

El uso del GPS en actividades desarrolladas en la naturaleza

■ JESÚS GÓMEZ CIMIANO

Licenciado en Educación Física. INEF de Madrid.
Licenciado en Geografía. Universidad de Cantabria.
Catedrático de IES.
Profesor agregado en la Universidad de Cantabria (Magisterio especialidad de EF)

■ Palabras clave

GPS, Actividades en la Naturaleza,
Tiempo libre

■ 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

Resumen

El presente artículo trata de mostrarnos el funcionamiento del GPS (recepción por satélite), GPS son las siglas de Global Positioning System, o en castellano, Sistema de Posicionamiento Terrestre, es un método de orientación basado en las señales que reflejan una serie de satélites del Departamento de Defensa de los Estados Unidos. El GPS da acceso, en cualquier momento y desde cualquier punto de la Tierra, a la información simultánea de entre 6 y 11 satélites.

A partir de la obtención de la posición el GPS opera como un ordenador que procesa y transmite toda la información necesaria para seguir una ruta: rumbos o azimuts, diferencias de nivel, velocidad de marcha y tiempo estimado de llegada, creación de rutas a base de distintos tramos, altitud y orientación, etc.

Una vez descargada la información de la ruta o de los puntos en el ordenador, se puede retocar la misma. Dependiendo del programa se pueden cambiar los iconos, los colores, nombres, líneas, escalas, etc. El uso que cada uno le va a dar a su GPS es, evidentemente, una cuestión estrechamente personal (Alpinismo, excursionismo, esquí o snowboard fuera pistas, travesías, caza, pesca, búsqueda de setas ...), por ello se complementa el artículo con la comparación entre dos de los GPS más utilizados.

El uso del GPS en actividades desarrolladas en la naturaleza

Recientemente se está implantando con bastante rapidez el uso del GPS, pequeño

aparato electrónico que, mediante una red de satélites en órbita, permite obtener el dato de nuestra posición, aunque haya poca visibilidad por el mal tiempo y con un margen de error insignificante.

GPS son las siglas de Global Positioning System, o en castellano, Sistema de Posicionamiento Terrestre, es un método de orientación basado en las señales que reflejan una serie de satélites del Departamento de Defensa de los Estados Unidos. En la actualidad el sistema consta de 24 satélites que orbitan sobre la Tierra dos veces al día y en seis órbitas distintas a una altitud de 20.200 km. El GPS utiliza estos satélites como puntos de referencia para triangular una posición, si recibimos la señal de al menos tres satélites el GPS puede calcular la posición exacta en la que nos encontramos.

Actualmente la UE está proyectando su propio sistema de posicionamiento (Galileo), lo que permitirá perder la dependencia del sistema Americano.

El GPS puede funcionar en cualquier lugar de la tierra durante las 24 horas del día, pero no debemos olvidar que al ser propiedad norteamericana, en caso de un conflicto, este país puede desactivar los satélites o introducir derivas equivocadas con lo que la lectura tendría un error que anularía el sistema.

Cómo funciona

El GPS da acceso, en cualquier momento y desde cualquier punto de la Tierra, a la información simultánea de entre 6 y 11 satélites. Unas estaciones de seguimiento reciben permanentemente información de los satélites situados sobre su horizonte,

determinando con gran exactitud los parámetros de sus órbitas. Una vez procesada la información, las estaciones transmiten las distintas órdenes a cada satélite que las almacena en su memoria para su posterior difusión. En teoría el punto calculado debería ser absolutamente exacto, pero existen unos cuantos factores que modifican su exactitud:

La emisión electromagnética del satélite debe atravesar el vacío, la ionosfera y la troposfera, lo que le ocasiona un incremento de tiempo que implica un error variable, de unos 20 ó 30 metros además el Departamento de Defensa de los Estados Unidos ejerce el control sobre esta constelación de satélites, pudiendo modificar a voluntad sus parámetros. También la calidad del aparato receptor influye directamente en la exactitud de la información recibida.

Cómo usarlo

La finalidad principal de un receptor GPS es determinar una posición sin los errores de apreciación que el empleo de los medios tradicionales puede ocasionar. La gran ventaja del GPS es que es capaz de obtener su situación con un error máximo de 100 metros; lo que en la mayoría de los casos resulta más que suficiente.

A partir de la obtención de la posición el GPS opera como un ordenador que procesa y transmite toda la información necesaria para seguir una ruta: rumbos o azimuts, distancias entre puntos, diferencias de nivel y pendientes, velocidad de marcha y tiempo estimado de llegada, errores de desvío sobre la ruta prevista, creación de rutas a base de distintos tramos, orto y oceso, altitud y orientación, etc. Para ello solamente necesita que, por alguno de los procedimientos establecidos para su uso, su almacén de memoria disponga de la información del punto de destino.

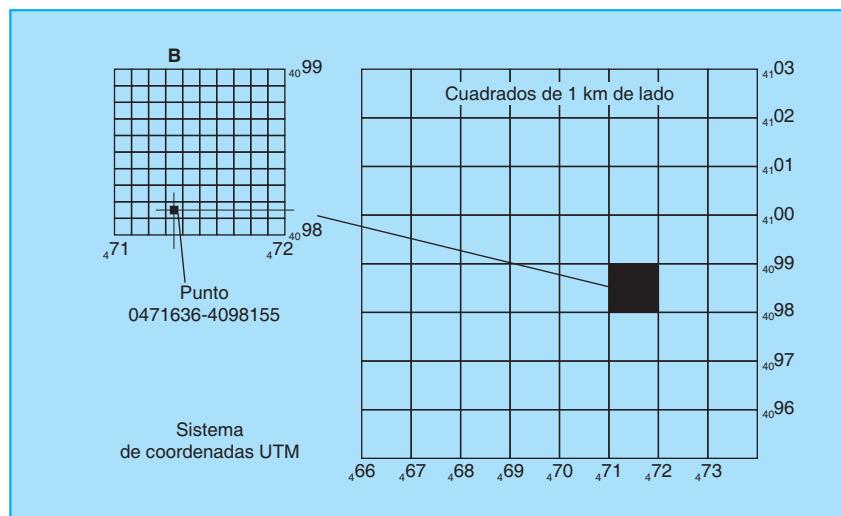
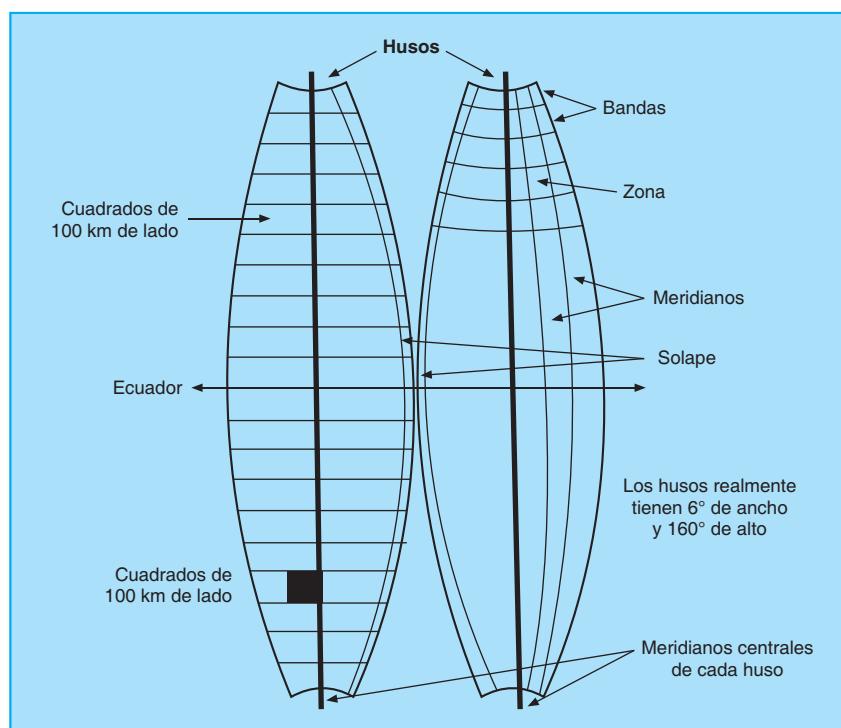
Es de bastante utilidad el comprender que el GPS utiliza para su localización las coordenadas UTM (Universal Transversa Mercator). El sistema parte de dividir la superficie terrestre en 60 husos longitudinales de 6° de longitud cada uno (numerados del 1 al 60 a partir del meridiano 180°). A la península corresponde los husos 29, 30 y 31.

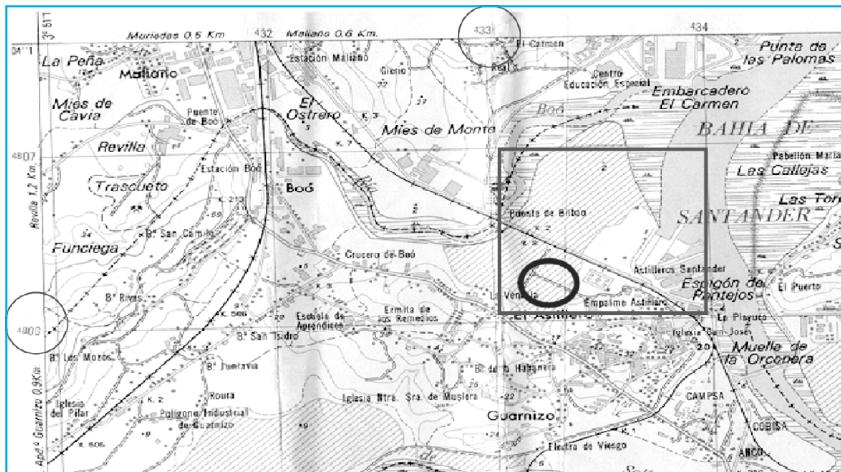
Cada uso se divide en 20 bandas transversales de 8° de latitud (nombradas de la C a la X a partir del paralelo 80° sur hacia el 80° norte, pues más al norte o al sur de 80° los errores serían importantes). A nuestra península corresponde las bandas S y T. De la intersección de usos y bandas se obtienen 1.200 trapecios llamados zonas, referenciadas por el número del uso y la letra de la banda.

Por último cada zona se subdivide hasta formar cuadriculas de 1 km de lado, que

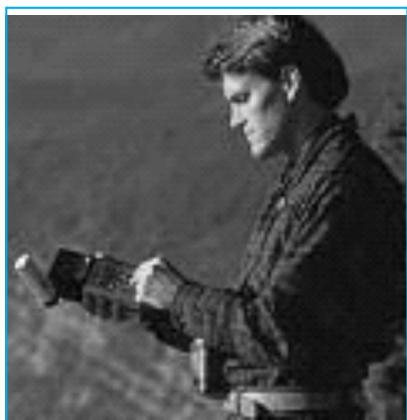
son las que en los mapas de 1/25.000 se colorean en azul al igual que su numeración (2x2 cm. en el mapa).

Esas cuadriculas van numeradas de izquierda a derecha y de abajo arriba con números correlativos, los X con tres números y los Y con cuatro. Por norma se indica primero las verticales y después las horizontales, al contrario que en el sistema de coordenadas geográficas. Por ejemplo la localidad de El Astillero de Santander tiene unas coordenadas UTM de 433 4806.





El sistema de coordenadas UTM "trabaja" sobre cuadriculas de 1 km x 1 km.



Pero lo verdaderamente importante del GPS es que añade tres cifras más detrás de todos los números, alcanzando así precisiones de 1 metro, pudiendo quedar el ejemplo anterior definido como 433234 4806500.

El GPS puede ser utilizado en cualquier circunstancia, sea de día o de noche, lloviendo, nevando o con niebla, basta esperar durante un corto espacio de tiempo para recibir la información. No obstante, cuando un obstáculo vertical interrumpe la línea directa entre el receptor y los satélites es posible que la recepción no alcance el mínimo de los cuatro satélites necesarios, por lo que deberán evitarse fondos de barrancos, calles estrechas o rodeadas de grandes edificios, cuevas, o bosques muy tupidos. La situación del receptor GPS en el interior de vehículos,

embarcaciones o aeronaves, requerirá la utilización de una antena de recepción externa.

Básicamente, un receptor GPS presenta, exteriormente, una pantalla de visualización de información, un tablero de mandos con distintos botones que permiten acceder a las distintas funciones, un cajetín de baterías y las distintas terminaciones de enlace externo.

Cómo preparar la ruta

Una vez controlados los menús de ajuste ya se puede introducir la información necesaria al GPS, de manera que sirva para seguir una ruta. La ruta más elemental viene definida por la distancia más corta existente entre el punto de partida y el de destino, pero en la mayoría de las ocasiones, los obstáculos que se sitúan entre ambos, impiden la posibilidad de seguir la línea recta que los une. En este caso, se hace necesario desviarse de ella, describiendo una línea zigzagueante que conduce al punto de destino.

Para poderla seguir, se marcan unos puntos intermedios o puntos de ruta que van definiendo tramos de la misma. Su conjunto ordenado conforma la ruta. Otra ventaja del GPS es que salvo que por alguna razón se necesite o quiera seguir una ruta predefinida, se puede introducir un

punto de destino y ponerse en marcha, navegando hacia él.

Sea cual sea el obstáculo que nos obligue a separarnos de la alineación al punto de destino, el GPS nos informará del rumbo y distancia para alcanzarlo. El GPS puede almacenar en su memoria los puntos de ruta y salvar los datos de posicionamiento recibidos vía satélite, simplemente pulsando el botón correspondiente o haciendo uso de la especificación de memoria, la cual permite:

- Introducir puntos de ruta definidos a través de sus coordenadas extraídas de un mapa.
- Buscar en la memoria los puntos de ruta almacenados que pueden ser registrados manual o automáticamente.
- Los receptores GPS son capaces de crear un número variable de rutas con un número máximo variable de tramos.
- Cuando marchamos a lo largo de un tramo en dirección a su punto final, la pantalla de navegación del GPS nos va mostrando una serie de datos, rumbo, distancia, desviación o desvío lateral, sobre la derrota, velocidad, etcétera.
- Tiempo destinado para alcanzar el destino, la lectura se ofrece en datos de velocidad real de avance y de velocidad de avance eficaz en porcentaje; es decir, un porcentaje del 100 % indica que el movimiento se dirige directamente hacia el objetivo.
- Información de tiempo y distancia total sobre la distancia que se ha recorrido y el tiempo transcurrido desde el último ajuste efectuado.
- Las velocidades media y máxima que refleja el promedio de velocidad de marcha y la velocidad máxima alcanzada.

Existen actividades en las que apartarse de la derrota marcada realmente no es importante, pero en otras situaciones, como las navegaciones marítima y aérea, y los viajes por zonas desérticas, hay que respetar escrupulosamente la ruta establecida. Para estos casos, el GPS está dotado

de una pantalla, denominada pantalla de desvío lateral, que muestra constante y gráficamente el alejamiento de la ruta prevista.

Aplicaciones

El GPS no es sólo un valioso elemento de orientación en ruta, también se descubre como un colaborador ejemplar en otras situaciones:

En condiciones climatológicas adversas (niebla, ventisca...), o de supervivencia (rescates, evacuaciones, incendio, ...), obtener una posición exacta es, a veces, materia de vida o muerte.

La información de orto y ocaso permite determinar la hora de detenerse con tiempo suficiente para montar con luz nuestro vivac o establecer para cada punto de la Tierra, aunque no estemos

en él, la duración del período de luz y oscuridad.

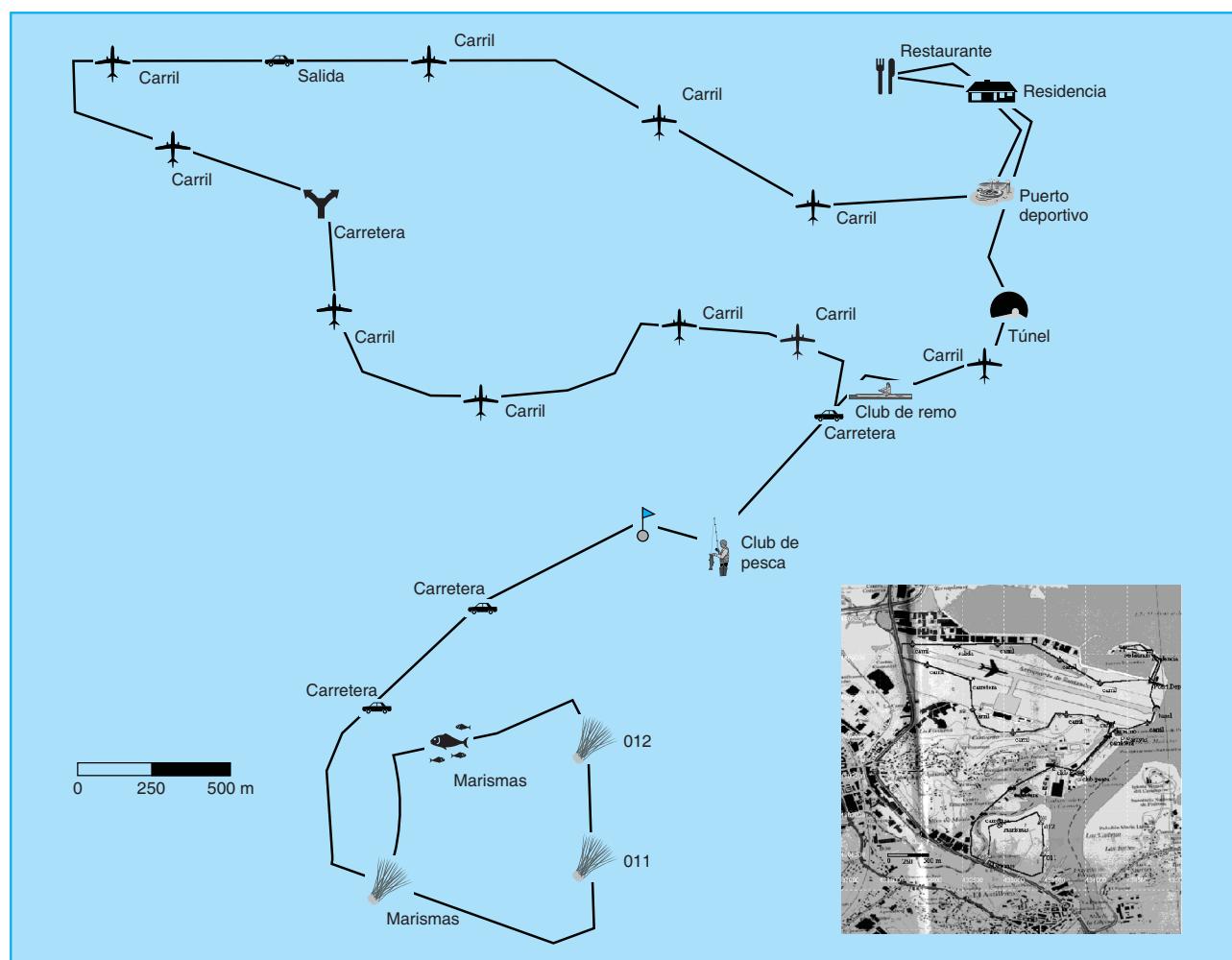
El GPS no solamente puede preparar una ruta apoyándose en los mínimos datos fiables de posicionamiento, sino que, además puede ir sobre la marcha completándola, modificándola o componiéndola.

Descarga de datos al ordenador

Una vez descargada la información de la ruta o de los puntos en el ordenador, se puede retocar la misma. Dependiendo del programa se pueden cambiar los iconos, los colores, nombres, líneas, escalas, etc.

Si previamente hemos digitalizado el mapa por donde nos hemos movido y

utilizamos el mismo sistema geodésico (Datum Europeo 50 para España), tanto en el GPS como en el programa, podemos superponer los datos en el mapa, obteniendo una cartografía más completa y compresible para todo el mundo. Un Datum es un modelo matemático que intenta aproximar la forma de la superficie de la tierra, normalmente a través de un elipsoide, en una zona determinada, y permite calcular posiciones y áreas de una manera consistente y precisa. Si los mapas con los que estamos trabajando son europeos, lógicamente el datum será europeo, normalmente el European 50 (si el mapa es de antes de 1979) o el European 79 (si el mapa fue elaborado después de 1979). En España, por tanto, se utilizan normalmente estos dos datums.

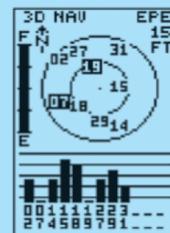


Características generales de los tipos de los GPS Garmin y Magellan

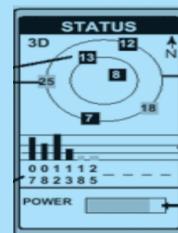
Pantalla situación

Son prácticamente iguales, los satélites activos son las barras oscuras, ambos informan del estado de la batería.

GARMIN



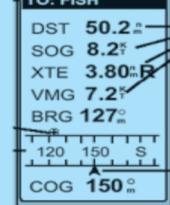
MAGELLAN



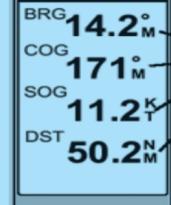
Pantalla de Navegación

Los Magellan 315 y 320 incorporan dos pantallas de navegación. Esta característica no la encontramos en los Garmin

TO: FISH



TO: CAMP



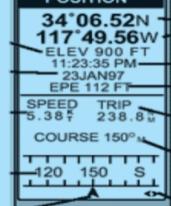
Pantalla de posición

Los Magellan presentan una pantalla más completa además de que los datos que aparecen son configurables, es decir, los podemos adaptar a nuestras necesidades o preferencias

S 195 210 SW



POSITION



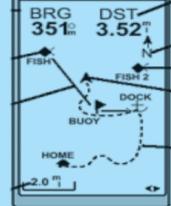
Pantalla de Mapa

Muy similar en ambos casos. La ventaja de los Magellan es que los datos que se muestran en pantalla se pueden configurar

TO: FISH



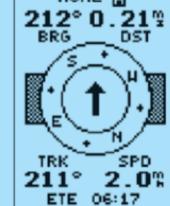
TO: FISH



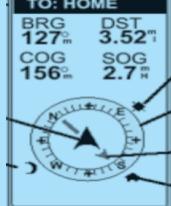
Pantalla de Compás

La representación de la posición del sol, de la luna y del punto de destino sobre la brújula sólo aparece en los Magellan. La serie 12 de Garmin carece de estas características

HOME



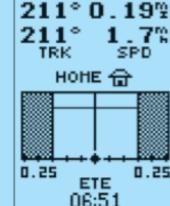
TO: HOME



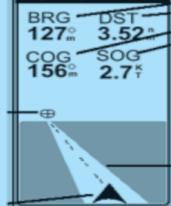
Pantalla Autopista

Esta pantalla es prácticamente igual para los modelos de ambas marcas. No obstante los Magellan conservan la ventaja de que los datos que aparecen en pantalla son configurables

HOME



TO: FISH



El uso del GPS en aire libre

Algunas veces cuando realizamos una actividad al aire libre nos dejamos llevar y no prestamos la suficiente atención al camino realizado o a las condiciones meteorológicas reinantes. Con el GPS no tendremos problema para saber en cada momento donde estamos y poder encontrar el camino de regreso. El uso que cada uno le va a dar a su GPS es, evidentemente, una cuestión estrictamente personal (Alpinismo, excursionismo, esquí o snowboard fuera pistas, travesías, caza, pesca, búsqueda de setas...), pero las prestaciones específicas necesarias, para todo este tipo de actividades al aire libre, que debe tener un receptor GPS son las siguientes:

- Sistema receptor de 12 canales paralelos: necesario para poder tener una buena recepción de las señales en terrenos abruptos y con espesa cobertura vegetal.
- Ligereza: si tenemos que acarrear con el receptor nosotros mismos, cuanto más ligero mejor.
- Pilas de larga duración: para evitar llevar más pilas de las necesarias (siempre hay que llevar unas de recambio).

- Resistencia al agua: deben tener alguna resistencia al agua para evitar verse afectados por la humedad.
- Waypoints (puntos de marca): capacidad de almacenamiento de, como mínimo, 200 waypoints.
- Capacidad de listar esos waypoints indicando las distancias y dirección desde la actual posición.
- Pantalla de Mapa: para poder ver más fácilmente nuestra posición con respecto a los demás waypoints marcados.
- Rutas: capacidad de almacenar rutas.
- Track: son aconsejables receptores con esta función para poder deshacer el camino andado en caso de necesidad.
- Capacidad de conexión con PC: para poder traspasar datos.
- Funda de transporte: es muy necesaria, aunque no siempre está incluida.
- Múltiples Datum: para estar seguro que los datum que vamos a utilizar están incluidos.
- Utilización de Coordenadas UTM: que son las normalmente utilizadas en los mapas topográficos a escalas 1:50.000 y 1:25.000.
- Cartografía digital incluida en el propio receptor: útil para ver plasmado sobre un mapa, donde nos encontramos. Su-



cede que los mapas topográficos incluidos normalmente no alcanzan el detalle necesario para su uso al aire libre.

- Antena exterior: puede servir de ayuda en zonas boscosas muy densas.

Bibliografía utilizada

- Gilpérez Fraile L. (1997). *Cómo utilizar un GPS*. Risco.
- Pliego, 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/valrios/vientos.htm#vientos>
- <http://www.mundogps.com/mundoGPS/textos/basicos>