ÍNDICE

INTRODUCCIÓN 9

1. EL SISTEMA GPS 13
Partes que forman el sistema 14
Sistemas de coordenadas 17
Cómo funciona el GPS 20
Fuentes de error del sistema 24
La corrección diferencial 28
El sistema SBAS (SATELLITE BASED AUGMENTATION SYSTEM) 29

2. LOS RECEPTORES GPS PORTÁTILES 33
¿Cómo es un receptor GPS portátil? 33
Importancia de la antena 38
Comunicación con el mundo exterior 40
Receptores cartográficos 44

3. LOS MAPAS DE LOS GPS 47
Cómo es el mapa digital 49
Tipos de mapas 50
Mapas de Garmin 53

4. PRIMEROS PASOS 61
Inicialización del GPS 61
Geometría 66
La corrección WAAS / EGNOS 68
Ajustes previos del GPS 70

5. WAYPOINTS, TRACKS Y RUTAS GPS 73
Waypoint (punto, marca) 73
TrackI (o «Track Log») 78
Ruta 82

6. MANOS A LA OBRA... 85
De excursión 85
Planificación de una ruta 92

7. CAMINANDO CON EL GPS 97
Registro del itinerario: «track» o «track log» 98
Observaciones generales a propósito de los *tracks* 101
Ajuste del *track log* 104
Seguimiento de un *track* 105

8. GPS EN CARRETERAS Y CAMINOS 109
Sobre ruedas 110
Los equipos 112
¿Rutas o *tracks*? 113
La función *tracback* 115
La ayuda de un ordenador 119
Autorouting o guiado automático 120

9. ACCESORIOS PARA EL GPS 125
Antena externa 125
Transporte y protección 131
Soporte 132
Alimentación 134

10. EL ORDENADOR Y EL GPS (I) 137
Generalidades 137
Conexión del GPS al ordenador 138
Los datos GPS 142

11. EL ORDENADOR Y EL GPS (II) – GARMIN BASECAMP 145
Descripción general e interfaz 146
Operaciones más comunes 151
Los mapas 156

12. EL ORDENADOR Y EL GPS (III) – MAGELLAN VANTAGEPOINT 159
Descripción general 160
Transferencia de mapas al GPS 164
Otras funciones 165

13. EL ORDENADOR Y EL GPS (IV) – OZIEXPLORER 167
Calibración de un mapa en OziExplorer 169
Características de OziExplorer 171
OziExplorer 3D 177
OziExplorer CE 178

14. LOS MAPAS DIGITALES 183
Mapas ráster o «bitmaps» 183
Mapas vectoriales 186
Los mapas de los GPS 187
Cómo digitalizar un mapa 189
Creación de mapas vectoriales sencillos 191
Mapas personales en nuestro GPS Garmin 192

OBSERVACIONES FINALES 199

GLOSARIO 200

REFERENCIAS 207
Bibliografía 207
Internet 207
Distribuidores de equipos en España 208

9

ACCESORIOS PARA EL GPS

CADA GPS, INDEPENDIENTEMENTE DE LAS FUNCIONES DE NAVEGACIÓN, las pantallas gráficas y la memoria de almacenamiento de datos de que disponga, es un equipo completo, capaz de funcionar por sí solo durante horas en los ambientes y las condiciones más dispares. Existen, no obstante, algunas opciones que pueden contribuir a mejorar su rendimiento y prolongar su vida y la duración de sus baterías. En este capítulo vamos a dar un repaso a algunas de las que pueden ser más útiles.

Figura 224.

ANTENA EXTERNA

Es, sin duda, el accesorio más interesante para quienes utilicen con frecuencia el GPS en un coche y para quienes se sirvan de él en terrenos irregulares y con abundante cobertura arbórea (figura 224). Cada fabricante suele ofrecer algu-

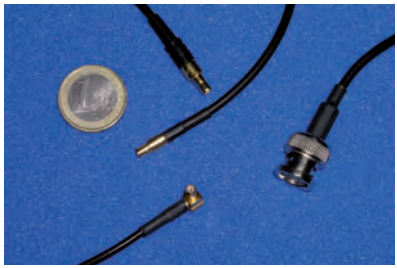

Figura 225.

na antena que se adapta a uno o más equipos de su marca, y es habitual que también funcione correctamente con receptores de otras casas. La antena exterior es «activa», lo que quiere decir que tiene un pequeño amplificador incorporado, cuya misión es minimizar la atenuación de la señal GPS al recorrer el cable que la une al receptor. Normalmente ese amplificador se alimenta a través del propio cable y requiere 3 voltios para funcionar (lo habitual en los aparatos GPS portátiles). Algunas antenas activas admiten un variado rango de tensiones de alimentación, que suele ir de 2,5 a 5,5 V, lo que las convierte en virtualmente universales y aptas para funcionar con aparatos alimentados a 5 V, como es el caso de los diseñados para náutica y aviación.

Muy a tener en cuenta:

- Las antenas vienen dotadas de un conector específico, destinado al equipo para el cual fueron concebidas. Como quiera que cada GPS utiliza un conector diferente, pudiendo ser éste, además, hembra o macho, la adaptación de una antena a un equipo determinado puede exigir la sustitución del conector. Ésta no es una operación banal: el montaje de los diminutos enchufes coaxiales (MCX, SMB, SMA...) requiere gran destreza y el empleo de herramientas apropiadas, que no suelen estar al alcance de todo el mundo. Un montaje inadecuado puede provocar importantes fallos en la transmisión de la señal GPS o, lo que es más grave, puede originar un cortocircuito y el consiguiente daño al receptor. Lo mejor, antes de adquirir una antena, es mostrar el equipo al distribuidor y consultar la compatibilidad del conector y el voltaje. En la figura 225 aparecen algunos de los más comunes).
- Las antenas de 5 V no funcionan con los receptores con tecnología de 3 V, es decir, aquellos que utilizan solamente dos pilas de 1,5 V para alimentarse (casi todos los modelos actuales).

CONTRUCCIÓN ARTESANAL DE UNA ANTENA PLANA[7] (Figura 226)

Esta antena puede construirse con chapa fina (0,5 mm) de latón o cobre. El dieléctrico es aire y la distancia entre las dos láminas metálicas que constituyen, res-

[7] *Referencia:* H.R.Ward «A patch antena for the Global Positioning System» QST Magazine, Oct. 1995: 44-45. *Este proyecto tiene interés meramente instructivo. La antena mostrada es de tipo «pasivo», es decir, sin alimentación, y sólo es apta para receptores GPS con antena exterior desmontable (capítulo 2, figuras 45 y 46), o ciertos aparatos Lowrance antiguos (GM100 e iFinder).*

pectivamente, antena y plano de tierra es de 5 mm, y se consigue intercalando una tuerca y una arandela plana de nailon de M4 mm entre ellas (en el dibujo aparecen 3 arandelas; lo importante es que se logre la separación correcta y precisa de 5 mm).

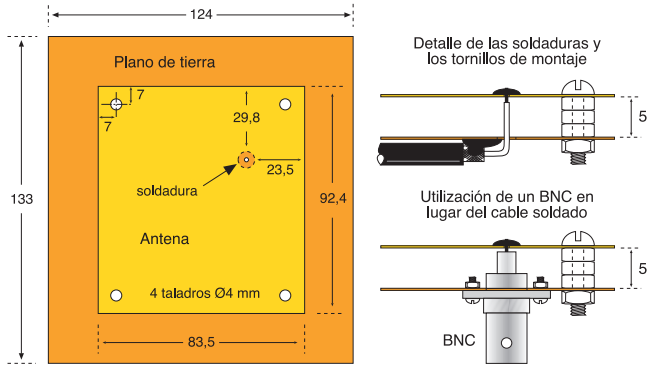

Figura 226.

Lo primero que hay que hacer es cortar las dos láminas, cuidando que las dimensiones sean exactamente las de la figura. Para ello se dibuja previamente en la chapa cada una de las piezas y se marca la posición de los taladros en la que corresponde a la antena. A continuación, una vez cortadas, se superponen las dos placas, procurando que queden bien centradas, y se efectúan los cinco taladros necesarios. El punto de alimentación de la antena, en el cual irá soldado el cable o el *pin** central del conector BNC base hembra, tiene que tener un diámetro de 1 o 2 mm, en tanto que su homólogo en la placa del plano de tierra tendrá el diámetro adecuado para permitir el paso del cable y su aislante o para anclar la base del conector BNC.

Una vez realizadas las operaciones anteriores, se ensamblan las placas con ayuda de tornillos, arandelas y tuercas de nailon de métrica 4 (M4 mm). Atención a este detalle: tornillos, tuercas y arandelas no pueden ser metálicos. Hay que cuidar que la separación entre ambas placas sea la correcta (5 mm), ya que, de lo contrario, la antena no funcionará.

El paso siguiente es la soldadura del cable coaxial de 50 ohmios (tipo RG-58 o RG-174), cuya longitud total no debe superar los 2 metros. Para ello se pela con cuidado la funda exterior de plástico, se corta la malla metálica que ha quedado al descubierto, hasta dejar sólo un trozo pequeño que se soldará a la placa que actúa como plano de tierra, y se introduce el conductor interior por el orificio, luego de haber pelado y estañado su extremo, el cual se soldará en la placa que actúa como antena, a través del agujero de 1 mm Ø. En la extremidad opuesta del cable se montará un conector coaxial, adecuado a nuestro receptor GPS.

Para terminar, pueden pegarse con pegamento epóxico cuatro imanes pequeños en las esquinas inferiores del plano de tierra, los cuales servirán para afianzar la antena en el techo de un vehículo. Conviene cubrir la cara inferior de los imanes con unos pequeños adhesivos de fieltro o con una película de silicona, con el fin de que no arañen la pintura del vehículo.