

L'ús del GPS en activitats desenvolupades a la natura

■ JESÚS GÓMEZ CIMIANO

Llicenciat en Educació Física. INEF de Madrid.
Llicenciat en Geografia. Universitat de Cantàbria.
Catedràtic d'IES.

Professor agregat a la Universitat de Cantàbria (Magisteri, especialitat d'EF)

■ Paraules clau

GPS, Activitats a la natura,
Lleure

■ Abstract

The present article endeavours to demonstrate the working of the GPS, satellite reception, (GPS are the letters of Global Positioning System). Is a method of orientation based on the signals from a series of satellites of the Department of Defence of the United States. The GPS allows access, at whatever moment and from any point on Earth, simultaneous information from between 6 and 11 satellites.

As well as giving the position GPS works like a computer that processes and transmits all the necessary information to follow a route: directions or azimuths, differences in level, pace of march, arrival time, creation of routes based on different parts, altitude and direction, etc. Once the information of the route has been down-loaded from the computer, it can be re-arranged. Depending on the programme the icons, colours, names, lines, climbs, etc. can be changed.

The use that each one can put to his GPS is, evidently, a question strictly personal (mountain climbing, excursions, skiing, off the track snow boarding, crossing, hunting, fishing, mushroom hunting) so the article is complemented with a comparison between the two GPS most used.

■ Key words

GPS, Open air activities,
Free time

Resum

Aquest article tracta de mostrar-nos el funcionament del GPS (recepció per satèl·lit). GPS són les sigles de Global Positioning System, o en català, Sistema de Posicionament Terrestre; és un mètode d'orientació basat en els senyals que reflecteixen una sèrie de satèl·lits del Departament de Defensa dels Estats Units. El GPS dona accés, en qualsevol moment i des de qualsevol punt de la Terra, a la informació simultània d'entre 6 i 11 satèl·lits.

A partir de l'obtenció de la posició, el GPS opera com un ordinador que processa i transmet tota la informació necessària per seguir una ruta: rumbos o azimuths, diferències de nivell, velocitat de marxa i temps estimat d'arribada, creació de rutes a base de diferents trams, altitud i orientació, etc.

Un cop descarregada la informació de la ruta o dels punts a l'ordinador, aquesta es pot retocar. Segons el programa es poden canviar les icones, els colors, noms, línies, escales, etc.

L'ús que cadascú donarà al seu GPS és, evidentment, una qüestió estrictament personal (alpinisme, excursionisme, esquí o snowboard fora pistes, travesses, caça, pesca, buscar bolets...), per això es complementa l'article amb la comparació entre dos dels GPS més utilitzats.

L'ús del GPS en activitats desenvolupades a la natura

De poc temps ençà, s'està implantant amb força rapidesa l'ús del GPS, un petit aparell electrònic que, mitjançant una

xarxa de satèl·lits en òrbita, permet d'obtenir la dada de la nostra posició, encara que hi hagi poca visibilitat pel mal temps i amb un marge d'error insignificant.

GPS són les sigles de Global Positioning System, o en català, Sistema de Posicionament Terrestre; és un mètode d'orientació basat en els senyals que reflecteixen una sèrie de satèl·lits del Departament de Defensa dels Estats Units. Ara com ara, el sistema consta de 24 satèl·lits que orbiten sobre la Terra dues vegades al dia i en sis òrbites diferents, a una altitud de 20.200 km. El GPS utilitza aquests satèl·lits com a punts de referència per triangular una posició; si rebem el senyal de com a mínim tres satèl·lits, el GPS pot calcular la posició exacta on ens trobem.

Actualment, la UE està projectant el seu propi sistema de posicionament (Galileu), cosa que permetrà de perdre la dependència del sistema americà.

El GPS pot funcionar a qualsevol lloc de la terra durant les 24 hores del dia, però no hem d'oblidar que, en ser propietat nord-americana, en cas d'un conflicte, aquest país pot desactivar els satèl·lits o introduir-hi derives equivocades, amb la qual cosa la lectura tindria un error que anul·laria el sistema

Com funciona

El GPS dona accés, en qualsevol moment i des de qualsevol punt de la Terra, a la informació simultània d'entre 6 i 11 satèl·lits. Unes estacions de seguiment reben permanentment informació dels satèl·lits situats sobre el seu horitzó, i de-



terminen amb molta exactitud els paràmetres de les seves òrbites. Un cop processada la informació, les estacions transmeten les diferents ordres a cada satèl·lit que les emmagatzema a la memòria per a difondre-les posteriorment. En teoria, el punt calculat hauria de ser absolutament exacte, però hi ha uns quants factors que en modifiquen l'exactitud:

L'emissió electromagnètica del satèl·lit ha de travessar el buit, la ionosfera i la troposfera, cosa que li ocasiona un increment de temps que implica un error variable, d'uns 20 o 30 metres. A més a més, el Departament de Defensa dels Estats Units exerceix el control sobre aquesta constel·lació de satèl·lits, i pot modificar-ne a voluntat els paràmetres. També la qualitat de l'aparell receptor influeix directament en l'exactitud de la informació rebuda.

Com utilitzar-lo

La finalitat principal d'un receptor GPS és determinar una posició sense els errors d'apreciació que l'ús dels mitjans tradicionals pot ocasionar. El gran avantatge del GPS és que és capaç d'obtenir la pròpia situació amb un error màxim de 100 metres, cosa que en la majoria de casos resulta més que suficient.

A partir de l'obtenció de la posició, el GPS opera com un ordinador que processa i transmet tota la informació necessària per seguir una ruta: rums o azimuths, distàncies entre punts, diferències de nivell i pendents, velocitat de marxa i temps d'arribada estimat, errors de desviació sobre la ruta prevista, creació de rutes a base de diferents trams, sortida i ocàs, altitud i orientació, etc. Per fer-ho, només necessita que, mitjançant algun dels procediments d'ús establerts, el seu magatzem de memòria disposi de la informació del punt de destinació.

És de força utilitat comprendre que el GPS utilitza, per a la localització, les coordenades UTM (Universal Transversa Mercator). El sistema parteix de dividir la superfície terrestre en 60 fusos longitudinals de 6° de longitud cadascun (numerats de l'1 al 60 a partir del meridià 180°). A la península li corresponen els fusos 29, 30 i 31.

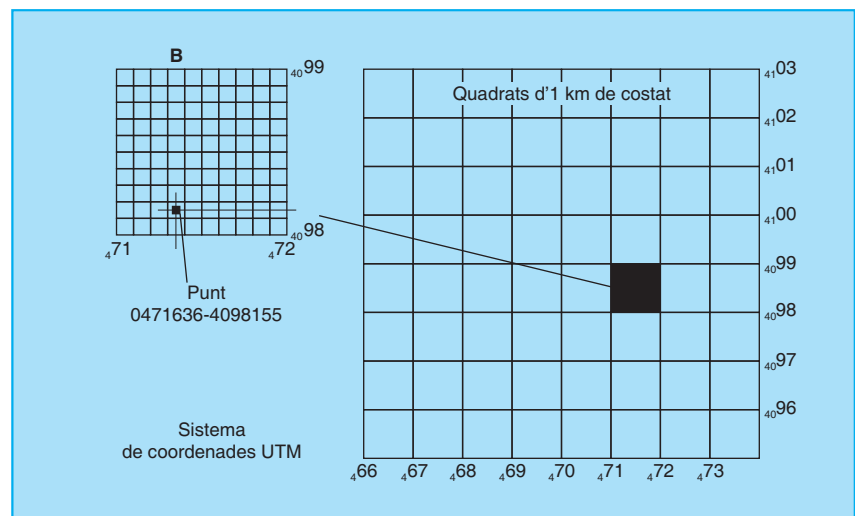
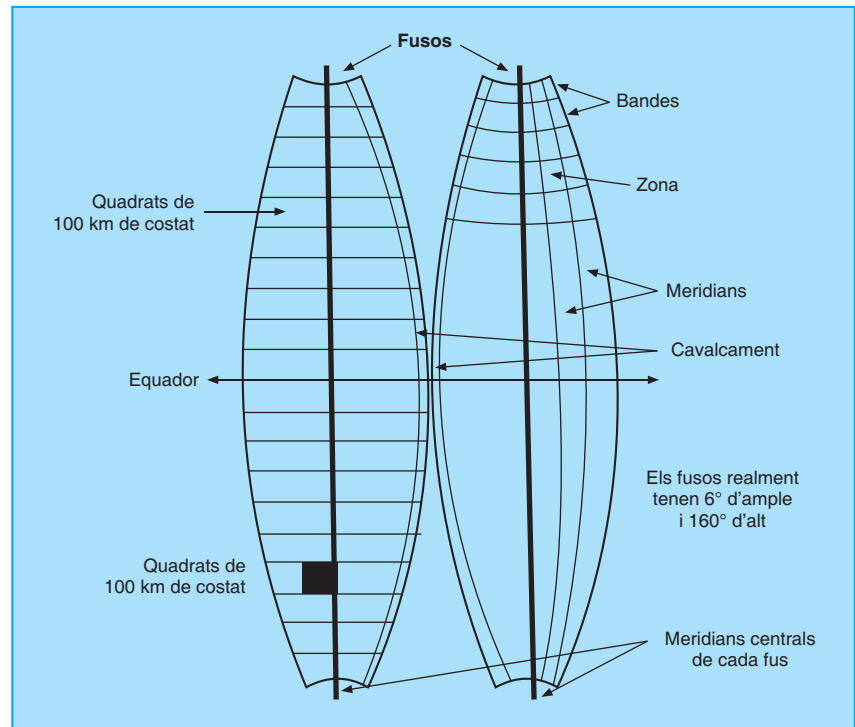
Cada fuso es divideix en 20 bandes transversals de 8° de latitud (anomenades de la C a la X des del paral·lel 80° sud vers el 80° nord, perquè més al nord o al sud de 80° els errors serien importants). A la nostra península li corresponen les bandes S i T.

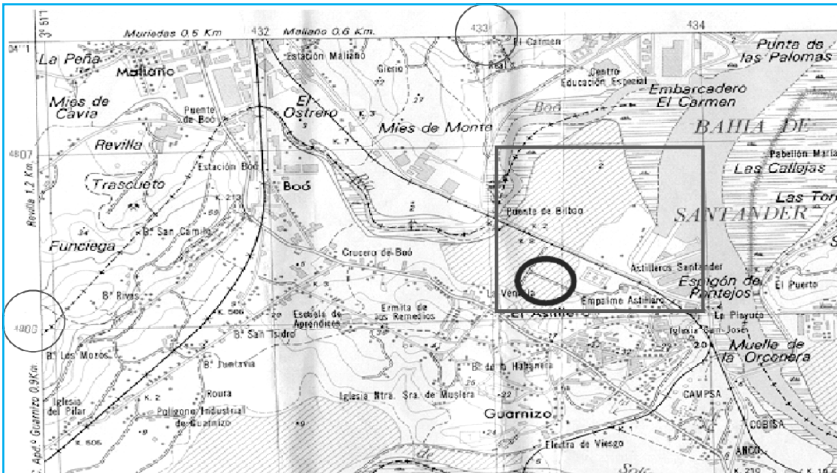
De la intersecció de fusos i bandes s'obtenen 1.200 trapezis, anomenats zones, esmentades pel número del fuso i la lletra de la banda.

Finalment, cada zona se subdivideix fins a formar quadrícules d'1 km de costat, que

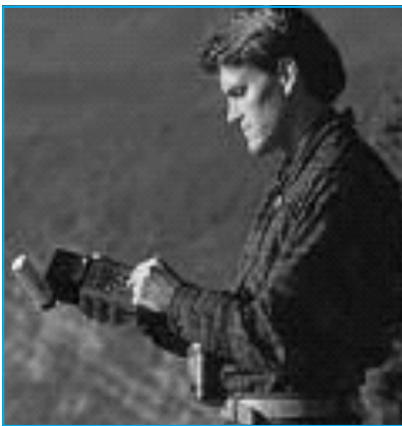
són les que als mapes d'1/25.000 s'acolorixen en blau, igual com la seva numeració (2x2 cm al mapa).

Aquestes quadrícules van numerades d'esquerra a dreta i de baix a dalt amb números correlatius, els X amb tres números i els Y amb quatre. Per norma, s'indiquen primer les verticals i després les horitzontals, al contrari que en el sistema de coordenades geogràfiques. Per exemple, la localitat d'El Astillero, de Santander, té unes coordenades UTM de 433 4806.





El sistema de coordenades UTM "treballa" sobre quadrícules d'1 km x 1 km.



Però allò que és veritablement important del GPS és que afegeix tres xifres més darrere tots els números, tot assolint així precisions d'1 metre; l'exemple anterior pot quedar definit com a 433234 4806500.

El GPS pot ser utilitzat en qualsevol circumstància, sigui de dia o de nit, plovent, nevant o amb boira, n'hi ha prou a esperar durant un breu espai de temps per rebre la informació. Malgrat tot, quan un obstacle vertical interromp la línia directa entre el receptor i els satèl·lits és possible que la recepció no abasti el mínim dels quatre satèl·lits necessaris, per la qual cosa caldrà evitar fons de barrancs, carrers estrets o envoltats de grans edificis, coves, o boscos molt atapeïts. La situació del receptor GPS a l'interior de vehicles, em-

barcacions o aeronaus, requerirà la utilització d'una antena de recepció externa.

Bàsicament, un receptor GPS presenta, en l'exterior, una pantalla de visualització d'informació, un tauler de comandaments amb diferents botons que permeten d'accedir a les diferents funcions, un caixetí de bateries i els diferents terminacions d'enllaç extern.

Com preparar la ruta

Un cop controlats els menús d'ajust ja es pot introduir la informació necessària al GPS, de forma que serveixi per seguir una ruta. La ruta més elemental ve definida per la distància més curta existent entre el punt de partida i el de destinació, però en la majoria de les ocasions, els obstacles que se situen entre tots dos, impedeixen la possibilitat de seguir la línia recta que els uneix. En aquest cas, cal desviar-se'n, descrivint una línia zigzaguejant que condueixi al punt de destinació.

Per poder-la seguir, es marquen uns punts intermedis o punts de ruta que en van definint els trams. Aquest conjunt ordenat conforma la ruta. Un altre avantatge del GPS és que, llevat que per alguna raó es necessiti o es vulgui seguir una ruta definida anticipadament, es pot introduir un punt de destinació i po-

sar-se en marxa, navegant cap a aquest punt.

Independentment de l'obstacle que ens obligui a separar-nos de l'alineació al punt de destinació, el GPS ens informará del rumb i la distància per arribar-hi. El GPS pot emmagatzemar a la memòria els punts de ruta i salvar les dades de posicionament rebudes mitjançant satèl·lit, simplement pitjant el botó corresponent o utilitzant l'especificació de memòria, la qual permet:

- Introduir punts de ruta definits a través de les seves coordenades extrems d'un mapa.
- Buscar a la memòria els punts de ruta emmagatzemats que poden ser registrats manualment o automàticament.
- Els receptors GPS són capaços de crear un nombre variable de rutes amb un nombre màxim variable de trams.
- Quan anem al llarg d'un tram en direcció al punt final, la pantalla de navegació del GPS ens va mostrant un seguit de dades, rumb, distància, desviació o desviació lateral sobre la derrota, velocitat, etc.
- Temps destinat per arribar a la destinació; la lectura s'ofereix en dades de velocitat real d'avenç i de velocitat d'avenç eficaç en percentatge; és a dir, un percentatge del 100 % indica que el moviment es dirigeix directament cap a l'objectiu.
- Informació de temps i distància total sobre la distància que s'ha recorregut i el temps transcorregut des de l'últim ajust efectuat.
- Les velocitats mitjana i màxima que reflecteix la mitjana de velocitat de marxa i la velocitat màxima assolida.

Hi ha activitats en què apartar-se de la derrota marcada realment no és important, però en altres situacions, com ara les navegacions marítima i aèria, i els viatges per zones desèrtiques, cal respectar escrupolosament la ruta establerta. Per a aquests casos, el GPS va dotat d'una pan-

talla, anomenada pantalla de desviació lateral, que mostra constantment i gràficament l'allunyament de la ruta prevista.

Aplicacions

El GPS no només és un valuós element d'orientació en ruta, també es mostra com un col·laborador exemplar en altres situacions:

En condicions climatològiques adverses (boira, rufaga...), o de supervivència (rescats, evacuacions, foc...), obtenir una posició exacta és, de vegades, qüestió de vida o mort.

La informació de sortida i ocàs permet de determinar l'hora d'aturar-se amb prou temps per instal·lar encara amb claror el

nostre bivac o establir, per a cada punt de la Terra, encara que no siguem allà, la durada del període de llum i foscor.

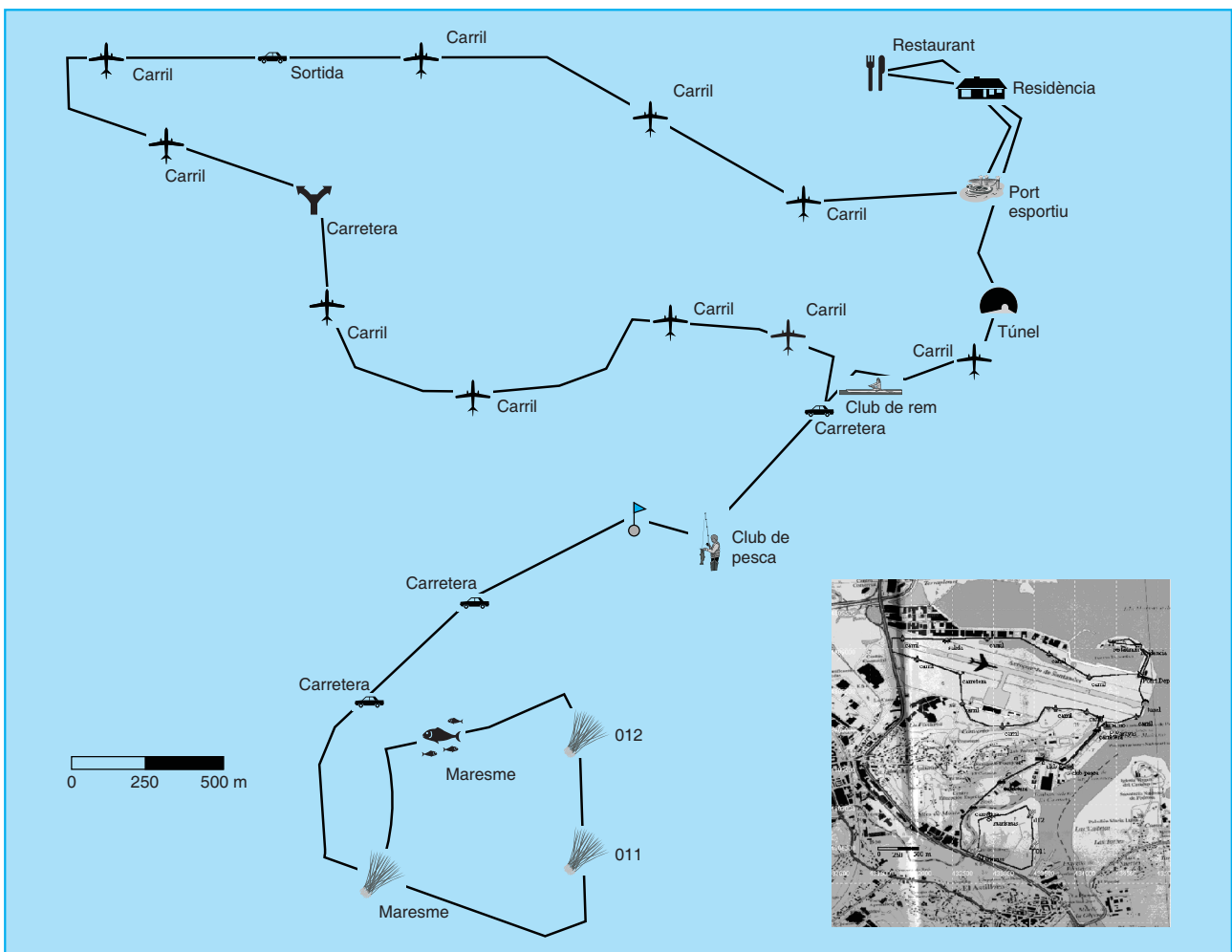
El GPS no només pot preparar una ruta amb el suport d'un mínim de dades de posicionament fiables, sinó que, a més a més, pot anar-la completant sobre la marxa, modificant-la o refent-la.

Descàrrega de dades a l'ordinador

Un cop descarregada la informació de la ruta o dels punts a l'ordinador, es pot retocar. Segons el programa, es poden canviar les icones, els colors, els noms, les línies, les escales, etc.

Si prèviament hem digitalitzat el mapa per on ens hem mogut i utilitzem el ma-

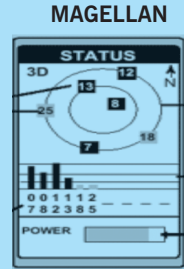
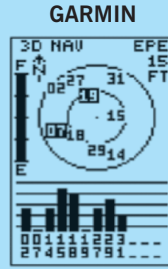
teix sistema geodèsic (Datum Europeu 50 per a Espanya), tant al GPS com al programa, podrem sobreposar les dades al mapa, i obtindrem una cartografia més completa i comprensible per a tothom. Un Datum és un model matemàtic que intenta apropar la forma de la superfície de la terra, normalment a través d'un el·lipsoide, en una zona determinada, i permet de calcular posicions i àrees d'una manera consistent i precisa. Si els mapes amb què estem treballant són europeus, lògicament el Datum serà europeu, normalment l'Europeu 50 (si el mapa és d'abans de 1979) o l'Europeu 79 (si el mapa va ser elaborat després de 1979). A Espanya, doncs, hom utilitza normalment aquests dos Datum.



Característiques generals dels dos tipus de GPS, Garmin i Magellan

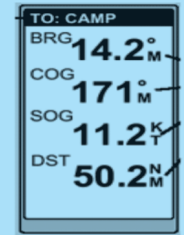
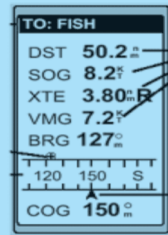
Pantalla situació

Són pràcticament iguals, els satèl·lits actius són les barres fosques, tots dos informen de l'estat de la bateria



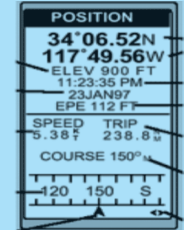
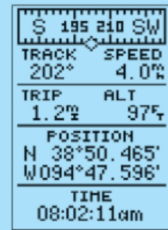
Pantalla de Navegació

Els Magellan 315 i 320 incorporen dues pantalles de navegació. Aquesta característica no la trobem als Garmin



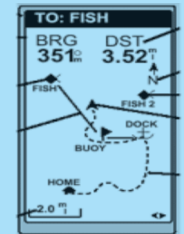
Pantalla de posició

Els Magellan presenten una pantalla més completa, a banda que les dades que hi apareixen són configurables, és a dir, les podem adaptar a les nostres necessitats o preferències



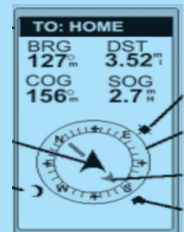
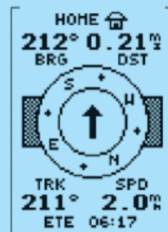
Pantalla de Mapa

Molt similar en tots dos casos. L'avantatge dels Magellan és que les dades que es mostren a la pantalla es poden configurar



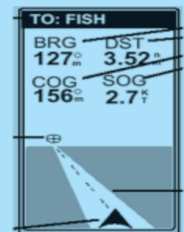
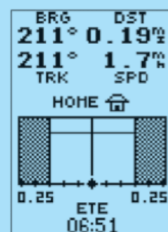
Pantalla de Compàs

La representació de la posició del sol, de la lluna i del punt de destinació sobre la brúixola només apareix als Magellan. La sèrie 12 de Garmin no té aquestes característiques



Pantalla Autopista

Aquesta pantalla és pràcticament igual per als models d'ambdues marques. Tanmateix, els Magellan conserven l'avantatge que les dades que apareixen a la pantalla són configurables.



L'ús del GPS a l'aire lliure

Sovint, quan realitzem una activitat a l'aire lliure ens deixem portar i no prestem prou atenció al camí realitzat o a les condicions meteorològiques regnants. Amb el GPS no tindrem problema per saber en cada moment on som i poder trobar el camí de tornada. L'ús que cadascú donarà al seu GPS és, evidentment, una qüestió estrictament personal (alpinisme, excursionisme, esquí o *snowboard* fora pistes, travesses, caça, pesca, buscar bolets...), però les prestacions específiques necessàries, per a tota aquesta mena d'activitats a l'aire lliure, que ha de tenir un receptor GPS són les següents:

- Sistema receptor de 12 canals paral·lels: necessari per poder tenir una bona recepció dels senyals en terrenys abruptes i amb espessa cobertura vegetal.
- Lleugeresa: si hem de tragar el receptor nosaltres mateixos, com més lleuger sigui, millor.
- Piles de llarga durada: per evitar portar més piles de les necessàries (sempre cal portar-ne unes de recanvi).
- Resistència a l'aigua: han de tenir una certa resistència a l'aigua, per evitar veure's afectats per la humitat.
- *Waypoints* ('punts de marca'): capacitat d'emmagatzematge de 200 *waypoints* pel cap baix.
- Capacitat de llistar aquests *waypoints* indicant les distàncies i la direcció des de la posició actual.
- Pantalla de Mapa: per poder veure més fàcilment la nostra posició respecte dels altres *waypoints* marcats.
- Rutes: capacitat d'emmagatzemar rutes.
- *Track*: són aconsellables receptors amb aquesta funció per poder desfer el camí fet, en cas de necessitat.
- Capacitat de connexió amb PC: per poder traspasar dades.
- Funda de transport: és molt necessària, encara que no sempre hi va inclosa.
- Datum múltiples: per estar segurs que els Datum que utilitzarem hi seran inclosos.
- Utilització de Coordenades UTM: que són les utilitzades normalment als mapes topogràfics a escales 1:50.000 i 1:25.000.
- Cartografia digital inclosa en el mateix receptor: útil per veure concretat sobre un mapa, on ens trobem. Passa que els



mapes topogràfics inclosos, normalment no arriben al detall necessari per a utilitzar-los a l'aire lliure.

- Antena exterior: pot servir d'ajuda en zones boscoses molt denses.

Bibliografia utilitzada

- Gilpérez Fraile L. (1997). *Cómo utilizar un GPS*. Risco.
- Pliengo, D. (1993). *Manual de senderismo*. Madrid: La Librería.
- (1995). *Excursionismo básico*. Madrid: Desnivel.
- Laperal, J. A. (1996). *Orientación para excursionistas*. Madrid: Desnivel.
- <http://members.es.tripod.de/cometas/varios/vientos.htm#vientos>
- <http://www.mundogps.com/mundoGPS/textos/basicos> Gilpérez Fraile, L.