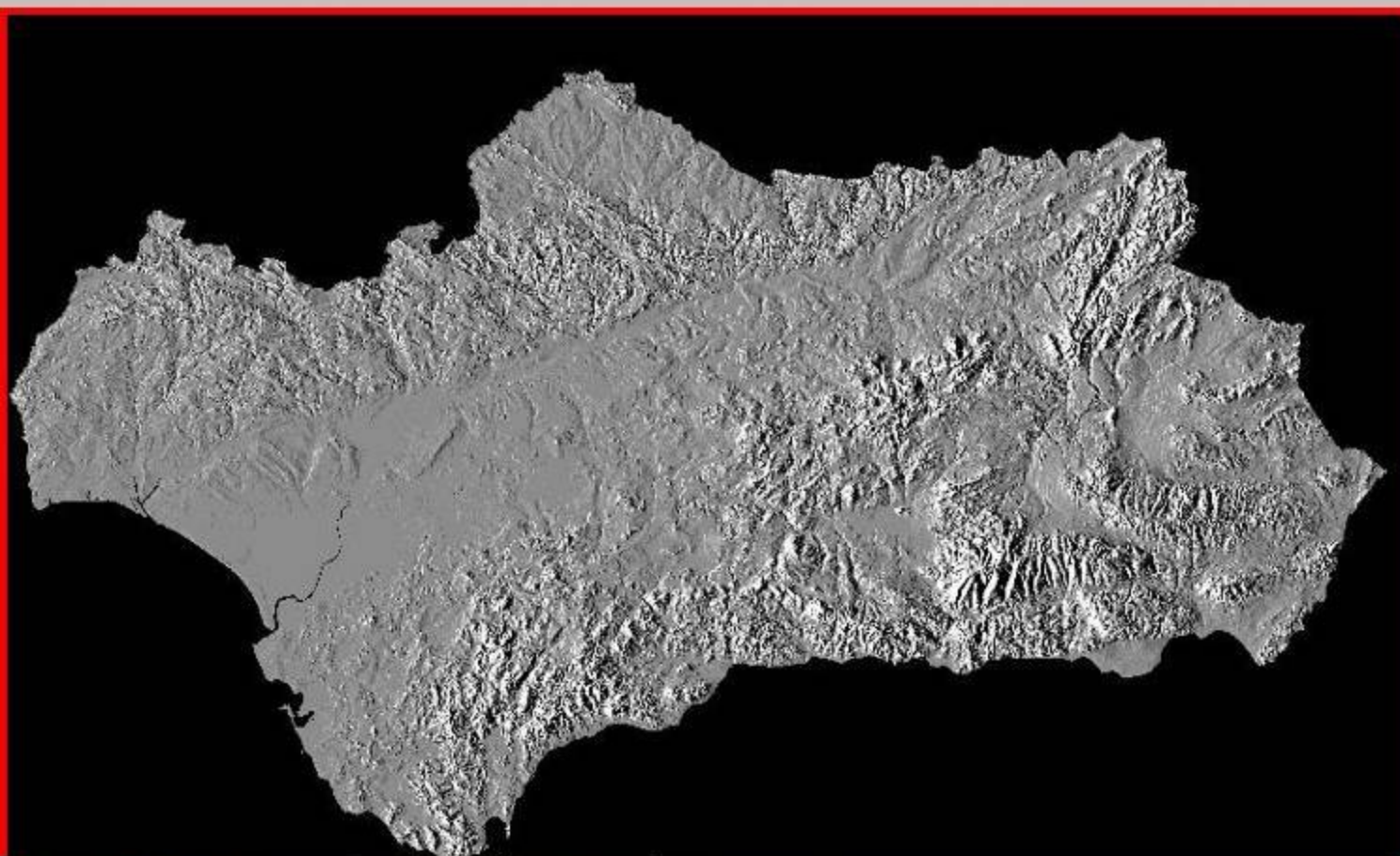
PENDIENTES

PENDIENTES

GEOLOGIA

ESQUEMA ESTRUCT. LITOLOGIA MORFOGENESIS CRONOLOGIA

MODELO DIGITAL DEL TERRENO





Navigation toolbar with icons for zoom, pan, and other map functions. Scale: 1 : 6478



IDEAndalucia Mapa Guia

Cartografía Disponible

- MTA10
- MTA100
- Ortoimágenes Landsat TM
- Ortofoto 1956
- Ortofoto 1998
- Ortofoto 2001
- Ortofoto 2004
- Ortofoto 2007
- IDEAndalucia MTA400r_20
- Topográfico 1:100.000 Vec

Legenda

Buscar Núcleo de Población



Navigation toolbar with icons for zoom, pan, and other map functions. Scale: 1 : 6478



IDEAndalucia Mapa Guia

Cartografía Disponible

- MTA10
- MTA100
- Ortoimágenes Landsat TM
- Ortofoto 1956
- Ortofoto 1998
- Ortofoto 2001
- Ortofoto 2004
- Ortofoto 2007
- IDEAndalucia MTA400r_20
- Topográfico 1:100.000 Vec

Leyenda

Buscar Núcleo de Población





1 : 6478
1:



© Junta de Andalucía



IDEAndalucia Mapa Guia

Cartografía Disponible

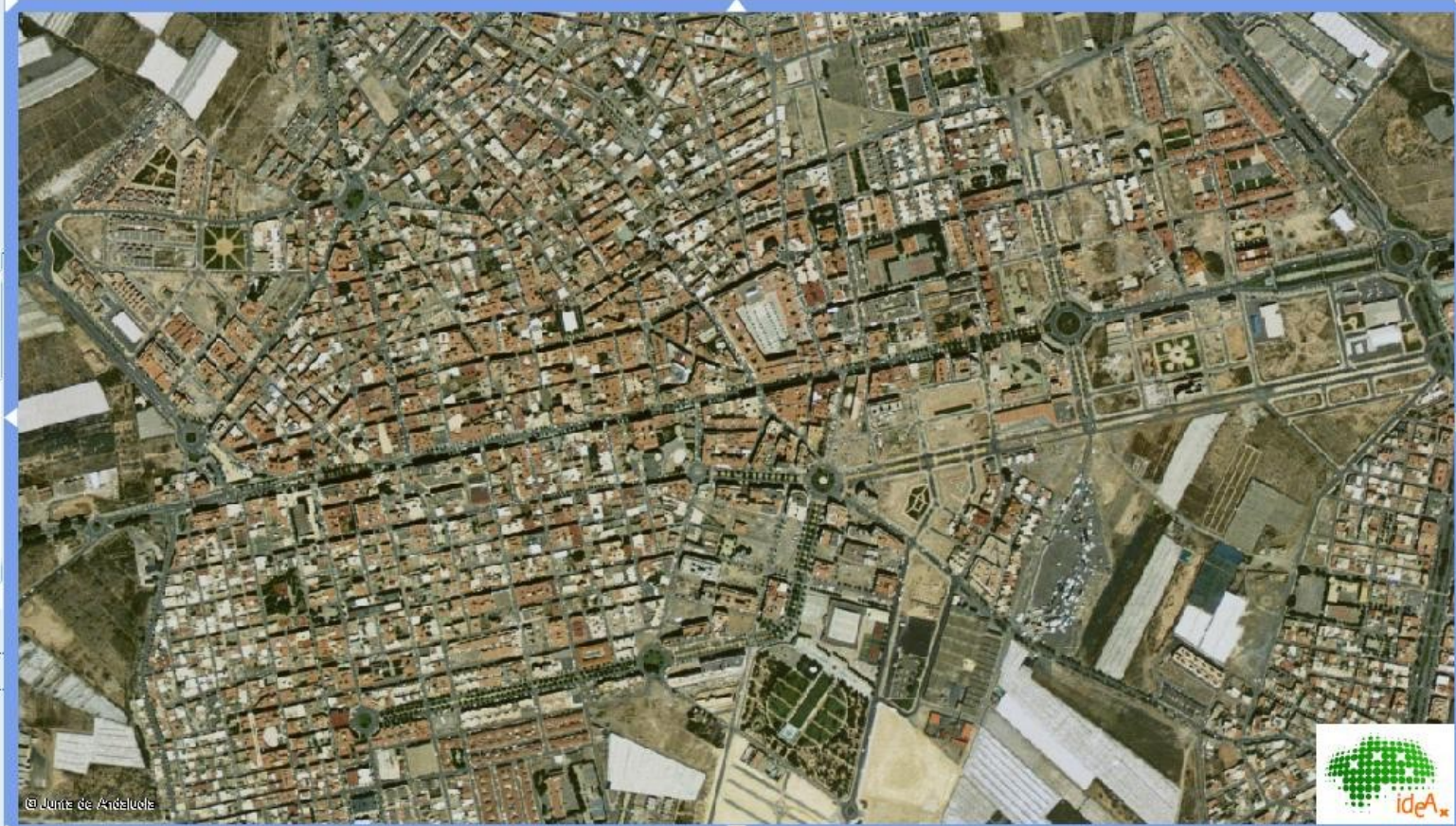
- MTA10
- MTA100
- Ortoimágenes Landsat TM
- Ortofoto 1956
- Ortofoto 1998
- Ortofoto 2001
- Ortofoto 2004
- Ortofoto 2007
- IDEAndalucia MTA400r_20
- Topográfico 1:100.000 Vec

Legenda

Buscar Núcleo de Población



Navigation toolbar with icons for zoom, pan, and other map functions. Scale: 1 : 6478



IDEAndalucia Mapa Guia

Cartografía Disponible

- MTA10
- MTA100
- Ortoimágenes Landsat TM
- Ortofoto 1956
- Ortofoto 1998
- Ortofoto 2001
- Ortofoto 2004
- Ortofoto 2007
- IDEAndalucia MTA400r_20
- Topográfico 1:100.000 Vec

Leyenda

Buscar Núcleo de Población





Navigation toolbar with icons for zoom, pan, and other map functions. Scale: 1 : 6478



IDEAndalucia Mapa Guia

Cartografía Disponible

- MTA10
- MTA100
- Ortoimágenes Landsat TM
- Ortofoto 1956
- Ortofoto 1998
- Ortofoto 2001
- Ortofoto 2004
- Ortofoto 2007
- IDEAndalucia MTA400r_20
- Topográfico 1:100.000 Vec

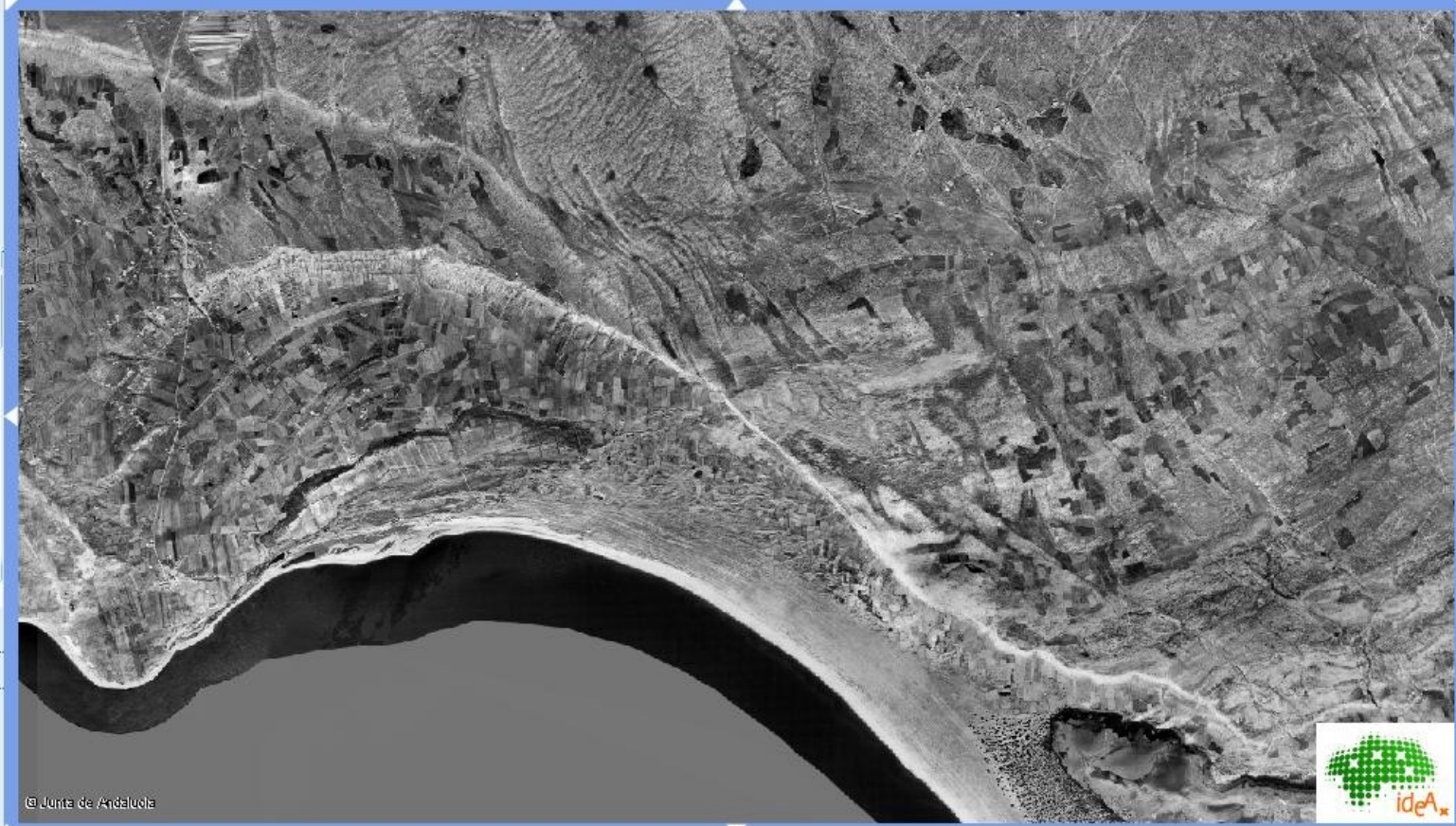
Leyenda

Buscar Núcleo de Población





Navigation toolbar with icons for zoom, pan, and other map functions. Scale: 1 : 30484



IDEAndalucia Mapa Guia

Cartografía Disponible

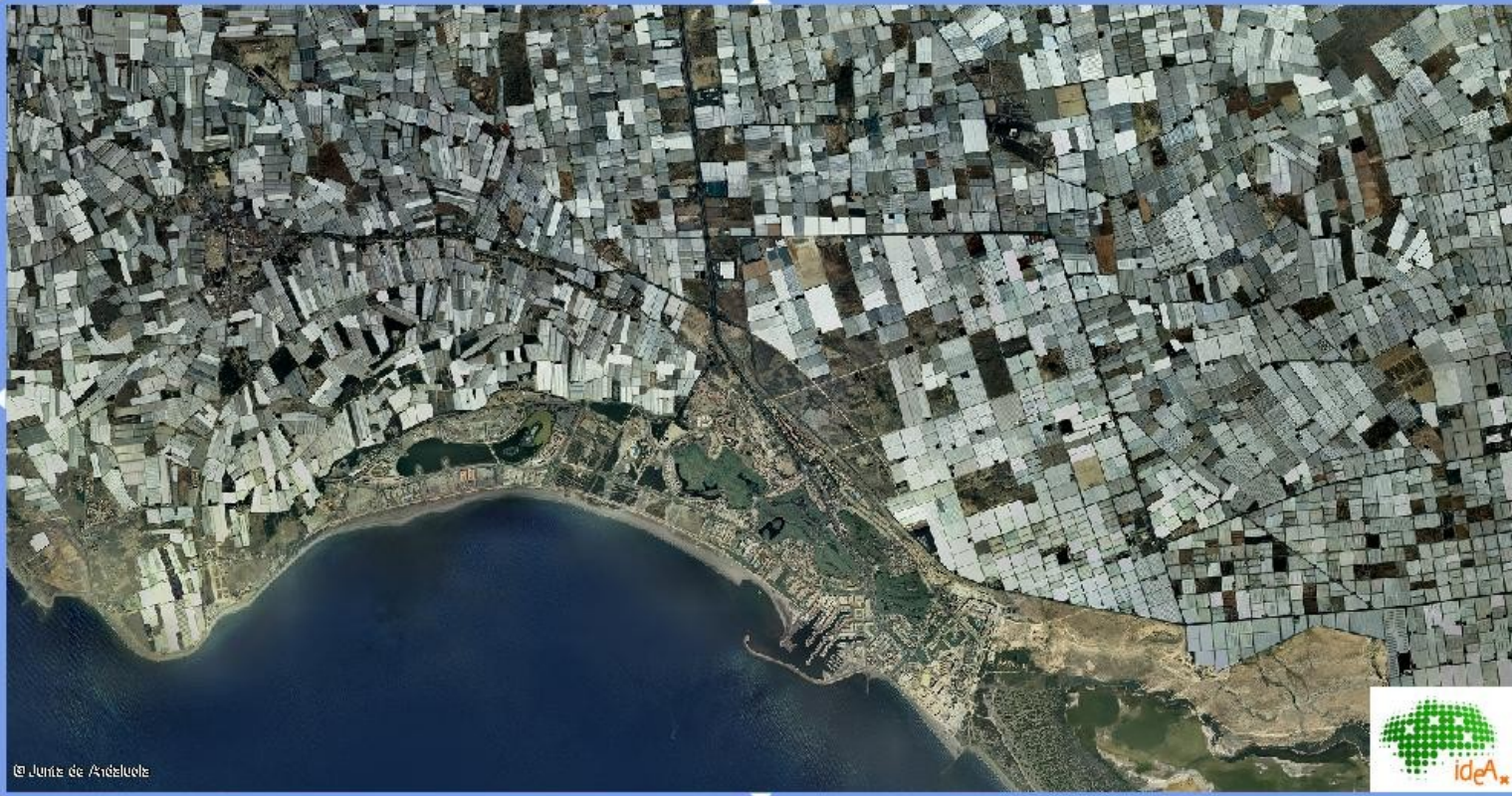
- Modelos Digitales del Terreno
 - MTA10
 - MTA100
- Ortoimágenes Landsat TM
- Ortofoto 1956
- Ortofoto 1998
- Ortofoto 2001
- Ortofoto 2004
- Ortofoto 2007
- IDEAndalucia MTA400r_20
- Topográfico 1:100.000 Ver

Leyenda

Buscar Núcleo de Población



Map navigation toolbar with icons for pan, zoom, and other functions. Scale: 1 : 33029



IDEAndalucia Mapa Guia

Cartografía Disponible

- Modelos Digitales del Terreno
 - MTA10
 - MTA100
- Ortoimágenes Landsat TM
- Ortofoto 1956
- Ortofoto 1998
- Ortofoto 2001
- Ortofoto 2004
- Ortofoto 2007
- IDEAndalucia MTA400r_20
- Topográfico 1:100.000 Ver

Leyenda

Buscar Núcleo de Población



Windows taskbar showing open files: 1000px-Philadelphia_P..., McHarg.gif, massachusetts.png, 240px-Scottish_infobo..., 250px-Europe_locatio..., and a button to 'Mostrar todas las descargas...'

Windows taskbar showing open applications: Inicio, Google, Visor cartográfico 2D/..., idea11.JPG - Paint, IDEAndalucia - Googl..., and system tray with language 'ES' and date '20'.



1:95954
Km 1.92

- Capas **Entidades**
- Multimedia
 - Cartografía vectorial
 - Cartografía ráster
 - Capas Calculadas MDT
 - Ortofotos

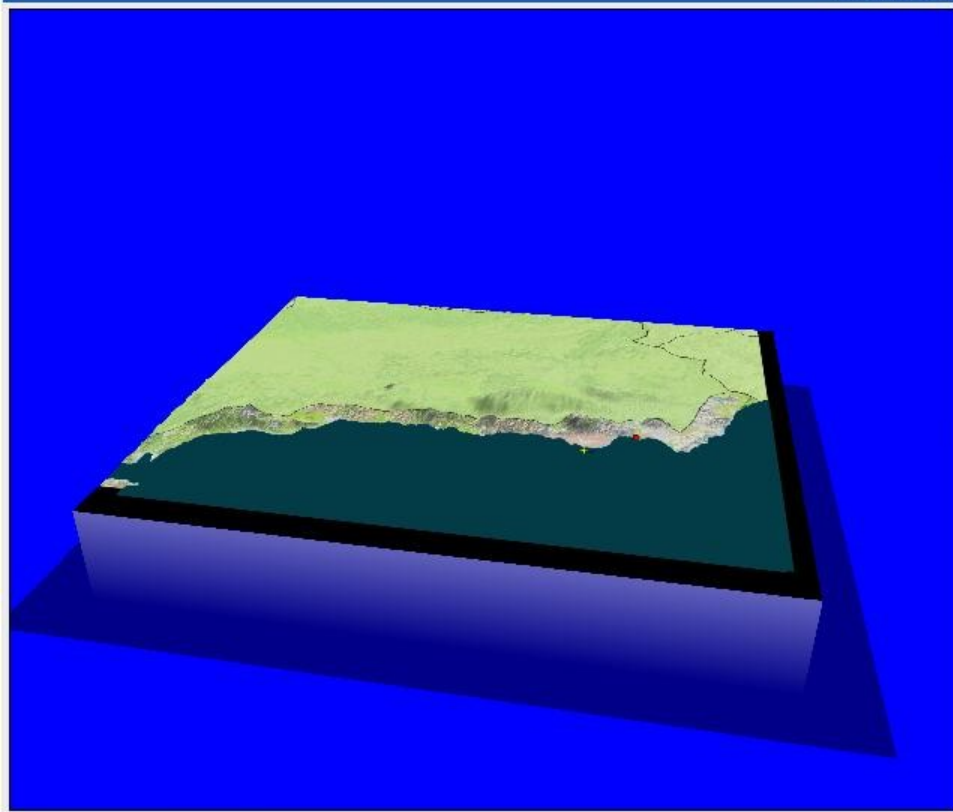


SIGLA
Sistema de Información Geográfica
del Litoral de Andalucía

Consejería de Vivienda
y Ordenación del Territorio

Mapa índice **Detalle**

X: 516310.16, Y: 4065918.92
Altitud: 59.06 m. (UTM Huso 30 ED50)



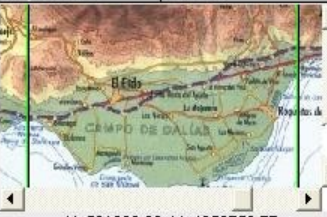
- Capas Entidades
- Multimedia
 - Cartografía vectorial
 - Carreteras
 - Red Hidrográfica
 - Núcleos de población
 - Límite municipal
 - Cartografía ráster
 - Capas Calculadas MDT
 - Ortofotos



SIGLA
Sistema de Información Geográfica
del Litoral de Andalucía

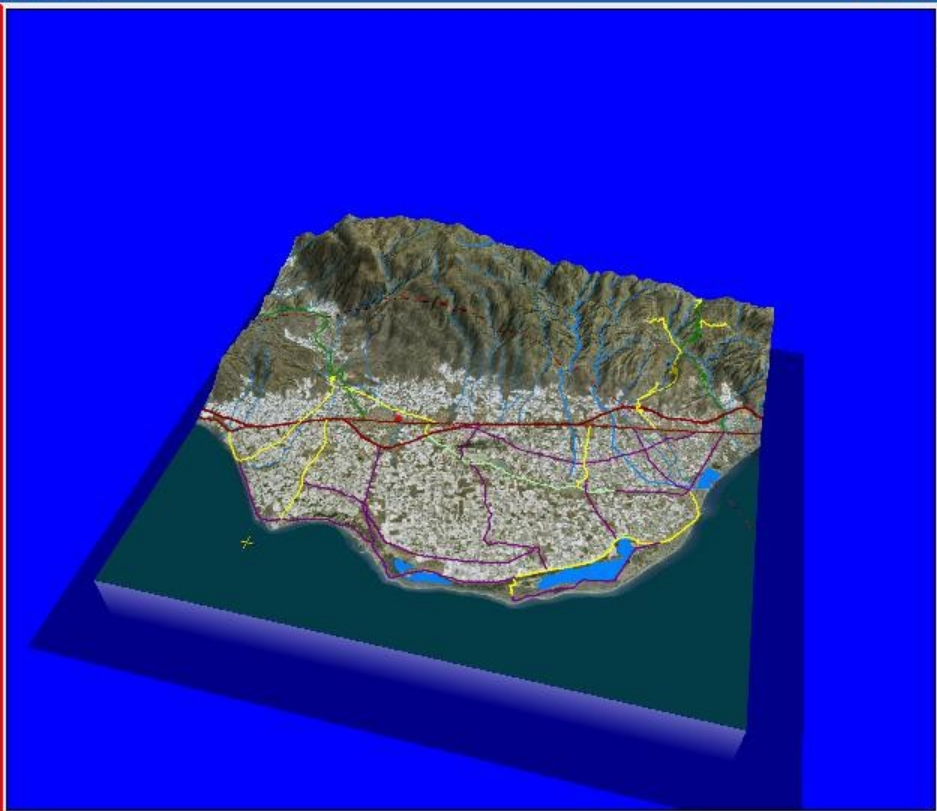
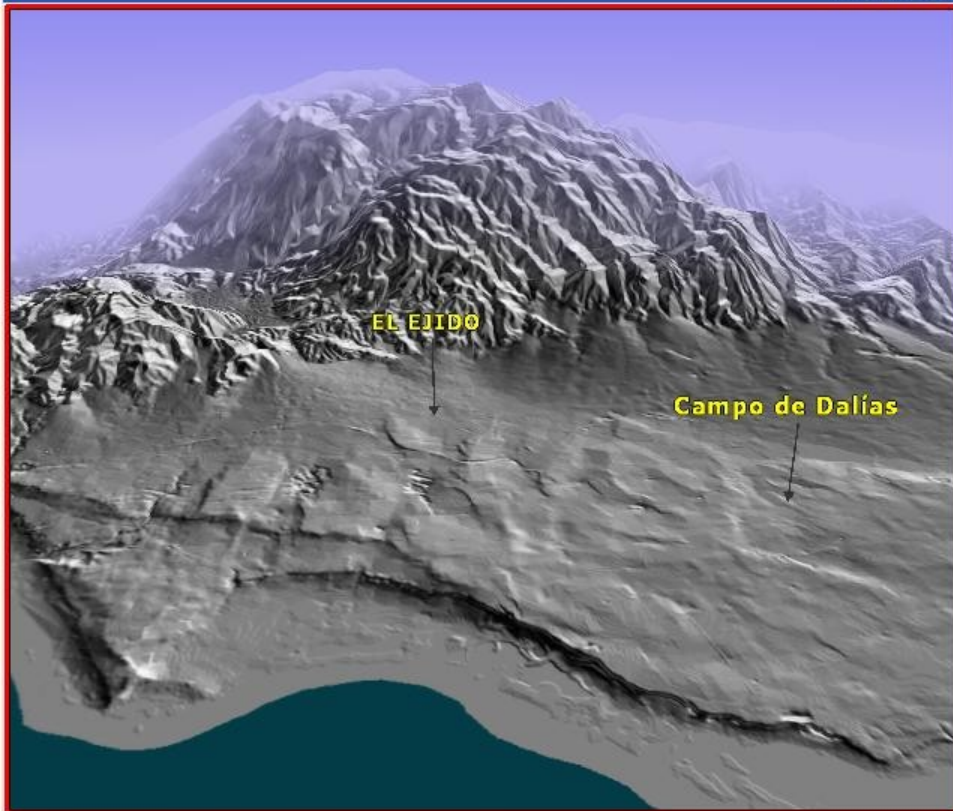
 Consejería de Vivienda
y Ordenación del Territorio

Mapa índice Detalle



Ayuda

X: 521839.20, Y: 4056750.77
Altitud: 0.00 m. (UTM Huso 30 ED50)



- Capas** / **Entidades**
- Multimedia
 - Topónimos 2D/3D
 - Fotos
 - Cartografía vectorial
 - Carreteras
 - Red Hidrográfica
 - Núcleos de población
 - Límite municipal
 - Cartografía ráster

Navigation and interaction icons including a hand cursor, a magnifying glass, a globe, an information icon, a camera, and buttons for 2D, 2.5D, and 3D views. It also includes directional arrow keys and a zoom slider set to x2.8.


SIGLA
 Sistema de Información Geográfica
 del Litoral de Andalucía


 Consejería de Vivienda
 y Ordenación del Territorio

Mapa índice / **Detalle**



X: 512883.04, Y: 4060213.15
 Altitud: 0.00 m. (UTM Huso 30 ED50)

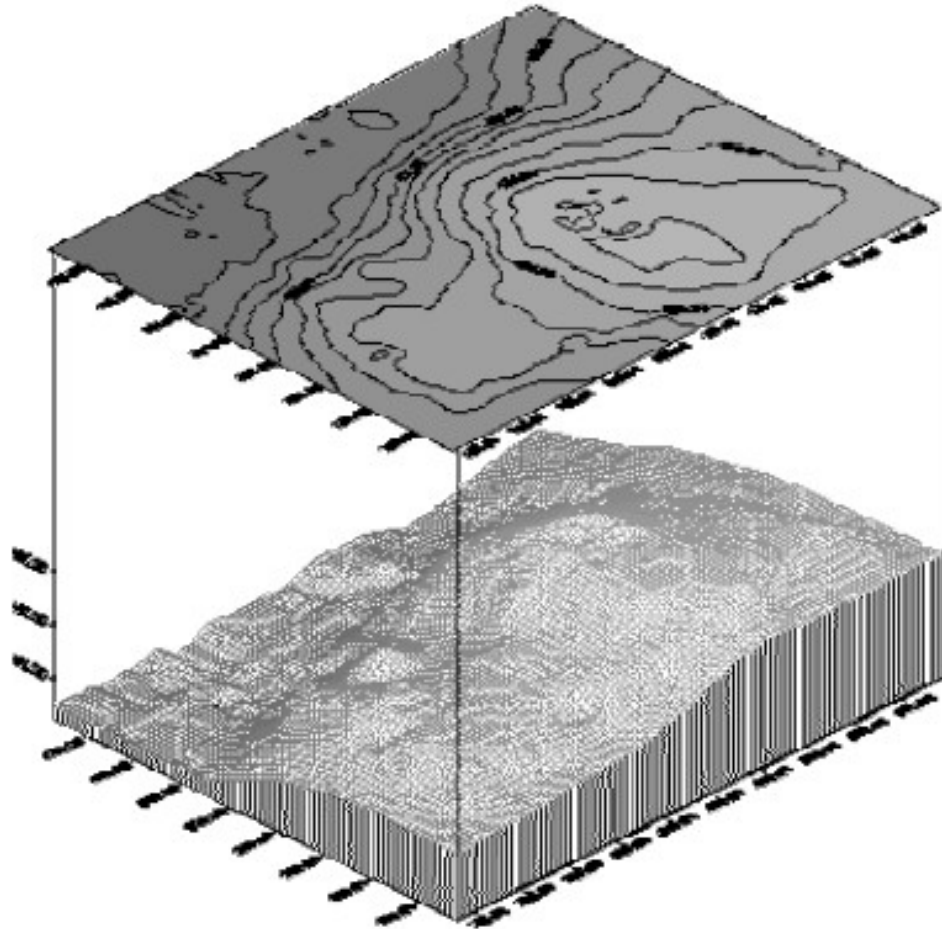
Nuevas salidas profesionales para los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

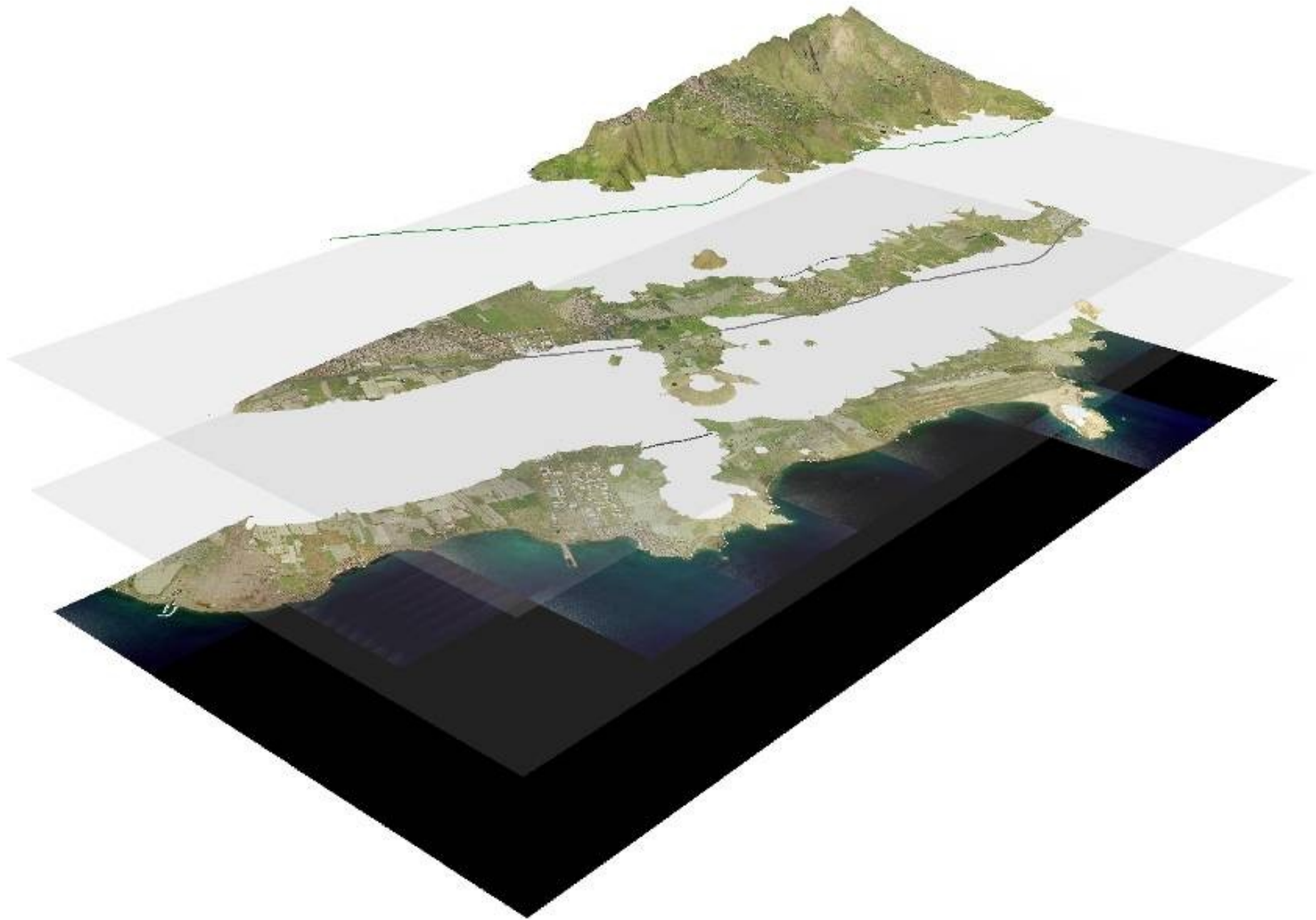
- 1. La Formación del Ingeniero de Caminos.
 - 2. Salidas Profesionales
 - 3. La cartografía digital y los Sistemas de información geográfica (SIG).
 - ➔ 4. Los Modelos digitales de terreno.
 - 5. Aplicaciones de los SIG en la Ingeniería civil.
-

4. Los Modelos digitales de terreno.

Un **modelo digital de terreno** (Mdt), como estructura de datos numérica que representa la distribución espacial de la altitud de la superficie del terreno, (Felicísimo 1994) es para un ingeniero, la base o armazón de todas las variables del medio físico que pueden entrar a formar parte de un proyecto.

4. Los Modelos digitales de terreno.







4. Los Modelos digitales de terreno.

Las aplicaciones o utilidades que proporciona un mdt (tanto en su versión raster como vectorial) son tan amplias como valiosas, destacando por su importancia y difusión:

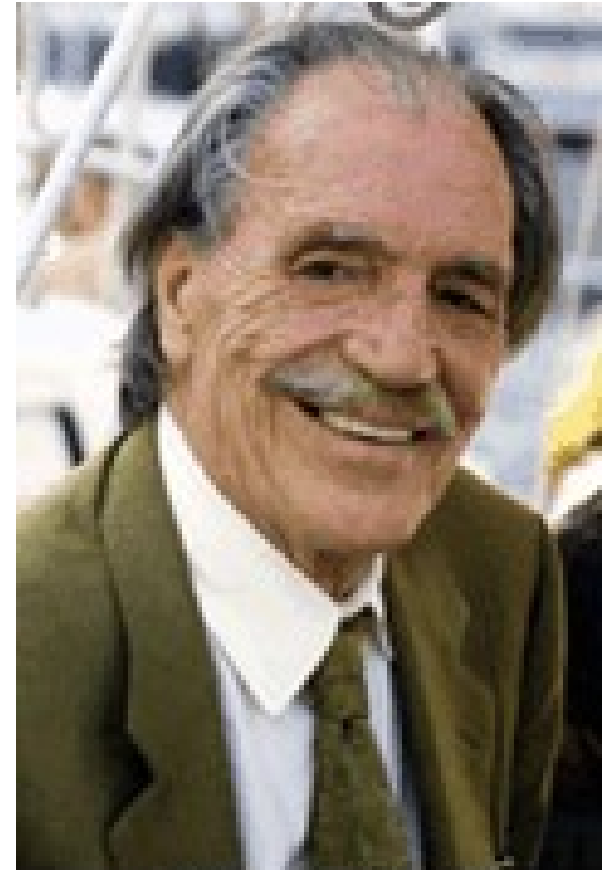
- **Generación de isolíneas y perfiles topográficos, cálculo de volúmenes.**
 - **Análisis de intervisibilidad y cuencas visuales**
 - **Pendientes, orientaciones, curvatura y rugosidad.**
 - **Puntos críticos del relieve, delimitación de cuencas de drenaje y líneas de flujo.**
-





Nuevas salidas profesionales para los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

- 1. La Formación del Ingeniero de Caminos.
 - 2. Salidas Profesionales
 - 3. La cartografía digital y los Sistemas de información geográfica (SIG).
 - 4. Los Modelos digitales de terreno.
 - ➔ 5. Aplicaciones de los SIG en la Ingeniería civil.
-



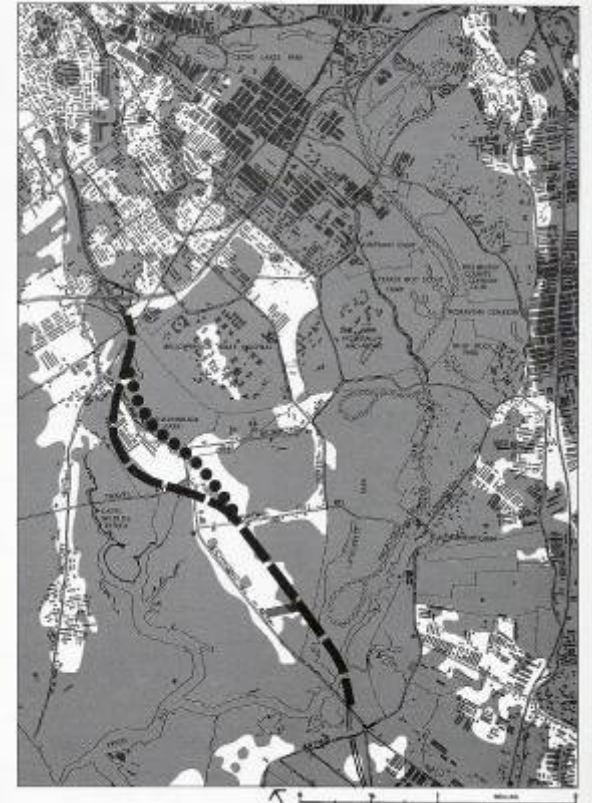
Ian McHarg

**“Proyectar con la Naturaleza”
I.L. McHarg (1967)**

Obtención de MAPAS SINTESIS



Corredor de MENOR COSTE SOCIAL



Ian McHarg (1969) "Design with Nature" (PROYECTAR CON LA NATURALEZA)

5. Aplicaciones de los SIG en la Ingeniería civil.

- **Redes de Infraestructuras básicas: planificación y gestión**
- **Trazado de infraestructuras lineales, modelos de tráfico y accesibilidad.**
- **Análisis de Riesgos**
- **Proyectos de Urbanismo**
- **Proyectos de Planificación**
- **Evaluación de alternativas:
evaluación multicriterio
localizaciones optimas**



Inventarios

HOTEL MAS DE TORRENT

760 P
114 P
250 P
1312 P
1288 P

Idioma	Área	Perímetro	Dist.	Mod.	Al. Promedio	Distancia	Distancia
Polygono	98173296.8110	42350.3289	2115	2117	17309	181.78	55.80
Polygono	1011237.4402	12761.9536	2127	2127	17164	22.50	27.80
Polygono	9848511.2214	14610.87628	2140	2140	17861	28.50	40.80

Selección de elementos

Ficha complementaria

Características cartográficas
 Cartografía: Vivienda
 Tipo de elemento: Puntual
 Localización (coord. UTM): (726495 , 4373830)

Características de la especie
 Planta: [arborescentes] populeas
 Nombre común: Arbol bastilla
 Grupo: Fenómeno
 Familia: Salicaceas
 Origen: Australia, en todas las regiones
 Tipo de planta: [arbol]
 Tipo de hojas: [paricostadas]
 Forma: Columnar Desarrollo: [rapido]
 Época de floración:
 Color de floración:

Zonas de adaptación climática

A:	-14°
B:	-60°
C:	-120°
D:	-180°
E:	-23°
F:	-30°

Observaciones
 Necesita abundantes riegos en verano para de lo contrario pierde hojas. Puede elevarse 100 años de vida.

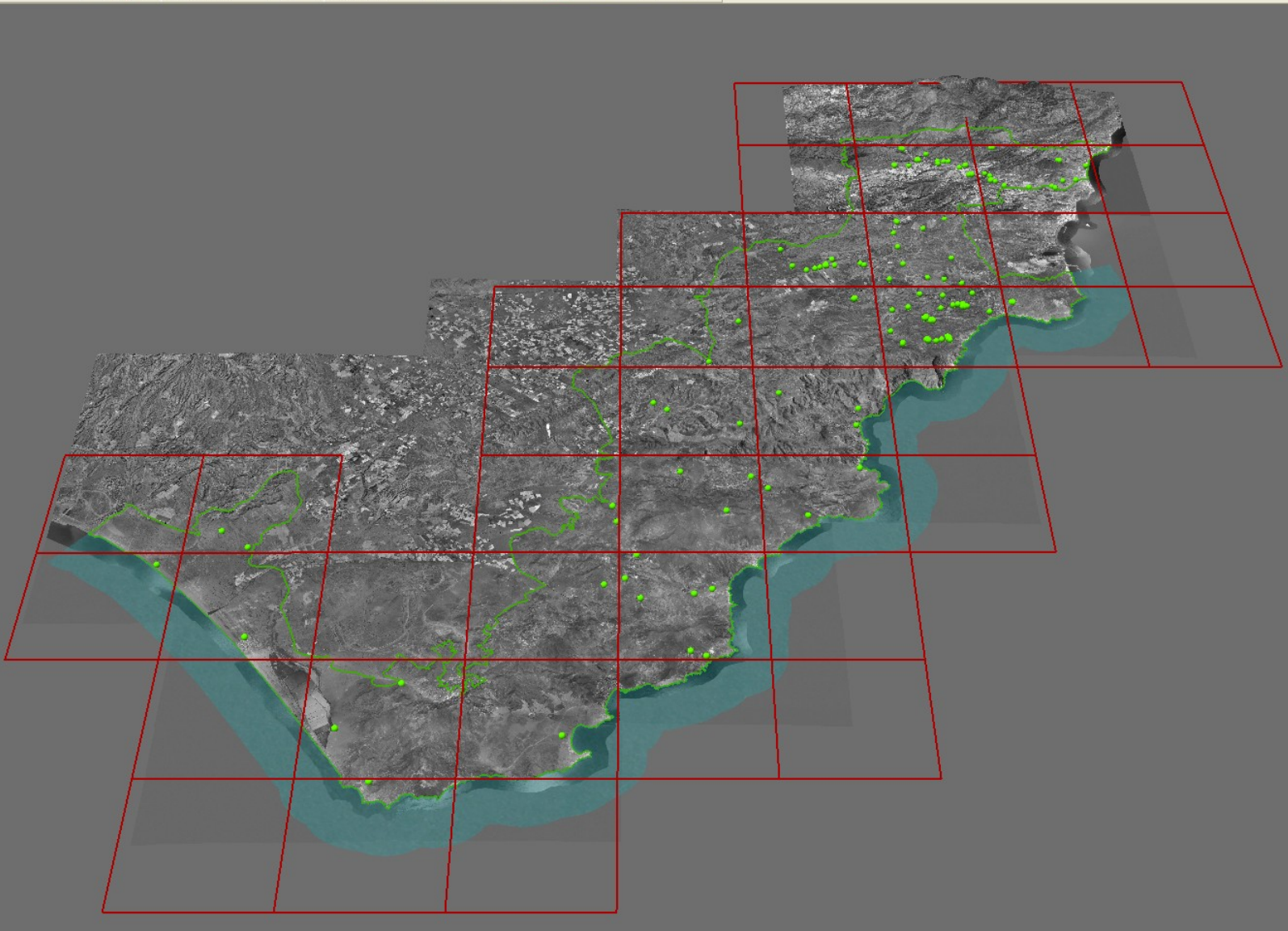
Características del árbol

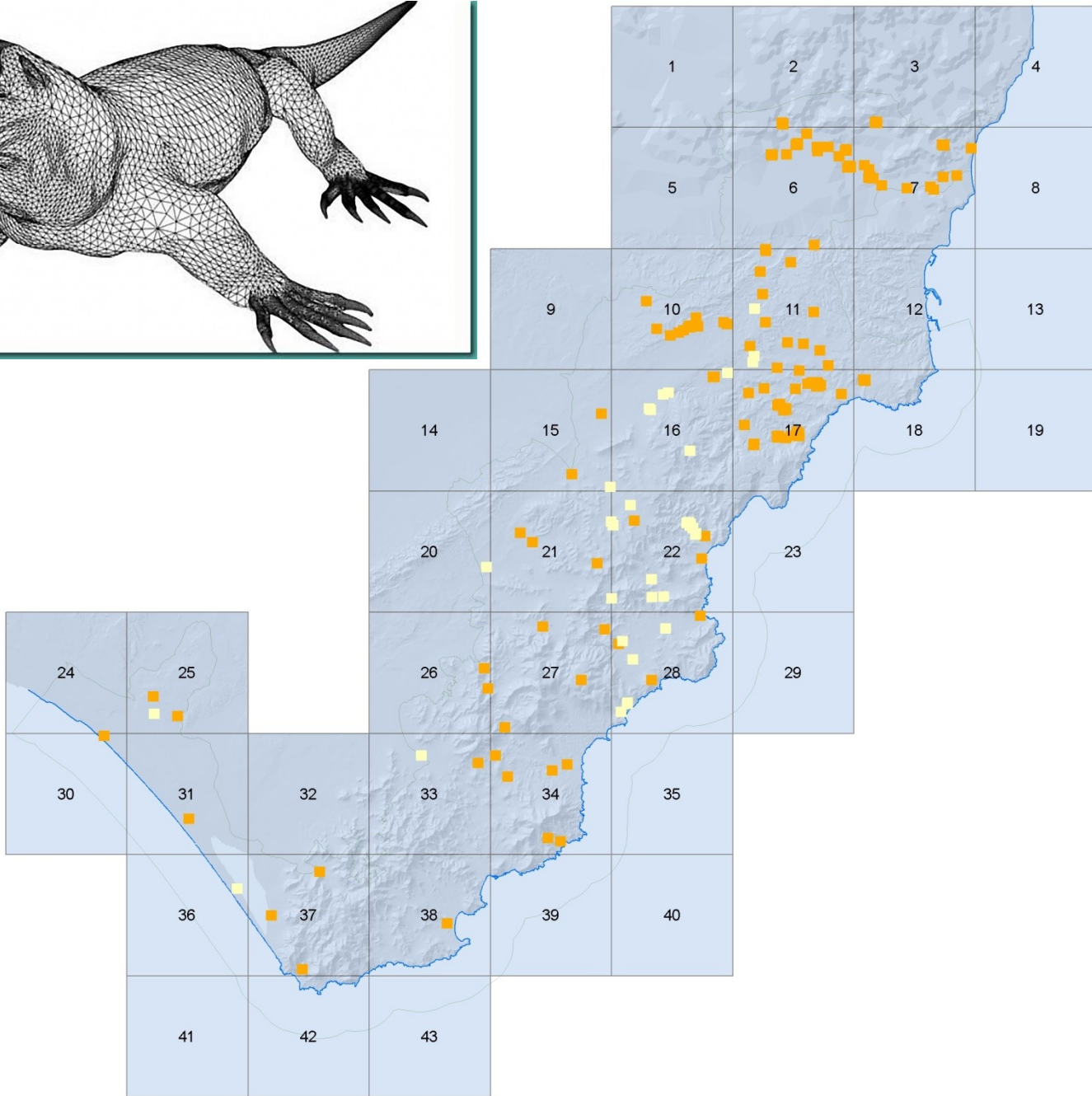
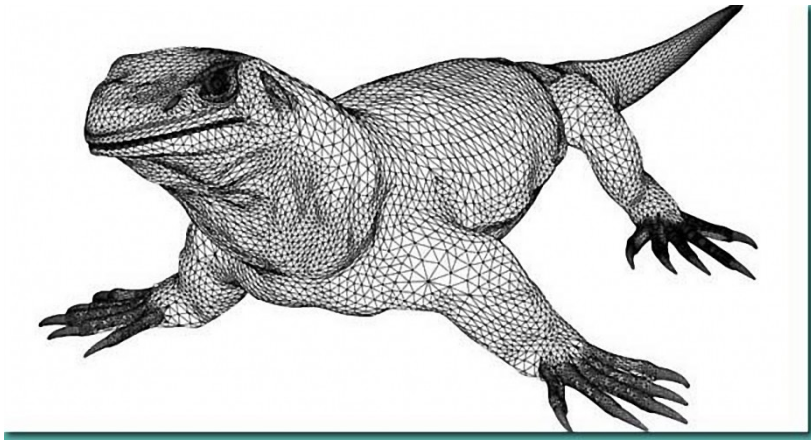
Alto: [47] Cruz: [23]
 Copa: [225] Perímetro: [3]
 Vigor: [Medio]

Nº DE ARBOLES SEGUN ESPECIE 3 de 4

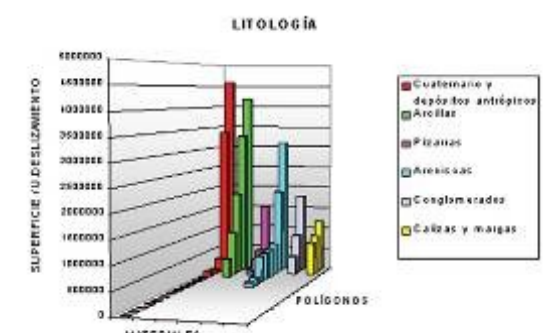
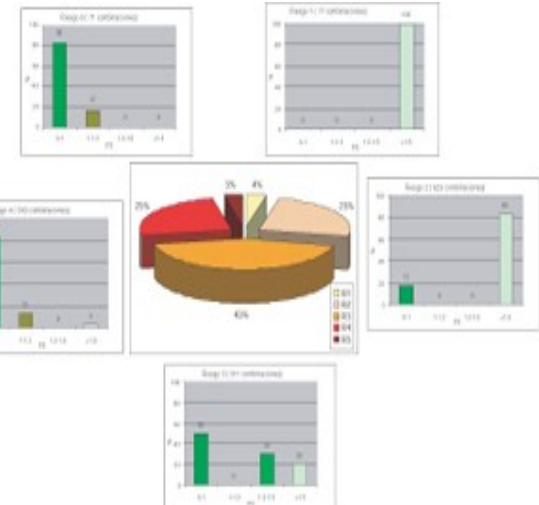
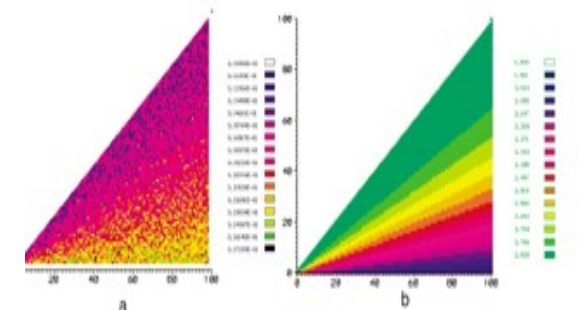
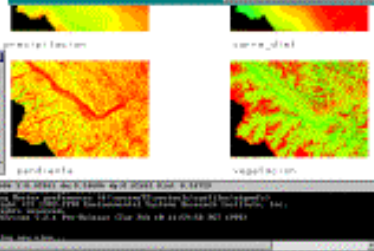
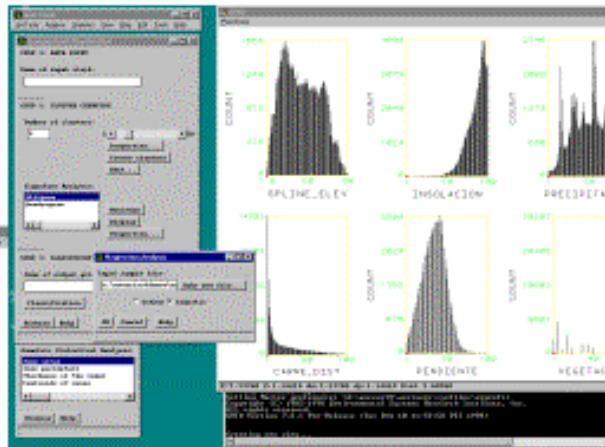
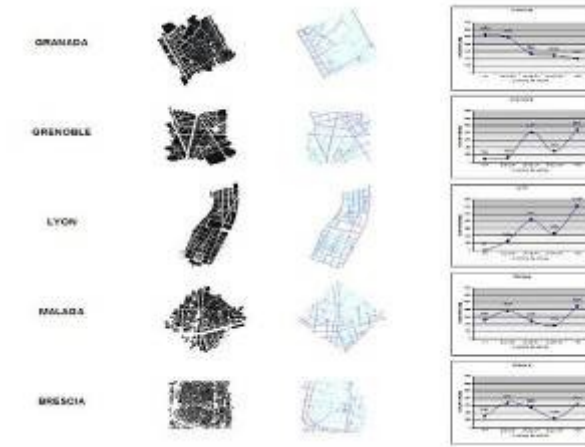
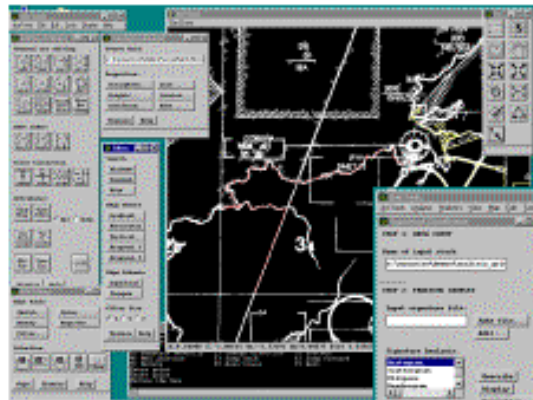
Especie	Nº de Árboles
Arbol de la China, Acacia Parra	~10
Arbol de la India	~15
Arbol de la palma de España	~20
Arbol de la palma de España	~25
Arbol de la palma de España	~30
Arbol de la palma de España	~35
Arbol de la palma de España	~40
Arbol de la palma de España	~45
Arbol de la palma de España	~50
Arbol de la palma de España	~55
Arbol de la palma de España	~60
Arbol de la palma de España	~65
Arbol de la palma de España	~70
Arbol de la palma de España	~75
Arbol de la palma de España	~80
Arbol de la palma de España	~85
Arbol de la palma de España	~90
Arbol de la palma de España	~95
Arbol de la palma de España	~100
Arbol de la palma de España	~105
Arbol de la palma de España	~110
Arbol de la palma de España	~115
Arbol de la palma de España	~120
Arbol de la palma de España	~125
Arbol de la palma de España	~130
Arbol de la palma de España	~135
Arbol de la palma de España	~140
Arbol de la palma de España	~145
Arbol de la palma de España	~150
Arbol de la palma de España	~155
Arbol de la palma de España	~160
Arbol de la palma de España	~165
Arbol de la palma de España	~170
Arbol de la palma de España	~175
Arbol de la palma de España	~180
Arbol de la palma de España	~185
Arbol de la palma de España	~190
Arbol de la palma de España	~195
Arbol de la palma de España	~200

- Scene layers
- herpetos
 - cuadric5
 - <all other value
 - NPOL
 - 1
 - 189
 - 189
 - parque
 - NPOL
 - 1
 - 189
 - tingrid
 - mdt10rec
 - ortofoto
 - 1031-4-4.sid
 - 1031-4-3.sid
 - 1031-3-4.sid
 - 1046-2-2.sid
 - 1046-2-1.sid
 - 1046-3-2.sid
 - 1046-3-1.sid
 - 1031-3-3.sid
 - 1046-4-2.sid
 - 1046-3-4.sid
 - 1046-3-3.sid
 - 1046-2-4.sid
 - 1046-1-2.sid
 - 1046-2-3.sid
 - 1046-1-4.sid
 - 1046-1-3.sid
 - 1045-3-4.sid
 - 1045-3-3.sid
 - 1060-2-2.sid
 - 1060-1-2.sid
 - 1045-4-3.sid
 - 1060-1-1.sid
 - 1060-1-3.sid
 - 1060-2-1.sid
 - 1045-4-4.sid
 - 1046-4-1.sid
 - 1059-3-1.sid
 - 1059-4-1.sid
 - 1059-4-2.sid
- Display Source

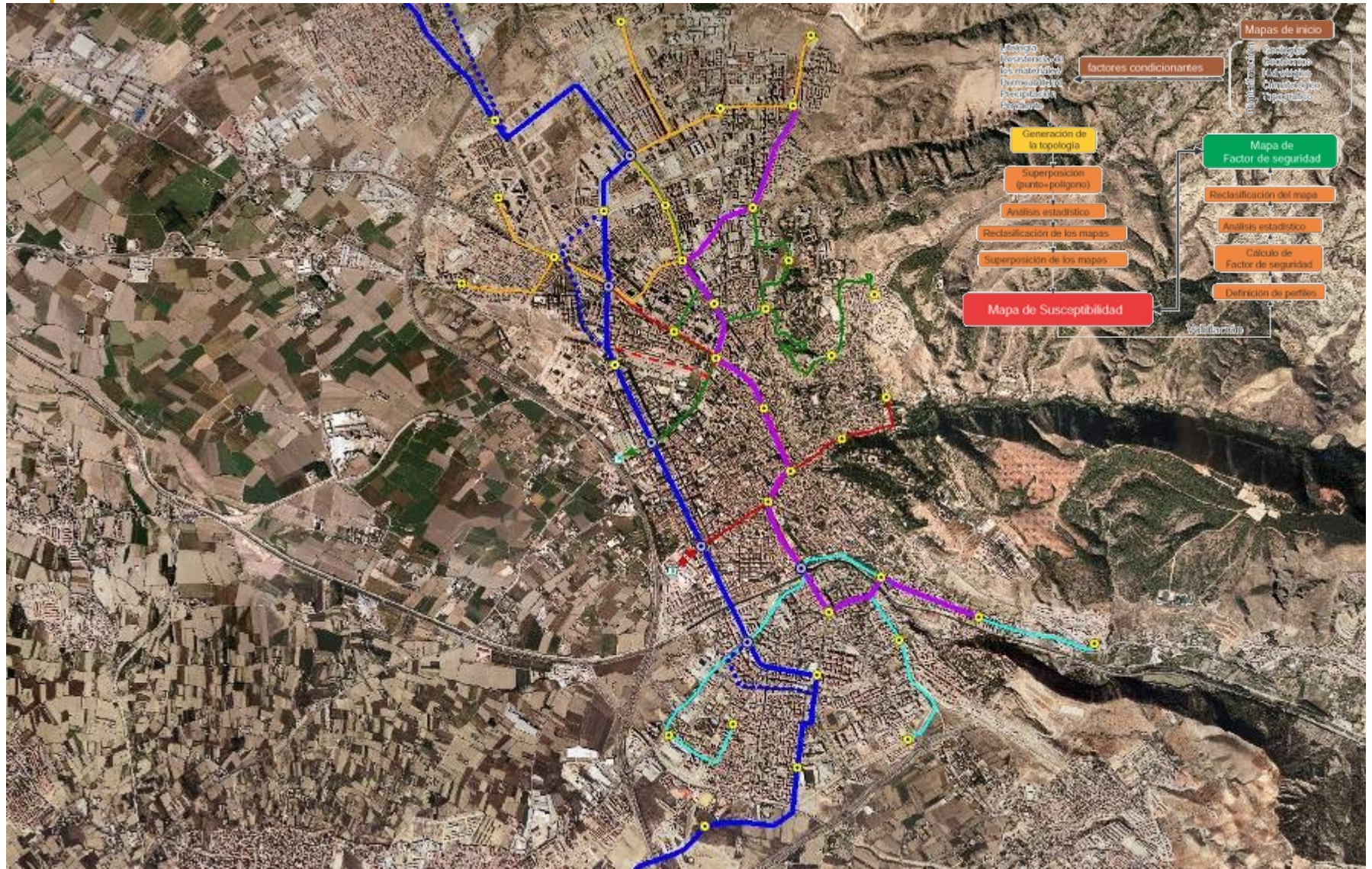




Análisis

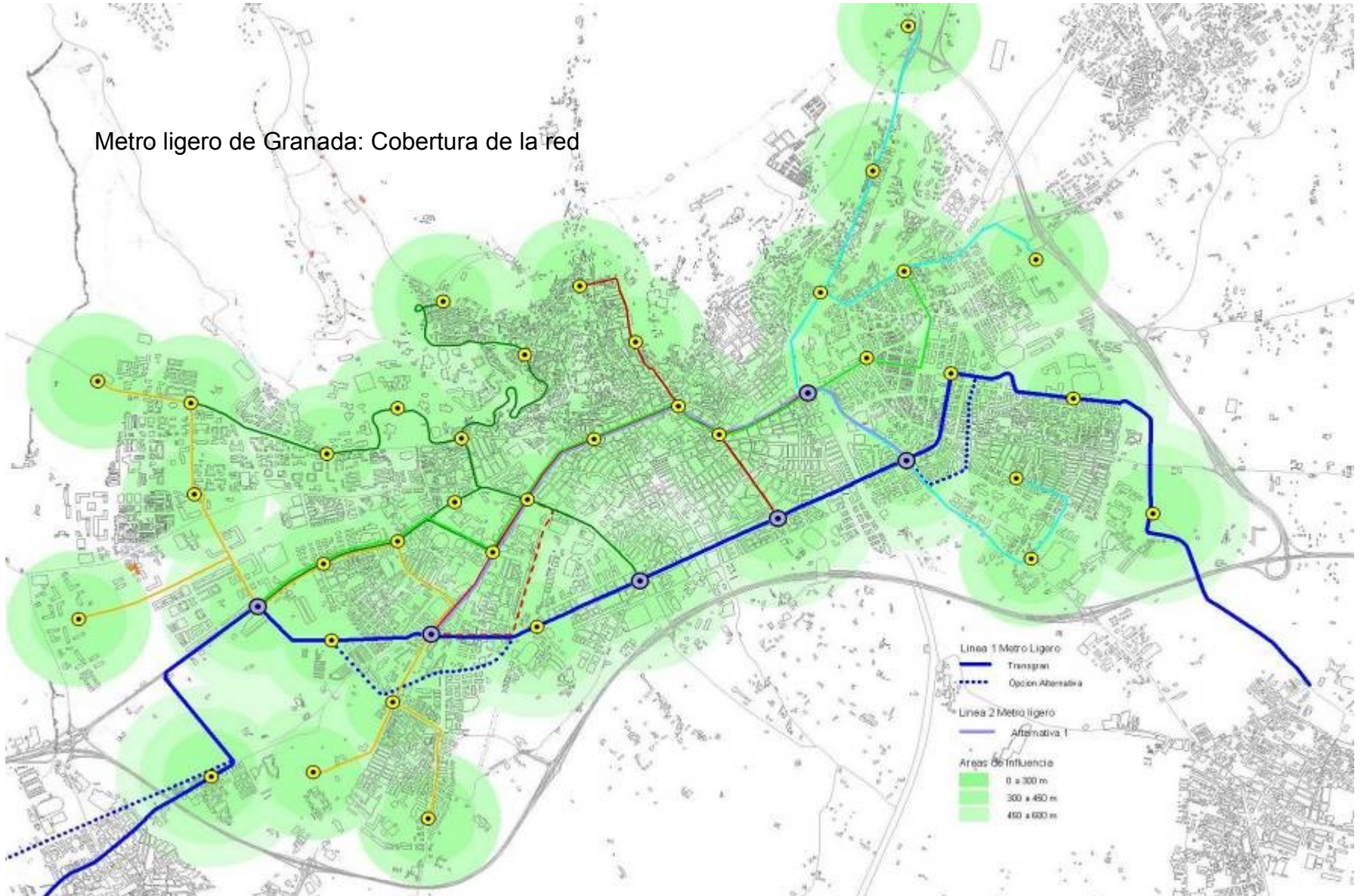


Planificación y Gestión



Estudios de Accesibilidad

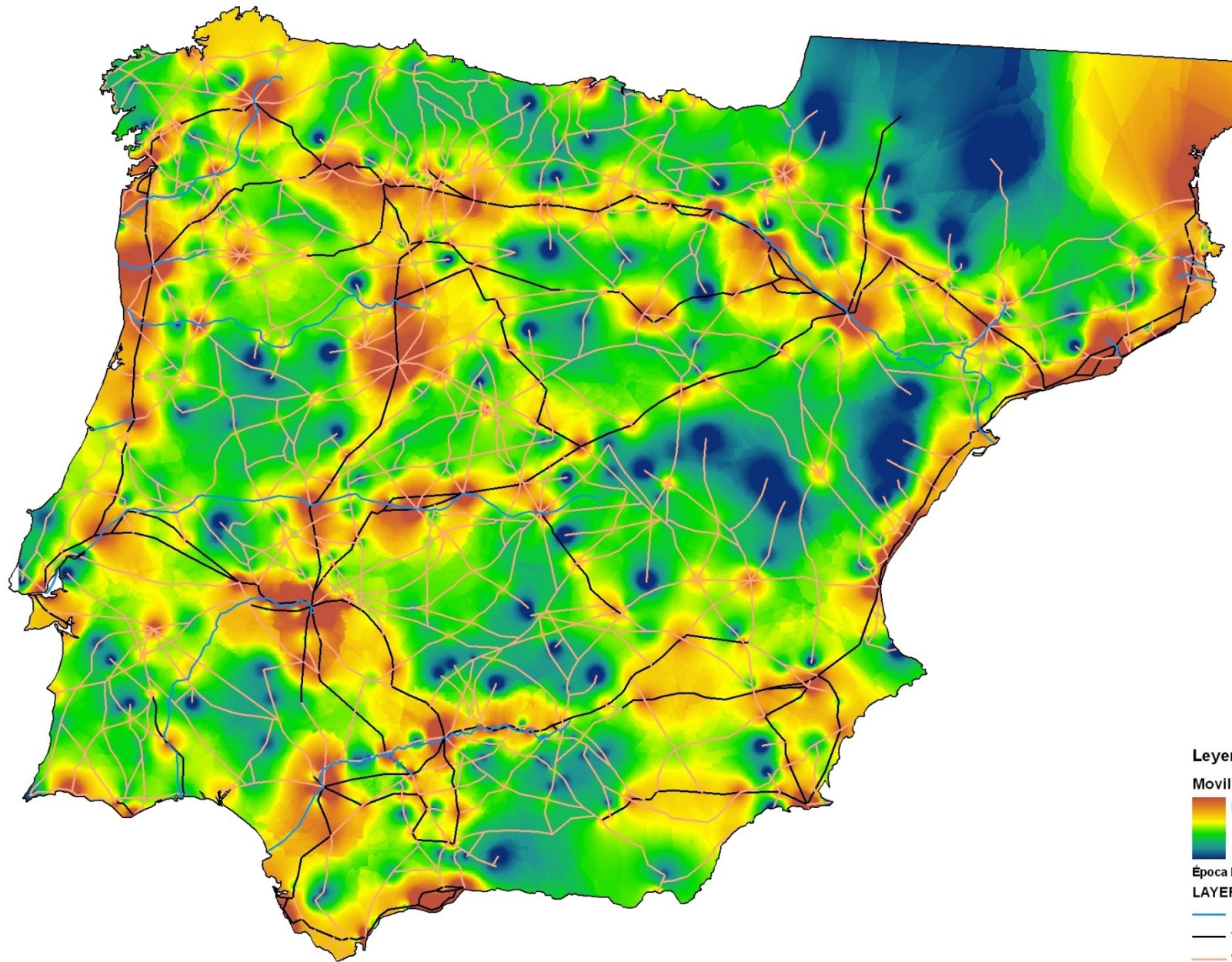
Metro ligero de Granada: Cobertura de la red





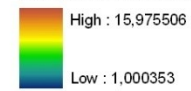
Inundabilidad








Leyenda

Movilidad Romana



Época Romana

LAYER

-  RIUS
-  VIESROMA
-  VIESROMA-2

A topographic map of a mountainous region, likely the Andes, showing various elevations and geographical features. The map uses a color gradient from green (low elevation) to brown and red (high elevation). The text is centered over the map.

ACLARACIONES Y PREGUNTAS