

VI Congreso IBERCARTO  
Madrid, 23 y 24 de octubre del 2014



Unidad SIG

# *Las nuevas tecnologías de información geográfica en cartografía histórica.*

*Base de datos y geovisualización del Plano de Madrid de Facundo Cañada*

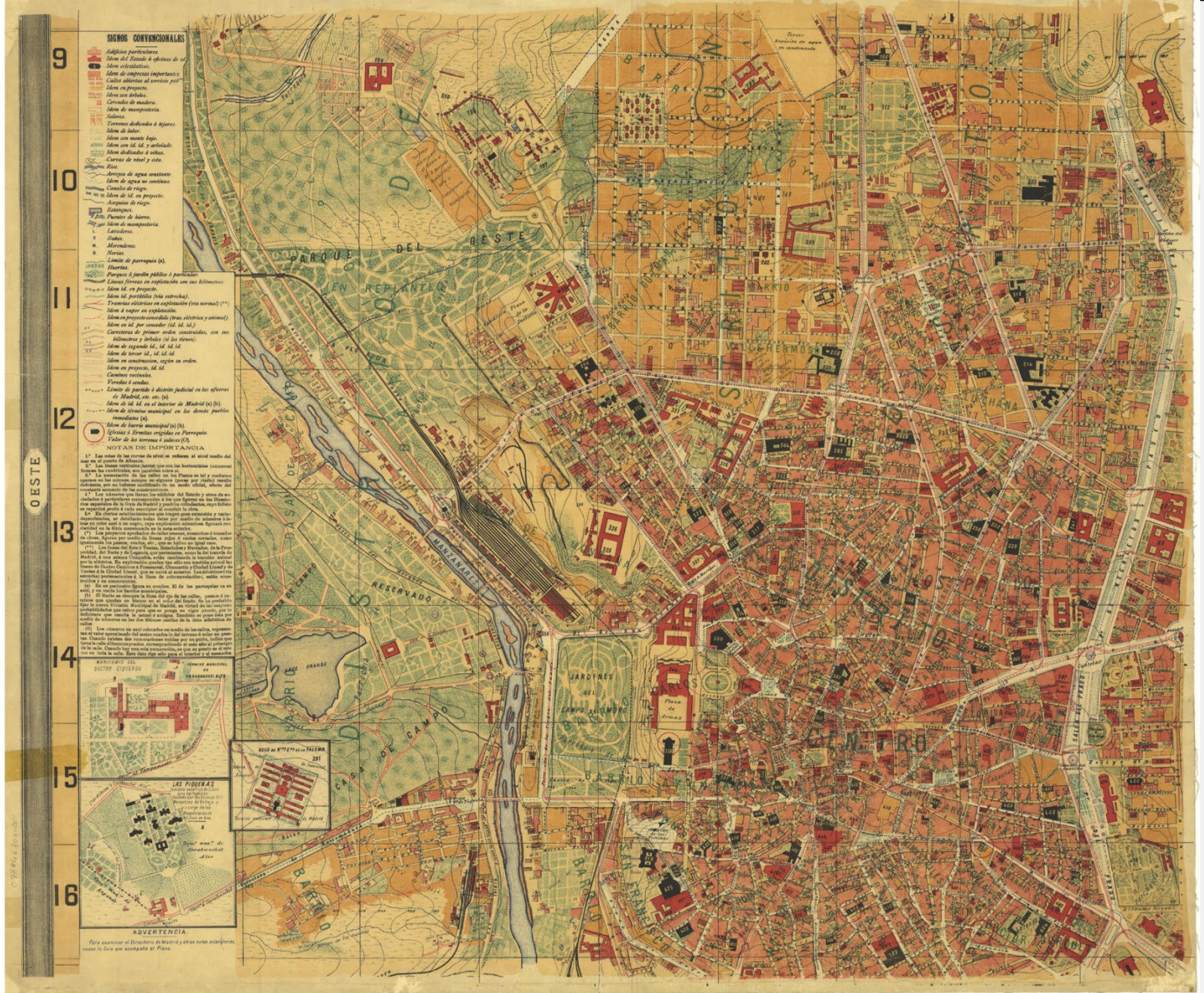
*Isabel del Bosque, Rocío Gutiérrez, Lourdes Martín-Forero, Sara García y Diego Ramiro*

Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)



Madrid. Calle Alcalá, hacia 1890. Moreno. Archivo Ruiz Vernacci. Ministerio de Cultura





Hoja nº3 del Plano de Facundo Cañada López: "Plano de Madrid y Pueblos Colindantes 1900"

E = 1:8.000 ETRS89 UTM 30N X:443.239,96 Y:4.475.548,10

Map navigation and layer management interface.

- Map navigation: Home, Previous, Next, Full Screen, Print, Layers, Info, Help.
- Layers Panel: Madrid 1900
  - Elementos urbanos
    - Elementos y Zonas de interés
    - Esculturas y Monumentos
    - Vías públicas
    - Edificios singulares
    - Manzanas
    - Parques públicos
    - Proyectos urbanos**
  - Vías de comunicación
    - Carreteras
    - Ferrocarril y Tranvía
  - Elementos hidrográficos
    - Canales y Acequias
    - Ríos y Arroyos
  - Distribución administrativa
    - Barrios
    - Districtos
    - División eclesiástica (Parroquias)
    - División urbana
    - Municipios
- Cargar Capa

### Capas cargadas

Menú | Visible | Nombre de la capa

- Proyectos urbanos
- Edificios singulares
- Esculturas y Monumentos
- Elementos y Zonas de interés

Ver leyenda

### Leyenda

Elementos y Zonas de interés

- Elevadora de aguas
- Estanque
- Fuente
- Noria
- Partidor de aguas

### Fábrica Nacional de la Moneda y Timbre

Foto antigua (principios de s.XX) y Foto actual (2011-2012)



### Consultas en Madrid de 1900

Elija el elemento a consultar:

- Fábricas
  - Fábrica de suato amonico de Don José Manzana
  - Fábrica Nacional de la Moneda y Timbre**
  - Fabrica Nacional de Tabacos

Limpiar



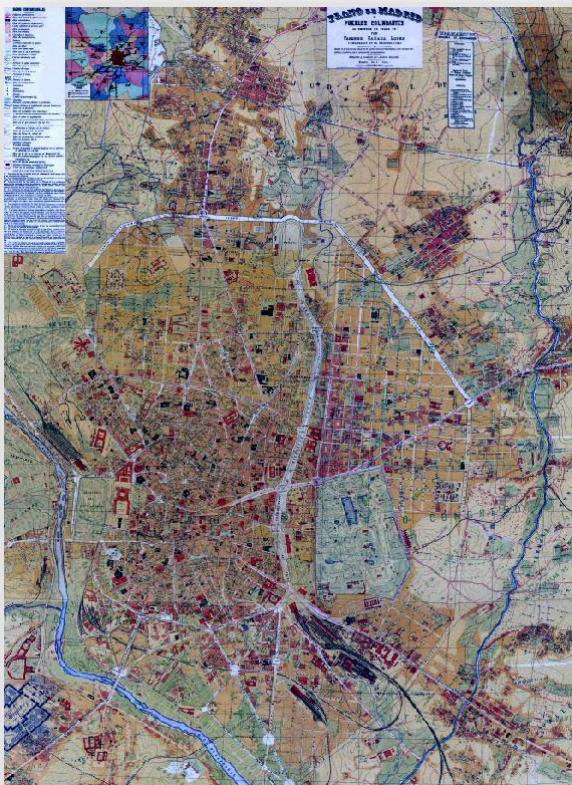
# Índice

1. ¿Qué es HISDI-MAD?
2. Objetivos de HISDI-MAD
3. Referencias
4. La IDE Histórica de Madrid
5. Los datos
6. El método
7. Modelo de datos
8. Generación de la B.D. cartográfica
9. Demo
10. Conclusiones



# 1. ¿Qué es HISDI-MAD?

**HISDI-MAD** es una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) de cartografía histórica de la ciudad de Madrid (de principios del s.XX) que permite, además, acceder y visualizar en INTERNET datos científicos de carácter socio-demográfico de la época\*.



BD Cartográfica: “Plano de Madrid y Pueblos colindantes”. Facundo Cañada (1900)

64760	93287	23340	congrega	64800	cabeca	c	comodoro	barrio de las berrugas	mad	24
64761	93288	23340	congrega	64801	cabeca	c	comodoro	barrio de los cuatro caminos	mad	24
64762	93289	23340	congrega	64802	cabeca	v	el	barrios de maza	mad	3
64763	93290	23340	congrega	64803	cabeca	c	medico	barrios de maza	mad	23
64764	93291	23340	congrega	64804	cabeca	c	estacion sudor de la armada, municipio de la guardia	mad	1	
64765	93292	23340	congrega	64805	cabeca	v	penitencia	mad	7	
64766	93293	23340	congrega	64806	cabeca	v	el	mad	8	
64767	93294	23340	congrega	64807	cabeca	v	empleado	la	mad	1
64768	93295	23340	congrega	64808	cabeca	v	medico	mad	34	
64769	93296	23340	congrega	64809	cabeca	v	medico	mad	8	
64770	93297	23340	congrega	64810	cabeca	c	medico	mad	34	
64771	93298	23340	congrega	64811	cabeca	v	el	mad	45	
64772	93299	23340	congrega	64812	cabeca	c	profesional	casino mad	mad	0,3
64773	93300	23340	congrega	64813	cabeca	c	medico	mad	12	
64774	93301	23340	congrega	64814	cabeca	c	dependiente	mad	27	
64775	93302	23340	congrega	64815	cabeca	c	comodoro	mad	20	
64776	93303	23340	congrega	64816	cabeca	c	comodoro	mad	20	
64777	93304	23340	congrega	64817	cabeca	c	el	mad	27	
64778	93305	23340	congrega	64818	cabeca	c	comodoro	mad	20	
64779	93306	23340	congrega	64819	cabeca	v	medico	central telefonicos	mad	1
64780	93307	23340	congrega	64820	cabeca	c	medico	mad	1	
64781	93308	23340	congrega	64821	cabeca	v	profesional	teori 13	mad	22
64782	93309	23340	congrega	64822	cabeca	v	profesional	teori 13	mad	10
64783	93310	23340	congrega	64823	cabeca	v	profesional	teori 13	mad	22
64784	93311	23340	congrega	64824	cabeca	v	profesional	teori 13	mad	10
64785	93312	23340	congrega	64825	cabeca	v	profesional	teori 13	mad	22
64786	93313	23340	congrega	64826	cabeca	v	profesional	teori 13	mad	10
64787	93314	23340	congrega	64827	cabeca	v	profesional	teori 13	mad	22
64788	93315	23340	congrega	64828	cabeca	v	profesional	teori 13	mad	10
64789	93316	23340	congrega	64829	cabeca	v	profesional	teori 13	mad	22
64790	93317	23340	congrega	64830	cabeca	v	profesional	teori 13	mad	10
64791	93318	23340	congrega	64831	cabeca	v	profesional	teori 13	mad	22
64792	93319	23340	congrega	64832	cabeca	v	profesional	teori 13	mad	10
64793	93320	23340	congrega	64833	cabeca	v	profesional	teori 13	mad	22
64794	93321	23340	congrega	64834	cabeca	v	profesional	teori 13	mad	10
64795	93322	23340	congrega	64835	cabeca	v	profesional	teori 13	mad	22
64796	93323	23340	congrega	64836	cabeca	v	profesional	teori 13	mad	10
64797	93324	23340	congrega	64837	cabeca	v	profesional	teori 13	mad	22
64798	93325	23340	congrega	64838	cabeca	v	profesional	teori 13	mad	10
64799	93326	23340	congrega	64839	cabeca	v	profesional	teori 13	mad	22
64800	93327	23340	congrega	64840	cabeca	v	profesional	teori 13	mad	10
64801	93328	23340	congrega	64841	cabeca	v	profesional	teori 13	mad	22
64802	93329	23340	congrega	64842	cabeca	v	profesional	teori 13	mad	10
64803	93330	23340	congrega	64843	cabeca	v	profesional	teori 13	mad	22
64804	93331	23340	congrega	64844	cabeca	v	profesional	teori 13	mad	10
64805	93332	23340	congrega	64845	cabeca	v	profesional	teori 13	mad	22
64806	93333	23340	congrega	64846	cabeca	v	profesional	teori 13	mad	10
64807	93334	23340	congrega	64847	cabeca	v	profesional	teori 13	mad	22
64808	93335	23340	congrega	64848	cabeca	v	profesional	teori 13	mad	10
64809	93336	23340	congrega	64849	cabeca	v	profesional	teori 13	mad	22
64810	93337	23340	congrega	64850	cabeca	v	profesional	teori 13	mad	10
64811	93338	23340	congrega	64851	cabeca	v	profesional	teori 13	mad	22
64812	93339	23340	congrega	64852	cabeca	v	profesional	teori 13	mad	10
64813	93340	23340	congrega	64853	cabeca	v	profesional	teori 13	mad	22
64814	93341	23340	congrega	64854	cabeca	v	profesional	teori 13	mad	10
64815	93342	23340	congrega	64855	cabeca	v	profesional	teori 13	mad	22
64816	93343	23340	congrega	64856	cabeca	v	profesional	teori 13	mad	10
64817	93344	23340	congrega	64857	cabeca	v	profesional	teori 13	mad	22
64818	93345	23340	congrega	64858	cabeca	v	profesional	teori 13	mad	10
64819	93346	23340	congrega	64859	cabeca	v	profesional	teori 13	mad	22
64820	93347	23340	congrega	64860	cabeca	v	profesional	teori 13	mad	10



BD Demográfica: “Anuarios Estadísticos de Ayuntamiento de Madrid” (1904 -1929)



## 2. Objetivos de HISDI-MAD

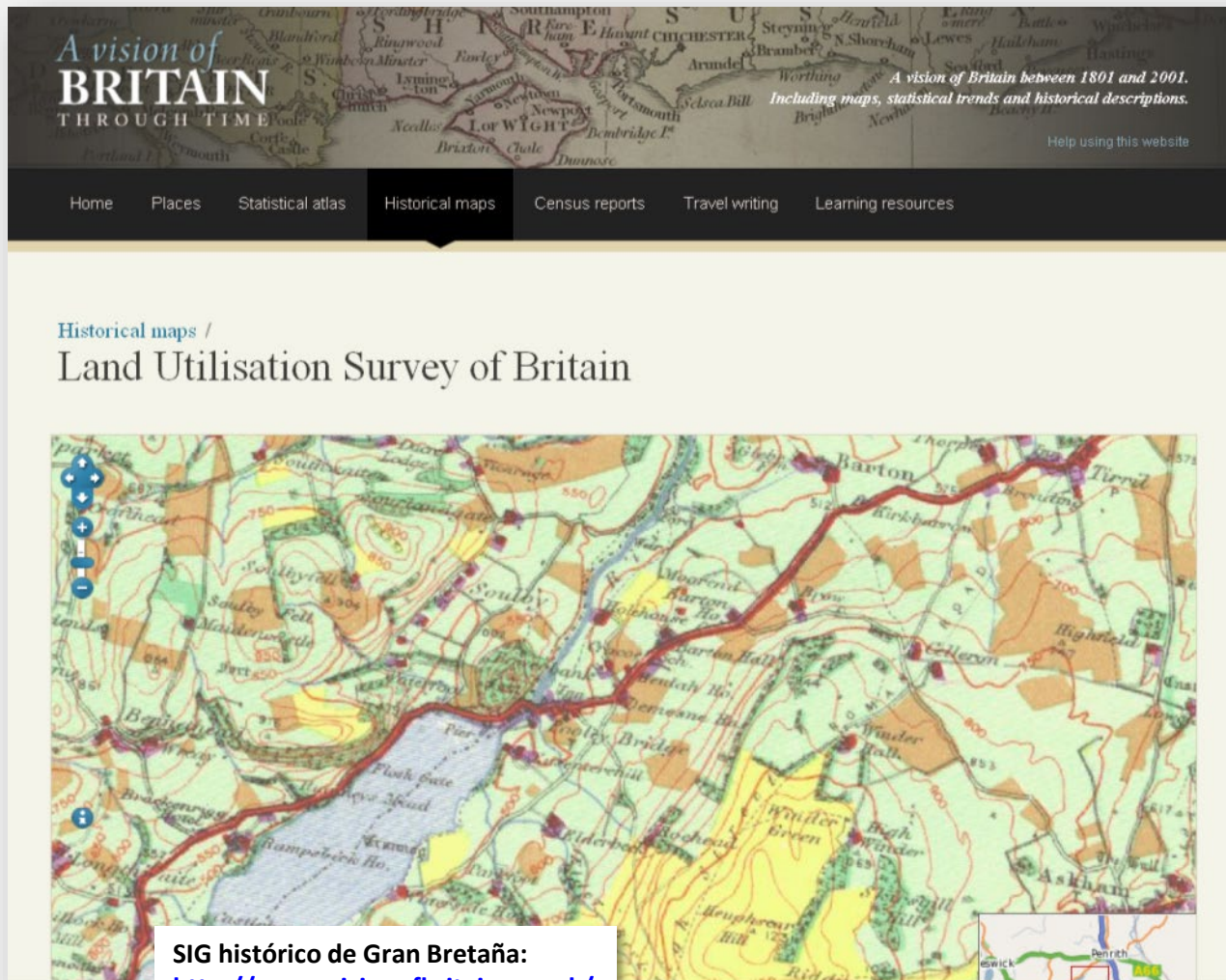
**Acceso a la información geográfica y patrimonial** del Madrid histórico: *“Edificaciones, callejero, elementos urbanos, vías de comunicación, ocupación del suelo, hidrografía, relieve, toponimia, etc.”*

**Comparación multitemporal** de los cambios que tuvieron lugar en las estructuras urbanas y sociales de Madrid, a través de cartografías, fotografías aéreas y ortofotografías de Madrid, desde finales del s.XIX a la actualidad.

Visualización, por medio de **mapas temáticos**, de un gran número de variables socio-demográficas históricas.

Disponibilidad de estas variables a suficiente nivel de detalle que permitan su posterior **análisis espacial y geoestadístico**

# 3. Referencias (i)



SIG histórico de Gran Bretaña:  
<http://www.visionofbritain.org.uk/>  
<http://www.gbghis.org>

University of Portsmouth © 2012

## Características

Mapas históricos escaneados

Censos, economía, salud, datos demográficos

Límites administrativos en UK (1851-2001)

Mapas temáticos sobre datos demográficos





# 3. Referencias (iii)

**NHGIS** National Historical Geographic Information System

Home | Select Data | FAQ

### Welcome to NHGIS

The National Historical Geographic Information System (NHGIS) provides, free of charge, aggregate census data and GIS-compatible boundary files for the United States between 1790 and 2011.

#### Ratio of Average Female 15+ Wage to Average Male 16+ Wage in Manufacturing Establishments, 1890 Census

Ratio of:  
Average Female Wage to Average Male Wage

- < 0.50
- < 0.75
- < 1.00
- < 1.75

< 5 Female Employees

Data: [www.nhgis.org](http://www.nhgis.org)

[Click here to see previous front page maps.](#)

**Select Data**  
Tables & GIS Files

#### NHGIS News

- [New "time varies by column" layout for time series](#)
- [Improved topic filter](#)
- [2011 GIS Boundary now available](#)
- [Streamlined NHGIS shapefiles now available](#)
- [read more](#)

#### IPUMS-International

- [IPUMS-USA](#)
- [IPUMS-CPS](#)
- [NAPP](#)
- [IHIS](#)
- [ATUS-X](#)

## Características

Datos de censos

Fronteras históricas (1790-2011)

Motor de búsqueda por metadatos

Descarga de datos

...

SIG histórico de EEUU: <http://www.nhgis.org>

© 2005-2010 Regents of the University of Minnesota. All rights reserved.

# 3. Referencias (iv)

地歷圖史  
中文版

home  
intro  
data  
members  
meetings  
docs

search tools  
maps

CHGIS Data Browser query results for: Shangri-la(Zhongdian)

map scale: 0 220 440 660 km

spatial data source: [China Historical GIS Project](#)  
webmap software: [Univ of Minnesota MAPSERVER](#)  
mapserver design: [Lex Berman](#)

Choose Mode  
 zoom  
 query feature

Zoom Type  
Pan (click on map)   
Zoom In (click or drag box)   
Zoom Out   
Zoom Size

Legend:  
 Query Point  
 Tibet Townships  
 Counties 1820  
 Qing Provinces  
 Qing Fu

Tibet Townships not yet available in Query Feature Mode

SIG histórico de China:

<http://www.fas.harvard.edu/~chgis>

© 2001-2010 - Harvard University and Fudan University

## Características

Mapas históricos  
escaneados

Consultas a la Base de  
Datos

Fronteras históricas

Mapas temáticos

...

## 4. IDE Histórica de Madrid: HISDI-MAD



<http://idehistoricamadrid.org/USIG/services/Facundo/mapserver/WMSserver>

[http://idehistoricamadrid.org/USIG/services/Mapas\\_Tematicos\\_WMS\\_Carto/mapserver/WMSserver](http://idehistoricamadrid.org/USIG/services/Mapas_Tematicos_WMS_Carto/mapserver/WMSserver)

[http://idehistoricamadrid.org/USIG/services/Mapas\\_Tematicos\\_WMS\\_Demo/mapserver/WMSserver](http://idehistoricamadrid.org/USIG/services/Mapas_Tematicos_WMS_Demo/mapserver/WMSserver)

## 5. Los datos (i)

### *“El Plano de Madrid y pueblos colindantes al empezar el SXX”*

Facundo Cañada López (1900 \*)

- Plano realizado a escala **1:7.500** (también para las localidades circundantes)
- Consta de **seis hojas** (59cm x 72 cm.) que al unirlas forman un mapa continuo de gran detalle (144cm x 177cm.)
- Este plano fue realizado a partir de tomas de datos de campo y de otros planos parcelarios de centros oficiales
- Dibujado por **Andrés Bonilla** y tirado en **ocho colores**



Consejo Superior de Investigaciones Científicas

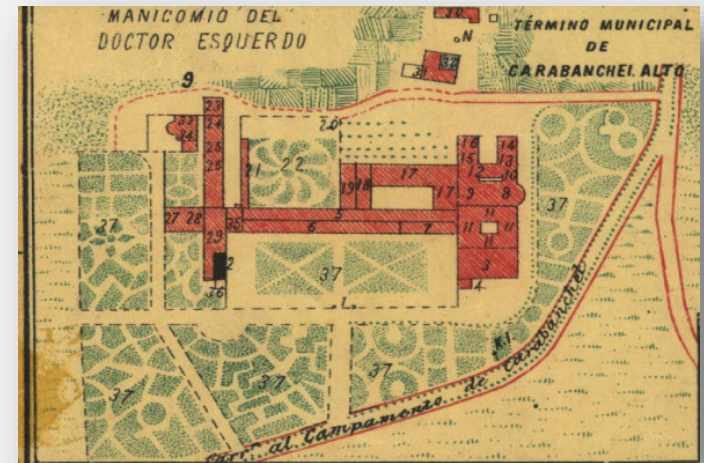
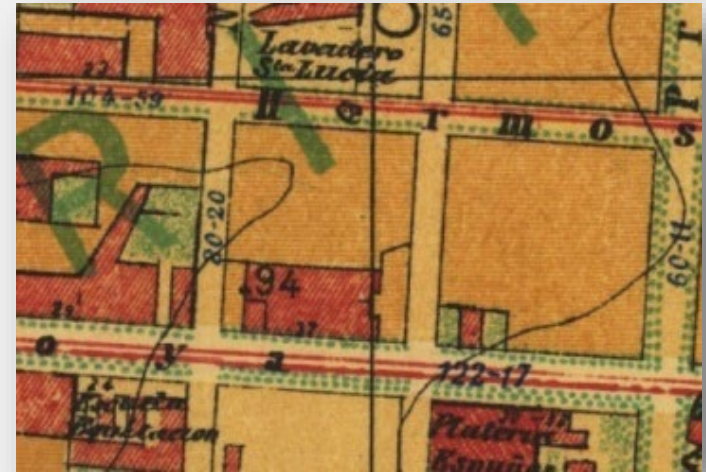


\*Anunciada su publicación en la revista "La Época". Lunes 25 de junio de 1900. Página 3.

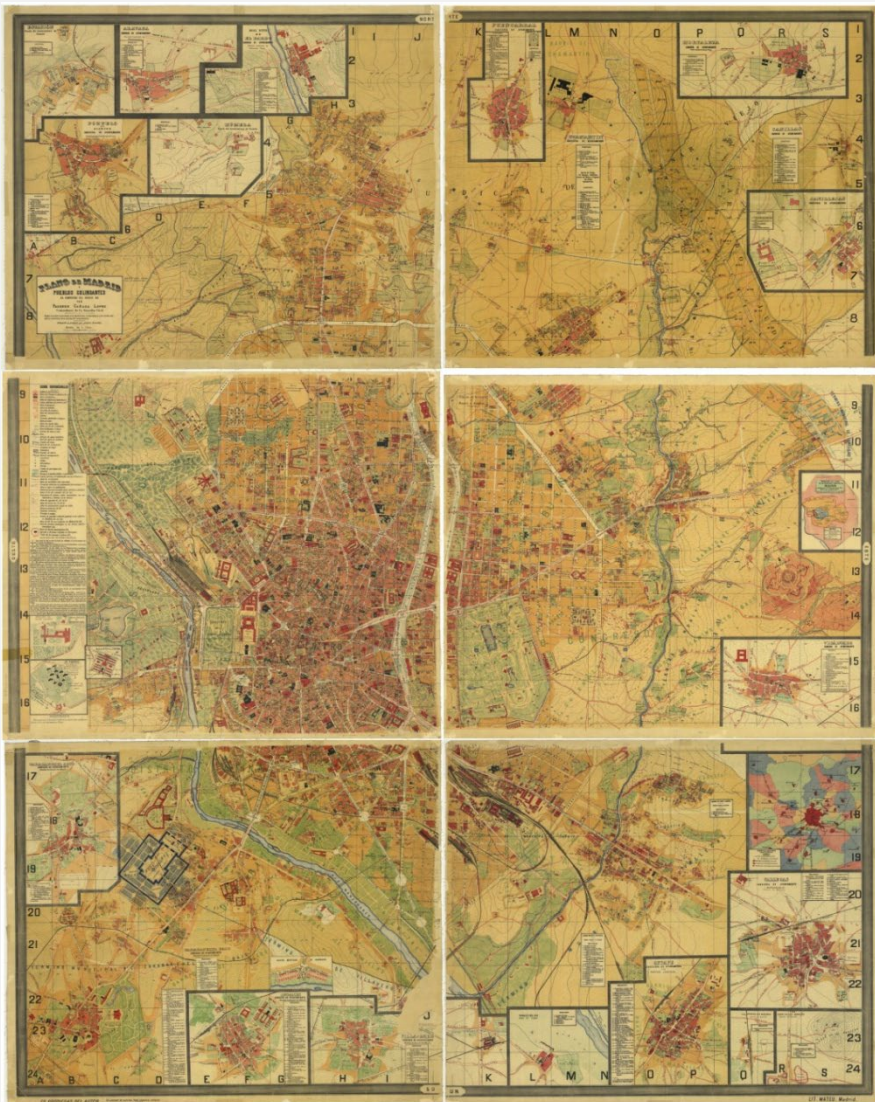


## 5. Los datos (ii)

- **Planimetría:** Callejero, edificaciones, carreteras, tranvías, hidrografía, ocupación del suelo, etc.
- Divisiones administrativas.
- Posee **curvas de nivel** cada 5 m. y **planos de población** de los pueblos próximos en recuadros separados.
- 
- Valor aprox. del terreno por m<sup>2</sup>
- Dependencias edificios



# 5. Los datos (iii)



## PLANO DE MADRID

y pueblos colindantes de Aravaca, Canillas, Canillejas, Carabanchel Alto, Carabanchel Bajo, Chamartín, El Pardo (Real Sitio), Fuencarral, Getafe, Hortaleza, Leganés, Pozuelo de Alarcón, con sus barrios de Híznaga y Estación, Vallecas, Vicálvaro, Villaverde, etc.

AL PRINCIPIAR EL SIGLO XX  
POR  
**Facundo Cañada López**  
COMANDANTE DE LA GUARDIA CIVIL

**Escala 01 : 7,500.**

**AL LECTOR:**  
Hace ya cuatro años que nos dirigimos al público, diciéndole, por medio de un prospecto, lo siguiente:  
«No existiendo ningún Plano de Madrid actual con sus cercanías, y considerando de gran conveniencia, y aun necesidad, uno que comprendiera toda la población con los aumentos y reformas que ha tenido, y lo mismo los pueblos limítrofes, he juzgado oportuno publicar el que tengo el honor de anunciar, con lo cual creo llenar este vacío que el público sentía.  
Los datos se han tomado sobre el terreno y en los Centros oficiales, para que reúna la mayor exactitud posible.

A continuación se enuncian las materias que abraza, á fin de que el lector pueda formar juicio aproximado, si no exacto, de la obra en cuestión.  
Este plano consta de seis hojas, cada una de las cuales mide 59 centímetros de altura por 72 de ancho (de trabajo, por supuesto, nada de blancos de cenetas), y por lo tanto, al unirlas forman un plano que mide 144 metros de ancho y 1,77 de alto y las márgenes en blanco: se está tirando escrupulosamente en ocho colores y en superior papel, hallándose perfectamente grabado.  
En ellos se fijan los nombres de las plazas, calles, callejones, cuestras, etc., que en la actualidad tienen, detallándose la numeración que á cada casa corresponde, dentro de cada manzana, pues se fijan los primeros y últimos números de cada una de éstas al principiar las calles, y después los últimos en las

### MADRID

Indicador actual de las campanadas de aviso en caso de incendio:

DISTRITOS Y BARRIOS									
Palacio 1.	Universidad 2.	Centro 3.	Hospital 4.	Buenavista 5.					
Alamo..... 1	Pozas..... 1	Abada..... 1	Barco..... 1	Alcalá..... 1					
Amaniel..... 2	Colón..... 2	Arenal..... 2	Benevolencia..... 2	Amirante..... 2					
Balén..... 3	Corredora..... 3	Bordadores..... 3	Chamberí..... 3	Belén..... 3					
Conde Duque..... 4	Daoiz..... 4	Descalzas..... 4	Colmillo..... 4	Cab. de Gracia..... 4					
Florida..... 5	Dos de Mayo..... 5	Espajo..... 5	Desengaño..... 5	Libertad..... 5					
Leganés..... 6	Escorial..... 6	Isabel II..... 6	Fuencarral..... 6	Montera..... 6					
Platerías..... 7	Estrella..... 7	Jacometrezo..... 7	Hernán Cortés..... 7	Plaza de Toros..... 7					
Argüelles..... 8	Pez..... 8	Postigo..... 8	Peñayo..... 8	Reina..... 8					
Quiñones..... 9	Pizarro..... 9	Puerta del Sol..... 9	Santa Bárbara..... 9	San Marcos..... 9					
Vergara..... 10	Rubio..... 10	Silva..... 10	Vaquería..... 10	Salamanca..... 10					
Congreso 6.	Hospital 7.	Inclusa 8.	Latina 9.	Andalucía 10.					
Ángel..... 1	Atocha..... 1	Cabestreros..... 1	Aguas..... 1	Cava..... 1					
Carrera..... 2	Ave María..... 2	Caravaca..... 2	Arganzuela..... 2	Carretas..... 2					
Corvantes..... 3	Calizares..... 3	Comadre..... 3	Calatrava..... 3	Concepción..... 3					
Cortes..... 4	Delicias..... 4	Embajadores..... 4	Celada..... 4	Constitución..... 4					
Cruz..... 5	Ministriles..... 5	Encomienda..... 5	Don Pedro..... 5	Estudios..... 5					
Gobernador..... 6	Olivar..... 6	Huerta del Bayo..... 6	Humilladero..... 6	Juneteo..... 6					
Huertas..... 7	Primavera..... 7	Peñón..... 7	Pte. de Toledo..... 7	Progreso..... 7					
Lobo..... 8	Santa Isabel..... 8	Peñuelas..... 8	Puerta de Moros..... 8	Pte. de Sago..... 8					
Príncipe..... 9	Torreclija..... 9	Provisiones..... 9	Solana..... 9	Puerta Carrión..... 9					
Retiro..... 10	Valencia..... 10	Rastro..... 10	Toledo..... 10	Segovia..... 10					

Plano de Madrid y Guía asociada de Facundo Cañada



## 5. Los datos (iv)



# 5. Los datos (v)



Vuelos fotográficos: 1927,  
1956, 1977, 1984, 2005



## 6. El método

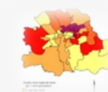
- Diseño del modelo de datos



- Generación de la Base de Datos cartográfica



- Análisis espacial y cartografía temática



- Servicios Web

ArcGIS Server

- Metadatos

XML



- Implementación de la IDE



# 7. Modelo de datos (i)

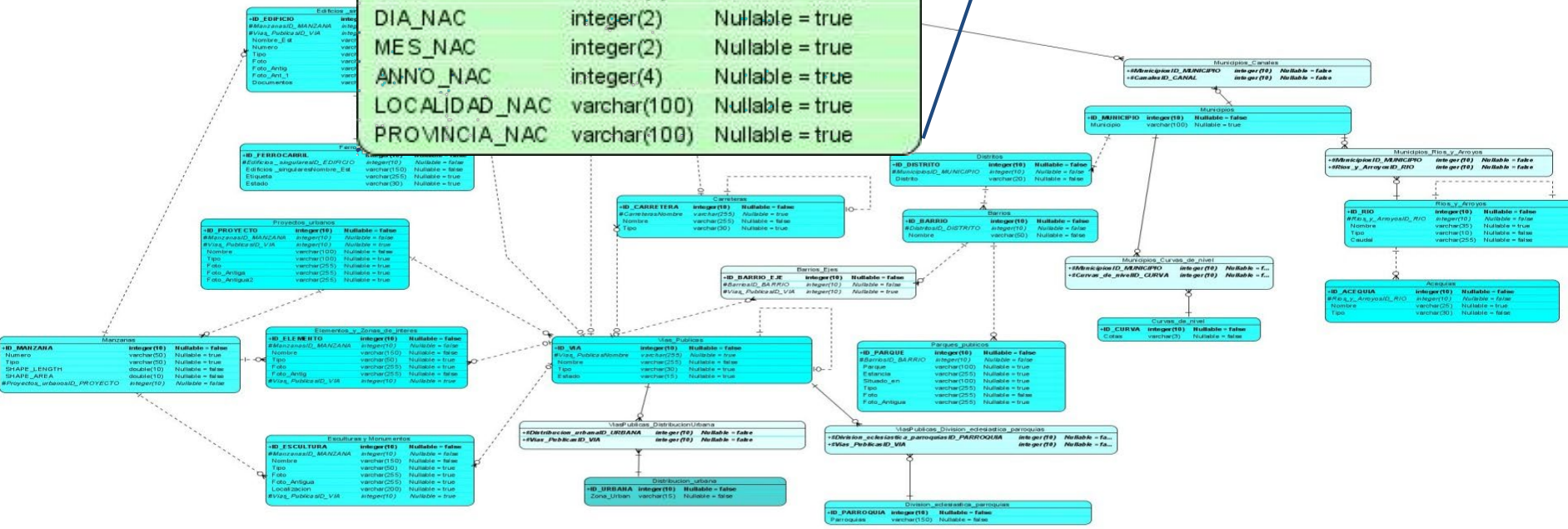
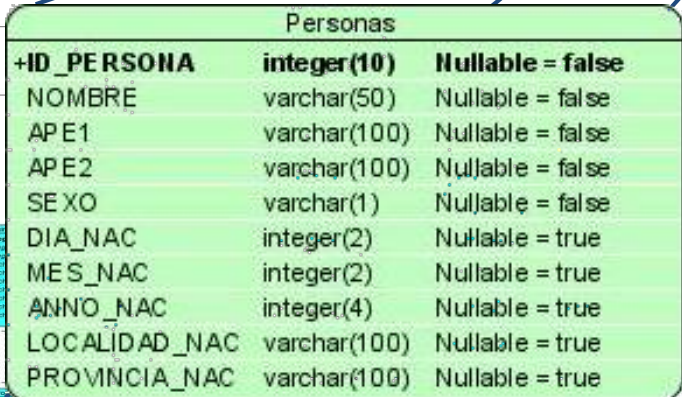
Modelo UML en notación Martín

DEMOGRAFIA

Personas			
ID_PERSONA	integer(10)	Nullable = false	
NOMBRE	varchar(50)	Nullable = false	
APE1	varchar(100)	Nullable = false	
APE2	varchar(100)	Nullable = false	
SEXO	varchar(1)	Nullable = false	
DIA_NAC	integer(2)	Nullable = true	
MES_NAC	integer(2)	Nullable = true	
ANNO_NAC	integer(4)	Nullable = true	
LOCALIDAD_NAC	varchar(100)	Nullable = true	
PROVINCIA_NAC	varchar(100)	Nullable = true	

Definiciones

Definiciones			
ID_DEFINICION	integer(10)	Nullable = false	
#ReferenciaID_PERSONA	integer(10)	Nullable = false	
#NUM_DESCRIPCION	integer(10)	Nullable = true	
DISTRITO	varchar(10)	Nullable = true	
DIA	integer(2)	Nullable = false	
MES	integer(2)	Nullable = false	
ANNO	integer(4)	Nullable = false	
CALZA_MUERTE	varchar(100)	Nullable = true	
EDAD_AÑOS	integer(3)	Nullable = true	
EDAD_MESES	integer(3)	Nullable = true	
EDAD_DIAS	integer(3)	Nullable = true	
ESTADO_CIVIL	varchar(100)	Nullable = true	
PROFESION	varchar(100)	Nullable = true	
TIPO_VIA	varchar(10)	Nullable = true	
NUMERO	integer(3)	Nullable = true	
LUGAR	varchar(50)	Nullable = true	
CUARTO	integer(10)	Nullable = true	
CEMENTERIO	varchar(50)	Nullable = true	
OBSERVACIONES	varchar(255)	Nullable = true	



# 7. Modelo de datos (ii)

CARTOGRAFIA

Edificios\_singulares

#ID_EDIFICIO	integer(10)	Nullable = false
#ManzanasID_MANZANA	integer(10)	Nullable = true
#Vias_PublicasID_VIA	integer(10)	Nullable = true
Nombre_Est	varchar(255)	Nullable = false
Numero	varchar(50)	Nullable = true
Tipo	varchar(30)	Nullable = true
Foto	varchar(255)	Nullable = true
Foto_Antig	varchar(255)	Nullable = true
Foto_Ant_1	varchar(255)	Nullable = true
Documentos	varchar(255)	Nullable = true

Carreteras

#ID_CANAL	integer(10)	Nullable = false
#Edificios_singularesID_EDIFICIO	integer(10)	Nullable = true
Nombre	varchar(25)	Nullable = true
Tipo	varchar(30)	Nullable = true
Estado	varchar(10)	Nullable = true
Edificios_singularesNombre_Est	varchar(150)	Nullable = true

Tranvias

#ID_TRANVIA	integer(10)	Nullable = false
#CarreterasID_CARRETERA	integer(10)	Nullable = true
#Vias_PublicasID_VIA	integer(10)	Nullable = true
Etiqueta	varchar(255)	Nullable = false
Estado	varchar(30)	Nullable = true
Traccion	varchar(12)	Nullable = true
Via	varchar(25)	Nullable = true
CarreterasNombre	varchar(50)	Nullable = true
Edificios_singularesNombre_Est	varchar(150)	Nullable = true

Edificios

#ID_EDIFICIO	integer(10)	Nullable = false
#ManzanasID_MANZANA	integer(10)	Nullable = true
#Vias_PublicasID_VIA	integer(10)	Nullable = true
Nombre_Est	varchar(255)	Nullable = false
Numero	varchar(50)	Nullable = true
Tipo	varchar(30)	Nullable = true
Foto	varchar(255)	Nullable = true
Foto_Antig	varchar(255)	Nullable = true
Foto_Ant_1	varchar(255)	Nullable = true
Documentos	varchar(255)	Nullable = true

Tranvias

<b>+ID_TRANVIA</b>	<b>integer(10)</b>	<b>Nullable = false</b>
#CarreterasID_CARRETERA	integer(10)	Nullable = true
#Vias_PublicasID_VIA	integer(10)	Nullable = true
#Edificios_singularesID_EDIFICIO	integer(10)	Nullable = true
Etiqueta	varchar(255)	Nullable = false
Estado	varchar(30)	Nullable = true
Traccion	varchar(12)	Nullable = true
Via	varchar(25)	Nullable = true
CarreterasNombre	varchar(50)	Nullable = true
Edificios_singularesNombre_Est	varchar(150)	Nullable = true

Ferrocarril

#ID_FERROCARRIL	integer(10)	Nullable = false
#Edificios_singularesID_EDIFICIO	integer(10)	Nullable = true
Edificios_singularesNombre_Est	varchar(150)	Nullable = true
Etiqueta	varchar(255)	Nullable = true
Estado	varchar(30)	Nullable = true

Proyectos\_urbanos

#ID_PROYECTO	integer(10)	Nullable = false
--------------	-------------	------------------

Arenas

#ID_ArenasID_ARENA	integer(10)	Nullable = false
Nombre	varchar(25)	Nullable = true
Tipo	varchar(10)	Nullable = true
Causa	varchar(255)	Nullable = true

Acequias

#ID_ACEQUIA	integer(10)	Nullable = false
#ID_ArenasID_ARENA	integer(10)	Nullable = true
Nombre	varchar(25)	Nullable = true

Distritos

#ID_DISTRITO	integer(10)	Nullable = false
#MunicipiosID_MUNICIPIO	integer(10)	Nullable = true
Distrito	varchar(50)	Nullable = false

Manzanas

#ID_MANZANA	integer(10)	Nullable = false
Numero	integer(10)	Nullable = true
Tipo	varchar(10)	Nullable = true
SHAPE_POINT	geometry	Nullable = true
SHAPE_AREA	geometry	Nullable = true
#Proyectos_urbanosID_PROYECTO	integer(10)	Nullable = true

Vias\_Publicas

<b>+ID_VIA</b>	<b>integer(10)</b>	<b>Nullable = false</b>
#Vias_PublicasNombre	varchar(255)	Nullable = true
Nombre	varchar(255)	Nullable = false
Tipo	varchar(30)	Nullable = true
Estado	varchar(15)	Nullable = true

Barrios

#ID_BARRIO	integer(10)	Nullable = false
#DistritosID_DISTRITO	integer(10)	Nullable = true
Nombre	varchar(50)	Nullable = false



## 8. Generación B.D. Cartográfica (i).Georreferenciación

Dotar a la cartografía histórica de **una referencia espacial** a partir de dos fuentes:



- Cartografía **catastral** (1:500) a través del WMS de la oficina virtual
- **Foto aérea** de Madrid PNOA (0.5m.)



La información demográfica se encuentra a gran nivel de detalle (calle y nº) por lo que se hace imprescindible un proceso de georreferenciación cartográfica de gran exactitud que garantice la correcta vinculación espacial entre el plano y los censos históricos

## 8. Generación B.D. Cartográfica (ii). Georreferenciación



1. Partimos del mapa escaneado



2. Rejilla por teselas rectangulares:  
42 por hoja/252 total

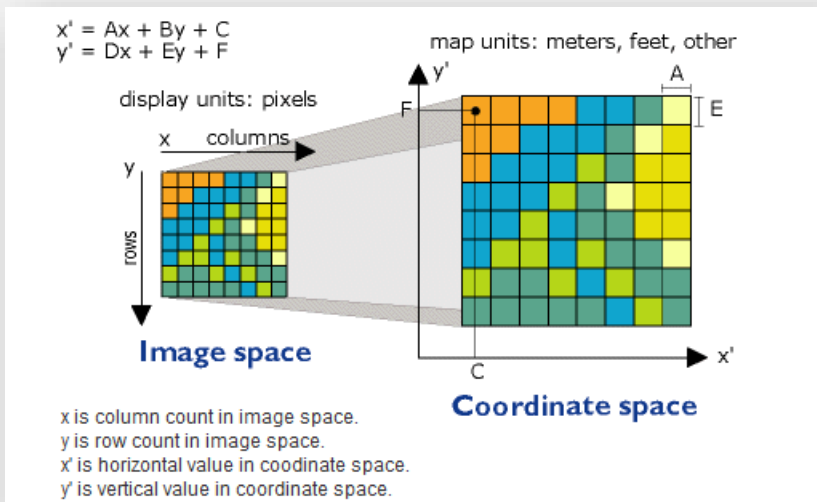


3. Tesela individual + sector solape

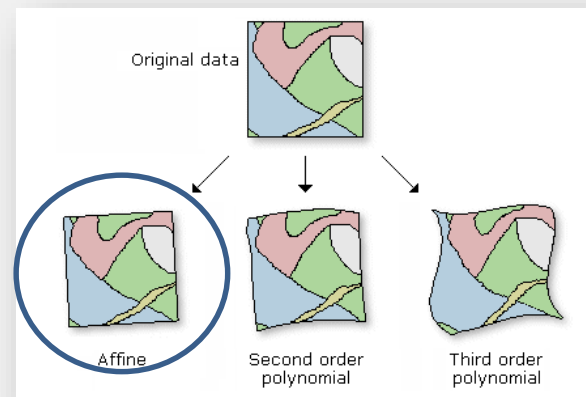


Sistema Geodésico de Referencia: **ETRS89. UTM H30 N**  
Procedimiento: Puntos de Control: **( 30 ó 40/tesela)**

# 8. Generación B.D. Cartográfica (iii). Georreferenciación



Función **Polinómica de 1<sup>er</sup> grado** y ajuste por mmcc. **RMSE = 2-5m**  
 Interpolación: **convolución cúbica**

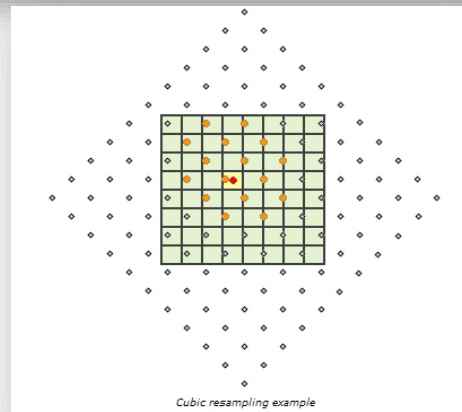


$$RMSE_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_{datos,i} - x_{check,i})^2}{n}}$$

$$RMSE_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_{datos,i} - y_{check,i})^2}{n}}$$

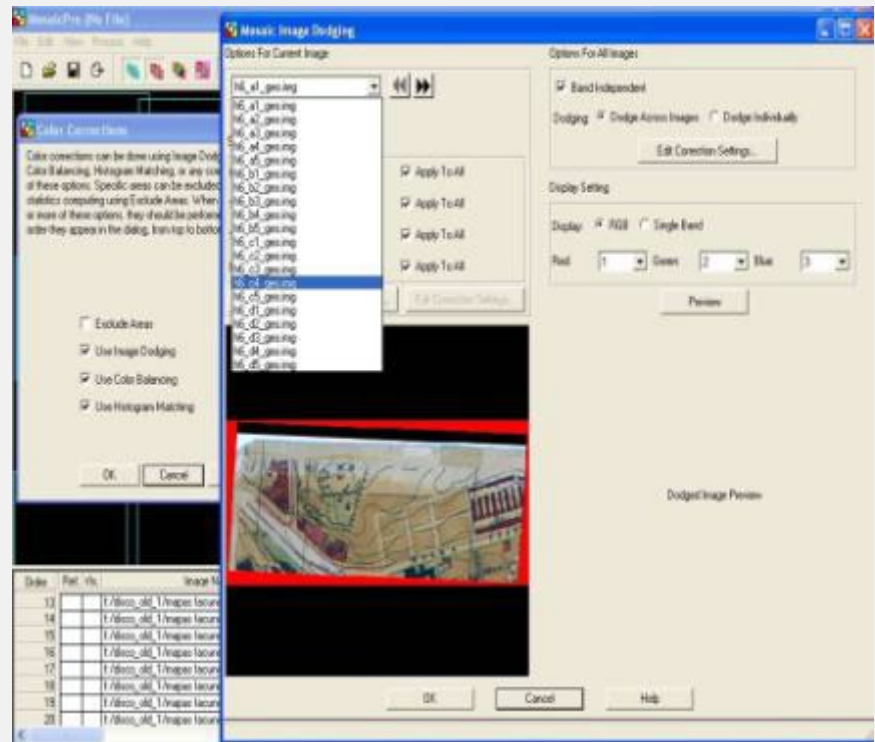
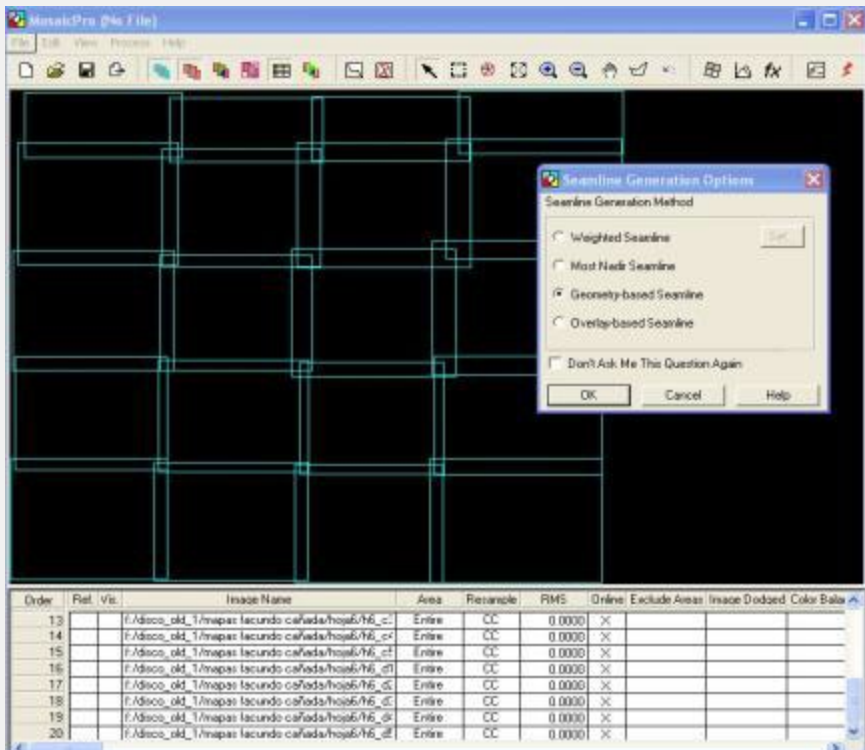
$$\rightarrow Exactitud_{NSSDA,R} = 2.4477 * 0.5 * (RMSE_x + RMSE_y)^*$$

\*National Standard for Spatial Data Accuracy



# 8. Generación B.D. Cartográfica (iv).Mosaicado

Elaboración mosaico para cada una de las seis hojas (“*geometry based seamline*”). Mosaico de todo el plano. Correcciones de color y brillo mediante balanceo del color y ajuste de histogramas.



Procesado con ERDAS Imagine

## 8. Generación B.D. Cartográfica (v).Callejero

La digitalización del manzanario del plano, como unidad de **análisis geoespacial**, a la que se asociará la información demográfica



Generar un callejero preciso **“geocodificado”** de las redes viarias, que permita la realización posterior de estudios de **análisis de redes**, con su correspondiente topología para asegurar la integridad de la red.



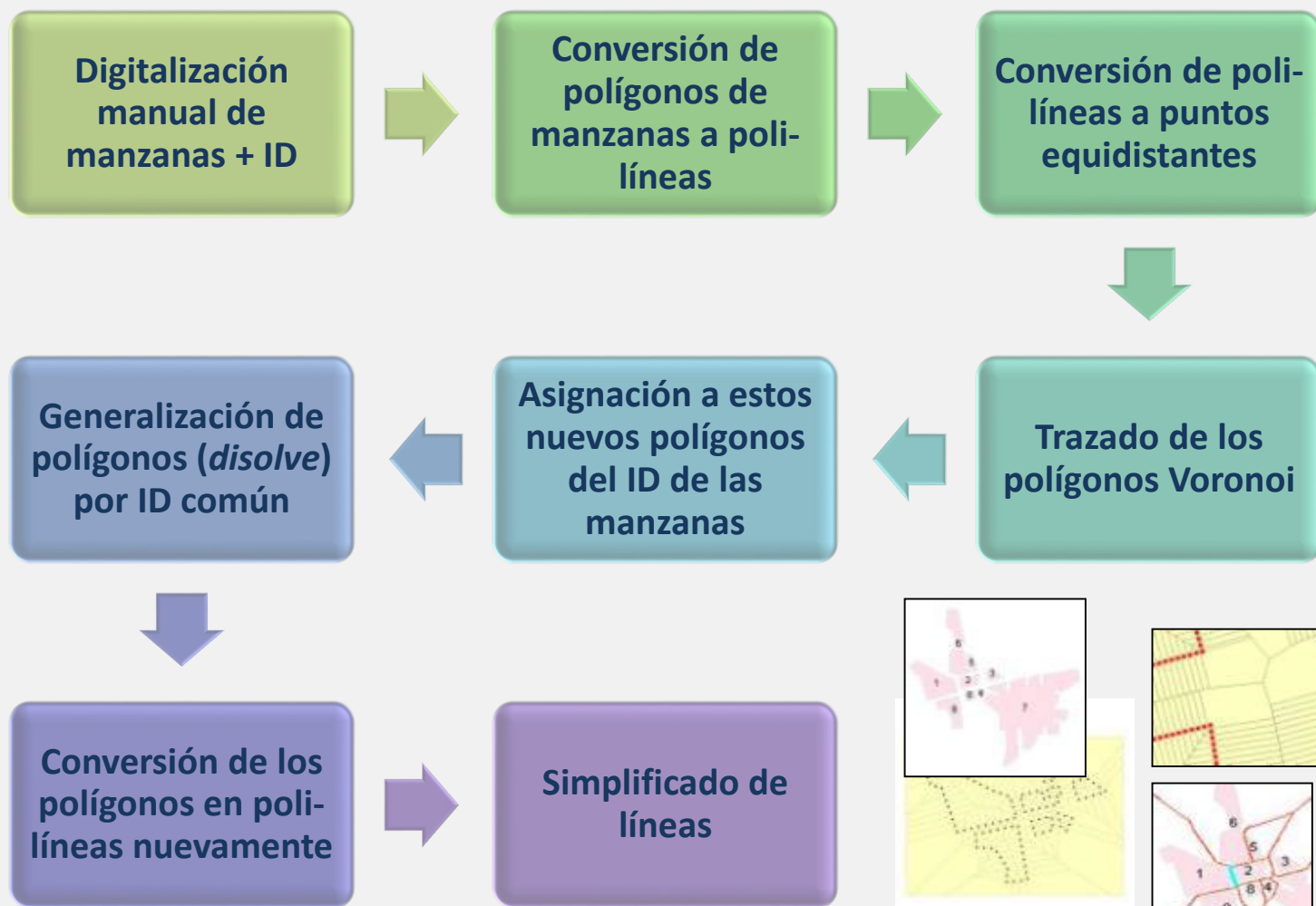
**Automatizar** el proceso, tanto como sea posible



Procedimientos **automáticos** para la generación de ejes de calles a partir de la capa topológica de manzanas, mediante la construcción de **polígonos de Voronoi**



## 8. Generación B.D. Cartográfica (vi).Callejero



Consejo Superior de Investigaciones Científicas



# 8. Generación B.D. Cartográfica (vii). Capas

The screenshot displays the ArcGIS 10 interface with a map of Facundo Cañada. The map shows streets like Calle Carmen, Calle Tottán, Calle Montaña, and Calle Alcañá, along with buildings such as the Escuela práctica de especialidades médicas and the Ministerio de Hacienda. A 'Table Of Contents' on the left lists various layers, including 'Capas', 'Elementos urbanos', and 'Edificios singulares'. A 'Table' window is open, showing a list of buildings with columns for OBJECTID, Shape, numero, EDIFICIO, Tipo2, Nombre, Tipo5, and Localización.

OBJECTID	Shape	numero	EDIFICIO	Tipo2	Nombre	Tipo5	Localización
1	Polygon	485	Servicio auxiliar contra in	Edificio civil	Servicio auxiliar contra incendios (Barrio Ra	Directorio Municipal-Servicio	Encomienda Nº.21
2	Polygon	408	Iglesia Parroquial de San	Edificio eclesiá	Iglesia Parroquial de San Millán (San Cayet	Directorio Eclesiástico-Religi	Embajadores Nº.19
3	Polygon	438	Iglesia y Convento de Rel	Edificio eclesiá	Iglesia y Convento de Religiosas Dominic	Directorio Eclesiástico-Religi	Mesón de Paredes Nº.39
4	Polygon	409	Iglesia de la Pasión y resi	Edificio eclesiá	Iglesia de la Pasión y residencia de los Rev	Directorio Eclesiástico-Religi	Cardenal González
5	Polygon	567	Escuela de Artes y Oficio	Edificio civil	Escuela de Artes y Oficios, número 5	Ministerio de Instrucción Pub	Rivera de Curtidores Nº.29
6	Polygon	488	Escuelas municipales su	Edificio civil	Escuelas municipales superiores, de niños	Directorio Municipal-Educaci	Rodas Nº.11
7	Polygon	119	Escuela de Veterinaria	Edificio civil	Escuela de Veterinaria	Ministerio de Instrucción Pub	Embajadores y Ronda de To
8	Polygon	181	Escuela municipal númer	Edificio civil	Escuela municipal número 10 de párvulos	Directorio Municipal-Educaci	Mesón de Paredes Nº.87
9	Polygon	180	Escuela municipal eleme	Edificio civil	Escuela municipal elemental de niñas, núme	Directorio Municipal-Educaci	Amparo Nº.94
10	Polygon	608	Juzgado municipal del dis	Edificio civil	Juzgado municipal del distrito de la Inclusa	Ministerio de Gracia y Justici	Amparo y Esgrima
11	Polygon	116	Fábrica Nacional de Tab	Edificio civil	Fabrica Nacional de Tabacos	Ministerio de Hacienda-Fáabri	Embajadores Nº.59
12	Polygon	490	Servicio contra incendios	Edificio civil	Servicio contra incendios (auxiliar) (Barrio T	Directorio Municipal-Servicio	Ave María Nº.25
13	Polygon	605	Delegación de vigilancia	Edificio civil	Delegación de vigilancia y prevención civil d	Directorio Municipal-Prevenc	San Carlos y Olivar
14	Polygon	600	Juzgado municipal del dis	Edificio civil	Juzgado municipal del distrito del Hospital	Ministerio de Gracia y Justici	Santa Isabel Nº.40
15	Polygon	622	Instituto Laringológico del	Edificio civil	Instituto Laringológico del doctor Pérez Mor	Particulares-Instituto-Salud-	San Eugenio Nº.4
16	Polygon	458-615	Salón de Variedades y C	Edificio civil	Salón de Variedades. Centro instructivo del	Particulares-Ocio-Cultural	Atocha Nº.68
17	Polygon	511	Instituto Oftálmico Nacion	Edificio civil	Instituto Oftálmico Nacional y Capilla de Nue	Ministerio de la Gobernación	Santa Isabel Nº.5
18	Polygon	554	Colegio de niñas de Sant	Edificio eclesiá	Colegio de niñas de Santa Isabel	Directorio Eclesiástico-Educ	Santa Isabel Nº.44
19	Polygon	178	Escuelas municipales su	Edificio civil	Escuelas municipales superiores número 24	Directorio Municipal-Educaci	Doctor Fourquet Nº.22
20	Polygon	463	Iglesia y Hospital (que fu	Edificio eclesiá	Iglesia y Hospital (que fue) de presbiterios	Directorio Eclesiástico-Religi	Escuadra
21	Polygon	7	Estación del tranvía del N	Edificio civil	Estación del tranvía del Norte	Particulares-Estación de tran	Bravo Murillo Nº.75
22	Polygon	165	Servicio completo y Centri	Edificio civil	Servicio completo y Central de incendios de	Directorio Municipal-Servicio	Plaza del Nuevo Mundo

# 9.Demo: Visualizador Cartográfico

The screenshot displays a web-based cartographic viewer of Madrid, Spain. The map shows a grid of streets and various urban features. Several panels are overlaid on the map:

- Left Panel:** A tree view showing the loaded layers. The 'Edificios singulares' (Individual Buildings) layer is selected and highlighted in yellow.
- Top Center Panel:** 'Capas cargadas' (Loaded Layers) panel. It lists the visible layers: Edificios singulares, Vías públicas, Esculturas y Monumentos, and Elementos y Zonas de interés. A 'Ver leyenda' (View Legend) button is at the bottom.
- Top Right Panel:** 'Leyenda' (Legend) panel. It defines symbols for: Puerta (Door), Registro de aguas (Water Register), Zonas ajardinadas (Gardened Areas), Esculturas y Monumentos (Sculptures and Monuments), Escultura o grupo escultórico (Sculpture or group of sculptures), and Monumento (Monument).
- Bottom Right Panel:** 'Información' (Information) panel. It shows details for a selected feature: 'Esculturas y Monumentos' and 'Nombre: Fuente de la Cibeles' (Name: Fountain of the Cibeles). A 'Limpiar' (Clear) button is also present.

At the bottom of the map, there are two historical photographs:

- Left Photo:** A modern view of the Fountain of the Cibeles in front of the City of Madrid's main building.
- Right Photo:** A historical black and white photograph of the fountain and the gardens of Buen Retiro at the end of the 19th century.

Below the historical photos, there is a caption: **La Cibeles y detrás los jardines del Buen Retiro a finales del s. XIX**. Below the caption is a URL: <http://www.urbanity.es/foro/urbanismo-mad/893-de-madrid-al-cielo-album-de-fotos-historicas-37.html#post19922> (Accedido 01/04/2012). Below the URL is the copyright notice: Copyright © Urbanity.es © Urbanity Internet.



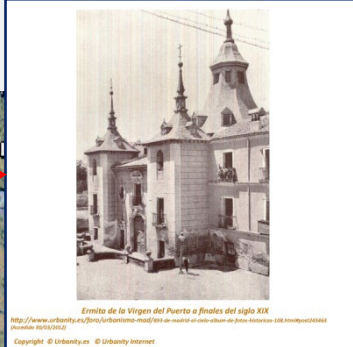
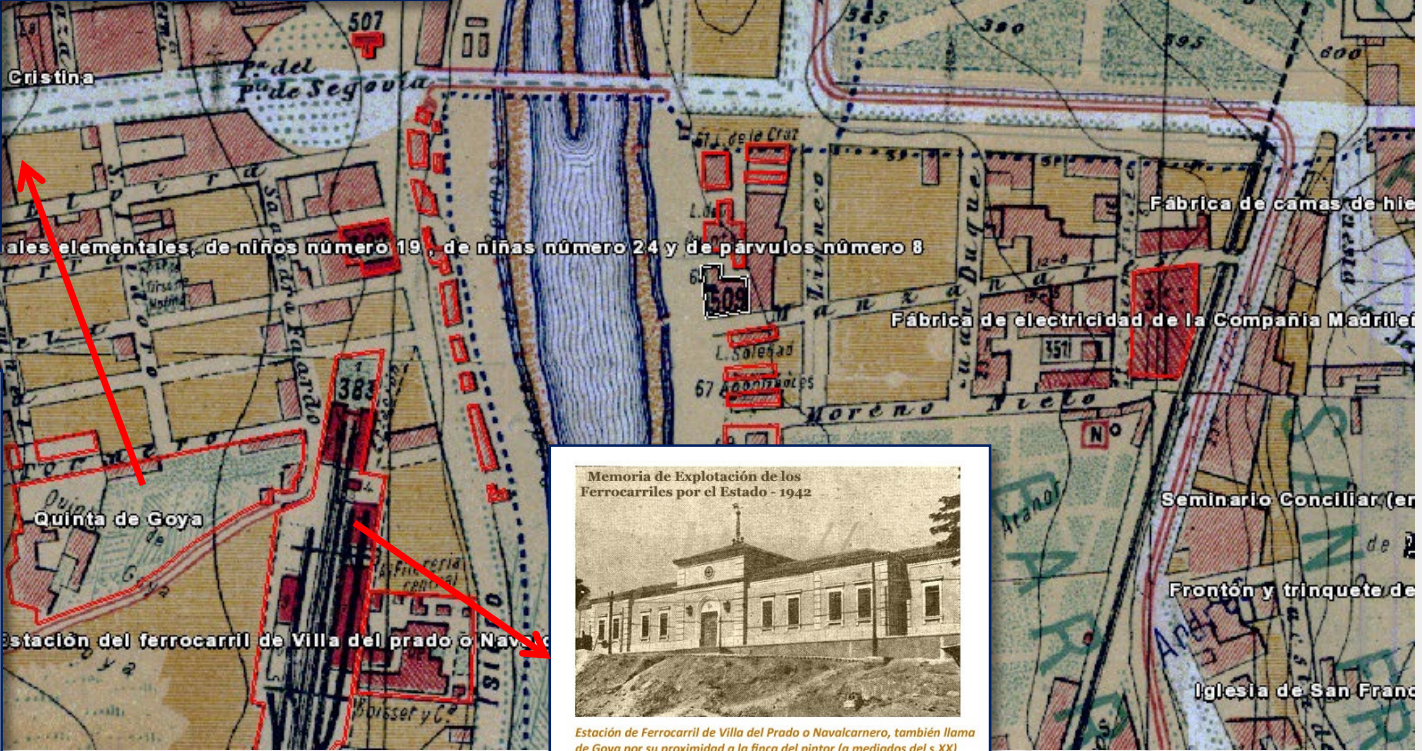
# 9.Demo: Visualizador Cartográfico



Lavaderos de la Virgen del Puerto. Óleo de Joaquín Muñoz Morillejo (1917).  
<http://historias-matritenses.blogspot.com.es/2010/03/dia-de-la-mujer-trabajadora.html>  
 (Accedido: 06/02/2013)



Fotografía de la Quinta del Sordo, circa 1900.  
 Fecha: circa 1900.  
 Fuente: Madrid en Blanco y Negro. Juan Miguel Sánchez Válg / Manuel Prado Blázquez, S.L.  
 España 2007.  
 Autor: Manuel Azaña († 1940).  
 Licencia: Public domain. This image (or other media files) is in the public domain because its copyright has expired.  
[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Quinta\\_del\\_Sordo\\_1900.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Quinta_del_Sordo_1900.jpg)  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Quinta\\_del\\_Sordo](http://es.wikipedia.org/wiki/Quinta_del_Sordo)  
 (Resolución: 82x102px)



Ermita de la Virgen del Puerto a finales del siglo XIX  
<http://www.urbania.es/foro/urbanismo-mad/era-en-madrid-un-casco-urbano-en-puro-historico-106.html#post106>  
 (Accedido: 06/02/2013)



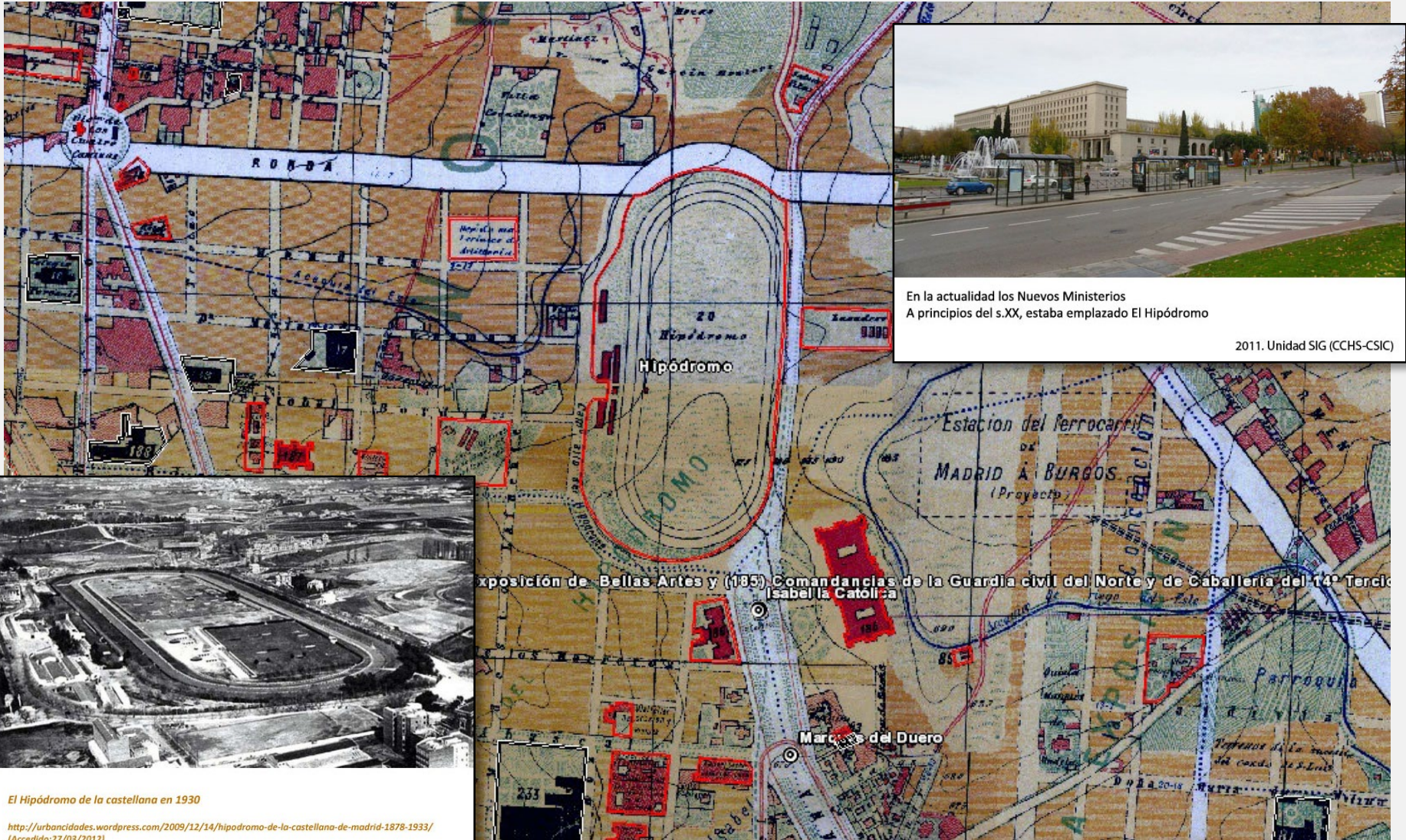
Memoria de Explotación de los Ferrocarriles por el Estado - 1942  
 Estación de Ferrocarril de Villa del Prado o Navacarnero, también llamada de Goya por su proximidad a la finca del pintor (a mediados del s.XX)  
<http://gustavoalvares.cmact.com/fotoshist.html>  
 (Accedido: 06/02/2013)



Ubicación original de las pinturas negras de Goya en la Quinta del Sordo  
 Fuente: Organización de las Pinturas negras en la Quinta del Sordo, de Francisco de Goya  
 Fuente: self-made using the paintings of Pinturas negras (ed-06)  
 Autor: Chiberrero  
<http://commons.wikimedia.org/wiki/index.php?title=File:Quintaisordo.svg&page=1>  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Pinturas\\_negras](http://es.wikipedia.org/wiki/Pinturas_negras)  
 (Accedido: 22/10/2012)



# 9.Demo: Visualizador Cartográfico



# 9.Demo: Visualizador Cartográfico



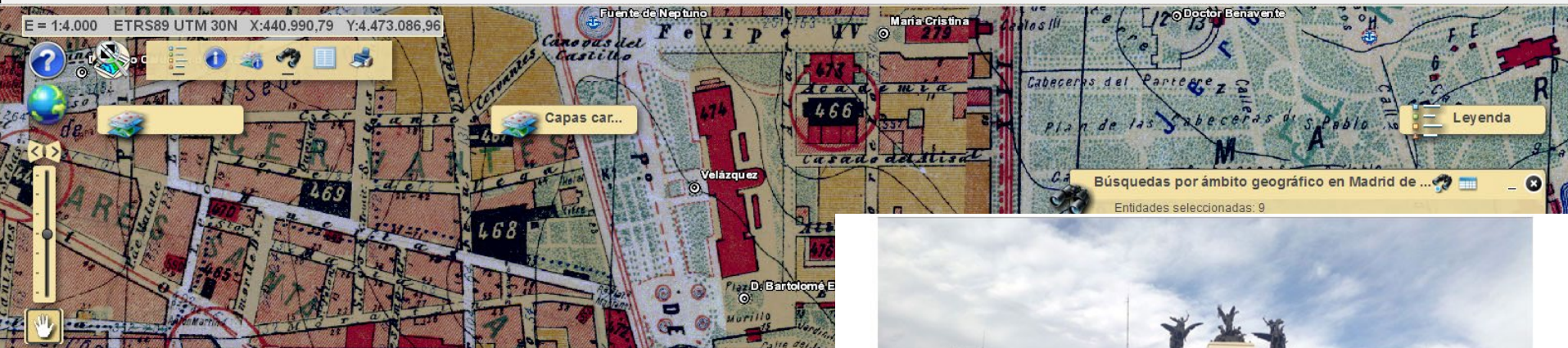
**Quevedo**  
(En la actualidad se ubica en la Glorieta de Quevedo)



*Estatua de Quevedo en la Plaza de Alonso Martínez, el día de su inauguración*

<http://www.entredosamores.es/madrid%20antigua/madridantigua2.html#51>  
(Accedido 14/06/2012)

# 9.Demo: Visualizador Cartográfico



Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes y Ministerio de Agricultura, Industria, Comercio y Obras Públicas a principios del s.XX

© Biblioteca Tomás Navarro Tomás (CCHS-CSIC)



En la actualidad este edificio es la sede del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

A principios del s. XX este edificio era la sede de:

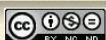
- (477) Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes, con las direcciones generales de Instrucción Pública, Instituto Geográfico y Estadístico, Consejo Superior de Instrucción Pública y Universidad Central

- (517) Ministerio de Agricultura, Industria, Comercio y Obras Públicas, con las direcciones generales de Obras Públicas y Agricultura, Juntas Directivas de las Cámaras Agrícolas, Idem Consultivas de Montes, Minas e Instituto del Trabajo

# 9.Demo: Comparador de mapas



AÑO	PLANOS	FOTOGRAFÍA AÉREA U ORTOFOTOGRAFÍA
1860	Hojas Kilométricas (Francisco Coello)	
1874	Plano Parcelario (Ibáñez de Íbero)	
1877	Plano Parcelario (Ibáñez de Íbero)	
1910	Plano de Madrid (Pedro Núñez Granés)	
1927		Fotografía aérea
1929	Plano de Madrid (Ayuntamiento de Madrid)	
1956-57		Vuelo americano
1977		Fotografía aérea
1984		Fotografía aérea
2005		Ortofotografía de Madrid (PNOA)
2014	Cartografía Catastral	





# 9.Demo: Visualizador socio-demográfico

ETRS89 UTM 30N X:437.909,82 Y:4.474.722,97 E=1:32.000

**Mapas temáticos**

Elija un tema de consulta:  
Tranvías

Elija un subtema de consulta:  
Tranvías

Elija límite administrativo:  
ciudad de Madrid

Elija marco temporal:  
en 1900

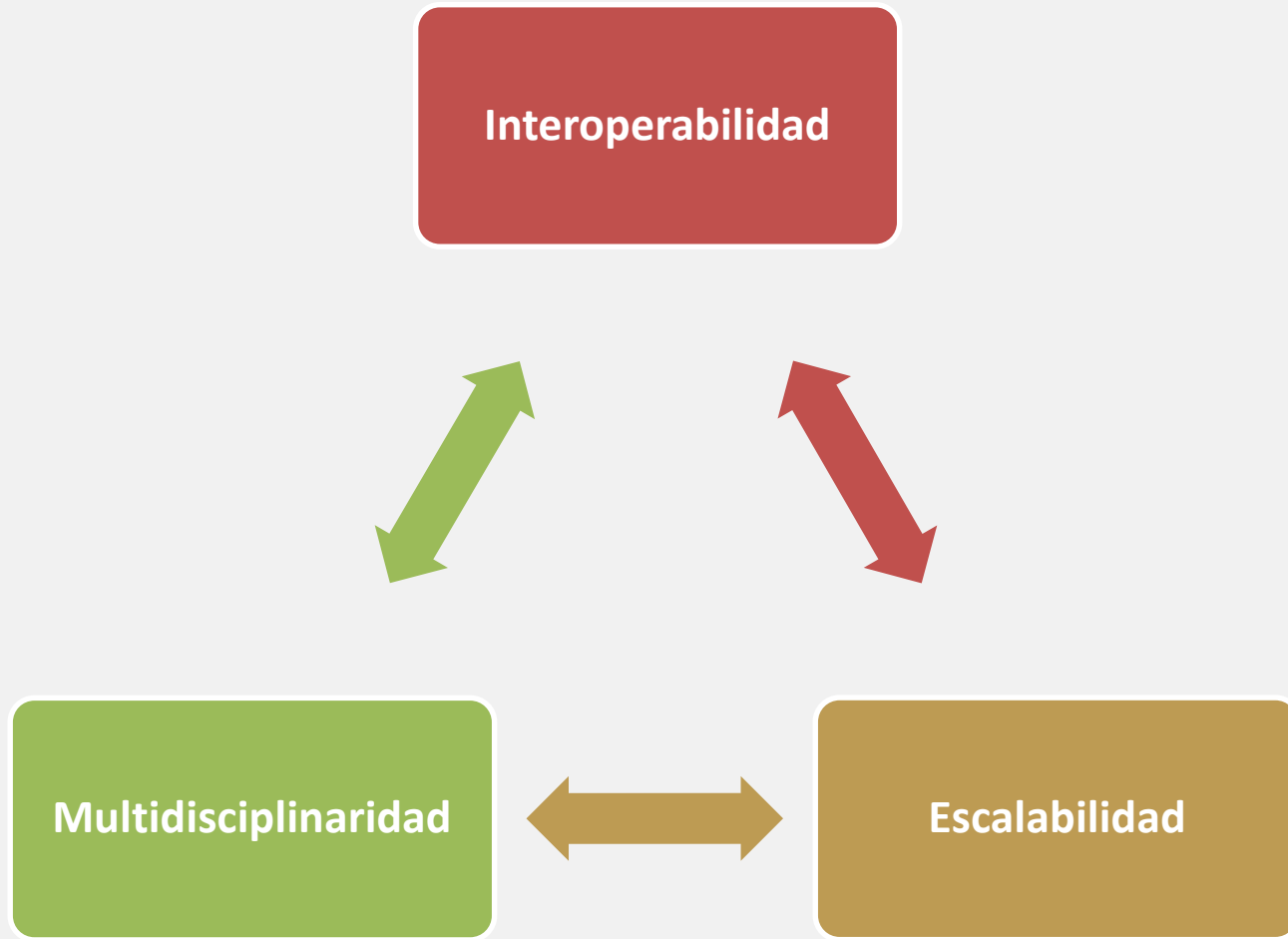
**Leyenda**

Tranvías ciudad de Madrid en 1900

Tranvías

- Tracción animal
- Tracción eléctrica
- Tracción vapor

## 10. Conclusiones



*“Había comprado un gran mapa que representaba el mar y en el que no había vestigio de tierra; y la tripulación se puso contentísima al ver que era un mapa que todos podían entender”*

Lewis Carroll (La caza del Snark, 1876)



**Unidad SIG**

# Gracias por vuestra atención

**Isabel del Bosque González**

Unidad de Sistemas de Información Geográfica (SIG)

Centro de Ciencias Humanas y Sociales (CCHS)  
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

[isabel.delbosque@csic.es](mailto:isabel.delbosque@csic.es)

