

ORIENTACIÓ i LECTURA DE MAPES

EL MAPA



Josep M. Jerez

La pràctica reiterada sobre el terreny ens ha demostrat que és imprescindible portar, a més del GPS, un bon mapa de la zona que es recorre.

Com més detallat millor i com més fiable millor.

Qualsevol error, contingència o modificació en el terreny pot fer que la informació que es porta o que ens pugui proporcionar el GPS quedi desvirtuada o sigui insuficient.

En aquest cas, el mapa ens pot ser de gran ajuda per resoldre aquest problema.

Però a més de portar un mapa adequat i fiable cal que el sapiguem interpretar, és a dir “llegir”

A les nostres activitats de muntanya treballarem bàsicament amb dos tipus de mapes:

1) MAPES TOPOGRÀFICS

2) MAPES DIGITALS

MAPES TOPOGRÀFICS

Topografia

La topografia (del grec *γράφω*, "lloc" "terra", i *graphō*, "escriure" "descripció") és un camp de la ciència planetària que comprèn l'estudi de la forma i característiques de la superfície de la Terra i altres objectes astronòmics incloent planetes, llunes i asteroides.

És també la descripció d'aquestes formes de superfície i característiques (especialment la seva representació en mapes).

La topografia d'una àrea també pot significar la forma de la superfície i les seves pròpies característiques.

MAPES TOPOGRÀFICS

Cartografia

És la ciència que tracta de la representació de la Terra sobre un mapa. Com que la Terra és esfèrica aquesta ciència s'ha de valdre d'un sistema de projeccions per a passar de l'esfera al plànot. El terme projecció es refereix a qualsevol funció definida a la superfície de la Terra amb valors sobre un pla i no necessàriament a una projecció geomètrica.

Però, a més de representar els contorns geogràfics dels objectes, les superfícies i els angles, també s'ocupa de representar la informació que apareix sobre el mapa, segons es consideri què és rellevant i què no. Això, normalment, depèn del que es vulgui representar en el mapa, així com de l'escala.

Què és un mapa topogràfic?

És una representació, de forma proporcional, de la Terra i dels seus accidents geogràfics. El mapa ens informa de les carreteres, dels rius, dels pobles, dels camins, dels castells, de les cases, etc. que hi ha sobre el terreny.

Però precisament per aquesta varietat de possible informació hi ha diferents tipus de mapes:

- Mapes de carreteres i turístics
- Mapes de carenes
- Ortofoto imatge en relleu
- Mapes de corbes de nivell

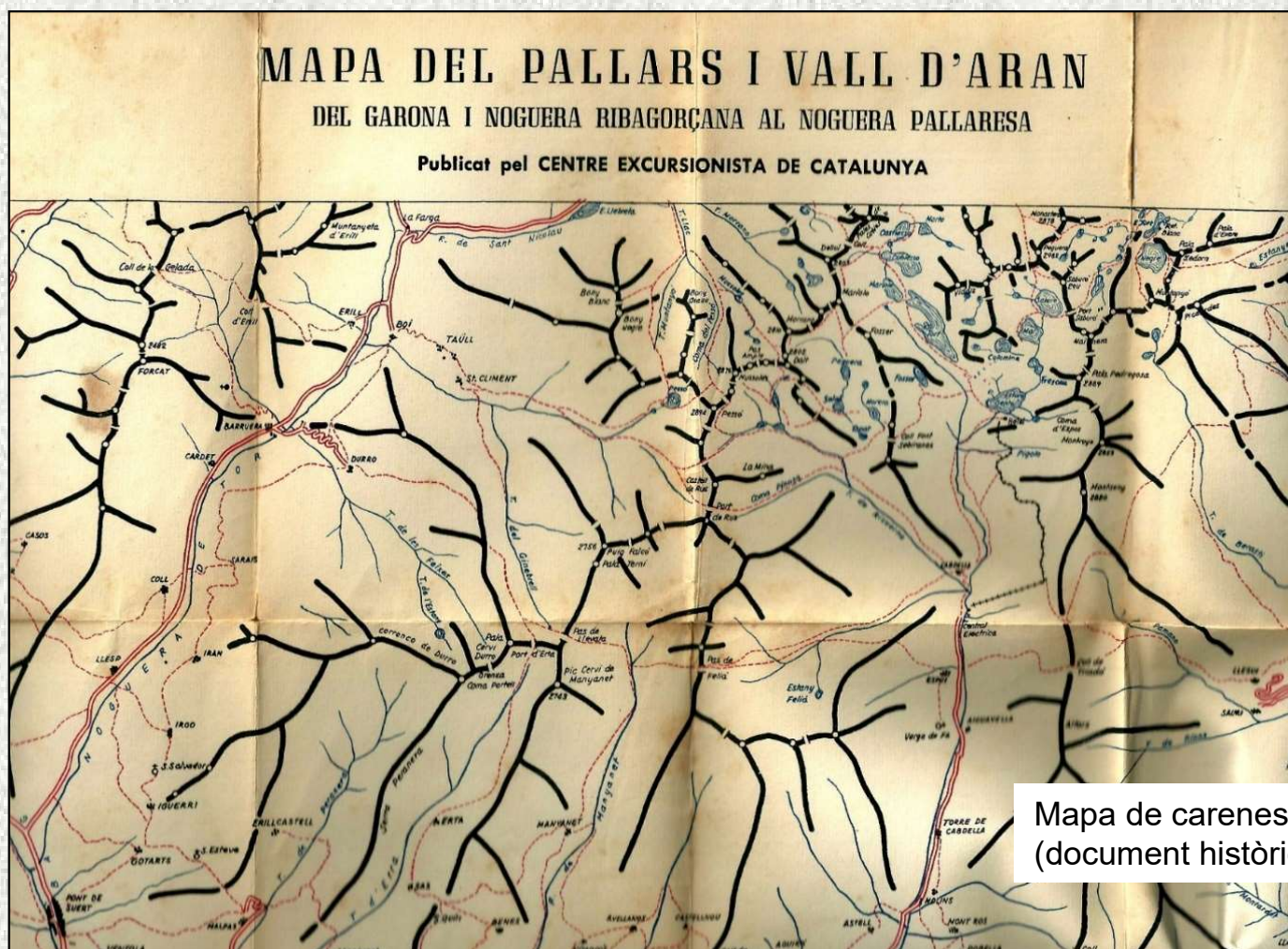
També hi ha mapes polítics (països, fronteres, etc.), històrics, etc. que no tenen cap aplicació per a l'excursionisme.

Mapa de carreteres i mapes turístics
Com el seu nom indica ens donen bàsicament la informació sobre les carreteres, autopistes, vies de tren, rius i poblacions. Els turístics poden portar alguna informació complementària, però poca cosa més.



b) Mapes de carenes

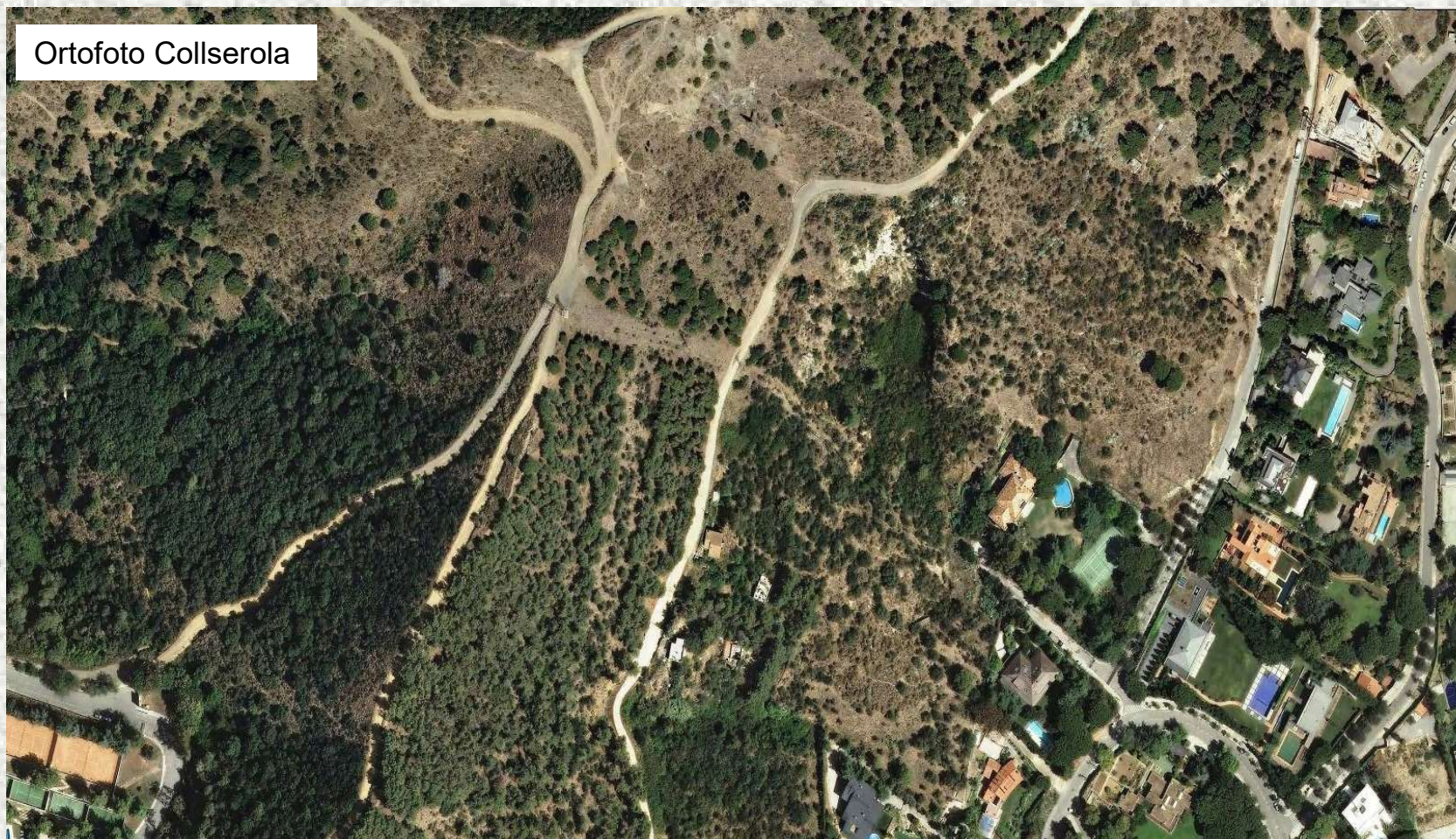
Són una de les primeres versions que es van fer de mapes per a ser utilitzats fonamentalment pels excursionistes. No tenen altra aplicació perquè la seva informació es concreta a la forma de les muntanyes vistes des del cel en una representació el màxim d'esquemàtica i als complements més significatius com són els rius i les vies de circulació. Actualment estan en desús i són relíquies per a les biblioteques.



Mapa de carenes
(document històric)

c) Ortofoto – reproducció en relleu

Més que un mapa pròpiament dit es tracta, com el seu nom indica, d'una fotografia feta des de l'aire amb uns mitjans tècnics molt sofisticats. Pot ser un complement al mapa tradicional però difícilment el substituirà. S'hi representat tot el que hi ha sobre el terreny, el que passa és que normalment es fa força difícil d'identificar el que es veu i, per tant, és molt poc útil per a l'excursionista.



Ortofoto Sant Cugat del Vallès

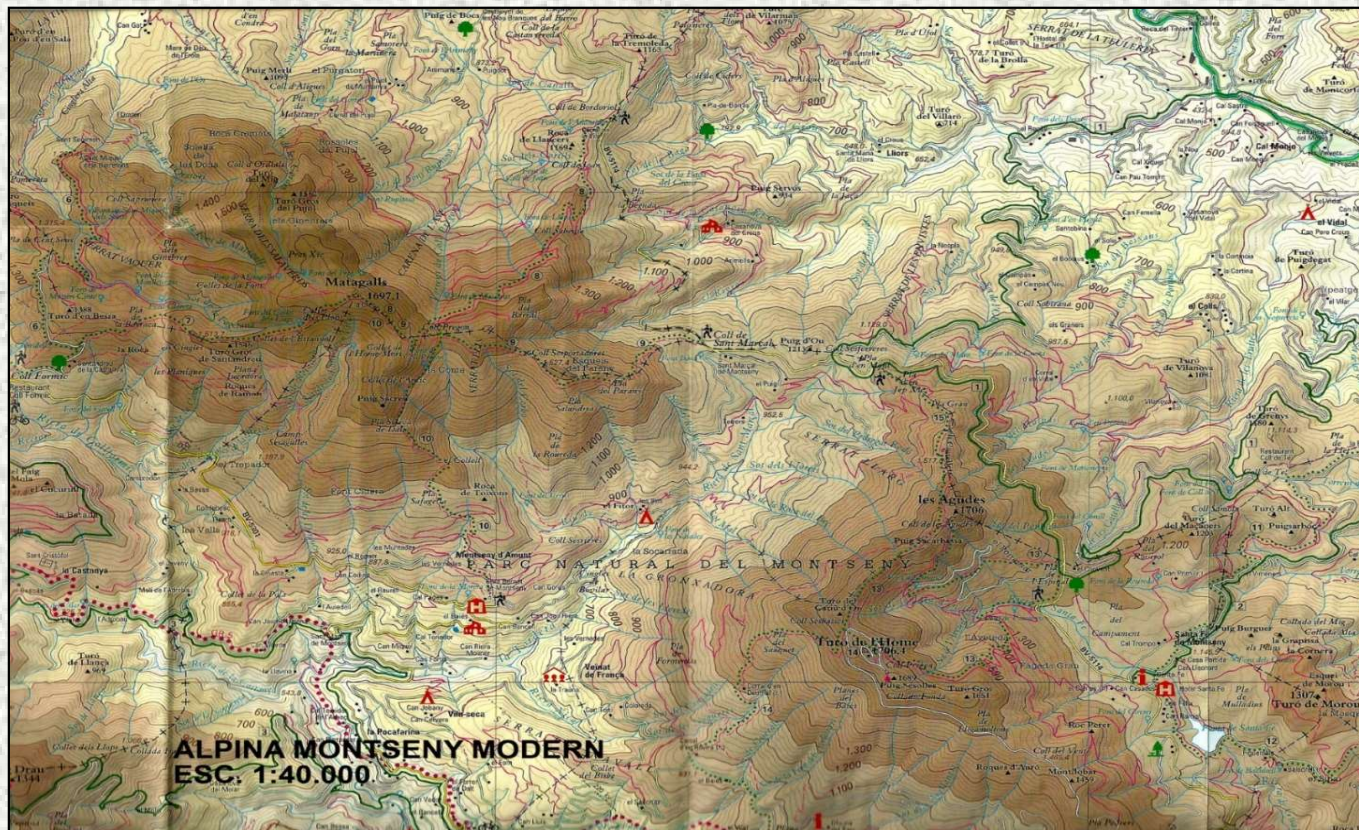


d) Mapa de corbes de nivell

El mapa no és més que la representació gràfica de la superfície terrestre sobre un pla, la diferència del mapa de corbes a nivell amb els altres és que el relleu es representa en tres dimensions

La representació de l'alçada es fa a través de les corbes de nivell (isohipses) que són unes línies imaginàries que uneixen tots els punts que es troben a una mateixa altura sobre el nivell de la mar.

Aquest tipus de mapa és el més útil i adequat per a realitzar les activitats de muntanya, per aquest motiu és el que definirem amb més amplitud



L'escala

Aquest és un dels aspectes més rellevants per poder “llegir” un mapa.

Es tracta de la relació existent entre una dimensió presa sobre el mapa de paper amb la corresponent a la Terra.

És de gran ajuda per a determinar la dimensió d'espais.

Sol estar indicada de dues formes: la numèrica i la gràfica.

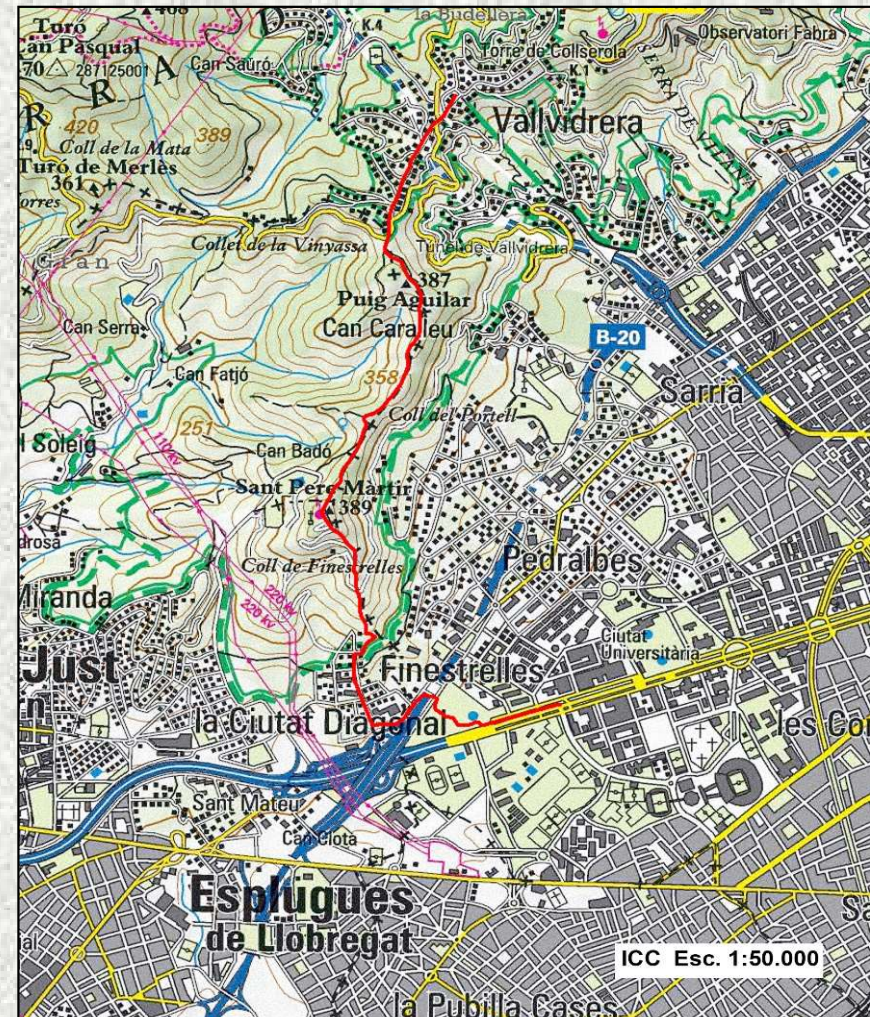
ESCALA NUMÈRICA

És la proporció d'un amidament al mapa respecte a l'amidament real a la Terra expressada amb dos números separats per dos punts:

El primer indica la proporció sobre el mapa i el segon la seva equivalència en distància real sobre la Terra.

L'escala 1:50.000, per exemple, vol dir que cada centímetre del mapa equival a 50.000 centímetres de distància real, és a dir, a 500 metres.

Per tant, una distància mesurada sobre el mapa en centímetres multiplicada per 500, ens donaria la distància real en metres.



ESCALA NUMÈRICA

Les diferents escales permeten estudiar fenòmens diferents.

Amb escales entre 1:1.000 i 1:5.000 es poden representar coses amb molt detall, per exemple una casa.

Amb escales entre 1:5.000 i 1:20.000 es pot representar carrers de ciutats.

Amb escales entre 1:20.000 i 1:50.000 es poden representar municipis i comarques.

Amb escales entre 1:50.000 i 1:200.000 es poden representar províncies i regions, i les carreteres.

Amb escales entre 1:200.000 i 1:1.000.000 es poden representar les comunitats autonòmiques i els països.

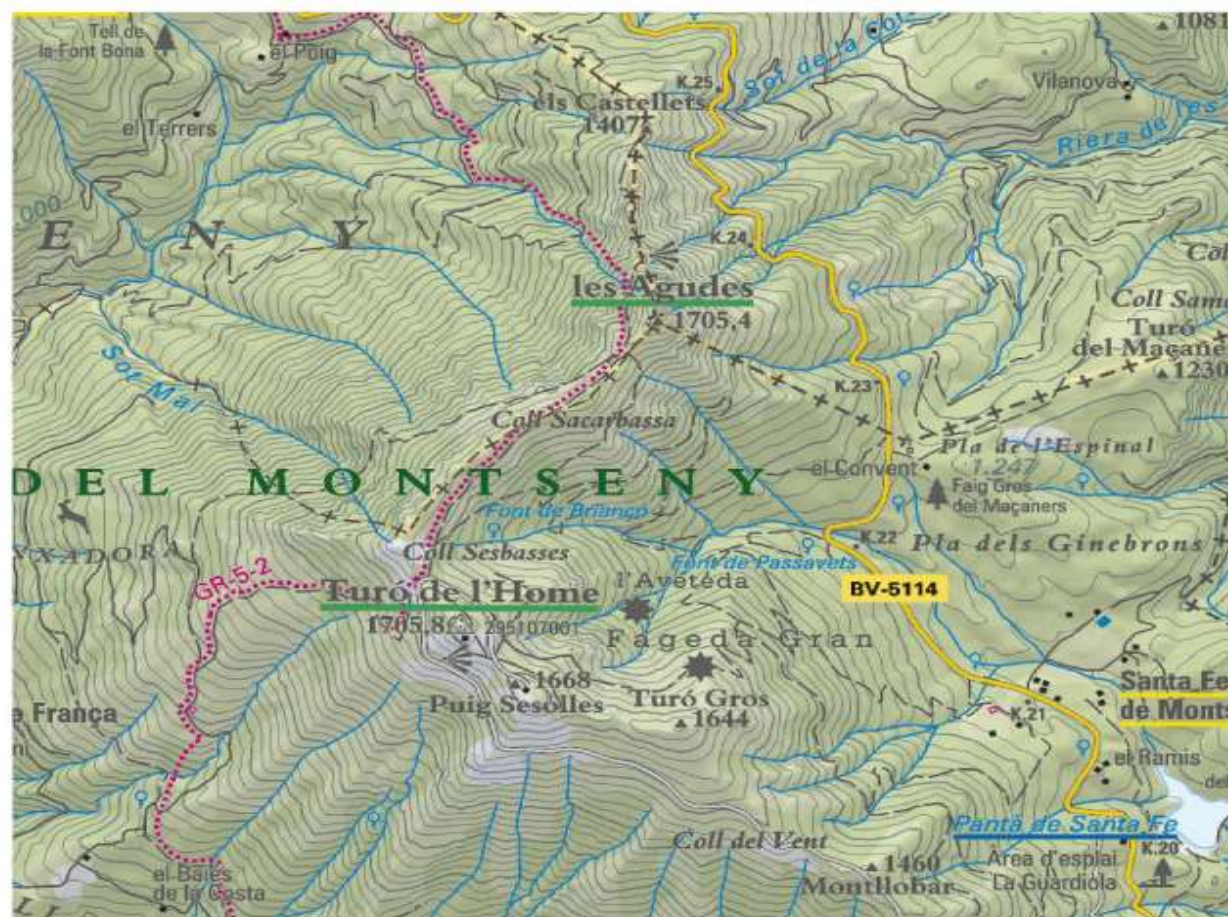
Amb escales superiors a 1:1.000.000 es poden representar continents i fins i tot el món sencer.



0 1 2 3km

ICC Esc. 1:250000

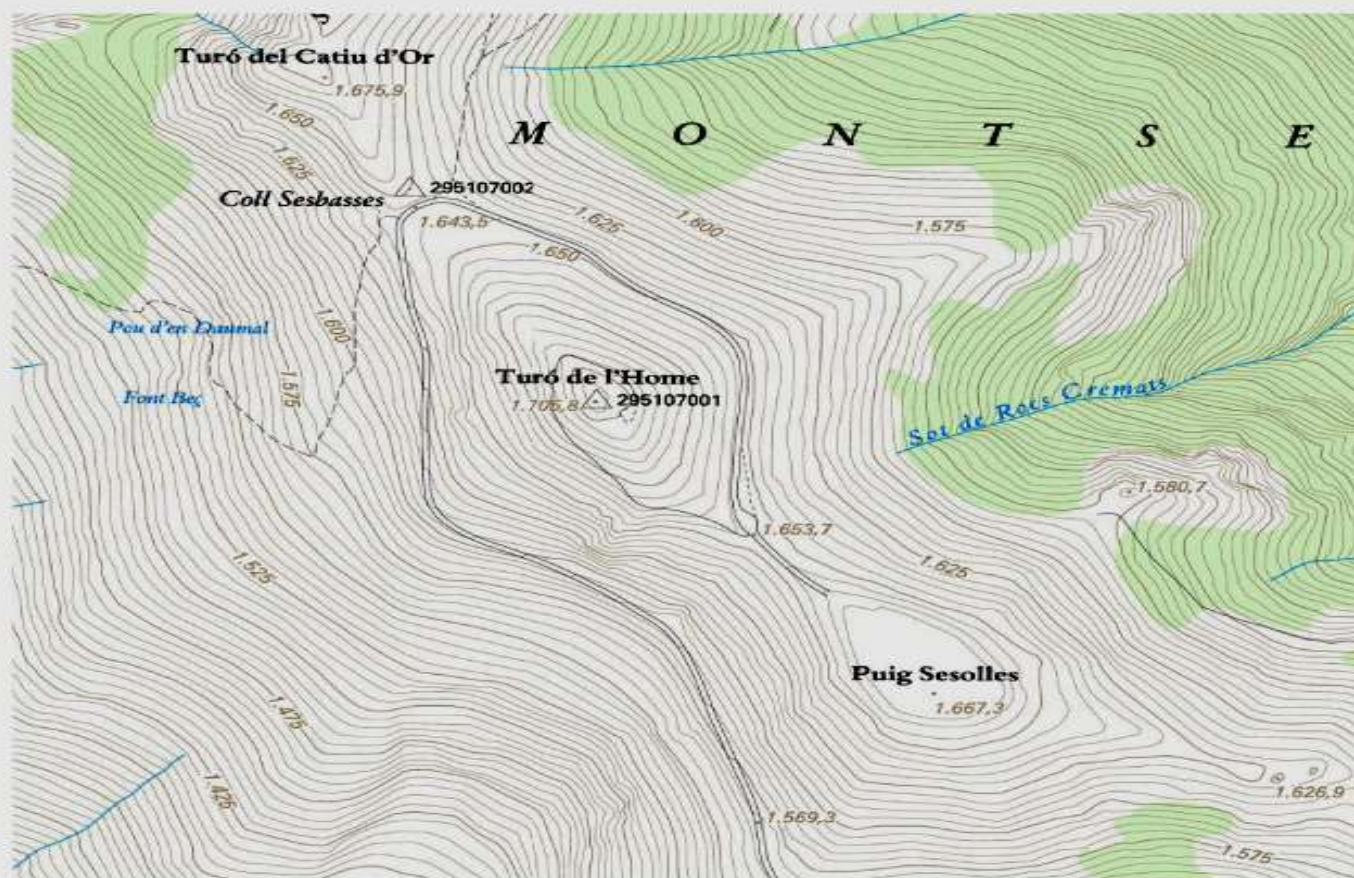




0 200 400 600m

ICC Esc. 1:50.000

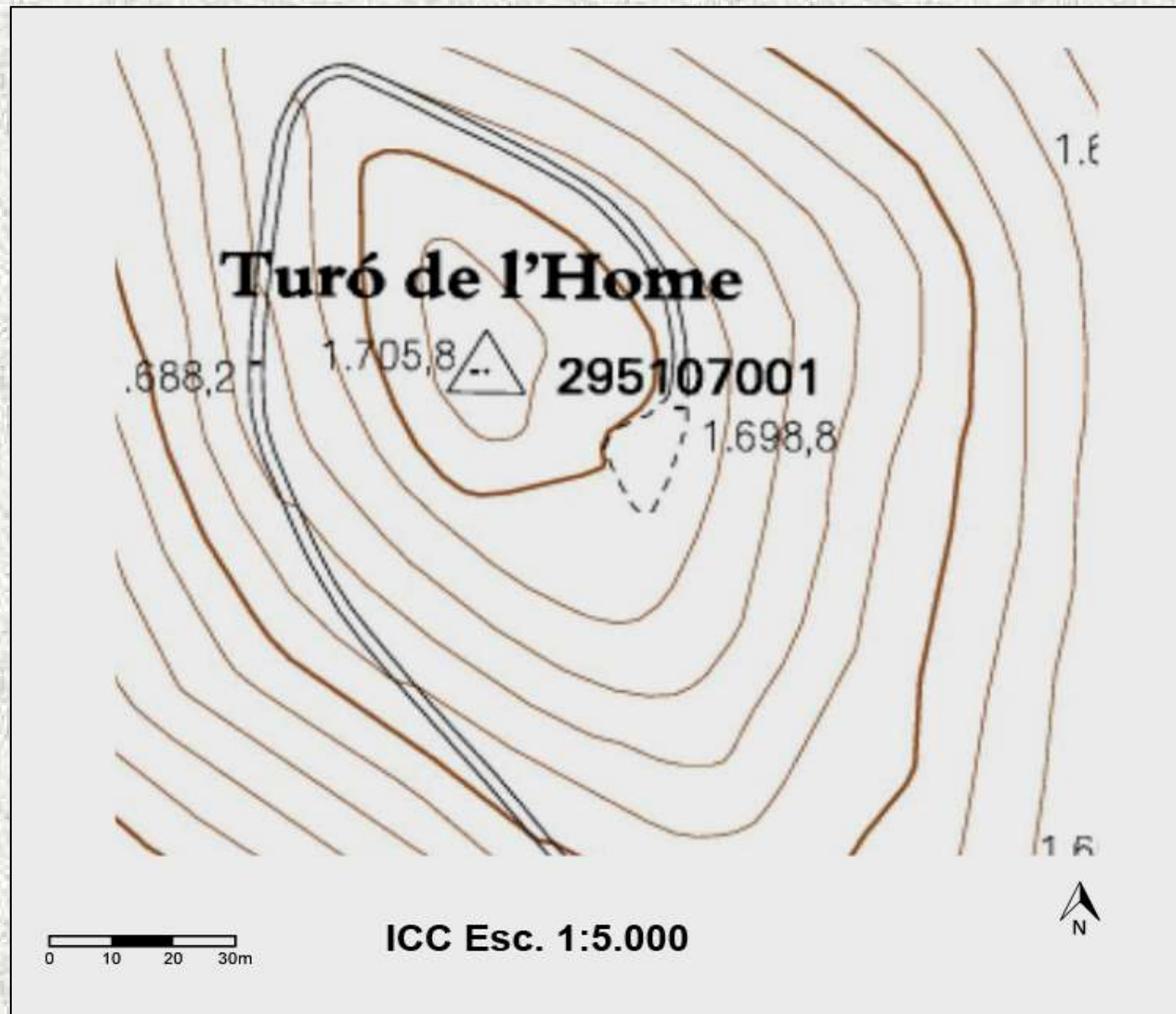




0 100 200 300m

ICC Esc. 1:25.000

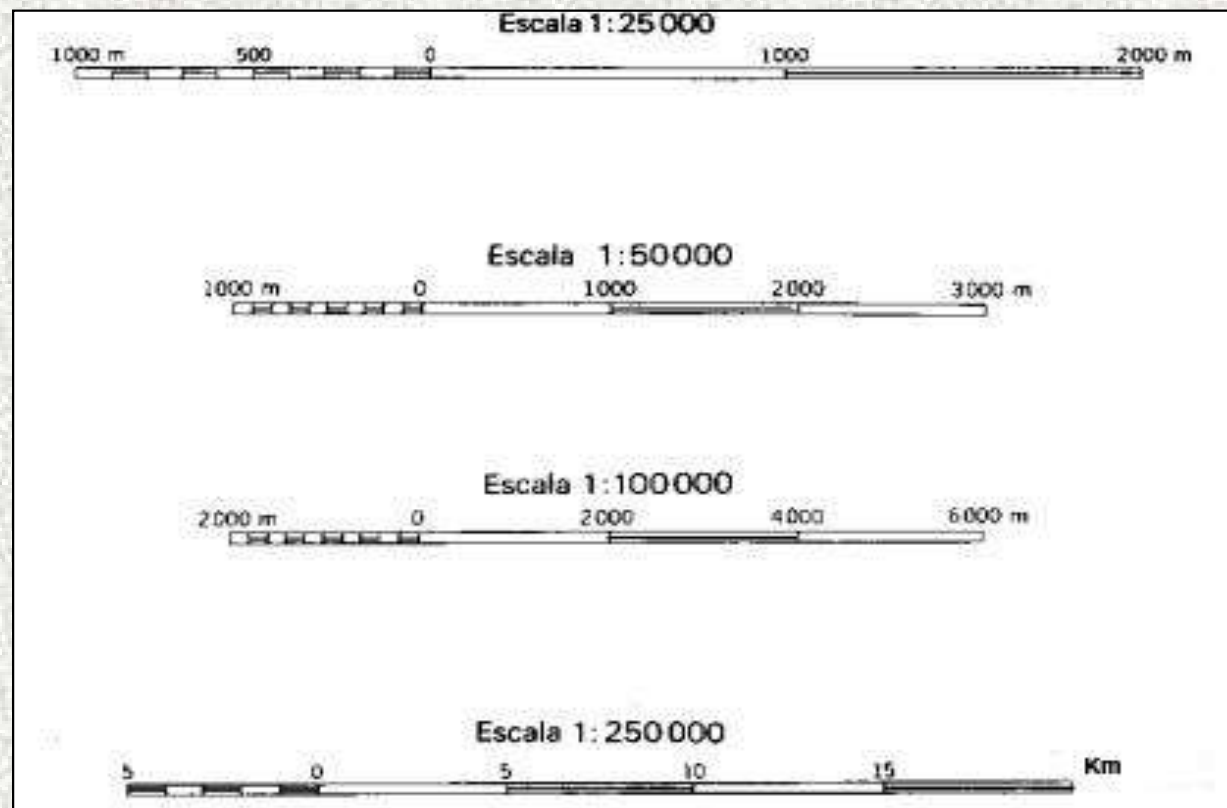




ESCALA GRÀFICA

És com un regle segmentat, que sol estar en la part inferior del mapa, i que permet fer la corresponent conversió a distància real de forma directa.

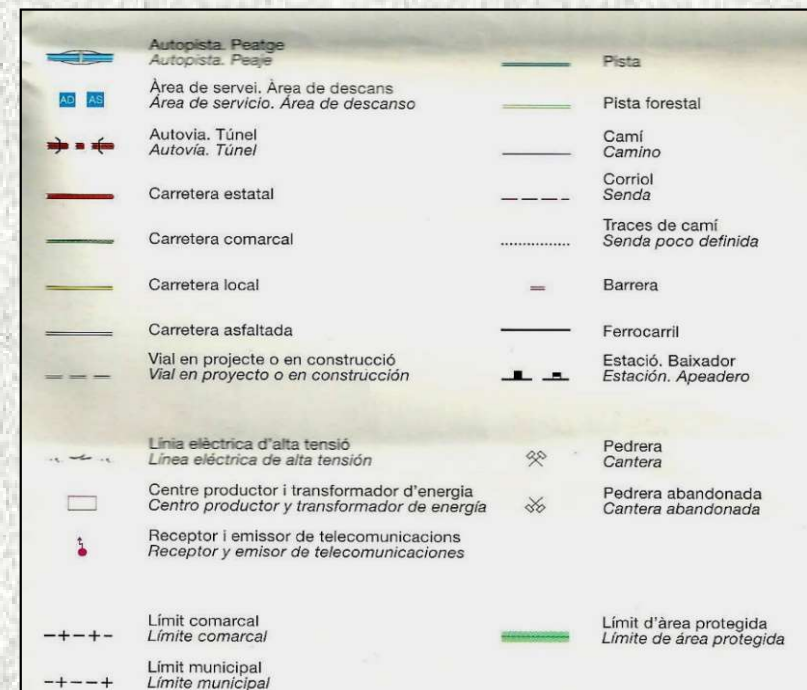
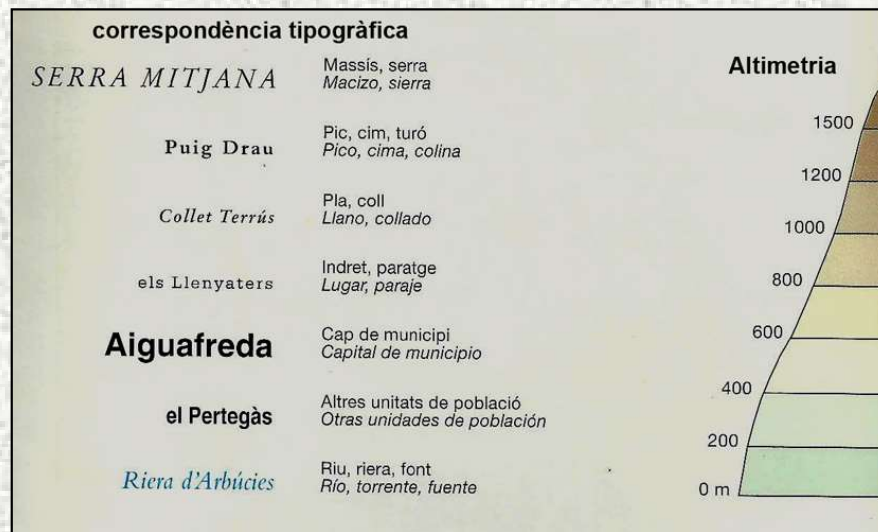
Per utilitzar-lo s'amida la distància sobre el mapa i es trasllada al regle esmentat per comparar-la i saber, sense necessitat de fer cap càlcul, l'equivalència en distància real.



LA LLEGENDA EN ELS MAPES

Per poder transmetre la gran quantitat d'informació que conté un mapa, s'usa un codi de signes convencionals que permet saber, a primer cop d'ull, el que es veu sobre el mapa:

carreteres, camins, poblacions, línies elèctriques, etc. Tots aquests signes solen aparèixer al peu del mapa i constitueixen la llegenda.



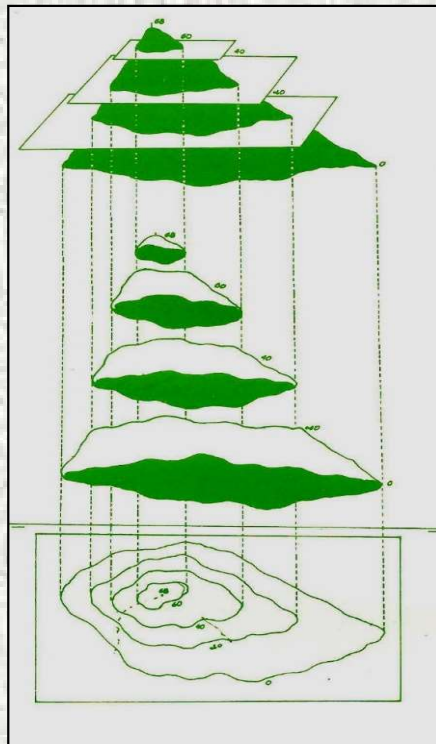
EL MAPA DE CORBES DE NIVELL

El mapa no és res més que la representació gràfica de la superfície terrestre sobre un pla, la diferència del mapa de corbes a nivell amb els altres és que el terreny es representa en tres dimensions.

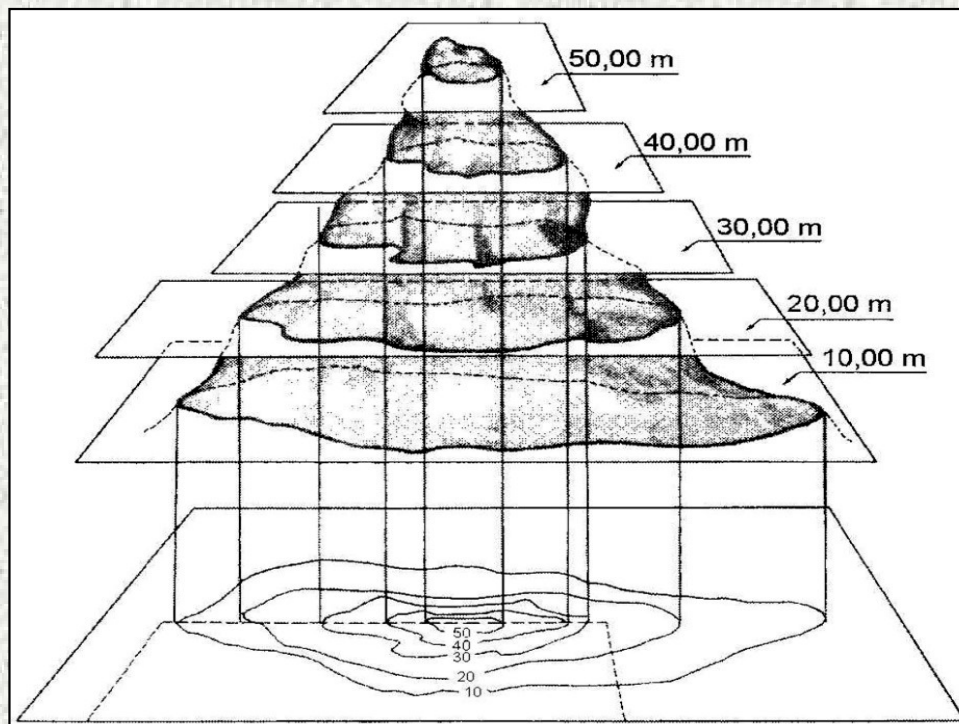
La representació de l'alçada es fa a través de les corbes de nivell (isohipses, en grec: ἴσος ὕψος [isos hypsos] 'igual altura')) que són unes línies **imaginàries** que uneixen tots els punts que es troben a una mateixa altura sobre el nivell de la mar.

És important entendre clarament el concepte de les corbes a nivell perquè és l'única manera de poder "llegir" el seu significat en el mapa.

La idea esquemàtiques és que imaginàriament es talla la muntanya en “llesques”, com si fos un pa de pagès, d'un mateix gruix i com si després agafant-les una a una començant per la més gran se'n dibuixa el contorn sobre un pla, a continuació es dibuixaria, dins de l'anterior, la següent més petita i així successivament fins arribar a la més petita. Cada “llesca” seria el que denominem una “corba de nivell”



- La diferència d'altituds entre cada una de les corbes de nivell, és a dir, el que es coneix com a **equidistància**, depèn de l'escala del mapa.
- En el cas dels mapes a escala 1:25.000, l'equidistància és de 10 metres, en canvi en els mapes a escala 1:50.000, és de 20 metres.
- Cada cinc corbes de nivell n'hi ha una que està dibuixada amb una línia més gruixuda que les altres, s'anomena **corba mestra** i porta indicada l'altitud sobre el nivell del mar. Seguint les indicacions d'alçada de les corbes mestres es pot determinar si els pendents són de pujada o de baixada.



Moltes corbes de nivell juntes són la representació d'un fort pendent, en canvi, si estan molt espaiades representen un pendent suau.

Totes les corbes de nivell són tancades, encara que de vegades pot ser que per quedar la continuació fora del mapa les corbes no semblin tancades.

Dues corbes de nivell no es poden creuar entre si mai

Una corba a nivell no es pot dividir mai en dues o més corbes

Diverses corbes es poden unir en una sola quan representen un pendent vertical (90°)

Quan les corbes de nivell de menor alçada envolten totalment a les de major altitud es tractarà d'una elevació, cota o cim y en el cas contrari es tractarà de la representació d'una depressió o vall.

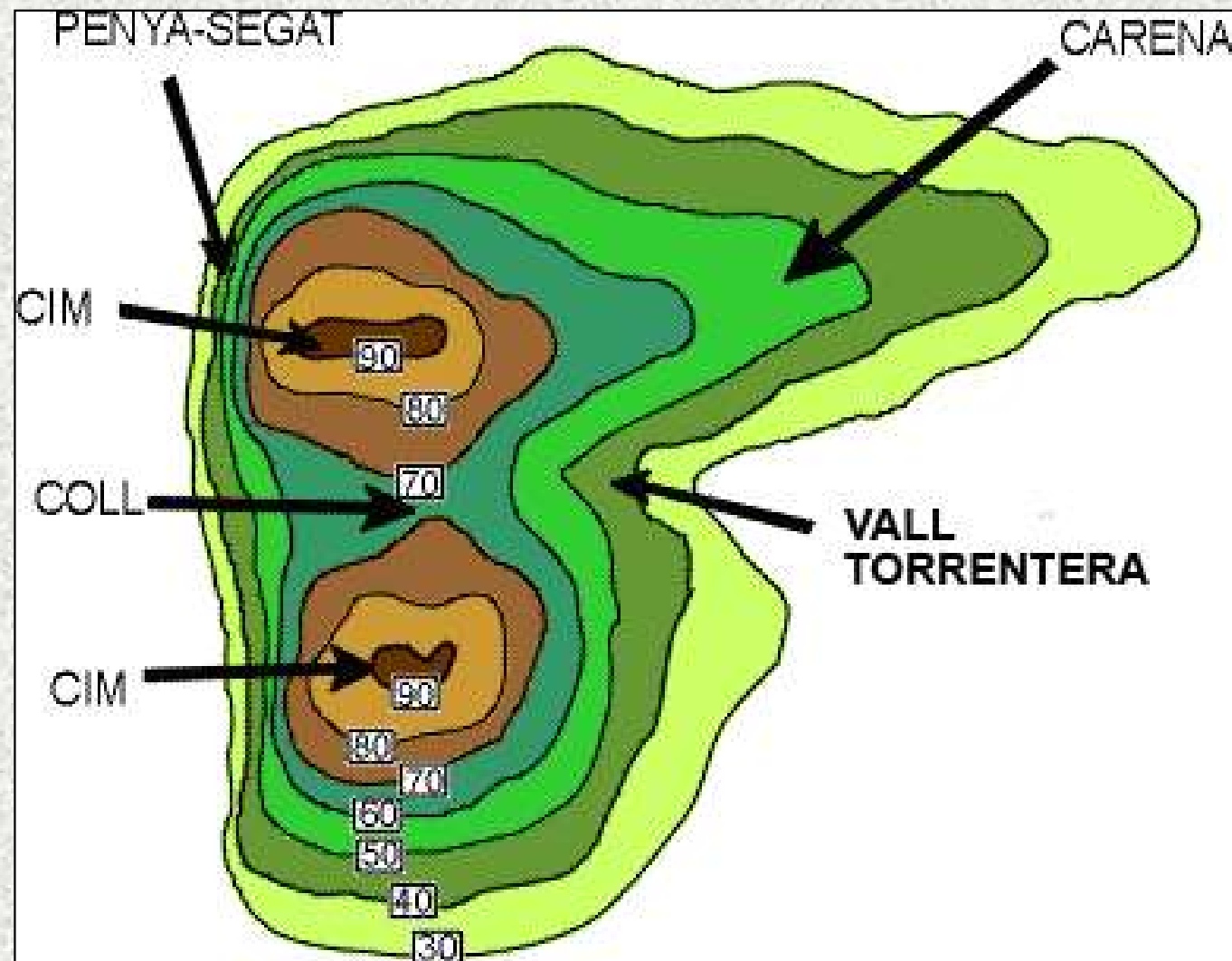
Amb una mica de pràctica, tot mirant la forma i l'ordenació de les corbes de nivell pot fer-se una idea aproximada de la morfologia:

Cim: Corbes concèntriques amb valors creixents cap al centre (en cas de ser decreixents cap al centre es tractaria d'una depressió).

Coll: Són dues sèries de línies en forma aproximada de "U", amb tendència a unir-se al fons.

Carena: Conjunt de línies en forma de "U" o de "V" que apunten en el sentit descendent de la muntanya.

Coma/vall: Conjunt de línies de forma de "V" que apunten en el sentit ascendent de la muntanya.



EL MAPA

Associació d'Entitats Excursionistes del Barcelonès



El **curvímetre** serveix per saber la distància entre dos punts del mapa d'una forma ràpida i senzilla. Es tracta d'un aparell que disposa d'una rodeta amb la qual s'ha de resseguir tota la longitud de l'espai del mapa que representa la distància sobre el terreny que es vol mesurar. En una finestreta de l'aparell apareix la mesura que pren i que es va acumulant. En les versions antigues el curvímetre tenia unes escales prefixades, en els moderns cal determinar l'escala de cada mapa.



Curvímetres

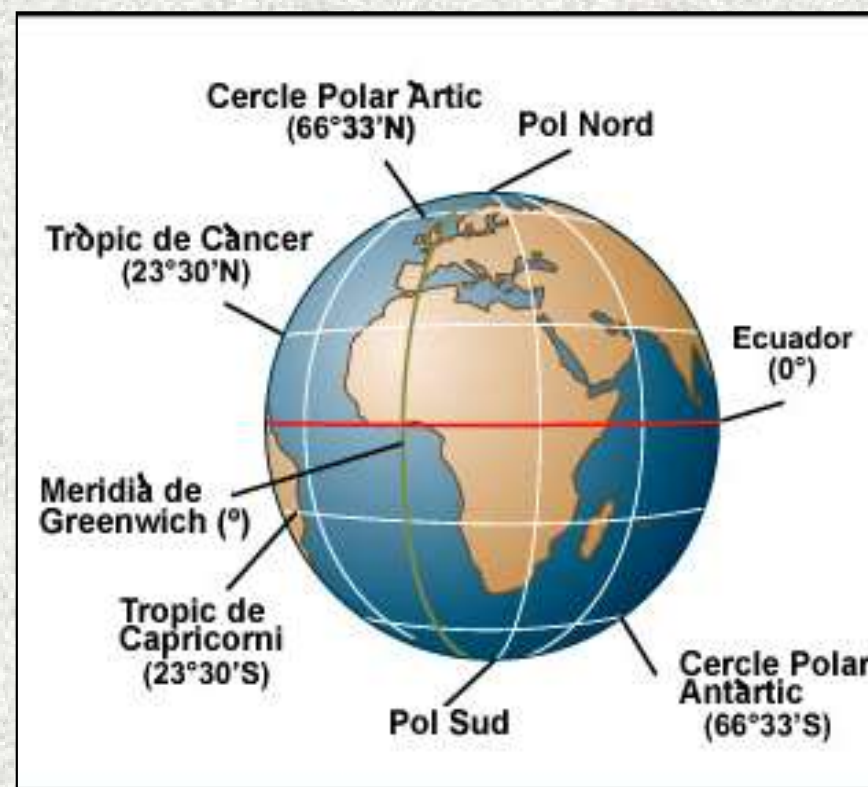
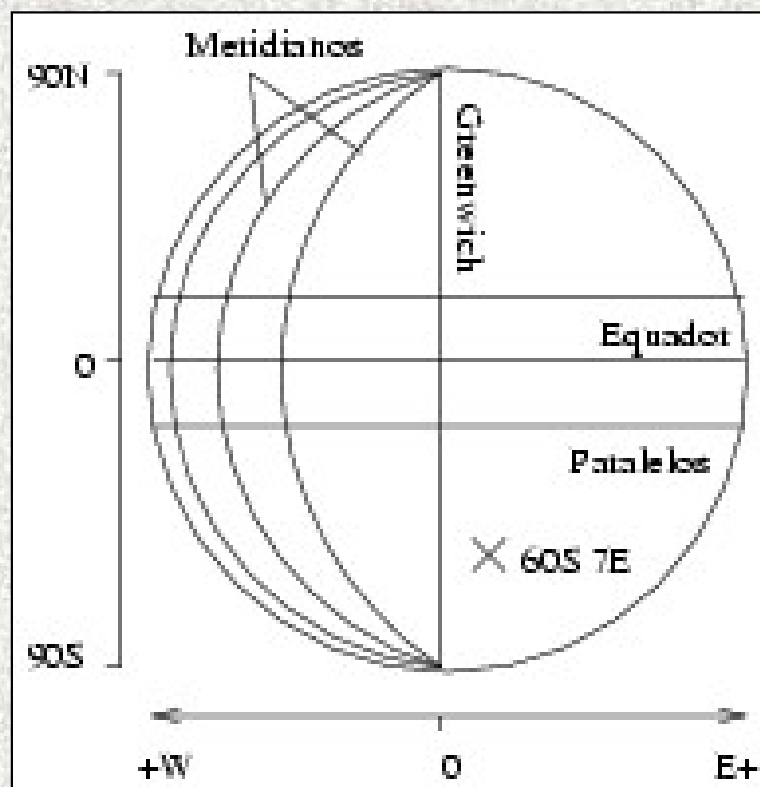


Posicions terrestres

Per poder-se orientar i localitzar llocs concrets en el globus terrestre els cartògrafs van establir unes línies imaginàries en forma de xarxa que el cobreixen íntegrament.

Les que tenen sentit nord-sud es denominen **meridians**

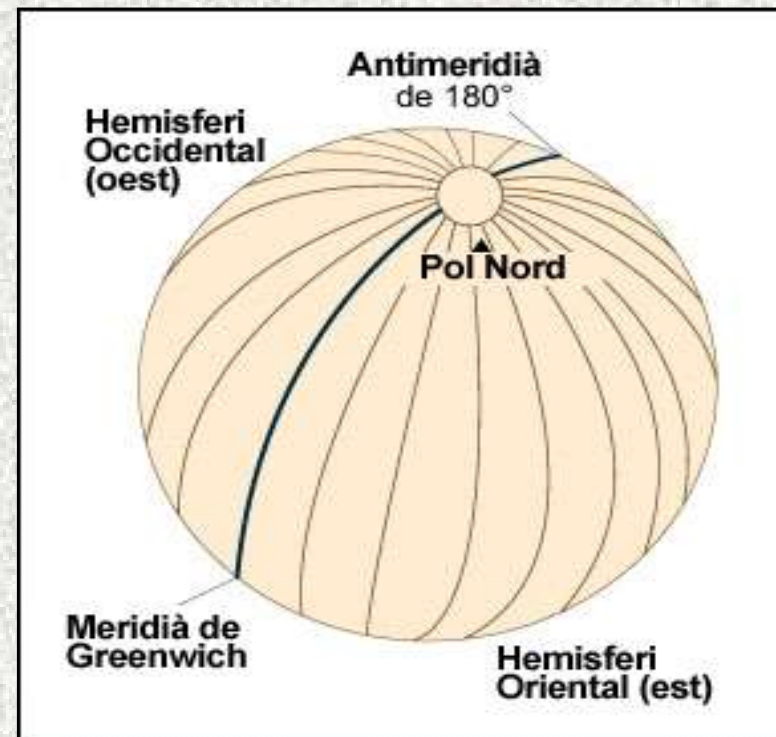
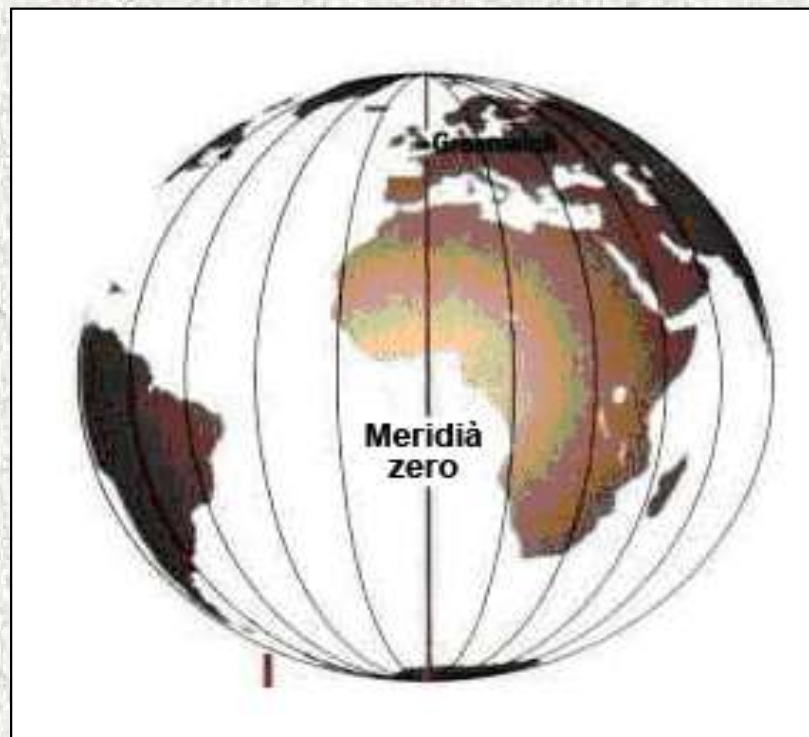
Les que van d'est a oest es denominen **paral·lels**.



Meridians

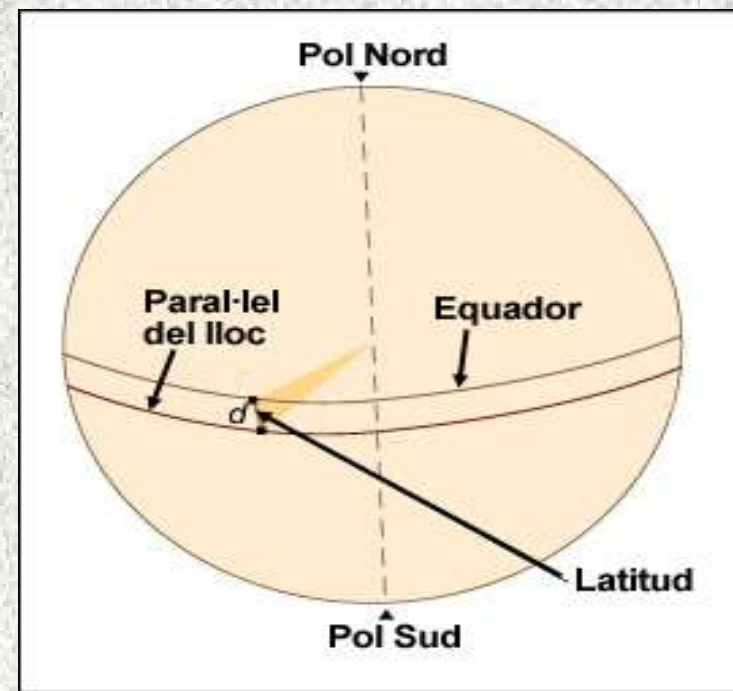
Són semicircumferències que comencen i acaben als pols, és a dir, tenen orientació nord-sud. Tots els meridians són iguals. L'any 1884 es va escollir Greenwich, a prop de Londres, com a meridià zero graus de longitud o d'origen perquè era l'observatori astronòmic més important d'aquella època. D'aquesta manera es va dividir el planeta en dos hemisferis: occidental o oest i oriental o est.

Els meridians estan a igual distància en les zones properes a l'Equador, aquesta distància va disminuint a mida que s'apropen als extrems, fins a unir-se en els pols.



Paral·lels

Són circumferències perpendiculars a l'eix terrestre paral·leles a l'Equador, que van en direcció est – oest i que segons la seva ubicació tenen una dimensió variable. La línia de l'Equador o paral·lel 0° també denominat d'origen o de referència, és el de major extensió i divideix la Terra en dos hemisferis: el nord o septentrional i el sud o austral. A més de l'Equador també hi ha els tròpics i els cercles polars.



Paral·lels

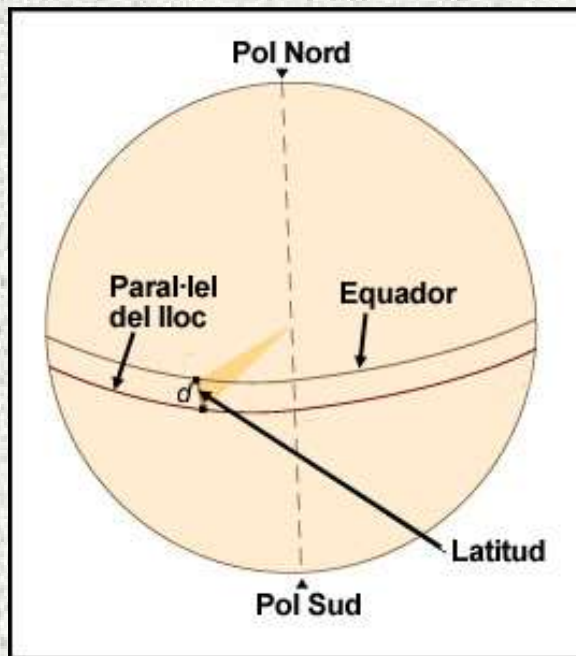
Posicionament

Un cop establertes les línies imaginàries que divideixen el globus terrestre, es determinà la forma de utilitzar-les per a ubicar-se o posicionar-se.

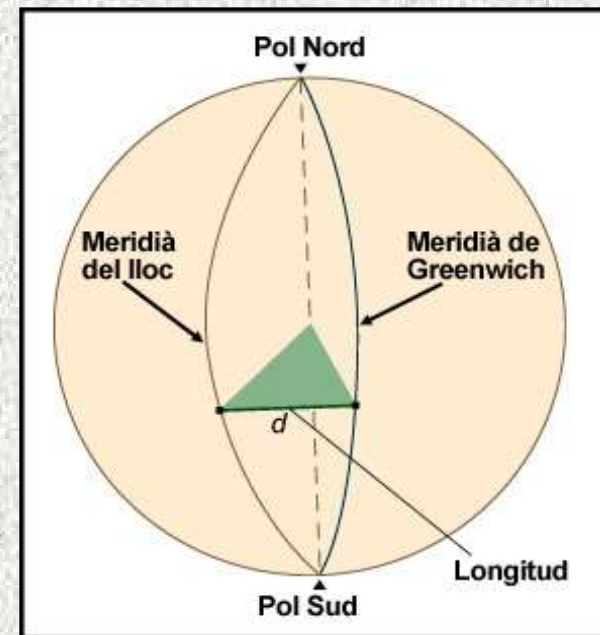
Quan es coneix la latitud (nord o sud) i la longitud (oest o est) d'un lloc, es tenen les seves coordenades i això permet obtenir la seva ubicació concreta en el globus.

Posicionament

Latitud: Els paral·lels indiquen la latitud, que a l'Equador és 0° graus, i va augmentant fins al 90° Nord al Pol Nord i 90° Sud al pol Sud; estan separats entre si per 111 km, equivalents a un grau.



latitud



longitud

Longitud: és la distància que separa un punt determinat del globus del meridià de Greenwich. Igual que els paral·lels, la longitud també s'amida en graus, pot ser fins de 180° est o 180° oest. La distància entre meridians és aprox. de 6.264,85 km.

Coordenades

Cadascuna de dues o més magnituds que determinen la posició d'un element espacial (un punt, un pla, etc.).

Les coordenades poden ser:

1. **Geodèsiques**, s'expressen per graus, minuts i segons:
42° 08' 59.9" - 002° 45' 31.5"
2. **UTM** (Universal Transverse Mercator), s'expressen en metres.
únicament al nivell del mar que és la base de la projecció de
l'el·lipsoide de referència: 31T 0400628 – 4565827.

Coordenades

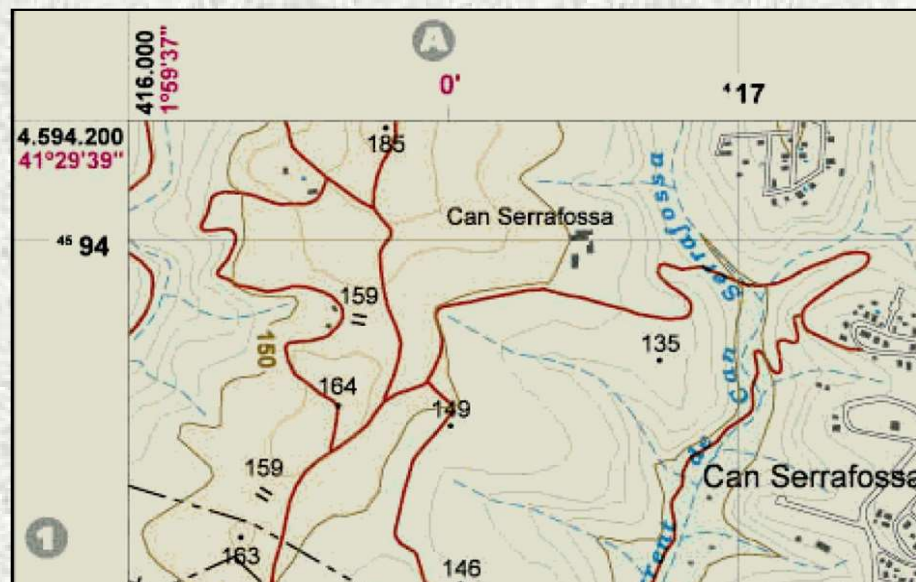
Els mapes es componen d'una xarxa de quadrícules, formades per línies que recorren el plànol de nord al sud i d'est a oest, que permet assenyalar un determinat lloc geogràfic.

Si es coneixen les coordenades d'un punt i es vol saber on està situat aquest punt sobre el mapa caldrà procedir de la forma següent:

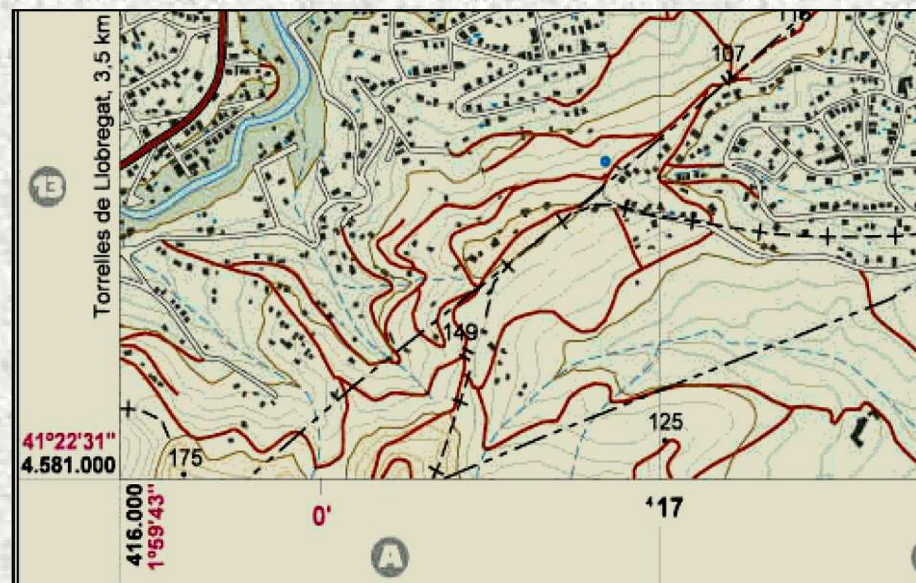
Els mapes tenen als quatre angles la coordenada corresponent. Partint d'aquesta dada cal cercar la referència que s'acosti més a la coordenada que es coneix, tant en la longitud com en la latitud, en el punt d'intersecció de les dues línies imaginàries que es crearan des dels punts trobats al marge del mapa hi haurà el lloc la posició del qual es volia determinar.

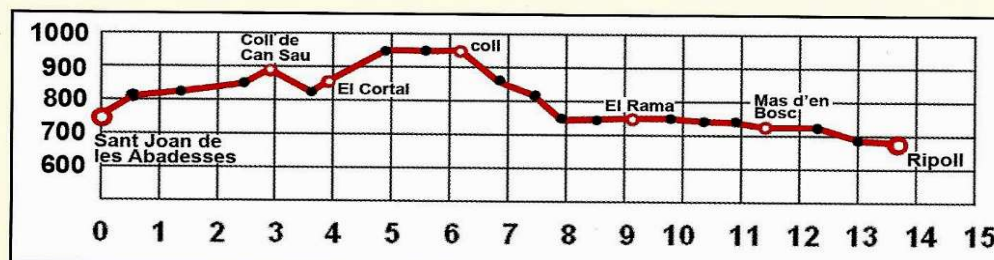
Aquest procés se simplifica d'una manera extraordinària si s'aplica el sistema GPS.

Coordenades



Coordenades



GR**1****Sant Joan de les Abadesses - Ripoll****3:25 13,700 km - Tram 8**

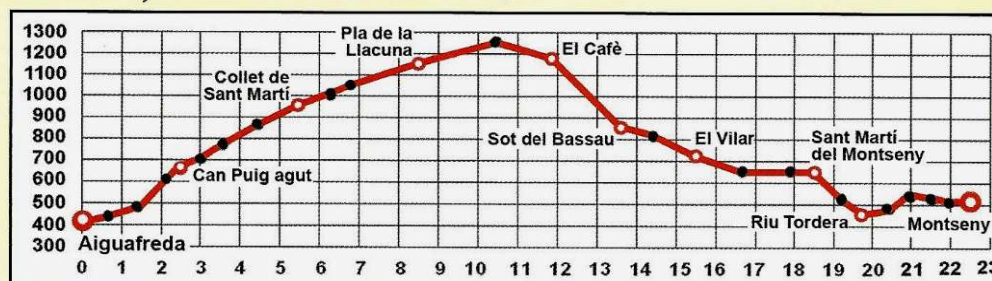
Temps	km	Coordenades geodèsiques
0:00 0:00	0,000 00,000	42° 14' 10.7" 02° 17' 06.9"
SANT JOAN DE LES ABADESSES (770 m) [i-126].- Les Cinc Fonts, al costat occidental del pont Vell. En aquesta població hi ha l'inici del PR-C 60. El GR 1 va pel carrer a l'oest, i en sortir a la carretera C-26 es va a la dreta, es deixa la carretera d'Ogassa GIV-5211 a la dreta, més endavant, per la carretera, es passa el pont del Roser.		
0:07 0:07	0,535 00,535	42° 14' 08.2" 02° 16' 48.5"
Cruïlla (790 m).- Punt de confluència amb el GR 3 (projecte) que per l'esquerra prové de l'interior de la població. Els dos senders van junts un tram; es deixa la carretera just després del pont i es va a la dreta a l'oest per la primera pista pavimentada que puja. A 100 metres es creua la via verda de la Ruta el Ferro i se segueix paral·lel a ella fins a un cobert.		
0:03 0:10	0,200 00,735	42° 14' 06.5" 02° 16' 41.1"
Bifurcació (805 m).- Just passat el cobert es deixa la pista i es va a l'esquerra per un corriol, es voreja un camp, es va de pla, es creua un barranc i es puja a una casa.		
0:09 0:19	0,590 01,325	42° 14' 11.6" 02° 16' 20.8"
MAS SERRA DEL CADELL (825 m).- Davant del portal es gira a la dreta i es puja per una pista, es deixen entrades a mà dreta.		
0:15 0:34	1,050 02,375	42° 14' 23.3" 02° 15' 49.6"
Cruïlla (835 m).- Es deixen un parell de pistes a la dreta (una d'elles va al mas Torrenteres), es travessa el torrent de la Ginebrosa i es puja per l'altre vessant. A 200 metres es deixa a la dreta una pista tancada amb una cadena, es fa un gir a l'esquerra i es puja.		
0:09 0:43	0,480 02,855	42° 14' 23.3" 02° 15' 43.0"
COLL DE CAN SAU (890 m).- Cruïlla, es deixa la pista i, després de trascar, es va a la dreta, oest. A 40 metres es deixa la pista i es baixa per un corriol que gira a l'esquerra.		
0:08 0:51	0,460 03,315	42° 14' 29.3" 02° 15' 27.1"
Torrent (830 m).- Es creua i se segueix per l'altre vessant.		
0:04 0:55	0,235 03,550	42° 14' 28.9" 02° 16' 21.0"
RIERA D'OGASSA (805 m).- Es creua i es puja per l'altre vessant.		

← Coordenades geodèsiques

GR 5

Aiguafreda - Montseny

6:50 h 22,345 km - Tram núm. 9



Temps	km	Coordenades UTM Datum European 1950
0:00 0:00	0,000 00,000	31 T 0437935 4624089
AIGUAFREDA (405 m) [i-188].- Plaça amb el monòlit del GR 2 i del GR 5, al costat del pont de l'Abella sobre el riu Congost. El GR 2 va a l'esquerra en direcció nord, el GR 5 va a la dreta en direcció sud per la carretera que prové de l'autovia i es passa pel davant d'un restaurant que queda a la dreta.		
0:03 0:03	0,175 00,175	31 T 0437940 4623928
RIERA DE L'AVENCÓ (395 m).- Es creua pel pont de la carretera i de seguida es deixa la carretera per prendre un carrer a l'esquerra, nord-est, que va paral·lel a la riera en sentit ascendent. Passats uns 200 metres es deixa una pista que puja a la dreta.		
0:07 0:10	0,425 00,600	31 T 0438223 4624186
Bifurcació (410 m).- Es deixa la pista que continua cap al molí de l'Avencó i se'n pren una altra a la dreta, est, que puja entre bosc de pi. Es deixa un camí a la dreta.		
0:12 0:22	0,685 01,285	31 T 0438660 4623924
Bifurcació (480 m).- Es deixa la pista i es puja per un camí a l'esquerra entre pins en direcció sud-est.		
0:10 0:32	0,440 01,725	31 T 0439028 4623826
Cruïlla (565 m).- Es creua una pista i se segueix pel mateix camí entre alzines direcció est.		
0:15 0:47	0,740 02,465	31 T 0439648 4623704
Bifurcació (655 m).- Es pren una pista a la dreta, sud-est, sota una línia elèctrica.		
0:02 0:49	0,095 02,560	31 T 0439692 4623628
Bifurcació (665 m).- A l'esquerra hi ha una torre de conducció elèctrica, es pren una pista a l'esquerra, sud-est.		

Coordenades UTM

EL MAPA DIGITAL

El mapa topogràfic, el mapa imprès i convencional, és el que usarem per anar a la muntanya i per poder-nos orientar i seguir un itinerari.

Però per treballar amb el GPS usarem el mapa digital, és a dir, el mapa topogràfic digitalitzat, el qual ens permetrà fer-ne un ús informàtic (imatge, fotografia, mapes, etc.).

Si sabem llegir i interpretar el mapa topogràfic serà quan podrem llegir i interpretar el mapa digital, ja que el mapa digital no és res més que un mapa topogràfic digitalitzat

El mapa digital té dues versions o tipus principals:

- 1) El mapa raster o de bits**
- 2) El mapa vectorial**

EL MAPA DIGITAL

1) El mapa raster o de bits

Són imatges pixelades, és a dir, que estan formades per un conjunt de punts (píxels) situats en una taula i organitzats en la forma d'una reixeta. Cada un d'aquests punts té un valor o més que en descriu el color. Quants més píxels té una imatge millor serà la seva qualitat.

Si s'amplien perden informació i, per tant es distorsionen.

Las imatges de mapa raster tenen una retícula definida i, per tant la seva qualitat és fixa. Si s'amplien o disminueixen, els píxels estan obligats a multiplicar-se o dividir-se la qual cosa provoca una pèrdua de la qualitat de la imatge.

L'aparició dels píxels en una imatge després d'una ampliació es denomina pixelació.

EL MAPA DIGITAL

2) El mapa vectorial

Es basen en coordenades matemàtiques que en defineixen la posició, la forma, el color i altres atributs. Estan formades per vectors, que són elements geomètrics com punts, línies, polígons o segments que no formen una imatge de bits convencional, sinó que són la suma de moltes formes geomètriques.

En aquest cas si es fa un zoom sobre aquestes imatges es veuen línies i taques de color definides.

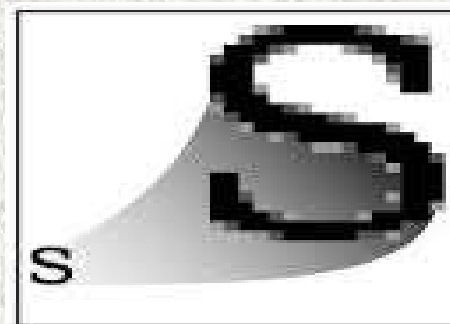
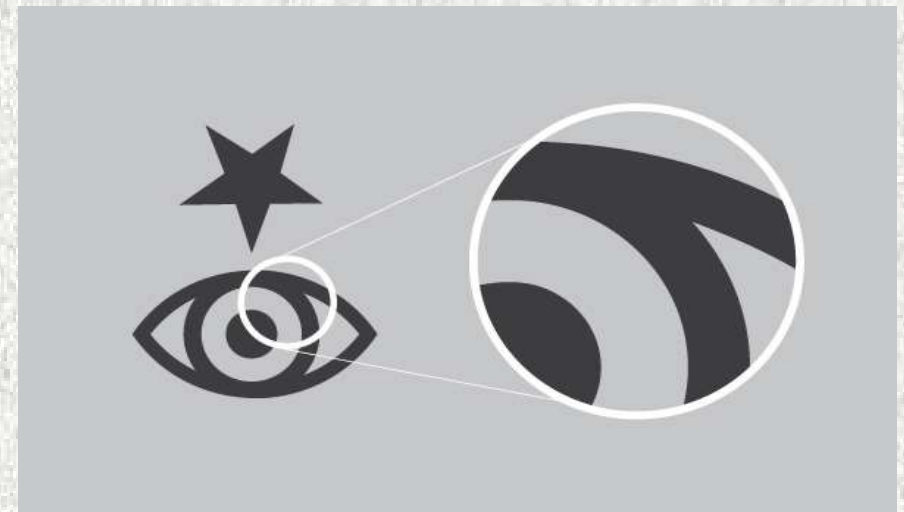
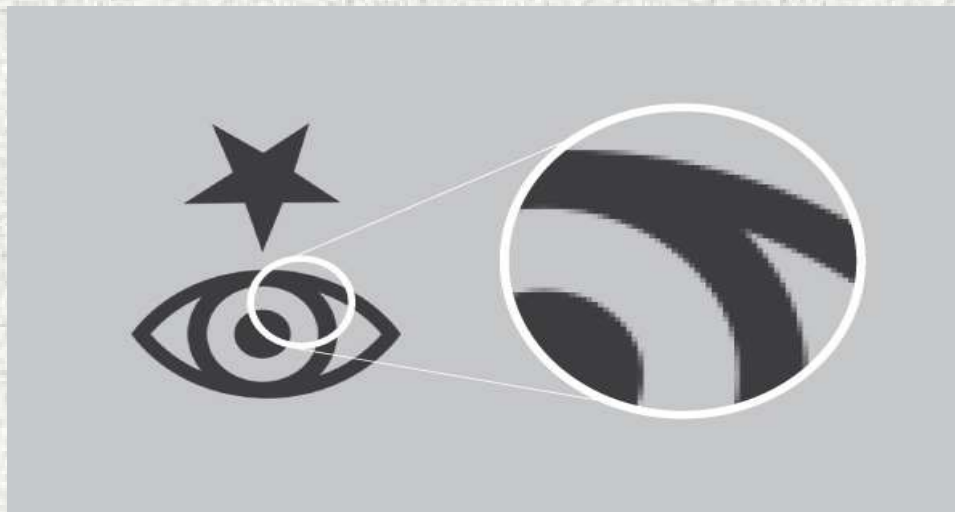
Un dels avantatges d'aquests mapes és el menor espai que ocupen al disc i que a diferents nivells de zoom poden mostrar diferent informació, és a dir, es poden ampliar.

Un altra propietat interessant dels mapes vectorials es la seva transparència, que permet combinar-los per exemple amb una ortofoto de la mateixa zona i obtenir la informació vectorial (com per exemple les corbes de nivell) sobreposades a la imatge raster.

Els arxius són força reduïts per la qual cosa ocupen poc espai al disc

Les imatges vectorials, degut a que estan basades en fórmules matemàtiques, tenen una resolució infinita, es poden ampliar o reduir sense perdre qualitat.

EL MAPA DIGITAL



Raster
.jpeg .gif .png



Vector
.svg

EL MAPA DIGITAL



Mapa de bits

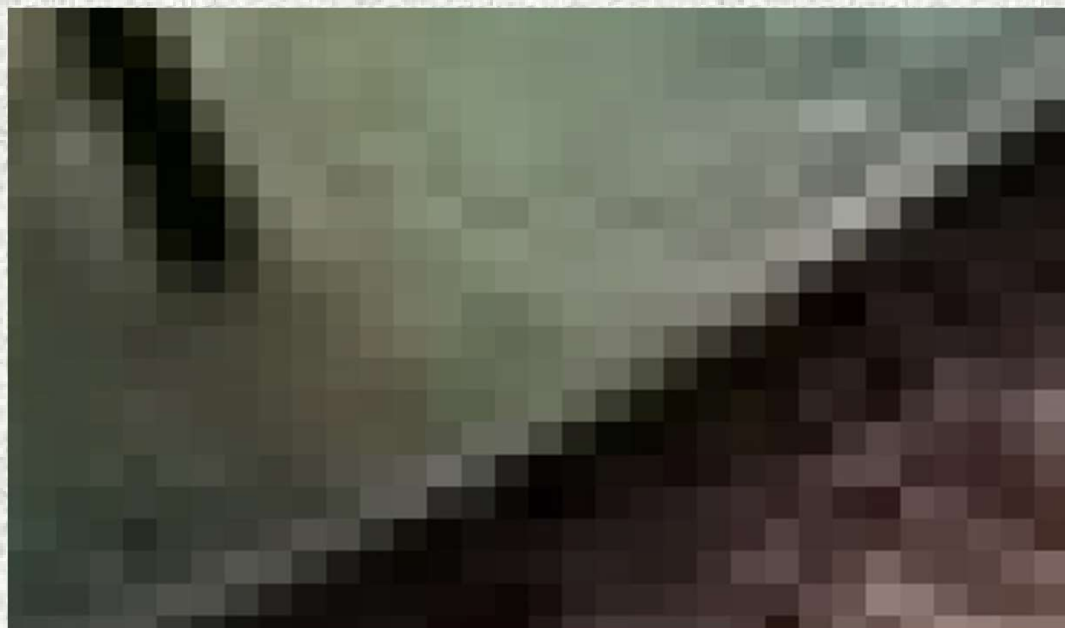


Gráfico vectorial



EL MAPA DIGITAL

L'ús, les particularitats i les prestacions de cada una de les dues versions de mapa digital són matèria que s'ha de tractar en un curs dedicat específicament al sistema de posicionament global, conegut com a GPS (originàriament NAVSTAR Global Positioning System o NAVSTAR GPS).



Pixelació