

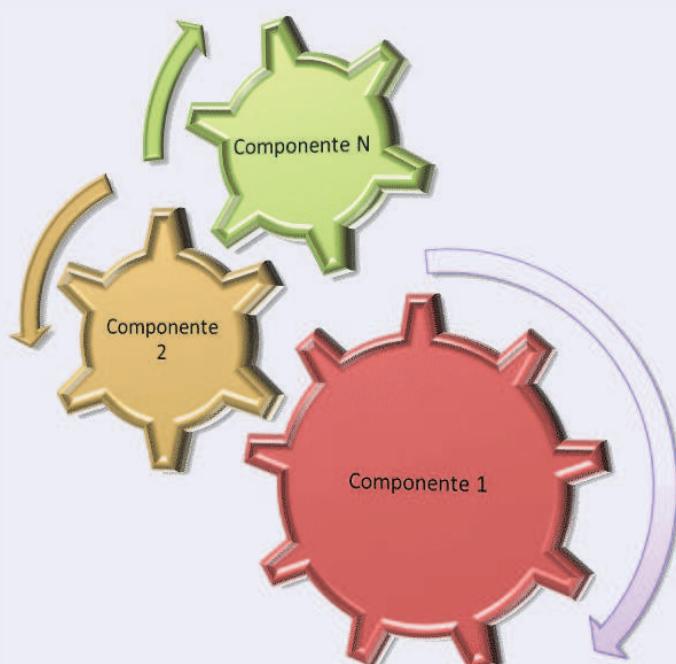
SIG. Tema 1: Fundamentos de los *Sistemas de Información Geográfica*

José Samos Jiménez

2020 jsamos (lsi-ugr)
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos
Universidad de Granada

Curso 2020-21

Sistema



Información geográfica



Contenido

- 1 Sistemas de Información Geográfica (SIG)
- 2 Historia de los SIG
- 3 Software SIG
- 4 Fundamentos Geodésicos y Cartográficos
- 5 Conclusiones
- 6 Bibliografía

Sistemas de Información Geográfica (SIG)

1 Sistemas de Información Geográfica (SIG)

- Información geográfica
- Modelos de datos
- Funcionalidad y aplicaciones

2 Historia de los SIG

3 Software SIG

4 Fundamentos Geodésicos y Cartográficos

5 Conclusiones

6 Bibliografía

Definición [BM98]

Sistema de Información Geográfica

Sistema que permite

- ① obtener,
- ② almacenar,
- ③ transformar e integrar,
- ④ analizar y
- ⑤ presentar

información geográfica.

Información geográfica

- Datos geográficos.
- Datos descriptivos.
- (Metadatos.)

Información geográfica

Georreferenciar / Geolocalizar

Georreferenciar

- Situar en el mapa puntos concretos de la geografía.

Geolocalizar

- Obtener la ubicación geográfica real de un dispositivo.



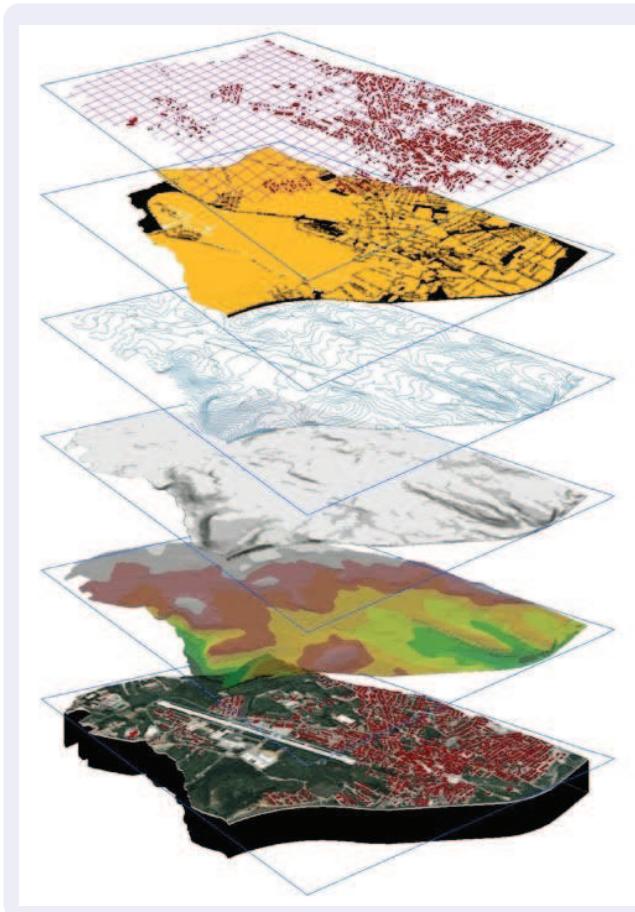
Organización de la información geográfica en *capas*

Ejemplo de capas

- 1 Relieve.
 - 2 Geología.
 - 3 Hidrología.
 - 4 Usos del suelo.
 - 5 Núcleos urbanos.
 - 6 Red viaria.

Cada capa tiene

- Datos geográficos: mapa digital.
 - Datos descriptivos: tabla de atributos con valores.



Información Geográfica

Datos geográficos

- *Vector:*
 - ▶ Punto.
 - ▶ Línea.
 - ▶ Polígono/área.
 - *Ráster:*
 - ▶ Matriz.

Vector



Ráster

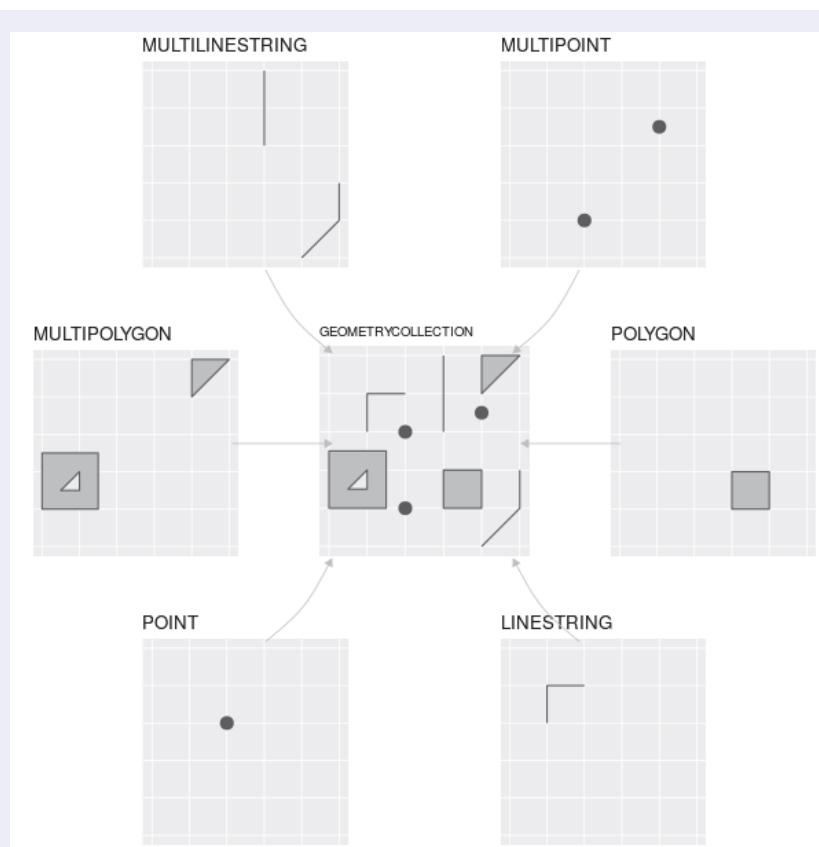


Datos descriptivos (*tabla de atributos*)

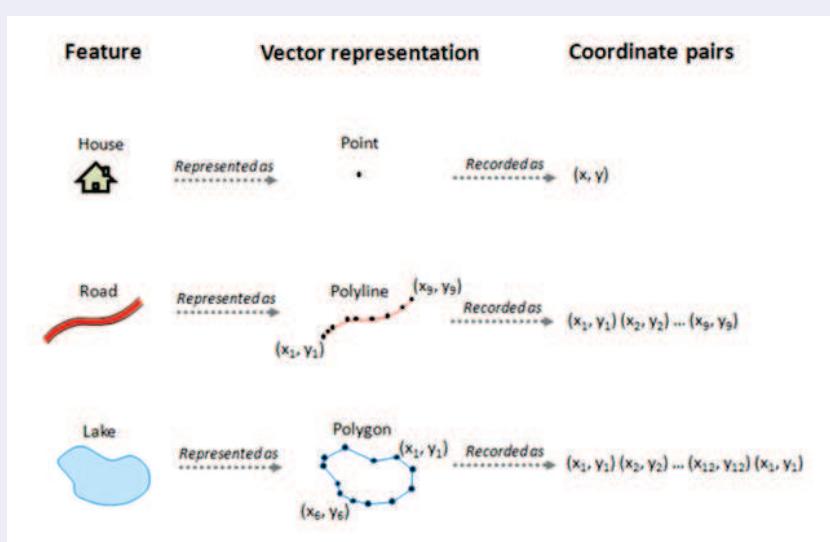
	municipio	provincia	cod_ent	shape_leng	shape_area	cod_mun
7	Lanjarón	Granada	da06	49723.61473609...	60335404.53230...	18116
8	Otívar	Granada	da06	43895.24915070...	57430078.67589...	18148
9	Cádiar	Granada	da06	42247.96825720...	47283287.89750...	18035

Modelos de datos

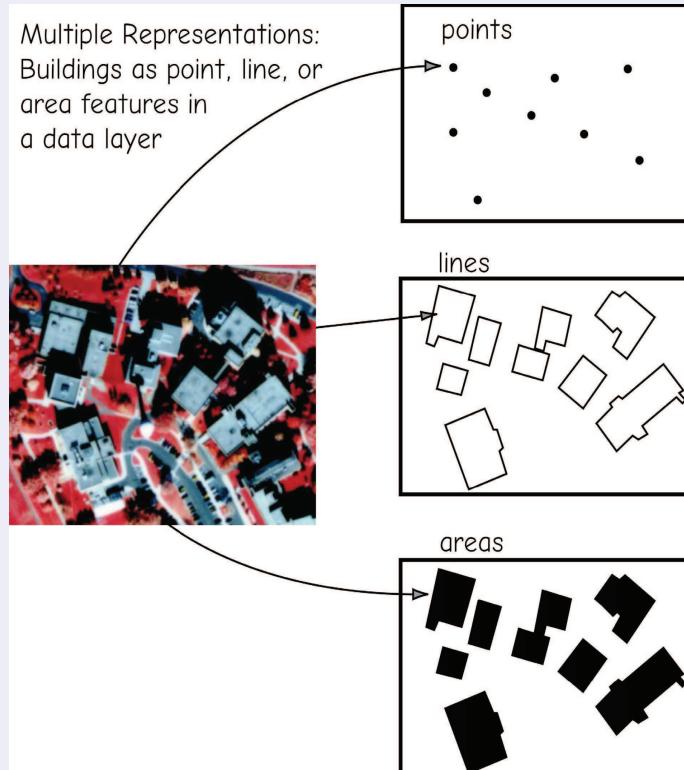
Modelo de datos Vectorial (i)



Modelo de datos Vectorial (ii)



Modelo de datos Vectorial (iii)



Modelo de datos Vectorial (iv)

Es una abstracción de la realidad (interpretación o generalización).

- *Punto*: representado por su posición (coordenadas).
 - ▶ Para modelizar ocurrencias o eventos: ciudades, restaurantes, aeropuertos, casos de una enfermedad.
 - ▶ Análisis: análisis de patrones de puntos (interrelación de eventos).
- *Línea*: definida por una secuencia de puntos.
 - ▶ Para representar fenómenos estáticos: carreteras, ríos.
 - ▶ Para representar datos dinámicos: rutas por carretera, por aire, distancias.
 - ▶ Análisis: relación con puntos y áreas.
- *Polígono/área*: forma cerrada definida mediante líneas.
 - ▶ Para representar bordes: continentes, países, regiones, campos.
 - ▶ Análisis: relación con puntos y líneas.

Un área se sumariza en un punto mediante su *centroide*.

Modelo de datos Vectorial (y v)

Shapefile (SHP)

- Formato propietario de datos espaciales desarrollado por ESRI (ArcView).
- Formato estándar de facto para el intercambio de información geográfica.
- Formato vectorial, de un solo tipo de elemento.
- Formato multiarchivo:
 - ▶ *.shp*: entidades geométricas.
 - ▶ *.shx*: índice de las entidades geométricas.
 - ▶ *.dbf*: base de datos en formato dBASE, atributos de los objetos.

Adicionalmente (entre otros):

- ▶ *.shp.xml*: metadatos.
- ▶ *.prj*: sistema de coordenadas.

GeoPackage

Modelo de datos Ráster (i)

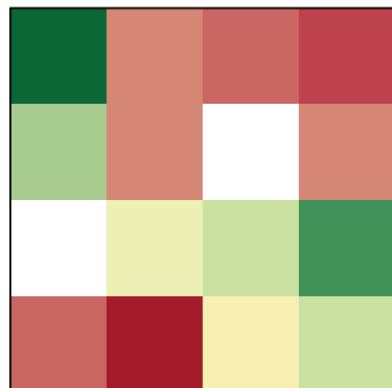
A. Cell IDs

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

B. Cell values

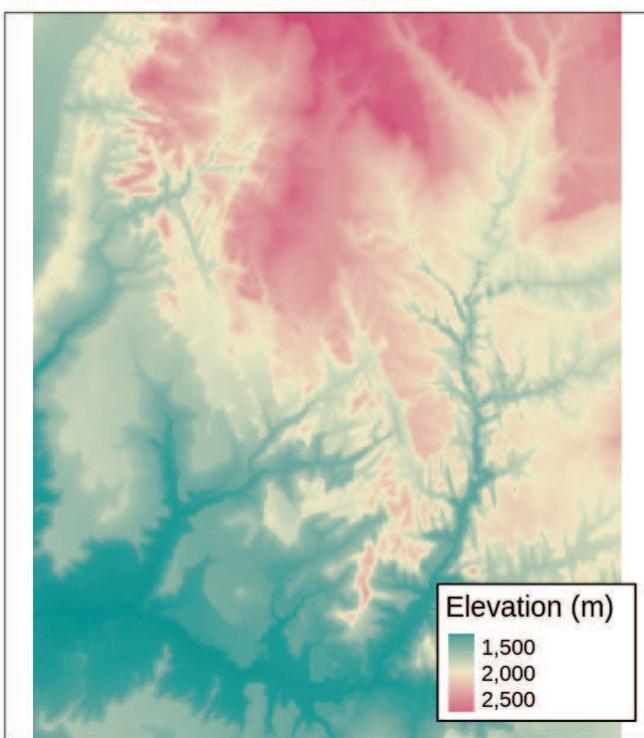
100	28	22	15
73	31	NA	30
NA	59	62	91
25	6	53	66

C. Colored values

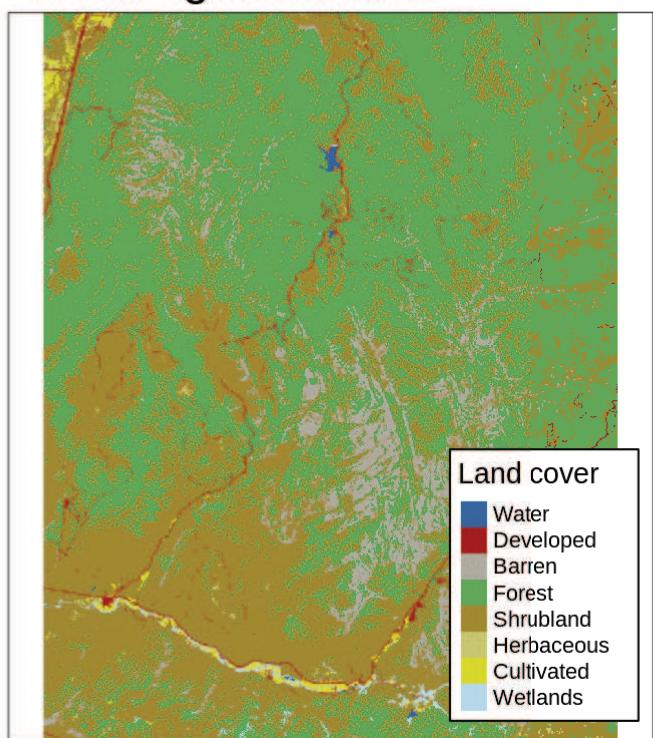


Modelo de datos Ráster (ii)

A. Continuous data

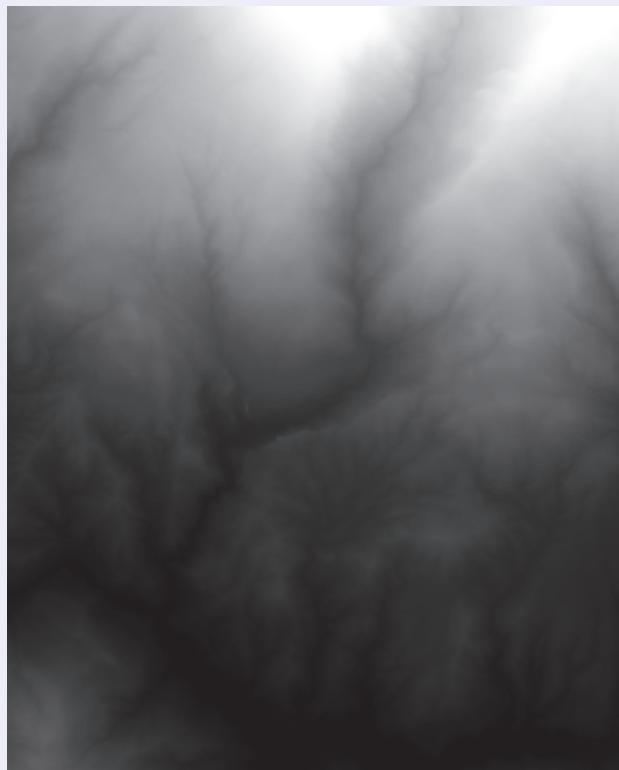


B. Categorical data



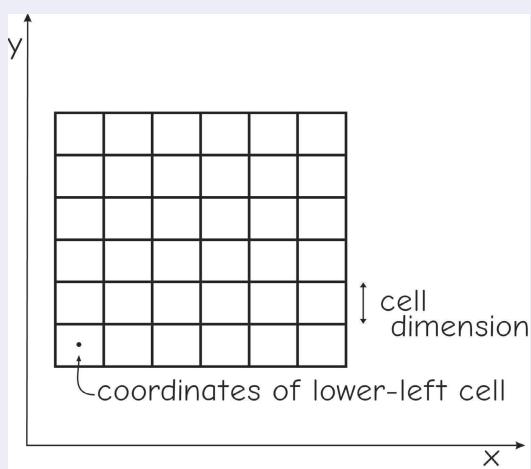
Modelo de datos Ráster (iii)

Modelo Digital del Terreno (MDT)



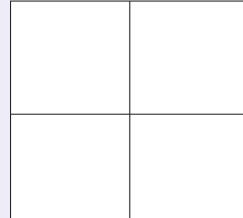
Modelo de datos Ráster (iv)

Características del modelo

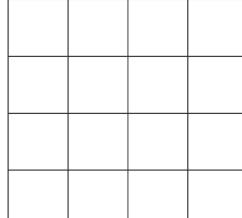


Aumento exponencial de las celdas

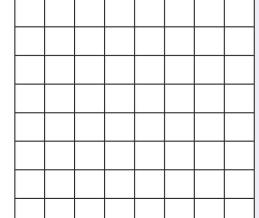
100 meter, 4 cells



50 meter, 16 cells



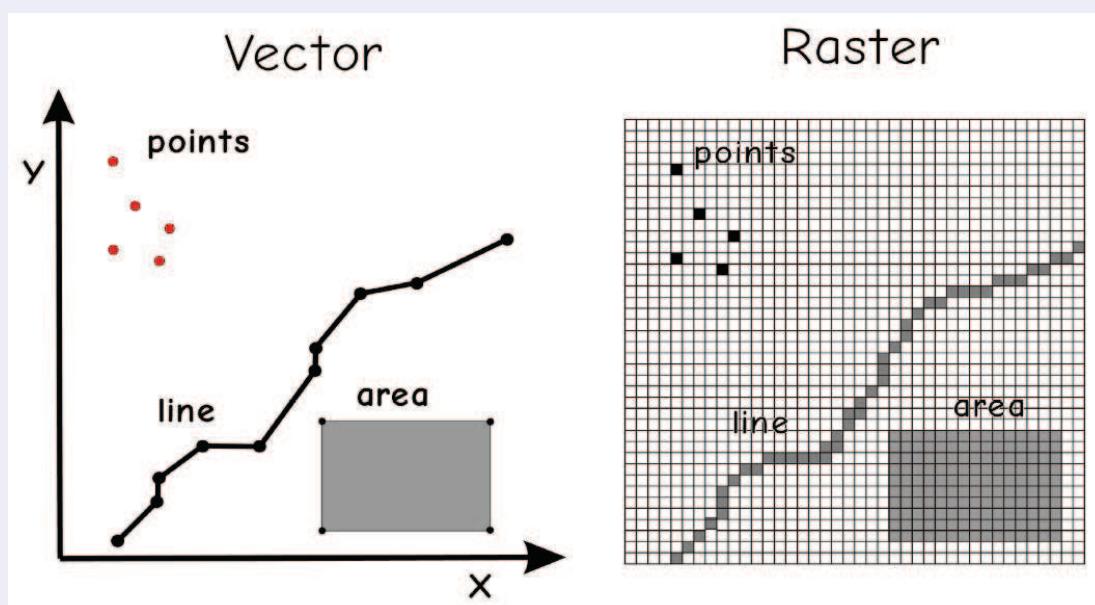
25 meter, 64 cells



Modelo de datos Ráster (y v)

- División sistemática del espacio en celdas.
 - ▶ Estructura regular.
 - ▶ En cada celda puede haber varios valores, suelen ser numéricos.
 - ▶ El número de valores en cada celda es el número de *bandas* del ráster.
 - ▶ Una banda contiene un único valor en cada celda del ráster.
 - ▶ Una capa ráster con más de una banda se entiende como un conjunto de subcapas de solo una banda.
- Adecuados para representar fenómenos o elementos “continuos”:
 - ▶ Elevaciones, precipitaciones, pendientes, concentraciones de elementos.
- Ejemplos:
 - ▶ Imágenes digitales: suelen tener tres bandas (rojo, verde y azul).
 - ▶ MDT (Modelo Digital del Terreno).
 - ▶ MDE (Modelo Digital de Elevaciones).
- Implementadas mediante matrices ⇒ Se pueden aplicar herramientas matemáticas.

Ráster vs. Vectorial (i)



- Todas las fotos son ráster, pero no todos los ráster son fotos.

Ráster vs. Vectorial (y ii)

Planteamiento

- Expresar *qué* y *cómo*: Ráster.
- Expresar *dónde*: Vectorial.

Tipo de variable

- Continua: Ráster.
- Discreta: Vectorial.

Funcionalidad y aplicaciones

Qué consultas permiten los SIG

Los SIG permiten

- Localizar objetos en el espacio (georreferenciar).
- Calcular distancias.
- Relacionar objetos geográficamente.

Responden a las preguntas [Rhi90]

- ① Localización: ¿qué hay en...?
- ② Condición: ¿dónde...?
- ③ Tendencias (o evolución temporal): ¿qué ha cambiado...?
- ④ Rutas: ¿cuál es el mejor camino...?
- ⑤ Patrones: ¿cuál es el patrón...?
- ⑥ Modelos: ¿qué ocurriría si...?

Utilidad del análisis geográfico

- Determinar ubicaciones óptimas para determinadas actividades.
- Estudiar el impacto ambiental de actividades.
- Localizar zonas con determinadas necesidades.
- Analizar zonas combinando varias características.
- Realizar seguimiento y monitorización de un territorio.
- Analizar correlaciones.

Primera ley de la Geografía
(Waldo Tobler, 1930)

“Everything is related to everything else, but near things are more related than distant things.”



Ámbitos de aplicación

- Ordenación del territorio:
 - ▶ Infraestructura hídrica, carreteras, red ferroviaria, usos del suelo.
- Empresarial:
 - ▶ Investigación de mercados (geomarketing), logística.
- Medioambiente, Ecología, Geología, Oceanografía.
- Sanidad:
 - ▶ Focos y evolución de enfermedades.
- Historia:
 - ▶ Arqueología, Paleontología.
- Estudios sociodemográficos:
 - ▶ Estructuras de la población, necesidades de servicios.
- Protección civil:
 - ▶ Planes de emergencia por incendios o inundaciones.
- Informática y Estadística:
 - ▶ Geolocalización en aplicaciones, IoT, Geoestadística.

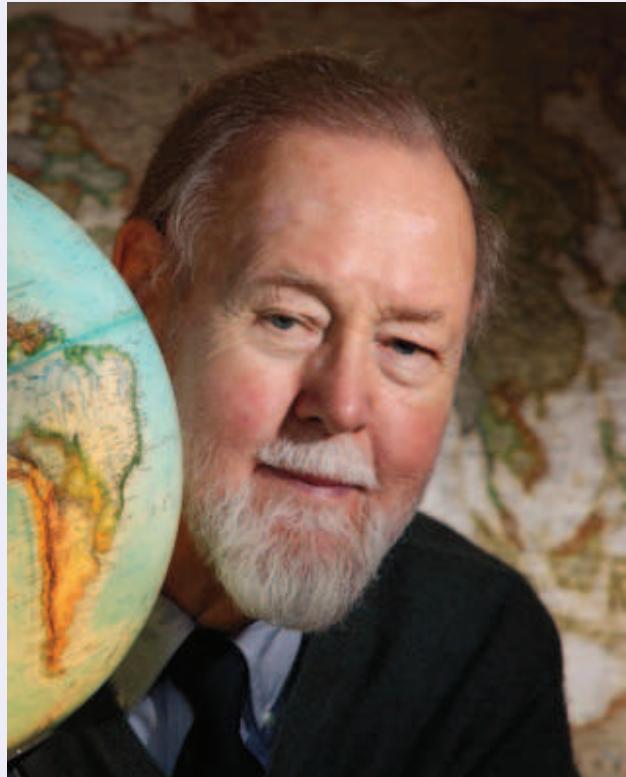
Historia de los SIG

- 1 Sistemas de Información Geográfica (SIG)
- 2 Historia de los SIG
- 3 Software SIG
- 4 Fundamentos Geodésicos y Cartográficos
- 5 Conclusiones
- 6 Bibliografía

Hitos en la historia (i)

Inicios

- 1959: Sistema MIMO (*map in - map out*).
 - ▶ Establece principios de los SIG.
- Inicio de los 60: CGIS (*Canadian GIS*).
 - ▶ Roger Tomlinson, geógrafo y geólogo nacido en Inglaterra (el “padre del SIG”).
- Mediados de los 60:
aplicaciones que definen los enfoques principales.
 - ▶ SYMAP: enfoque *ráster*.
 - ▶ GRID: enfoque *vectorial*.



Hitos en la historia (ii)

Consolidación

- Años 70:
 - ▶ Incorporación de los SIG a la comunidad cartográfica.
 - ▶ Integración en tareas de gestión del medio.
 - ▶ Conferencias y simposios sobre SIG.
 - ▶ Inclusión en currícula universitarios.
 - ▶ ESRI (*Environmental Systems Research Institute*).
 - ★ Empresa pionera y líder.
- Años 80:
 - ▶ Consolidación de revistas y foros especializados.
 - ▶ 1985: GRASS (*Geographic Resources Analysis Support System*).
 - ★ Primer SIG de código abierto.
- Años 90:
 - ▶ Aplicación de SIG a negocios privados.
 - ▶ Inicio de SIG en la Web.

Hitos en la historia (y iii)

Actualidad

- Años 2000: SIG en entornos no profesionales.
 - ▶ Servicio de cartografía de Google Maps.
 - ▶ Popularización de los navegadores GPS.
- Presente: “Democratización de los SIG” .
 - ▶ SIG en plataformas móviles con GPS.
 - ★ Toma de datos en campo (geolocalización).
 - ▶ SIG en aplicaciones: *Geospatial mash-up*.

Software SIG

1 Sistemas de Información Geográfica (SIG)

2 Historia de los SIG

3 Software SIG

- Clasificación
- Python, R y SIG

4 Fundamentos Geodésicos y Cartográficos

5 Conclusiones

6 Bibliografía

Clasificación

Software SIG (i)

Desktop GIS

- No libres, creados por empresas:
 - ▶ ArcGIS ESRI, Intergraph, MapInfo Autodesk Map, IDRISI, ABACO DbMAP, Bentley Map, Caris, CartaLinx, GE Smallworld, Geomedia, GeoStratum, GestorPojet-PDAProject, LatinoGIS, Manifold, Maptitude, MiraMon ortoSky, SITAL, SuperGIS, TatukGIS, TNT-Mips, TransCAD.
- Libres:
 - ▶ QGIS, gvSIG, Capawere, MapServer, SAGA GIS, SEXTANTE, LocalGIS, Kosmo, JUMP, ILWIS, GRASS, GeoPista, Generic Mapping Tools, El Suri, uDIG, MapGuide Open Source, MapWindow GIS.
- Creados por organismos gubernamentales, de uso particular:
 - ▶ SIGNA (Sistema de Información Geográfico Nacional), SITGA (Xunta de Galicia), SITNA (Gobierno de Navarra), SIGPAC (Ministerio de Agricultura sobre parcelas agrícolas).

Software SIG (ii)

Otras herramientas

- Spatial database management systems:
 - ▶ PostGIS, SpatiaLite, TerraLib.
- Librerías y software development frameworks:
 - ▶ Para web: Leaflet.js, GeoBase, OpenLayers, Cesium.
 - ▶ No web: GDAL/OGR, GeoTools, Orfeo toolbox.
- Servidores Web:
 - ▶ GeoServer, MapServer, QGIS Server, ArcGIS Server.

Software SIG (y iii)

SIG como servicio

- *SaaS* (Software as a Service):
 - ▶ ArcGIS Online, CartoDB, Mapbox.
- *PaaS* (Platform as a Service - analysis/processing services):
 - ▶ ArcGIS Online, Google Maps Javascript API, Microsoft Bing Geocode Dataflow API, US Census Geocoder.
- *DaaS* (Data as a Service):
 - ▶ ArcGIS Online, Apple Maps, Google Maps, OpenStreetMap, Microsoft Bing Maps.

Anexo: OSGeoLive



<https://svn.osgeo.org/osgeo/livedvd/gisvm/trunk/doc/en/presentation>

Python, R y SIG

Python, R y SIG

¿Por qué programar en entornos SIG?

- La Información Geográfica es fundamental en aplicaciones de ámbitos diversos (no solo en aplicaciones SIG tradicionales).
- Se pueden construir nuevas aplicaciones usando funcionalidad de los SIG.

¿Por qué Python?

- Lenguaje de programación libre, potente, fácil. Multiplataforma.
- Hay muchos módulos para trabajar y analizar datos espaciales.
- Automatización de tareas en ArcGIS y QGIS.

¿Por qué R?

- Software libre para computación estadística y gráficos. Multiplataforma.
- “Movimiento social” de uso y desarrollo de paquetes R.
- Hay muchos paquetes para trabajar y analizar datos espaciales.

Fundamentos Geodésicos y Cartográficos

1 Sistemas de Información Geográfica (SIG)

2 Historia de los SIG

3 Software SIG

4 Fundamentos Geodésicos y Cartográficos

- Modelos de la Tierra
- Sistemas de Coordenadas
- Sistemas de uso frecuente
- Selección del Sistema de Coordenadas
- Escala de un mapa

5 Conclusiones

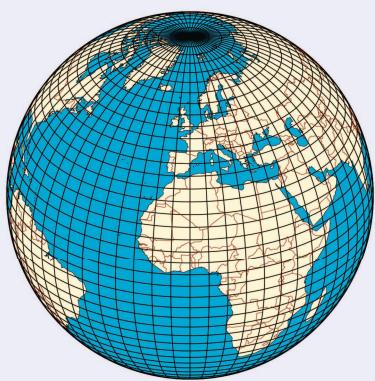
6 Bibliografía

Spatial Reference System (SRS)

La Tierra



Modelo



Proyección (mapa)



SRS

Define el modelo y la forma de proyección.

Cartografía

Ciencia que estudia los mapas y cómo realizarlos.

Modelos de la Tierra

Modelos de la Tierra



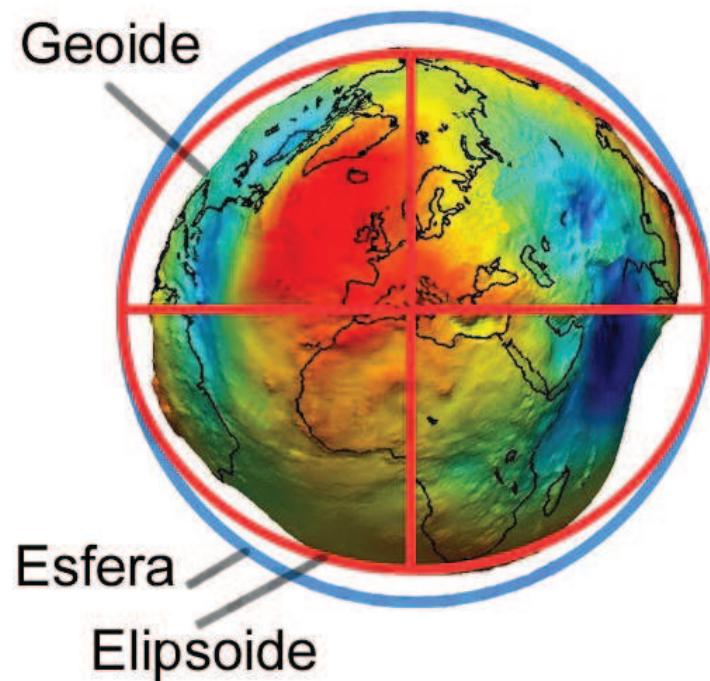
Geodesia

Parte de la Geología que estudia la forma de la Tierra.

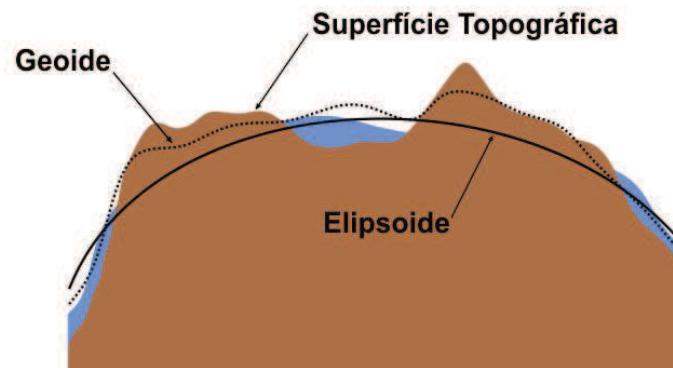
Modelos de la tierra

- Esfera (estimada por Eratosthenes, 200 a.C.).
- Esferoide (esfera achatada).
- Elipsoide: todas las secciones son elípticas.
- Geoide: media del nivel del mar y la topografía, sup. equipotencial.
- MDT (Modelo Digital del Terreno): medida de la altura a intervalos regulares (no es una aproximación matemática).

Esfera, elipsoide y geoide



Elipsoide, geoide y superficie topográfica



Geoide

- Superficie equipotencial del campo de gravedad terrestre: en sus puntos la atracción gravitatoria es constante.
- Las superficies equipotenciales pueden calcularse empleando la ecuación de Poisson (ecuación en derivadas parciales).

Elipsoides considerados

Elipsoides

- Everest (Sir George) 1830: uno de los primeros, usado en India.
- Clarke (Alexander Ross Clarke) 1886: usado en EEUU durante más de 100 años.
- GRS80 (*Geodetic Reference System, 1980*): actual para EEUU.
- WGS84 (*World Geodetic System, 1984*): actual, general. Usado por el sistema GPS.

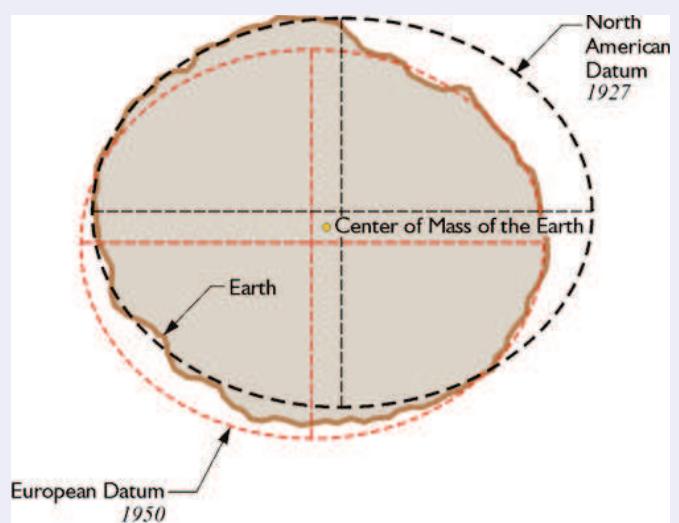
(*Geodetic* se refiere a que usan un elipsoide como modelo.)

Tipos de elipsoides

- *General*: la posición de su centro de gravedad y de su plano ecuatorial coinciden con los terrestres.
- *Local*: no han de cumplirse esas propiedades.
 - ▶ El elipsoide solo es insuficiente: falta su posicionamiento respecto a la superficie terrestre.

Elipsoide local y *Datum*

- El elipsoide local solo es insuficiente:
 - ▶ Falta su posicionamiento respecto a la superficie terrestre.
- *Datum*: conjunto formado por el elipsoide y **un punto** en el que enlazar este al geoide.
- *Punto fundamental*:
 - ▶ El elipsoide es tangente al geoide.
 - ▶ La vertical al geoide y al elipsoide coinciden.



Se adapta mejor a una zona (cada país tiene el suyo o casi).

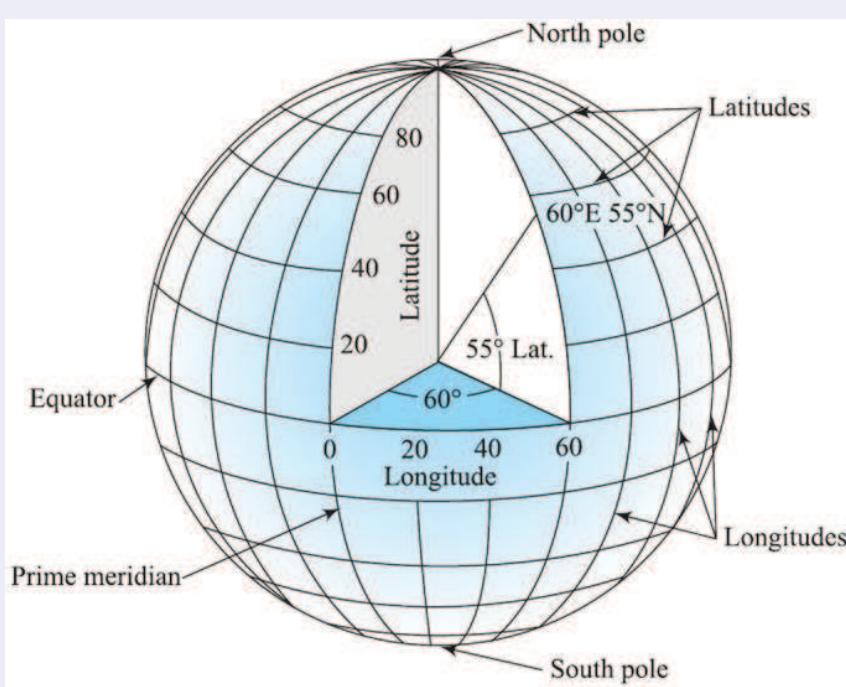
Datum

Ejemplos

- NAD27 (*North American Datum, 1927*), basado en el elipsoide de Clarke (1886).
- NAD83 (*North American Datum, 1983*), refinamiento del elipsoide GRS80.
- ED50 (*European Datum, 1950*), oficial en España hasta 2008.
- ETRS89 (*European Terrestrial Reference System, 1989*), oficial en Europa, sustituye a ED50.

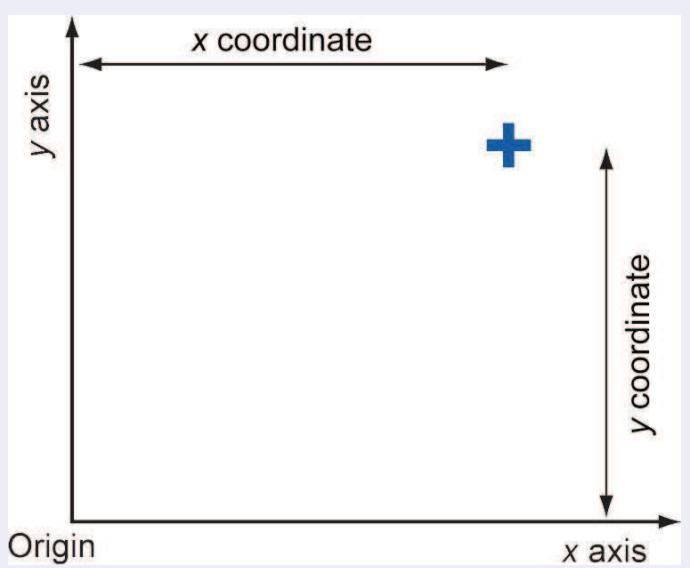
Sistemas de Coordenadas

Geometría esférica

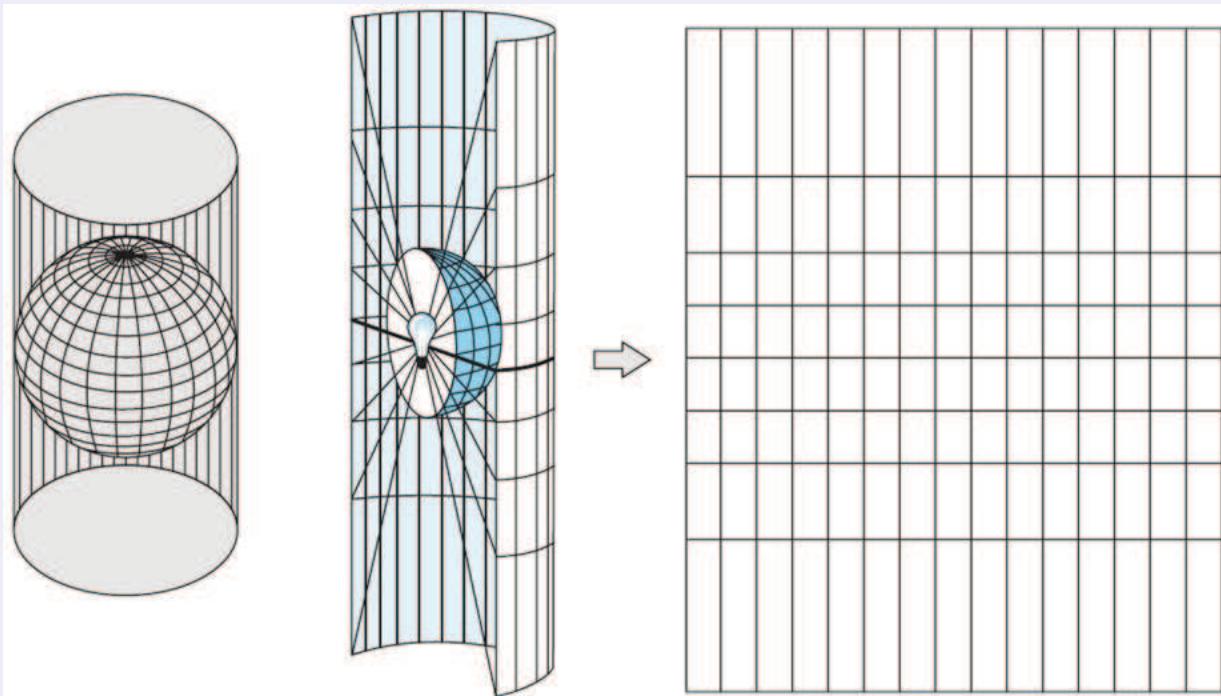


- Medición de áreas o distancias complicada.

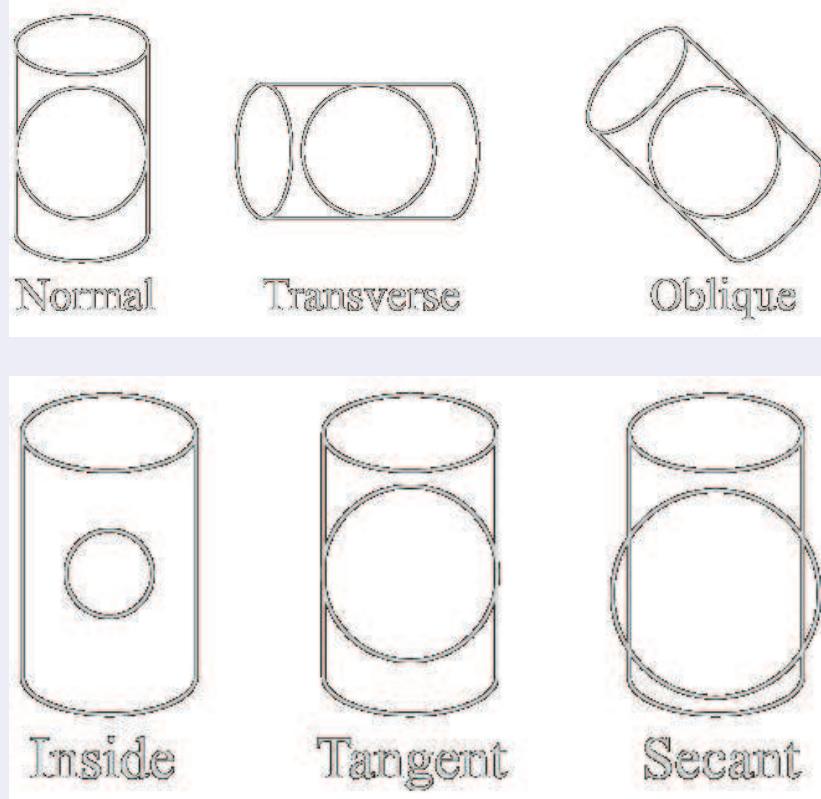
Geometría plana: proyección cartográfica



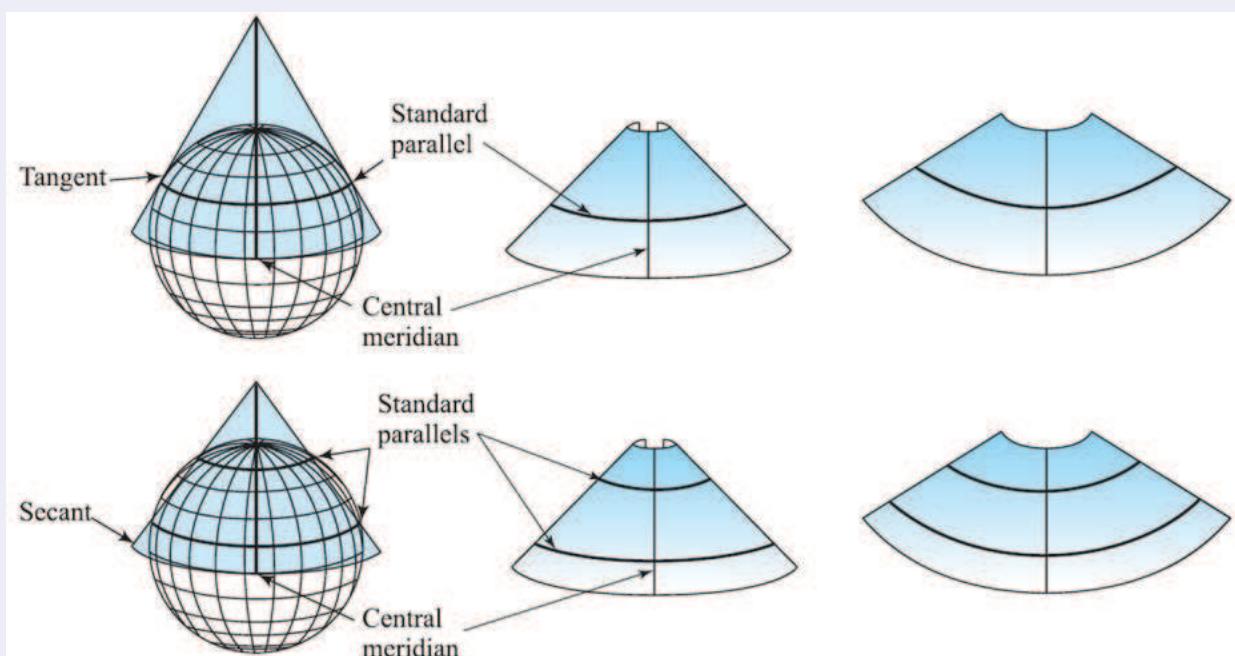
Proyección cilíndrica



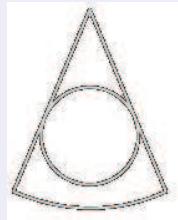
Proyección cilíndrica: tipos



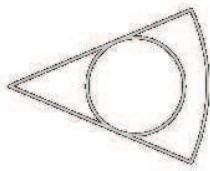
Proyección cónica



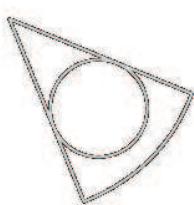
Proyección cónica: tipos



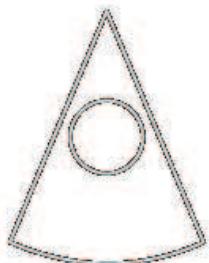
Normal



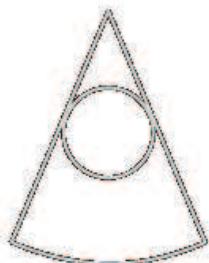
Transverse



Oblique



Inside

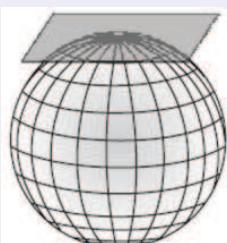


Tangent



Secant

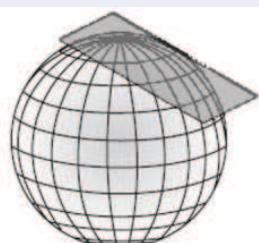
Proyección acimutal o cenital



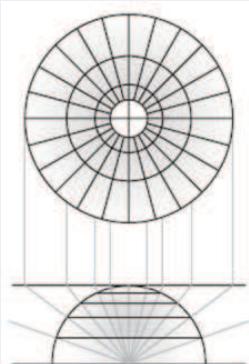
Polar



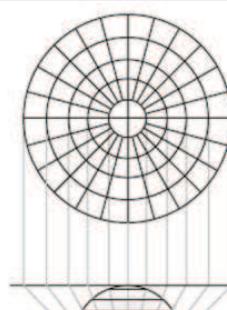
Equatorial



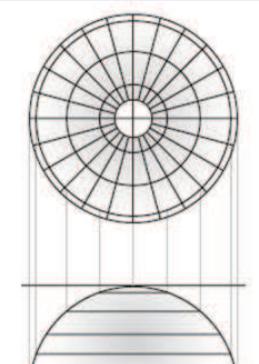
Oblique



Gnomonic

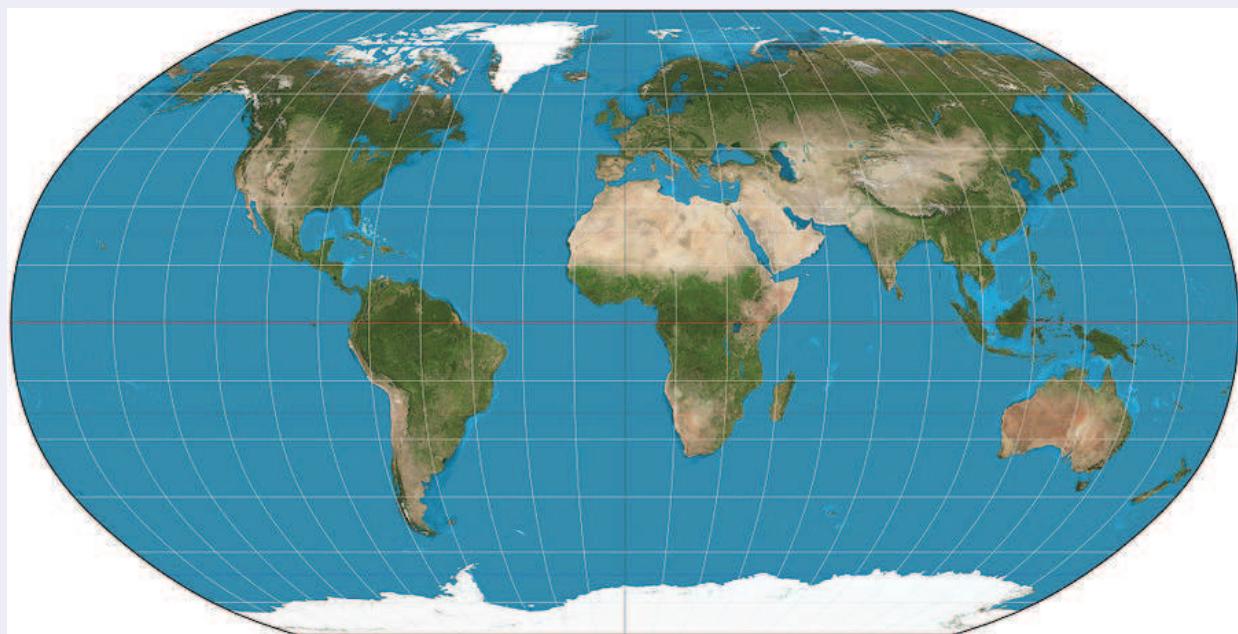


Steriographic



Orthographic

Proyección convencional



Objetivo: “que se vea bien”.

Clasificación de las proyecciones

Basis	Classes
Method of construction	1. Perspective 2. Non-perspective
Preserved qualities	1. Homographic/equal area 2. Orthomorphic/conformal/true in shape 3. Azimuthal (true bearing, i.e., direction and angle)
Developable surface area	1. Cylindrical 2. Conical 3. Azimuthal/zenithal/planar 4. Conventional
Position of tangent surface	1. Polar 2. Equatorial or normal 3. Oblique
Position of viewpoint or position of light	1. Gnomonic 2. Stereographic 3. Orthographic

Qué proyección elegir

Problemas de las proyecciones

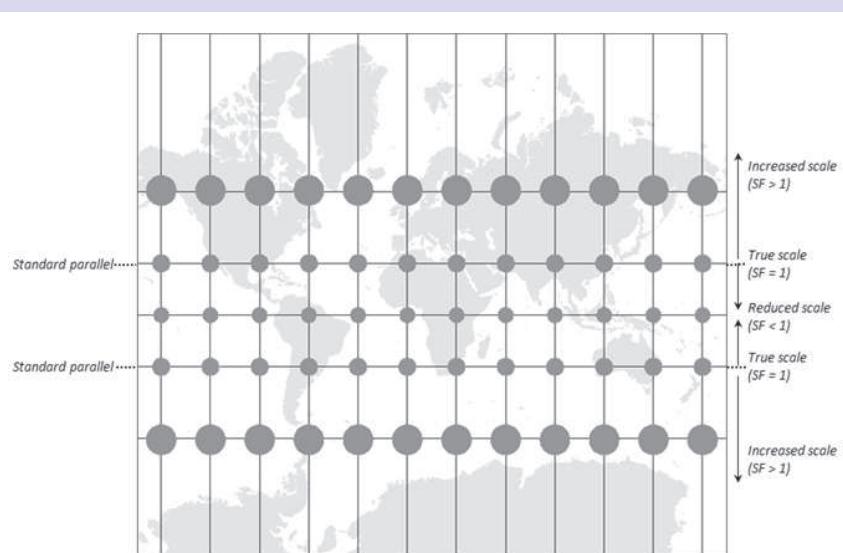
- Los meridianos y paralelos forman trapezoides (triángulos en los polos), frecuentemente se proyectan en cuadrados.
- Se introducen distorsiones (ninguna es perfecta). Tipos de distorsión:
 - ▶ Distancia.
 - ▶ Dirección.
 - ▶ Forma.
 - ▶ Área.

Según las propiedades métricas que se conserven

- Equiárea: mantienen una escala constante.
- Conformes: mantienen los ángulos y la forma de los objetos.
- Equidistantes: mantienen las distancias.

<http://projectionwizard.org/>

Ejemplo: Proyección Conforme Cilíndrica de Mercator



- Pensada para navegantes del siglo XVI (Gerardus Mercator, 1569): coincide con los puntos cardinales (el Norte está arriba).
- Para saber en qué dirección navegar, pero no para calcular distancias.

«Groenlandia ya no parece tan grande como África»: Google Maps muestra la Tierra como un globo

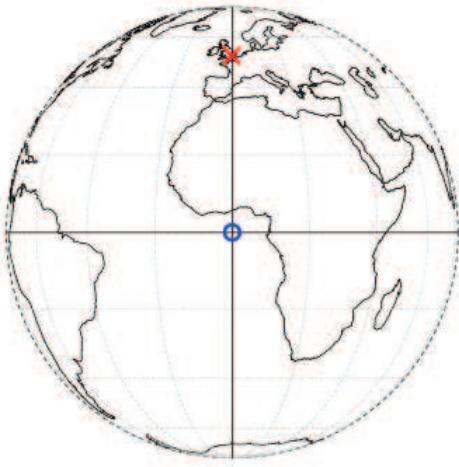


https://verne.elpais.com/verne/2018/08/07/articulo/1533648886_908694.html
<https://twitter.com/twitter/statuses/1025130620471656449>

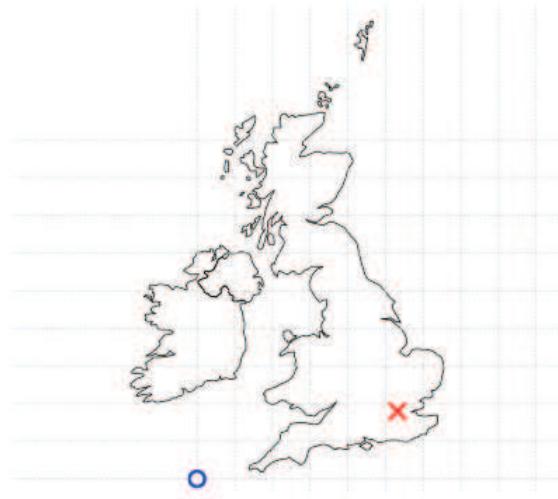
Sistemas de uso frecuente

Sistemas de uso frecuente

Coordenadas geográficas

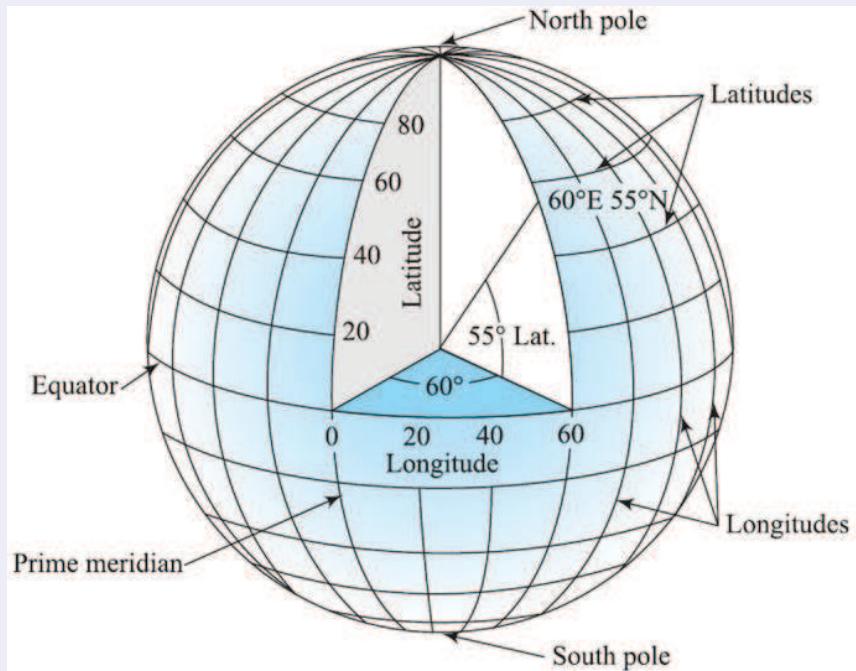


Coordenadas proyectadas



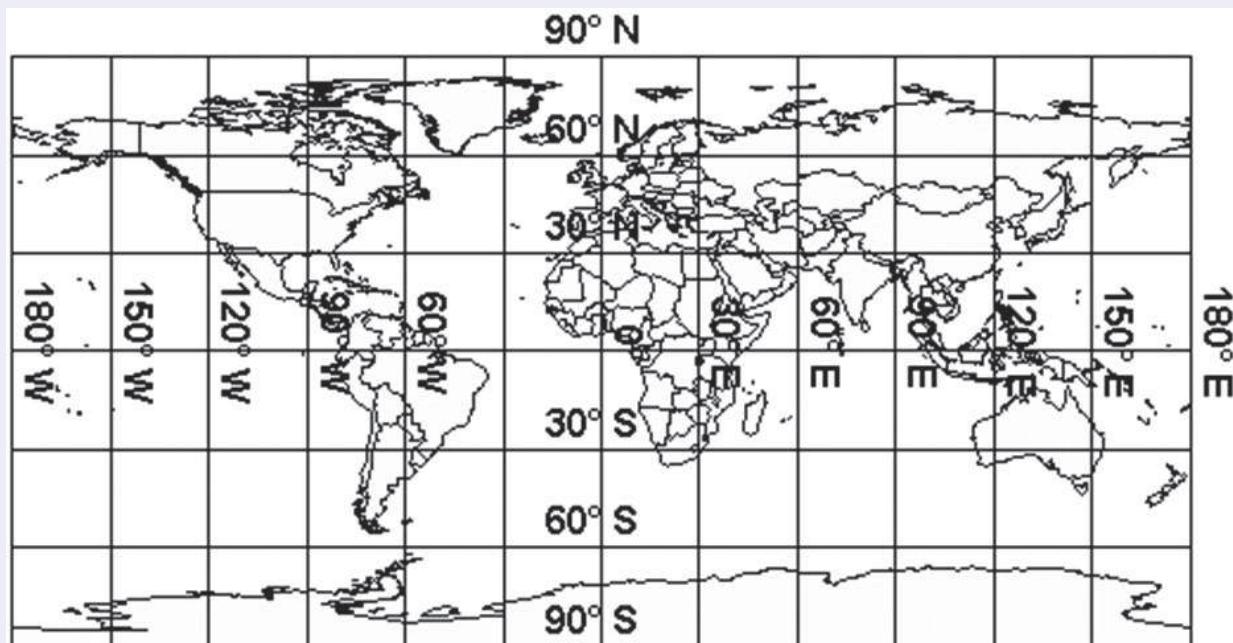
Sistema de uso frecuente 1:
Latitud/longitud GCS

Latitud/longitud GCS (i)



GCS (*Geographic Coordinates System*)

Latitud/longitud GCS (ii)

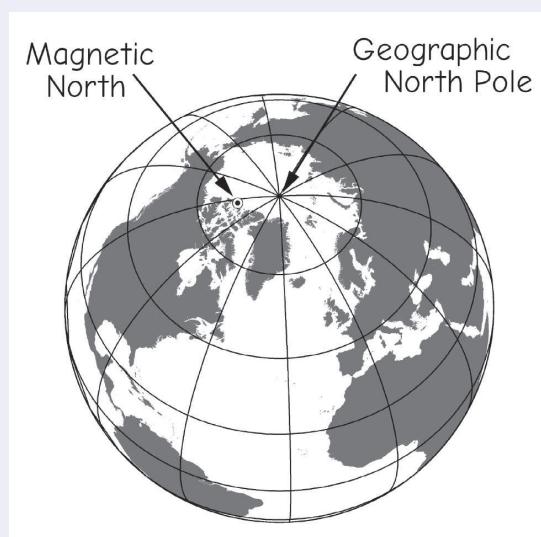


Sistema de latitud/longitud no proyectado.

Latitud/longitud GCS (iii)

- Se distorsionan: escala, distancia, área y forma.
- La distorsión aumenta en los polos.
- El origen está definido por el punto de corte entre el *Meridiano de Greenwich* y el *Ecuador*.
- Las coordenadas se expresan en grados, minutos, segundos o bien solo en grados con decimales.
- Atención: (*Latitud, Longitud*) se corresponde a (*eje Y, eje X*).
- Muchos usuarios las prefieren para geolocalizar.

Latitud/longitud GCS (y iv)



- *Declinación*: ángulo que forman.
 - ▶ Depende del lugar, ha cambiado en el tiempo.
 - ▶ <https://culturacientifica.com/2019/01/21/estamos-perdiendo-el-norte-pero-que-no-cunda-el-panico-porque-lo-vamos-a-recuperar/>

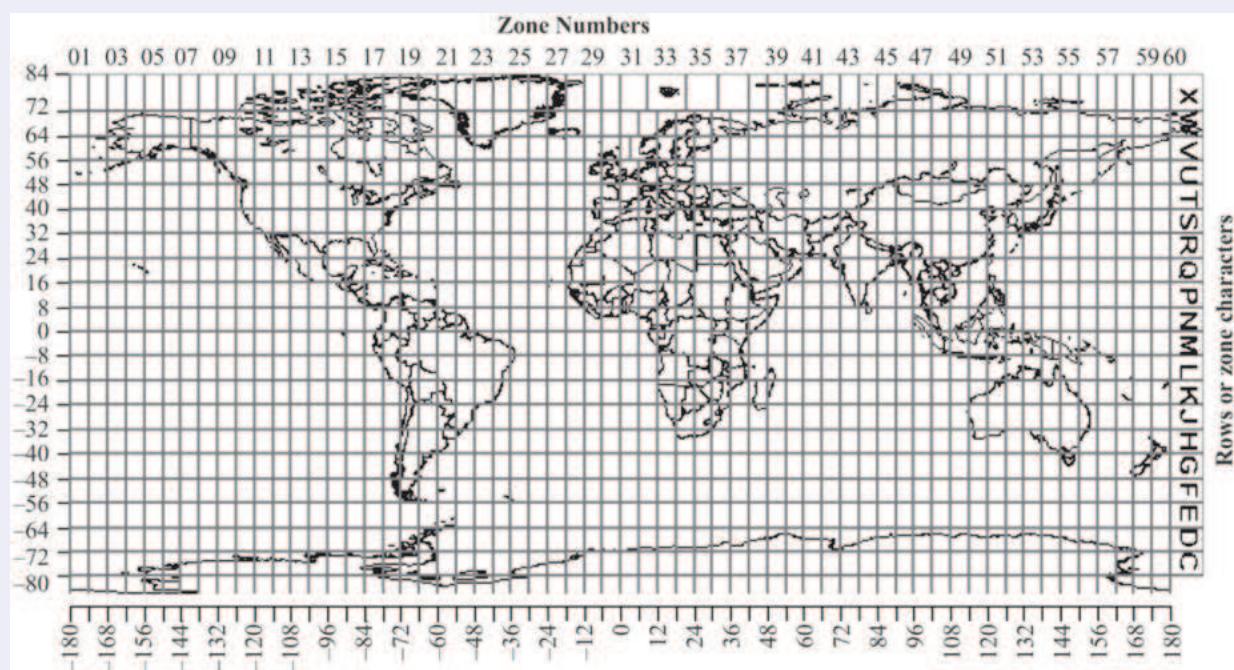
Sistema de uso frecuente 2: Proyección UTM

Proyección UTM (i)

Proyección UTM (*Universal Transverse Mercator*)

- No es solo una proyección, es un sistema completo para cartografiar toda la Tierra.
 - ▶ Se usa un único elipsoide: WGS84.
 - ▶ Se divide la Tierra en zonas rectangulares (mediante una cuadrícula).
 - ▶ A cada zona se aplica una proyección y parámetros específicos.
- Da lugar al *sistema de coordenadas UTM*.
- Las coordenadas de un punto se expresan mediante:
 - ▶ La *zona UTM*.
 - ▶ Las coordenadas relativas a la zona UTM.

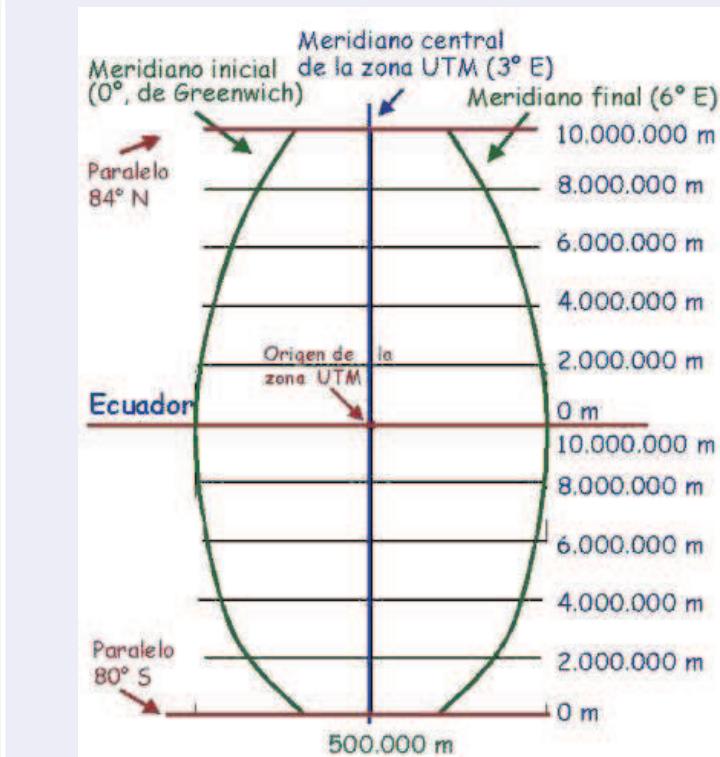
Proyección UTM (ii)



Cada zona tiene una amplitud de 8° de Latitud y 6° de Longitud.

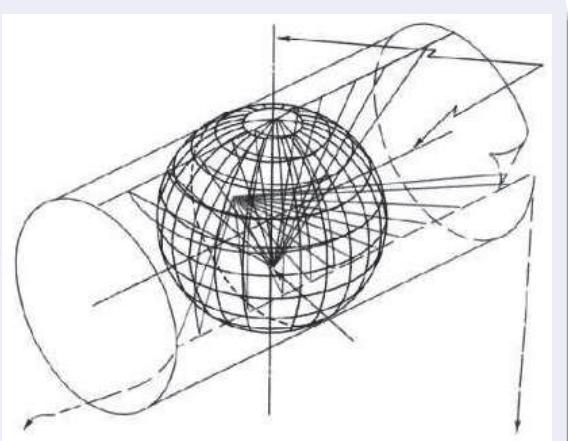
Proyección UTM (iii)

- Una zona UTM se localiza con un número y una letra.
- Las coordenadas se expresan en metros (distancia del punto al origen de la zona).
- Cada zona tiene un meridiano central.
- El origen es el punto de corte del meridiano central y el Ecuador.
- Se considera que el origen es el punto ($500000m, 10000000m$).



Proyección UTM (iv)

- Proyección *cilíndrica, transversa* (tangente a un meridiano, coincide con el eje ecuatorial), *conforme* (mantiene el valor de los ángulos).
- Conserva distancia, área, forma, dirección (no absoluta).
- No es una sola proyección, es una colección de 120 proyecciones.
- En áreas pequeñas se puede obviar la curvatura de la Tierra.
- Sacrifica la cantidad de información que presenta conjuntamente.
- Adoptada en 1947 por U.S. Army.



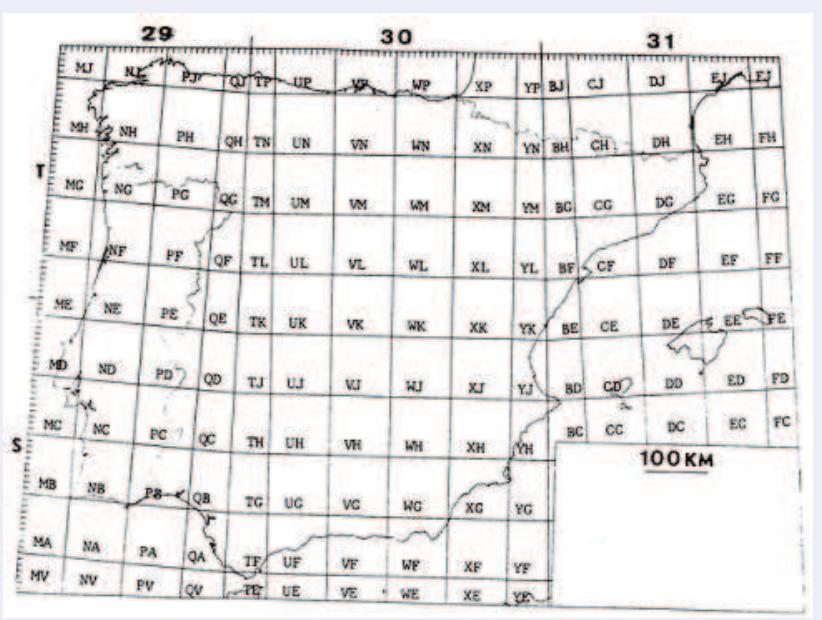
Proyección UTM (v)



La Península Ibérica: 29T, 30T, 31T, 29S, 30S y 31S.

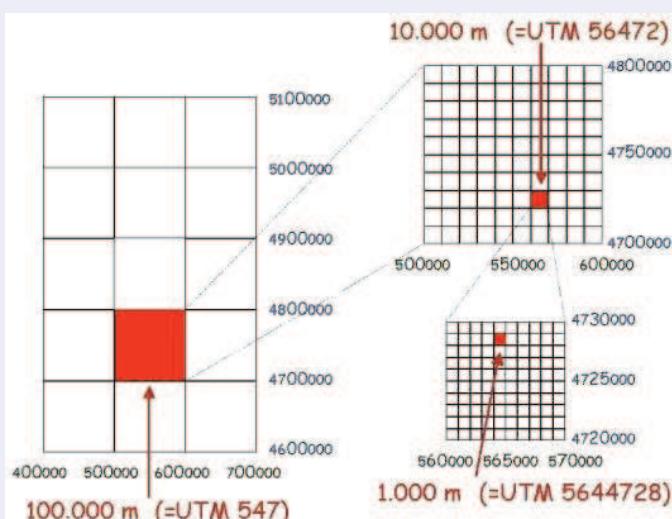
Proyección UTM (vi)

- Cada zona UTM se descompone en regiones de 100 Kms de lado.
- Cada cuadrado de 100 Kms de lado designado por una pareja de letras mayúsculas.
- Ejemplo 1: 30S-VG.
- Ejemplo 2: huso 30
 - ▶ X: 447066.18 m.
 - ▶ Y: 4116105.44 m.



Proyección UTM (vii)

Son cuadrados (no puntos)



Según su resolución

Coordenadas UTM	Zona y banda	Metros al Este	Metros al Norte	Resolución
30S 3546784891567	30 S	354678	4891567	1 metro
30S 35467489156	30 S	354670	4891560	10 m
30S 354648915	30 S	354600	4891500	100 m
30S 3544891	30 S	354000	4891000	1000 m
30S 35489	30 S	350000	4890000	10.000 m
30S 348	30 S	300000	4800000	100.000 m

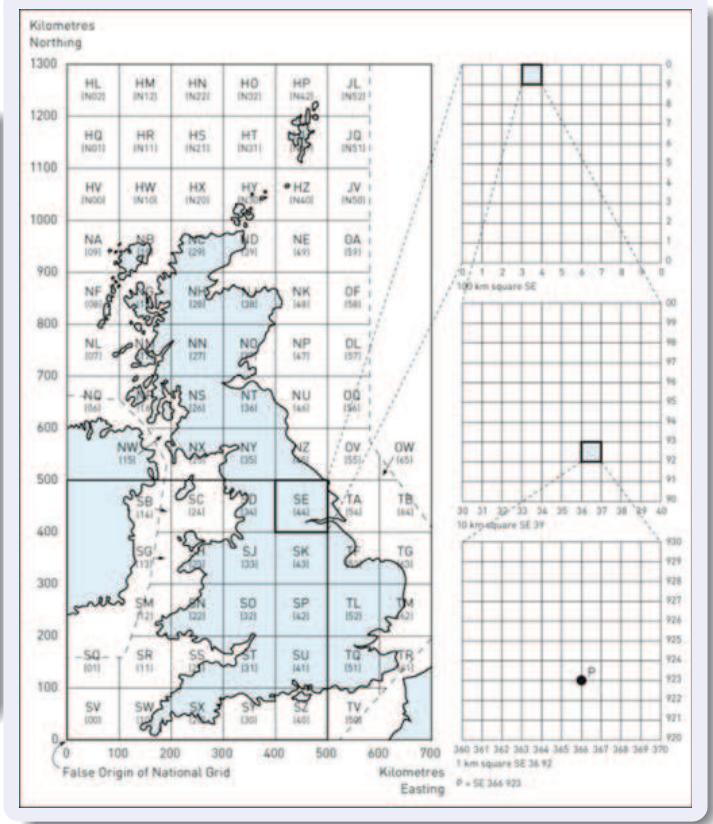
La resolución determina el número de dígitos.

Proyección UTM (y viii)

The Ordnance Survey National Grid system

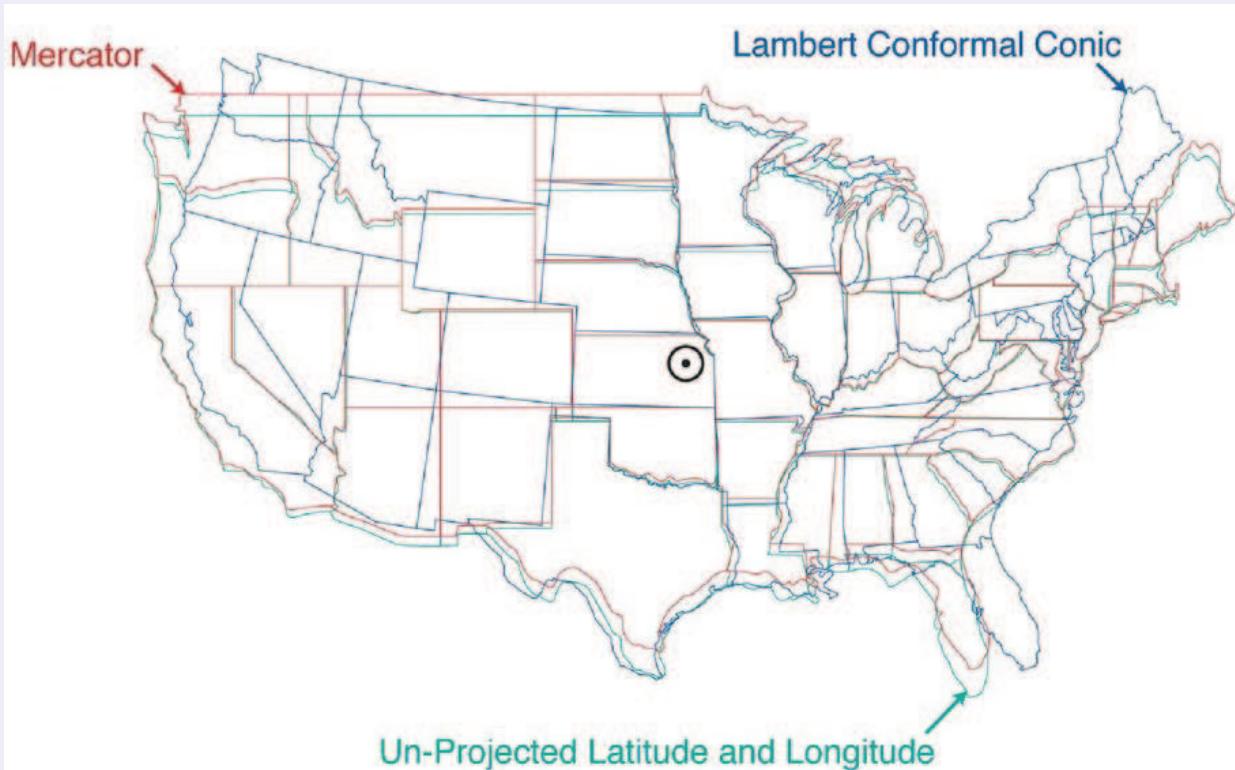
- Cuadrados de 500 Km. de lado.
- Cada uno identificado por una letra.
- Cada uno dividido en 5×5 cuadrados de 100 Km. de lado.
- Identificado por una segunda letra.

Ejemplo: P = SE 366 923



Selección del Sistema de Coordenadas

Diferencias según la proyección



Consecuencias de no usar el mismo CRS



Qué hay que saber

- Cada continente, cada país, usa un modelo diferente, el que mejor se aproxima a su situación.
- Hay que prestar atención a cuál se está usando.
- Hay herramientas que permiten pasar de uno a otro.

Alineación de las capas

Propósito práctico

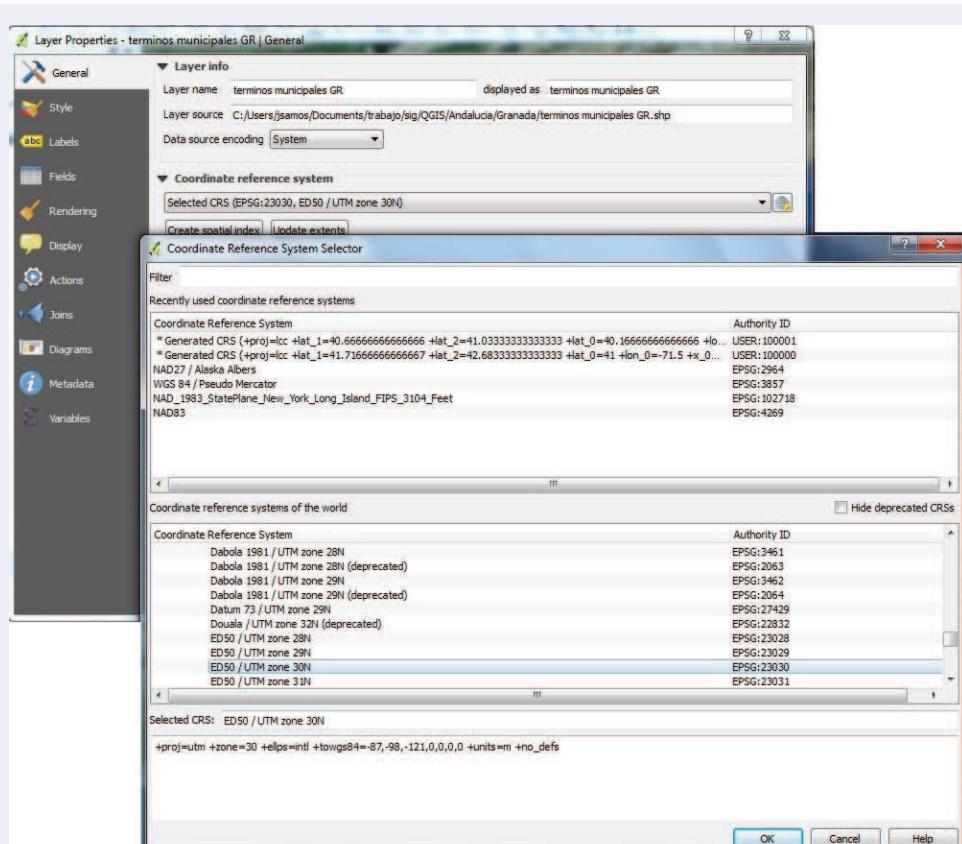
- Necesitamos conocer la proyección, el elipsoide, el datum: el CRS (Coordinate Reference System) de cada capa.
- Si todas las capas usan los mismos, estarán alineadas en el mapa
Si no usan los mismos, habrá descuadres ⇒ Reproyectar.

Fichero .prj en formato WKT (well-known text) de OGC

```
PROJCS["ED50_UTM_zone_30N",
    GEOGCS["GCS_European_1950",
        DATUM["D_European_1950",
            SPHEROID["International_1924",6378388,297]],
        PRIMEM["Greenwich",0],
        UNIT["Degree",0.017453292519943295]],
    PROJECTION["Transverse_Mercator"],
    PARAMETER["latitude_of_origin",0],
    PARAMETER["central_meridian",-3],
    PARAMETER["scale_factor",0.9996],
    PARAMETER["false_easting",500000],
    PARAMETER["false_northing",0],
    UNIT["Meter",1]]
```

Los ficheros .prj de todas las capas han de ser iguales.

Coordinate Reference System Selector



 WIKIPEDIA La encyclopédie libre

Portada
Portal de la comunidad
Actualidad
Cambios recientes
Páginas nuevas
Página aleatoria
Ayuda
Donaciones
Notificar un error
Imprimir/exportar
Crear un libro
Descargar como PDF
Versión para imprimir
Herramientas
Lo que enlaza aquí
Cambios en enlaces
Subir archivo
Páginas especiales
Enlace permanente
Información de la página
Elemento de Wikidata
Citar esta página
En otros idiomas 
[Arabe](#) [Català](#) [Čeština](#) [Deutsch](#)

Artículo [Discusión](#) Leer Editar Ver historial Buscar en Wikipedia 

European Petroleum Survey Group

European Petroleum Survey Group o EPSG (1986 – 2005) fue una organización científica vinculada a la industria del petróleo europea. Estaba formada por especialistas que trabajaban en el campo de la geodesia, la topografía y la cartografía aplicadas en relación con la exploración petrolífera. EPSG compiló y difundió el conjunto de parámetros geodésicos EPSG, una base de datos ampliamente usada que contiene elipsoides, datums, sistemas de coordenadas, proyecciones cartográficas, etc. Las tareas previamente desempeñadas por la EPSG son retomadas en 2005 por la International Association of Oil and Gas Producers Surveying and Positioning Committee (OGP).

Este Sistema de Identificador de Referencia Espacial (SRID, en su acrónimo inglés) continúa conociéndose como EPSG y es accesible a través de Internet, donde se puede descargar una base de datos en formato Microsoft Access publicada por la OGP. La estructura de la base de datos es compatible con la norma ISO 19111. La base de datos se actualiza tres o cuatro veces al año.

Códigos EPSG de uso común [editar]

Código	Sistema de coordenadas	Observaciones
4326	WGS84 Lat Lon	Sistema mundial para dispositivos GPS.
3857	WGS84 Web Mercator ó WGS84 Pseudo-Mercator ¹	Creado por Google a principios 2005 para su Google Maps, es utilizado también por otros principales servicios de cartografía por Internet: OpenStreetMap, Bing Maps, etc. A veces referenciado como 900913 (denominado así inicialmente y de manera no oficial por el proyecto OpenLayers), 41001 (codificado así por OSgeo mientras desarrollaba la especificación Tile Map Service), 3765 (código EPSG obsoleto) ó 3587 (de manera equivocada, probablemente por un error de transcripción de EPSG 3857) ² .
25829	UTM ETRS89 29T	Sistema de Referencia Terrestre Europeo 1989 referido al huso 29.
25830	UTM ETRS89 30T	Sistema de Referencia Terrestre Europeo 1989 referido al huso 30.
25831	UTM ETRS89 31T	Sistema de Referencia Terrestre Europeo 1989 referido al huso 31.
23029	UTM ED50 29T	Antiguo sistema geodésico de referencia local español European Datum 1950 referido al huso 29.
23030	UTM ED50 30T	Antiguo sistema geodésico de referencia local español European Datum 1950 referido al huso 30.
23031	UTM ED50 31T	Antiguo sistema geodésico de referencia local español European Datum 1950 referido al huso 31.

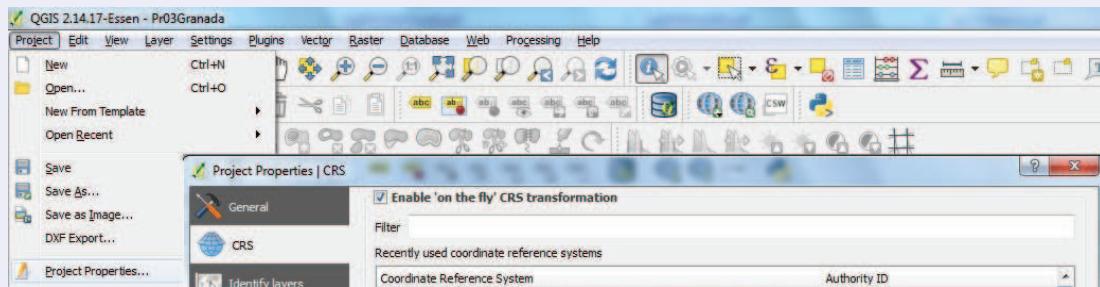
- <http://www.epsg.org/>
- <http://spatialreference.org/>
- <http://prj2epsg.org/search>

EPSG frecuentes para España

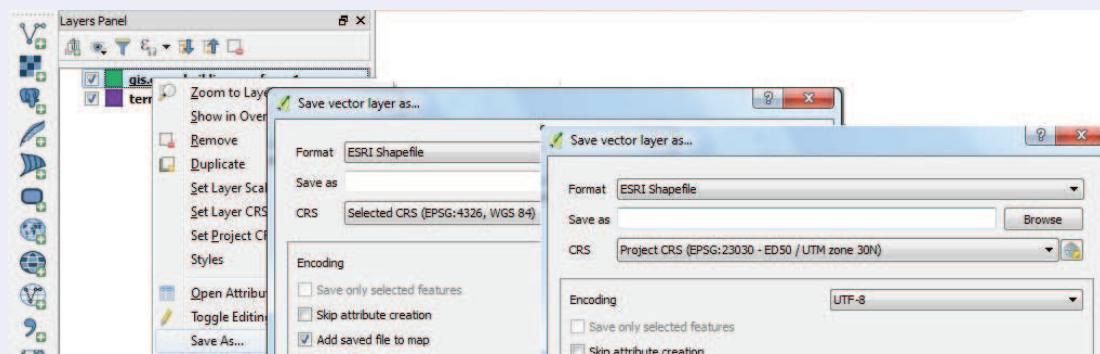
Datum	ED50	WGS84	ETRS89
Proyección UTM			
Zona 28	23028	32628	25828
Zona 29	23029	32629	25829
Zona 30	23030	32630	25830
Zona 31	23031	32631	25831
Coordenadas Geográficas			
	4230	4326	4258

Capas con distinto CRS

Enable “on the fly” CRS transformation



Conversión para poder hacer operaciones



Escala de un mapa

Escala de un mapa (i)

Escala

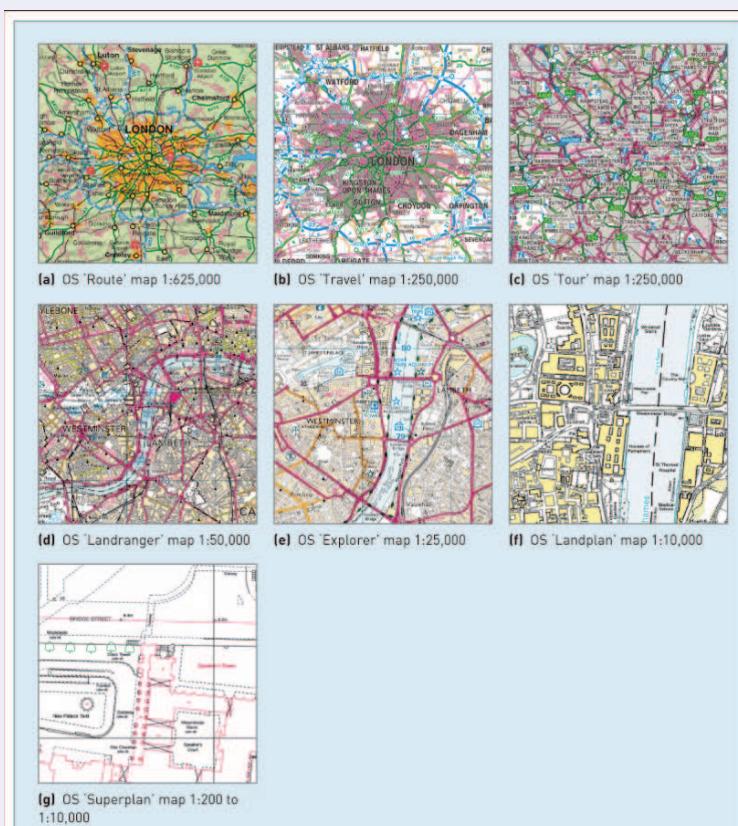
- Ratio entre la distancia en el mapa y la distancia en la realidad.
 - Fina y gruesa* en lugar de “grande” y “pequeña”.



Escala operacional

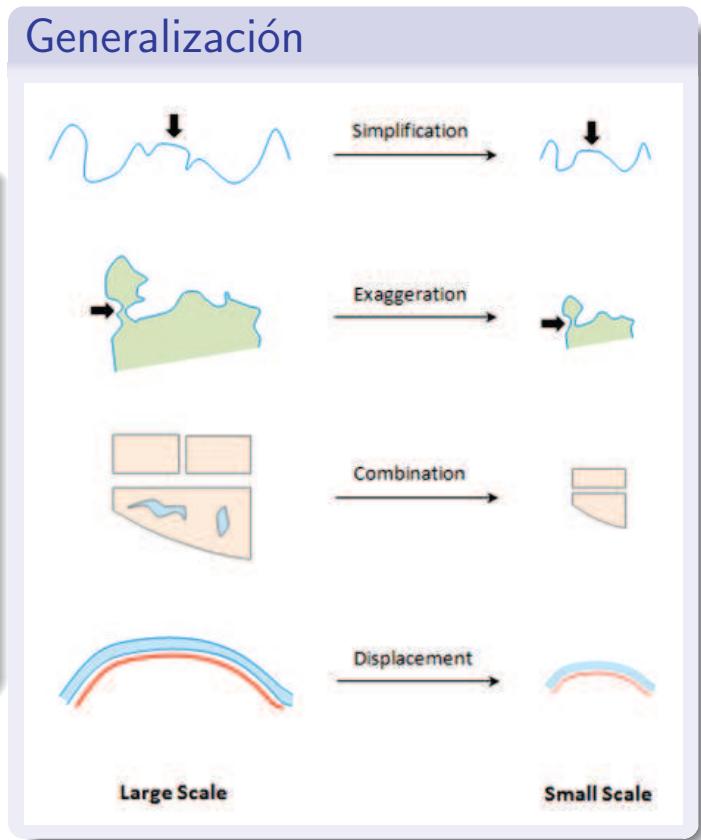
- Nivel de detalle de la toma de datos.
 - Resolución de los datos.
 - Tamaño mínimo cartografiado.

Escala de un mapa (ii)



Escala de un mapa (y iii)

Diferentes escalas



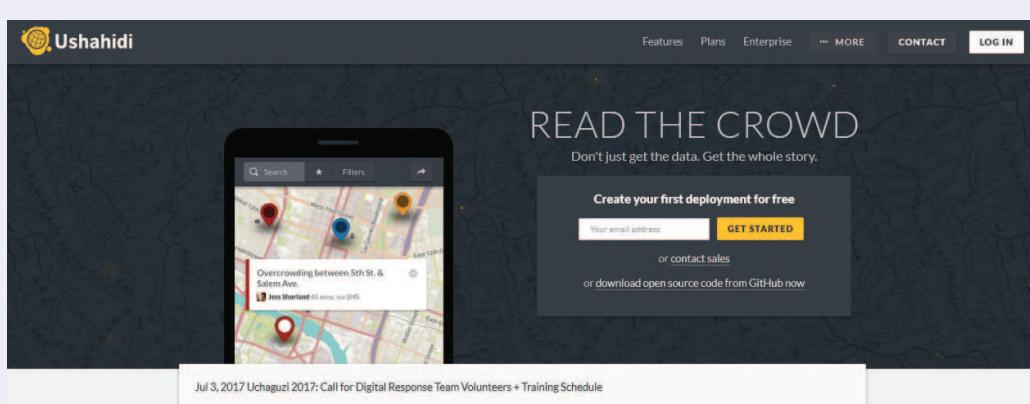
Conclusiones

- 1 Sistemas de Información Geográfica (SIG)
 - 2 Historia de los SIG
 - 3 Software SIG
 - 4 Fundamentos Geodésicos y Cartográficos
 - 5 Conclusiones
 - 6 Bibliografía

Conclusiones (i)

- “*Spatial and spatio-temporal data* are everywhere” [BPG13].
- Las aplicaciones de SIG son muy numerosas.
 - ▶ Muchas más desde la “democratización de los SIG”.
- Existe gran variedad de Software SIG (no solo *Desktop GIS*).
- No es un campo exclusivo de Geógrafos o Cartógrafos.
 - ▶ Los Informáticos podemos aportar mucho en este ámbito a todos los niveles.
 - ▶ Hay muchas posibilidades laborales y de investigación para Informáticos.
 - ▶ *GIScience*.
- Python y R son una buena opción para especializarse en SIG.
- “Solo los principios fundamentales tienden a persistir después de que el software haya sido reemplazado por una nueva versión.” [Vir01] (tomado de [LGMR01])

Conclusiones (y ii)



Collect meaningful data

Gather data from any device with custom surveys and crowdsourcing tools

<https://www.ushahidi.com>

Bibliografía

- 1 Sistemas de Información Geográfica (SIG)
- 2 Historia de los SIG
- 3 Software SIG
- 4 Fundamentos Geodésicos y Cartográficos
- 5 Conclusiones
- 6 Bibliografía

Bibliografía

- Bol16 Paul Bolstad. *GIS Fundamentals (Fifth Edition)*. XanEdu, 2016.
- BML15 P.A Burrough, R.A. McDonnell, and C.D. Lloyd. *Principles of Geographical Information Systems*. Oxford University Press, 2015.
- HCC11 Ian Heywood, Sarah Cornelius, and Steve Carver. *An Introduction to Geographical Information Systems (Fourth Edition)*. Pearson, 2011.
- LGMR15 Paul A. Longley, Michel F. Goodchild, David J. Maguire, and David W. Rhind. *Geographic Information Science and Systems (Fourth Edition)*. Wiley, 2015.
- Ola16a Víctor Olaya. *Introducción a los SIG*. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2016.
- Rhi90 D.W. Rhind. *Global databases and GIS*. The Association for Geographic Information Yearbook 1990, pages 218-223, 1990.
- Vir01 Kirsi Virrantaus. "From GIS to Geographic Information Science in University Education." *International Conference on Spatial Information for Sustainable Development*. Nairobi, Kenya, 2001.
- Wik17 Wikipedia. *Wikipedia. La enciclopedia libre*. <https://www.wikipedia.org/>, 2017.
- Zhu16 Xuan Zhu. *GIS for Environmental Applications: A Practical Approach*. Routledge, 2016.