



SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA SIG, GIS

Alba Lucina Martínez Haros
alba.mtz.h@gmail.com

Fundamentos cartográficos y geodésicos

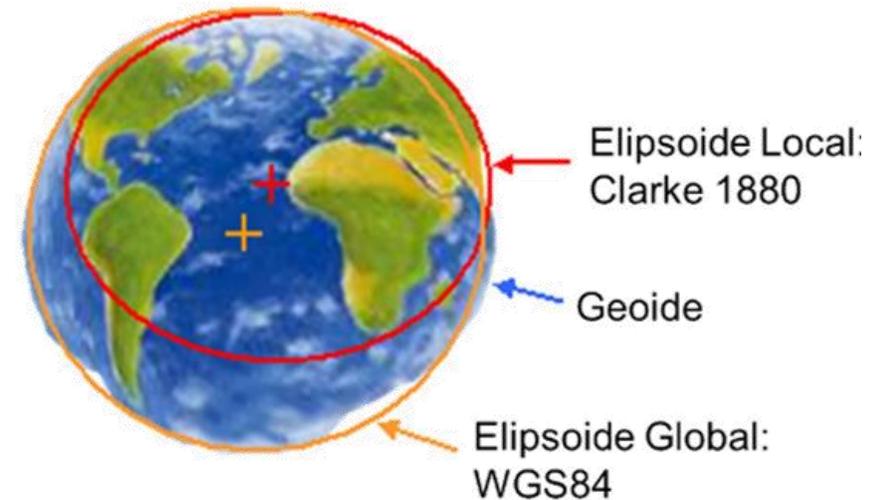
Trabajar con **información georreferenciada** requiere conocer una serie de conceptos previos necesarios para poder realizar correctamente todo tipo de operaciones.

Estos conceptos no son exclusivos del ámbito de los **SIG**, sino que derivan de otras disciplinas que tradicionalmente han trabajado con este tipo de información, como por el ejemplo la **cartografía**.

Los datos georreferenciados tienen además una peculiaridad como datos espaciales, pues son datos que se sitúan sobre la superficie de la Tierra.

Es necesario tener un conocimiento preciso de la forma de esta, para así tratar con exactitud y rigor la información con que se trabaja en un SIG.

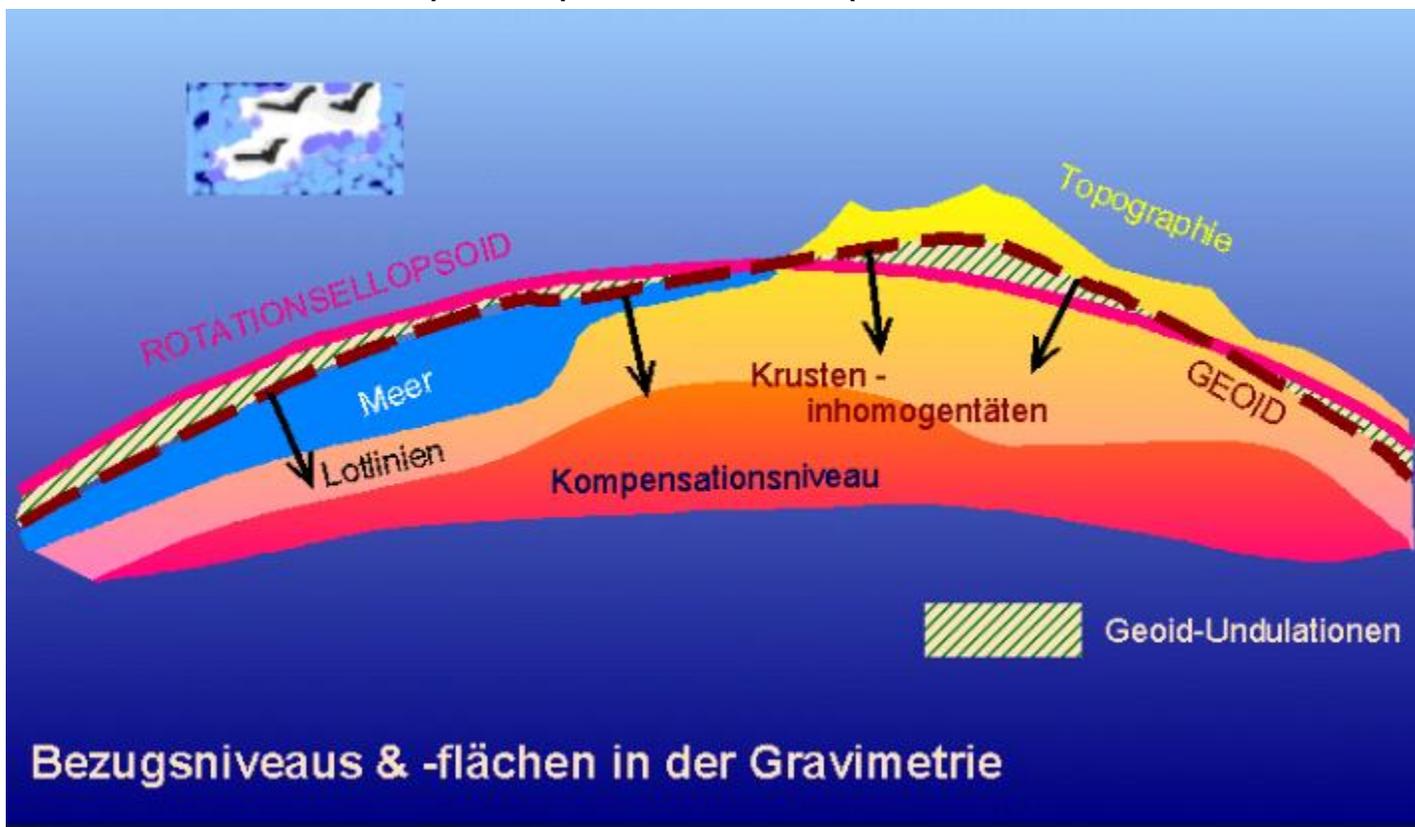
La **geodesia** es la ciencia que se encarga del estudio de la forma de la Tierra, y sus fundamentos se encuentran entre los conceptos base de todo SIG.



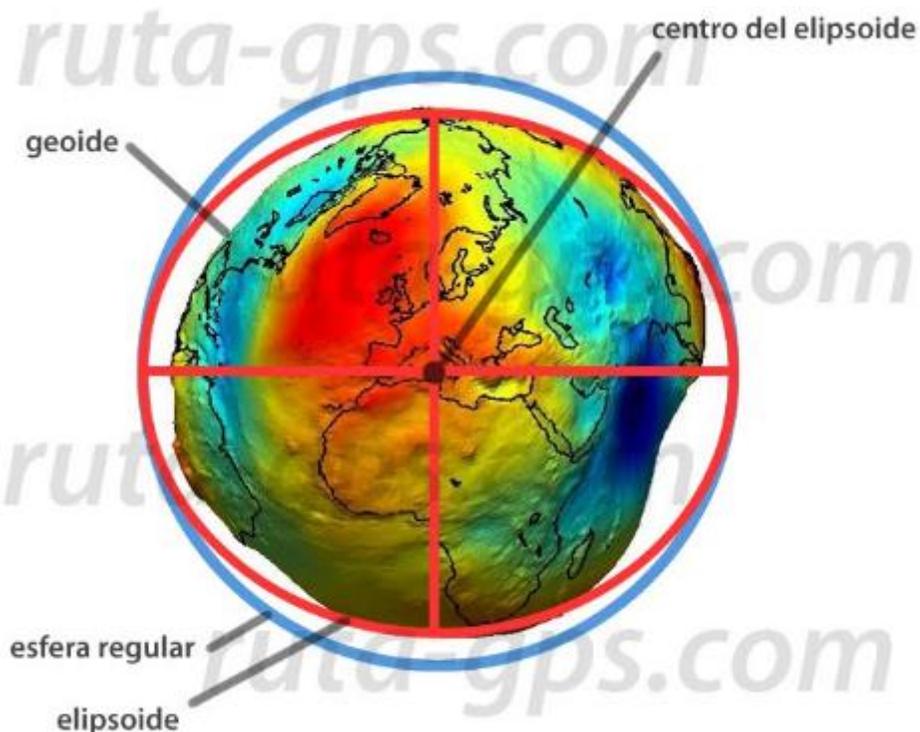
Forma de la Tierra

La Tierra no es una esfera perfecta, ya que su propia rotación ha modificado esa forma y ha provocado un achatamiento en los polos (Newton).

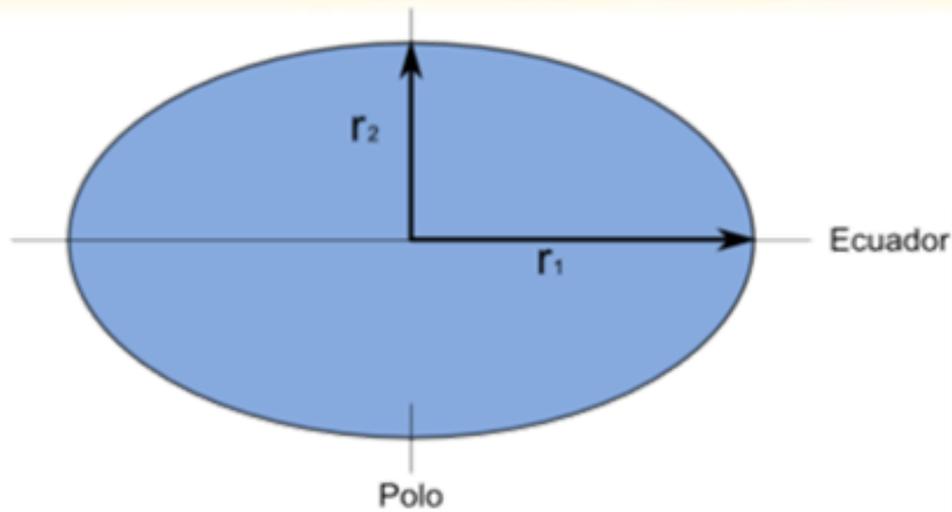
Hoy se denomina un *elipsoide*, donde el radio de la Tierra ya no es constante, sino que depende del emplazamiento.



Tratando de encontrar una figura geométrica que represente matemáticamente la superficie de la Tierra



siendo r_1 el semieje mayor y r_2 el semieje menor.



Parámetros que definen el elipsoide

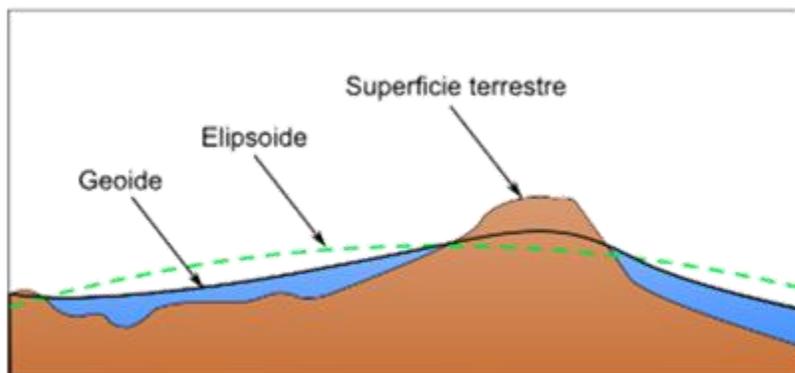
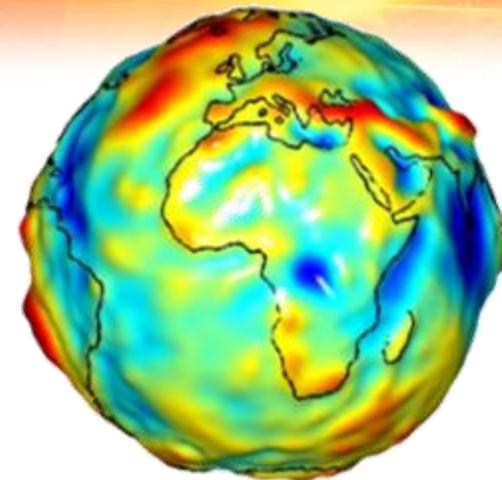
$$f = \frac{r_1 - r_2}{r_1}$$

Elipsoide	Semieje mayor	Semieje menor	$\frac{1}{f}$
Australian National	6378160.000	6356774.719	298.250000
Bessel 1841	6377397.155	6356078.963	299.152813
Clarke 1866	6378206.400	6356583.800	294.978698
Clarke 1880	6378249.145	6356514.870	293.465000
Everest 1956	6377301.243	6356100.228	300.801700
Fischer 1968	6378150.000	6356768.337	298.300000
GRS 1980	6378137.000	6356752.314	298.257222
International 1924 (Hayford)	6378388.000	6356911.946	297.000000
SGS 85	6378136.000	6356751.302	298.257000
South American 1969	6378160.000	6356774.719	298.250000
WGS 72	6378135.000	6356750.520	298.260000
WGS 84	6378137.000	6356752.314	298.257224

Algunos elipsoides y sus parámetros característicos

Geoide

Definida como la superficie tridimensional en cuyos puntos la atracción gravitatoria es constante. Se trata de una superficie equipotencial que resulta de suponer los océanos en reposo y a un nivel medio (el nivel es en realidad variable como consecuencia de las mareas, corrientes y otros fenómenos) y prolongar estos por debajo de la superficie terrestre. La particularidad del geoide reside en que en todos sus puntos la dirección de la gravedad es perpendicular a su superficie.



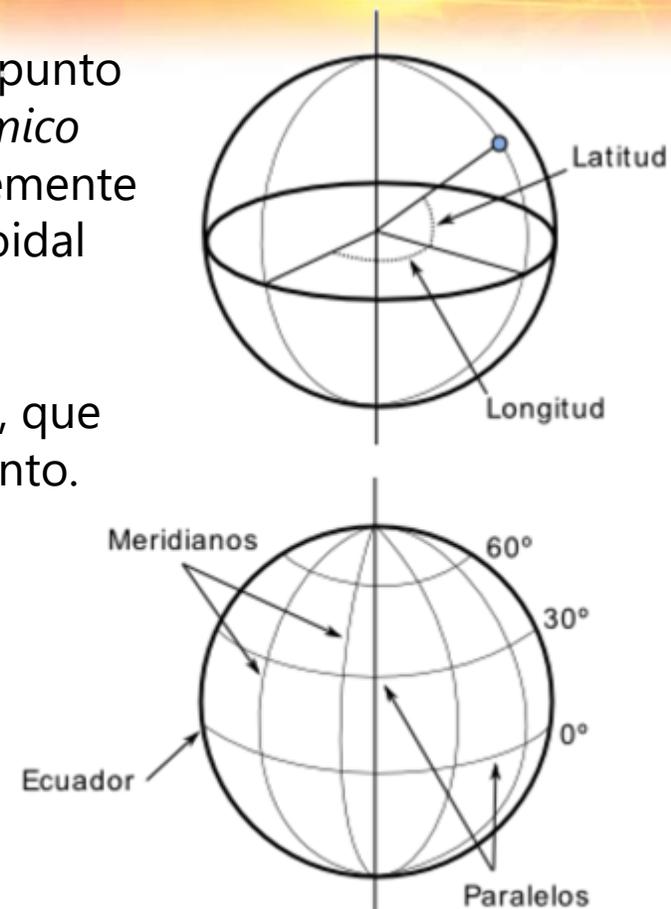
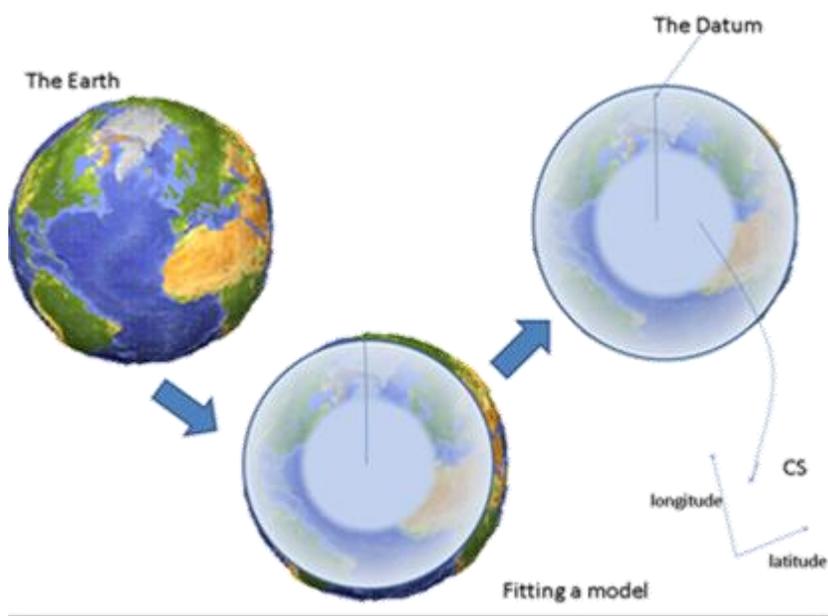
Representación gráfica del geoide (Fuente: Misión GRACE (NASA)).

Tres superficies fundamentales: superficie real de la Tierra, geoide y elipsoide

Qué es el datum?

Es el conjunto formado por una superficie de referencia (el elipsoide) y un punto en el que «enlazar» este al geoide. Este punto se denomina *punto astronómico fundamental* (para su cálculo se emplean métodos astronómicos), o simplemente *punto fundamental*, y en él el elipsoide es tangente al geoide. La altura geoidal en este punto es, como cabe esperar, igual a cero. La vertical al geoide y al elipsoide son idénticas en el punto fundamental.

Para un mismo elipsoide pueden utilizarse distintos puntos fundamentales, que darán lugar a distintos datum y a distintas coordenadas para un mismo punto.



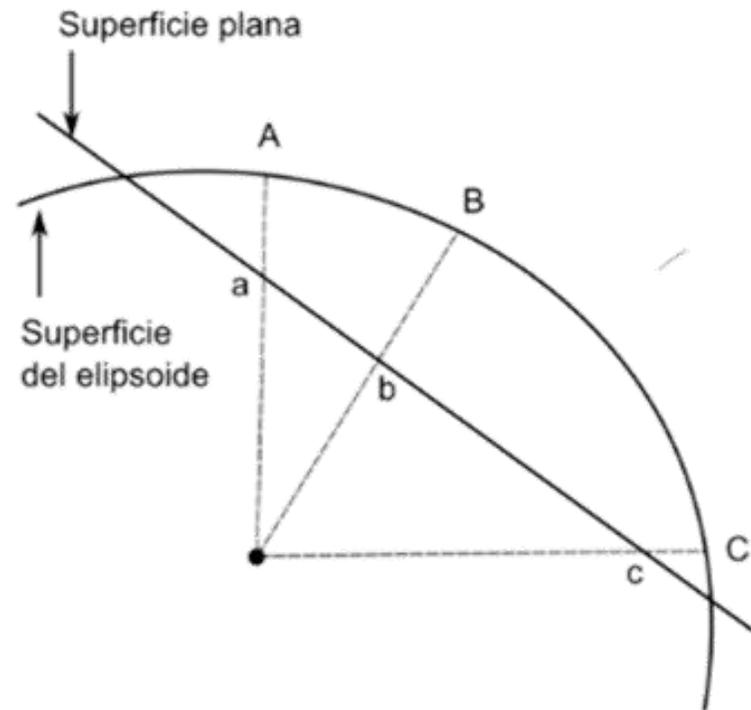
Esquema de los elementos del sistema de coordenadas geográficas.

Proyección cartográfica

Trasladar la **información geográfica** (incluyendo, por supuesto, la referente a su localización) **a un plano**, con objeto de poder crear cartografía y simplificar gran número de operaciones posteriores.

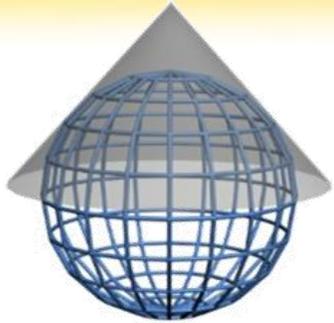
El proceso de asignar una coordenada plana a cada punto de la superficie de la Tierra (que no es plana) se conoce como *proyección cartográfica*.

Esquema del concepto de proyección, correspondencia entre puntos de la esfera y del plano.

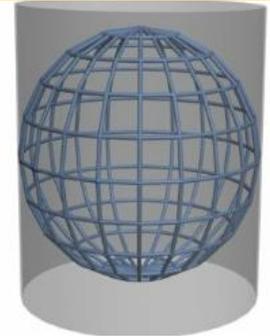


Esquema del concepto de proyección. A los puntos A, B y C sobre la superficie del elipsoide les asocian equivalentes a, b y c sobre un plano.

Tipos de Proyecciones:



Cónica

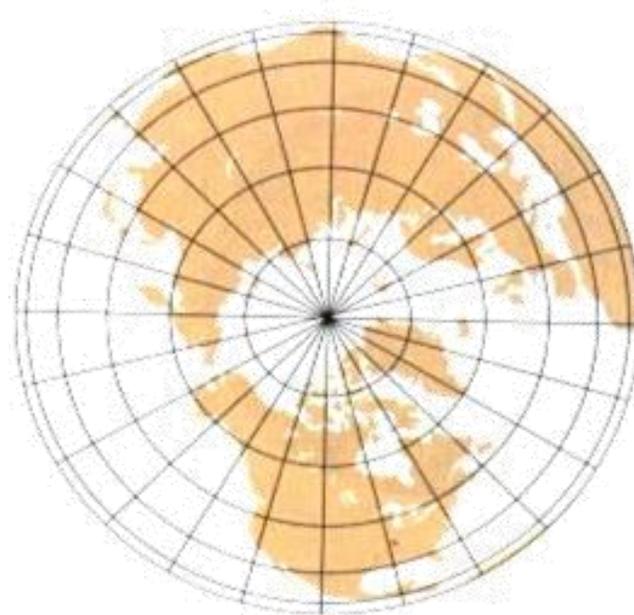


Cilíndrica

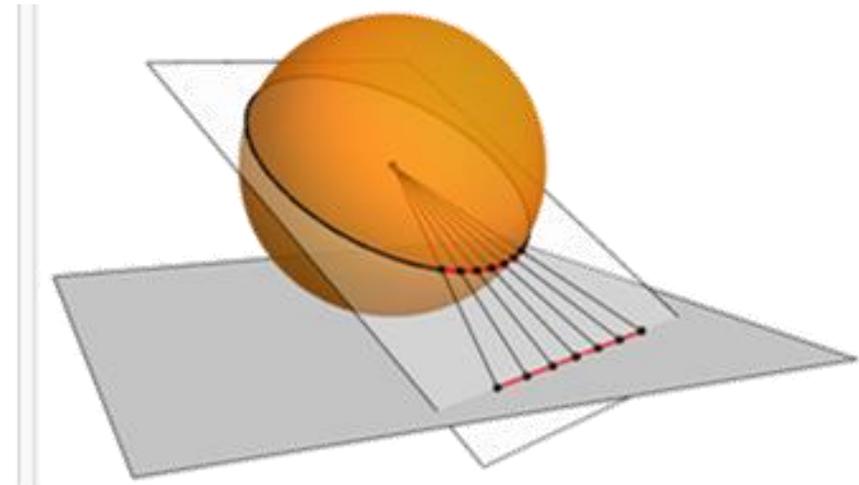


Plana o azimutal

Que pueda «desenrollarse» y convertirse en un plano sin necesidad de doblarse o cortarse.



Gnómica o central



Los círculos mayores se proyectan como líneas rectas en la proyección gnómica,



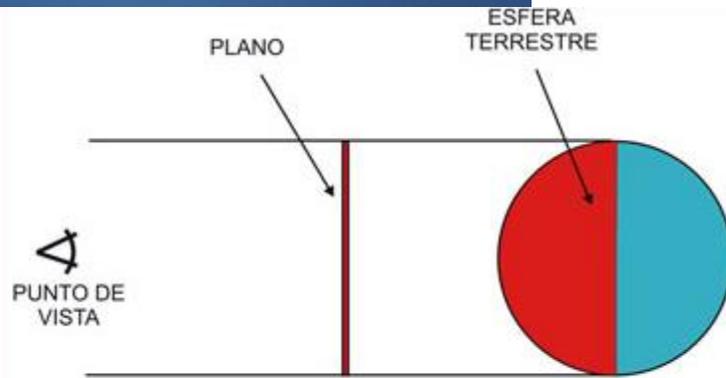
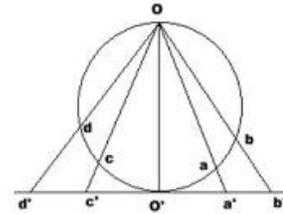
Proyección Estereográfica

- Conforme
- La única proyección que tiene una interpretación gráfica simple.

Stereographic Projection



Peter H. Dana ©2004



Ortográfica

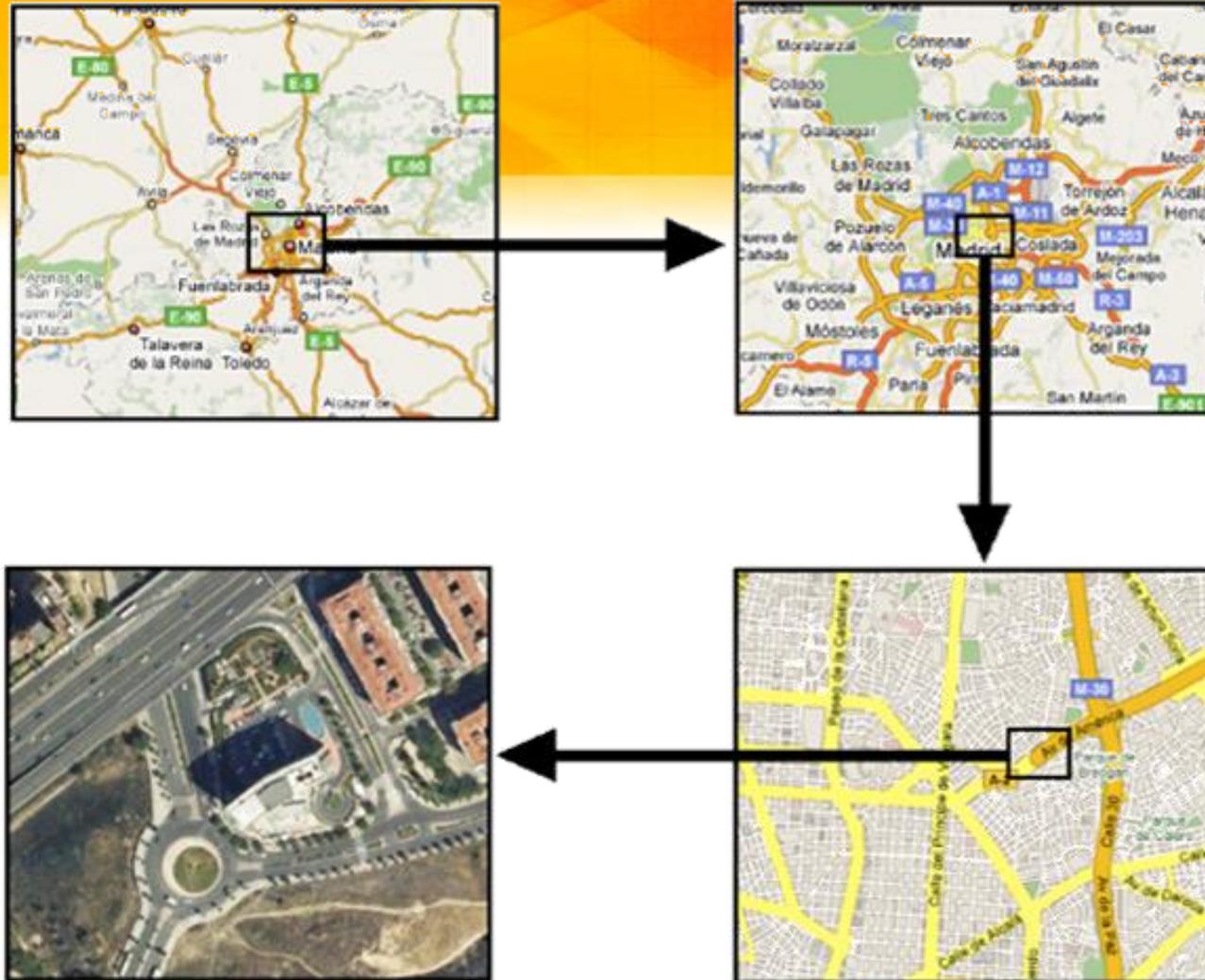
Sistema UTM

Universal Transversa de Mercator es un sistema completo para cartografiar la totalidad de la Tierra en una serie de zonas rectangulares mediante una **cuadrícula** y se aplica una proyección y unos parámetros geodésicos concretos a cada una de dichas zonas. Aunque en la actualidad se emplea un único **elipsoide (WGS--84)**, originalmente este no era único para todas las zonas.

Las coordenadas de un punto no se expresan como coordenadas terrestres absolutas, sino mediante la **zona correspondiente** y las coordenadas relativas a la zona UTM en la que nos encontremos.

La cuadrícula UTM tiene un total de **60 husos numerados** entre 1 y 60, cada uno de los cuales abarca una amplitud de 6° de longitud. El huso 1 se sitúa entre los 180° y 174° O, y la numeración avanza hacia el Este. En latitud, cada huso se divide en **20 zonas**, que van desde los 80° S hasta los 84° N. Estas se codifican con letras desde la C a la X, no utilizándose las letras I y O por su similitud con los dígitos 1 y 0. Cada zona abarca 8 grados de longitud, excepto la X que se prolonga unos 4 grados adicionales.





En un SIG es habitual manejar información a diferentes escalas. En función de la escala de representación, la información visualizada será una u otra.

Escala

