

MANUAL USO GPS

Contenido

1. CONCEPTOS BÁSICOS DE CARTOGRAFÍA.....	2
2. MAPA, PLANOS CROQUIS.....	3
Mapa.....	3
Plano.....	4
Croquis.....	5
Escala.....	6
Curva de nivel.....	7
3. SISTEMA DE COORDENADAS.....	10
Zona.....	12
Coordenadas geográficas.....	13
Coordenadas UTM.....	14
¿Qué es un DATUM?.....	15
4. USO DE NAVEGADORES GPS.....	16
¿Qué son GPS?.....	16
Segmentos del GPS.....	19
Receptor GPS.....	21
Páginas principales del GPS.....	24
Primera utilización del GPS.....	26
Uso del GPS Navegador.....	30
Términos referentes al GPS.....	26

1. CONCEPTOS BÁSICOS DE CARTOGRAFÍA

- Cartografía.- Es la ciencia de representar una parte o la totalidad de la tierra por medio de dibujos o mapas, considerando siempre una escala.
- Línea del ecuador.- Es una línea imaginaria que divide la tierra en dos partes llamados hemisferios (Norte y Sur). El grado de la línea del Ecuador es 0° .
- Meridiano de Greenwich.- Es una línea imaginaria que divide la tierra en dos partes, una para el este (naciente) y la otra para el oeste (poniente). Su valor es 0°
- Meridianos.-Son líneas imaginarias que cortan la línea del Ecuador y pasan por los polos.
- Paralelos.- Son líneas imaginarias y paralelas a la línea del Ecuador, que llegan a los polos norte y sur.
- Latitud.- Es el arco contado desde el Ecuador al punto donde se encuentra el observador, sus valores están entre 0° y 90° , ya sea norte o sur.
- Longitud.- Es el arco que va de polo a polo y divide la circunferencia de la tierra (el Ecuador). Sus Valores están entre 0° y 180° , ya sea este u oeste.
- Curva de nivel.- Es una línea imaginaria que representa la altura a la cual está el suelo con respecto al nivel del mar; que es cero.
- Altitud.- Es la distancia vertical entre un punto situado sobre la superficie terrestre o la atmósfera y el nivel del mar.
- Altura.- Es la distancia vertical entre dos puntos situados en diferentes posiciones.
- Sistemas de coordenadas.- El sistema de coordenadas cartesianas es una manera de identificar la posición de un punto sobre un plano con relación a dos rectas perpendiculares llamados ejes. El eje horizontal también se llama eje de X y el eje vertical se llama eje de Y .
- Coordenada UTM.- Es una unidad cartográfica expresada en metros (Universal Transversal Mercator). Es una forma más exacta de indicar una posición en la tierra.
- Coordenada geográfica.- Es una unidad cartográfica expresado en grados, minutos y segundos, usado para definir una posición en la tierra.
- Zona geográfica.- Es un área determinada para trabajar con coordenadas UTM. Cada zona ocupa 6 grados y Ecuador se encuentra en dos zonas geográficas: 17, 18 (hemisferio sur)
- GPS.- Significa Sistema de Posicionamiento Global por satélite. Es una herramienta para determinar la ubicación de cualquier punto en la tierra mediante coordenadas.

- Satélite.- Es una nave espacial que da vueltas a la tierra y manda señales a los GPS para determinar su posición cualquiera de la tierra.

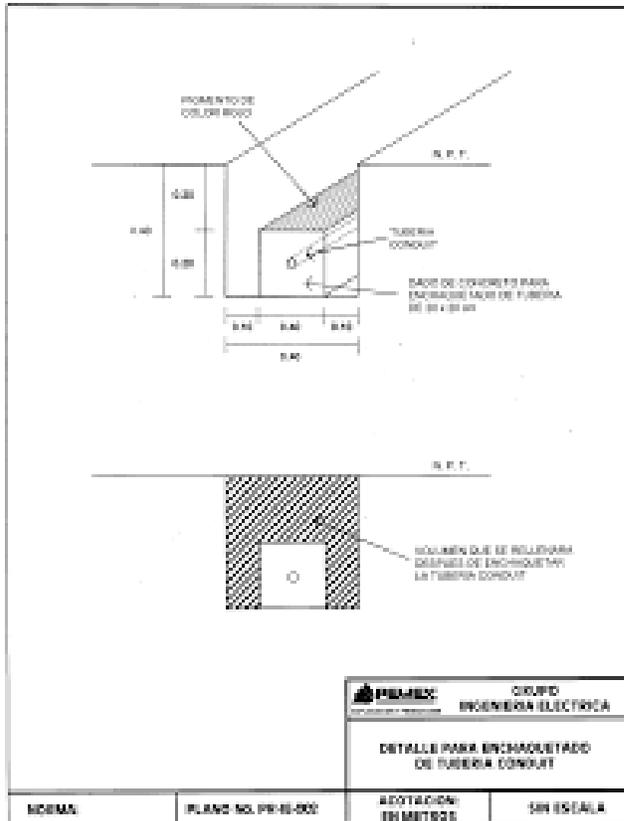
2. MAPA, PLANOS CROQUIS

Mapa

Los mapas son todos aquellos dibujos que representan la superficie de la tierra de un área sobre una superficie plana y a la vez nos muestra una temática concreta relacionada con la superficie. Con frecuencia se utiliza el término de mapa para las escalas pequeñas (menores a 1/200.000). Ejemplos: 1/250.000, 1/500.000, 1/1'000.000

Ejemplos:

- Mapa político de América del Sur
- Mapa político
- Mapa hidrográfico
- Mapa forestal
- Mapa geológico
- Mapa de suelos
- Mapa de comunidades



Croquis

El concepto de croquis se utiliza para referirse a una representación gráfica simple, hecha a mano y sin pretender rigor.

1 cm en el mapa \longrightarrow 100 m en el terreno

Como $1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$

1 cm en el mapa \longrightarrow 10 000 cm en el terreno

Entonces la escala del mapa
es:

1 : 10 000

Se lee uno en diez mil

2.- Una isla mide en la carta nacional topográfica 7.5 cm ¿cuál es la distancia real?
Sabido que la carta está a una escala 1:100,000

1 cm en el mapa \longrightarrow 100,000 cm en el terreno
7.5 cm en el mapa \longrightarrow x

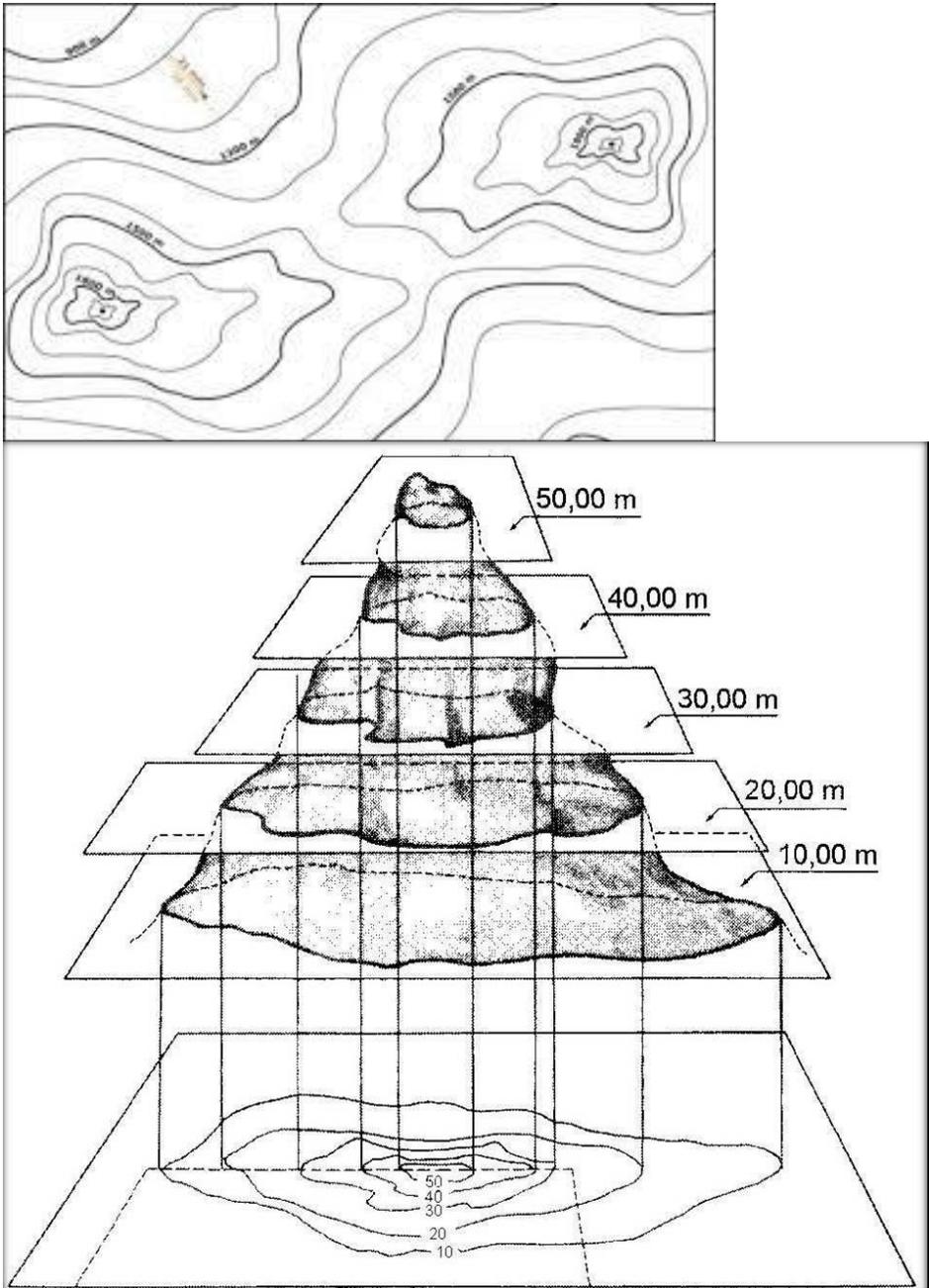
$$X = 750,000 \text{ cm} = 7500 \text{ m} = 7.5 \text{ km.}$$

Ejemplos:

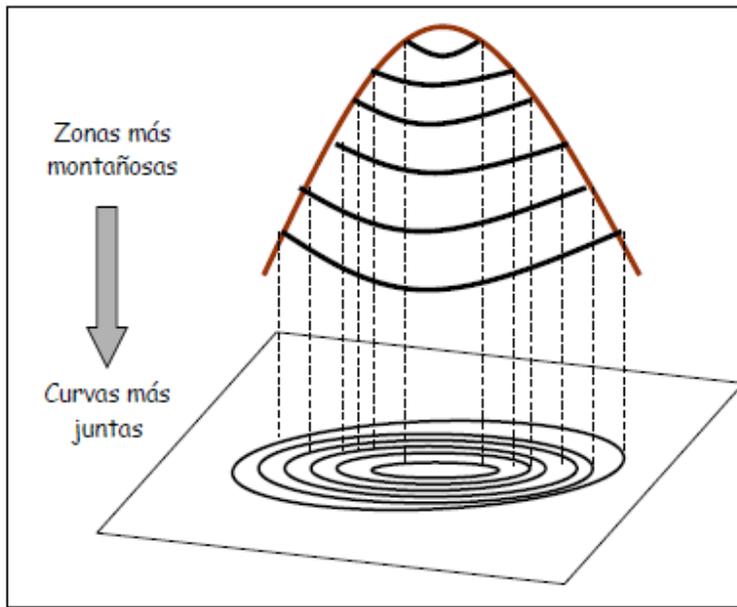
ESCALA	MEDIDA EN EL MAPA	EQUIVALENCIA EN EL TERRENO
1:100	1 cm. en el mapa	100 cm. o 1 m. en el terreno
1:5,000	1 cm. en el mapa	5,000 cm. o 50m. en el terreno
1:10,000	1 cm. en el mapa	10,000 cm. o 100m. en el terreno
1:100,000	1 cm. en el mapa	100,000 cm. o 1,000 m. o 1 km. en el terreno
1:250,000	1 cm. en el mapa	250,000 cm. o 2,500 m. o 2,5 km. en el terreno

Curva de nivel.

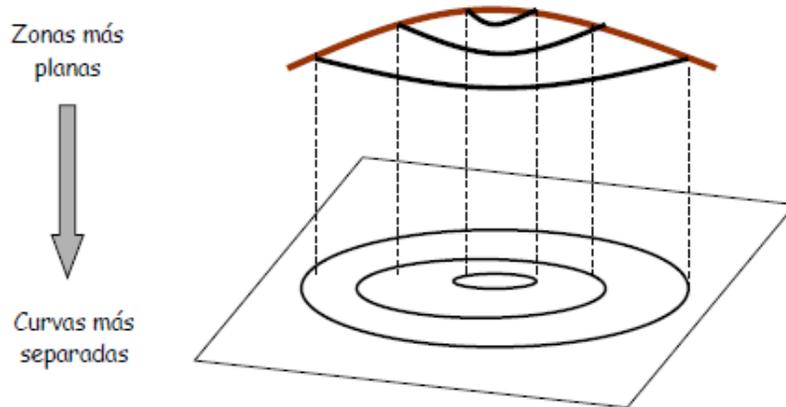
Son líneas imaginarias que se dibujan en el mapa para representar los cerros. Cada línea indica la altura de los cerros con respecto al nivel del mar.
Cada línea tiene un valor y se llama **cota** o altitud



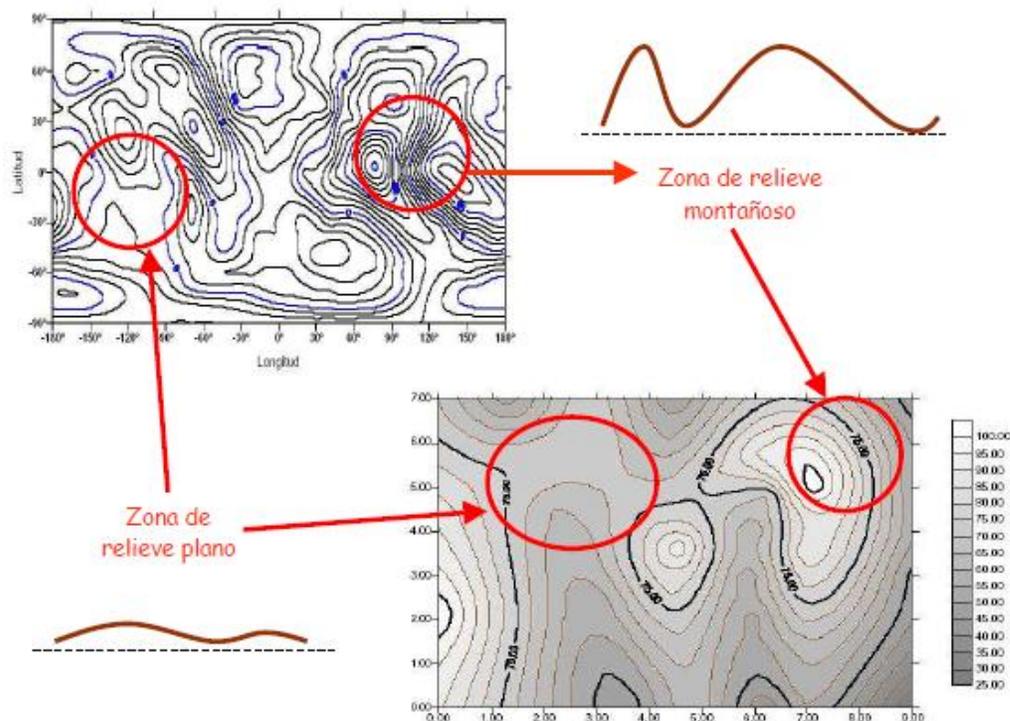
Las curvas tienen diferentes formas y tamaños, el espacio entre curvas va a depender de la pendiente. Por ejemplo, cuando las curvas de nivel están más juntas la zona es más empinada o de mucha pendiente.



Cuando están más separadas las curvas de nivel la pendiente es casi plana como es el caso de una llanura (selva baja)



Así se puede diferenciar zonas montañosas de zonas más planas



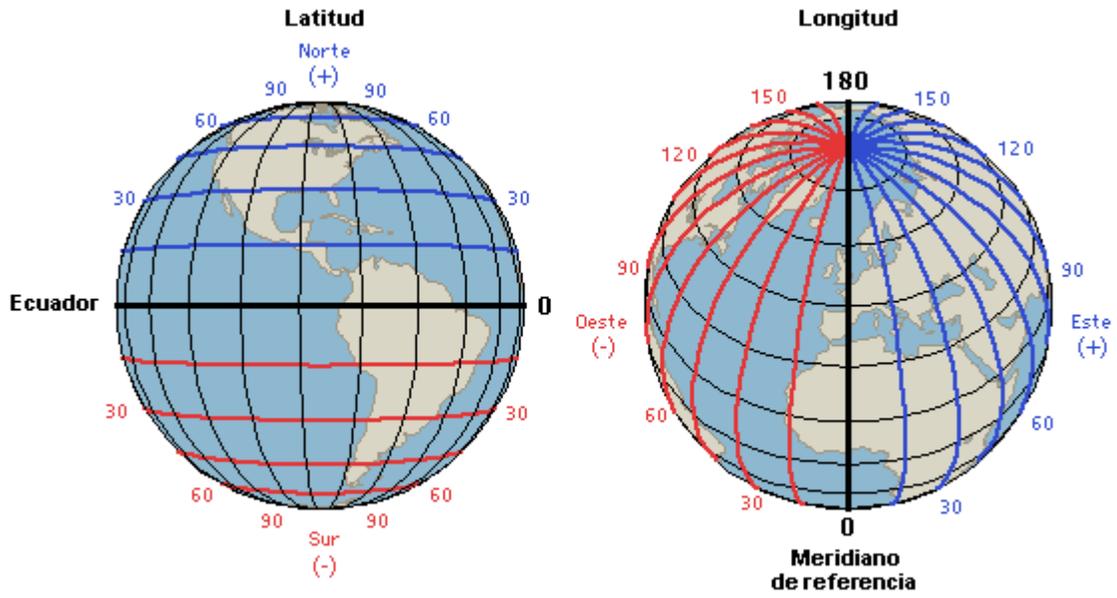
(Fuente: INSTITUTO DEL BIEN COMUN, Pedro Típula 2006)

3. SISTEMA DE COORDENADAS

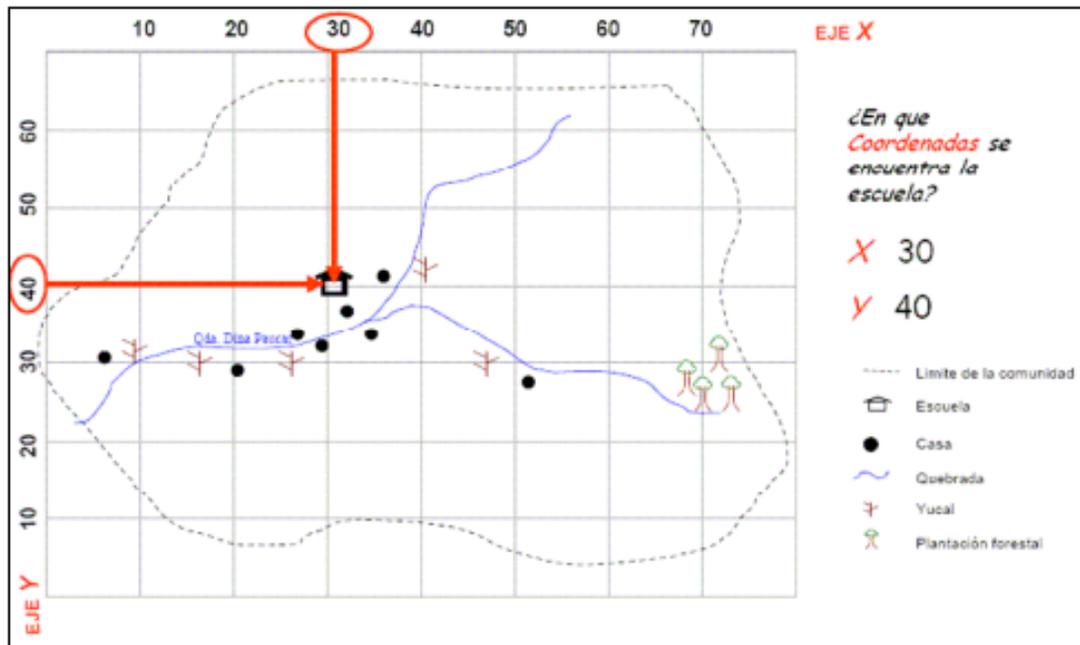
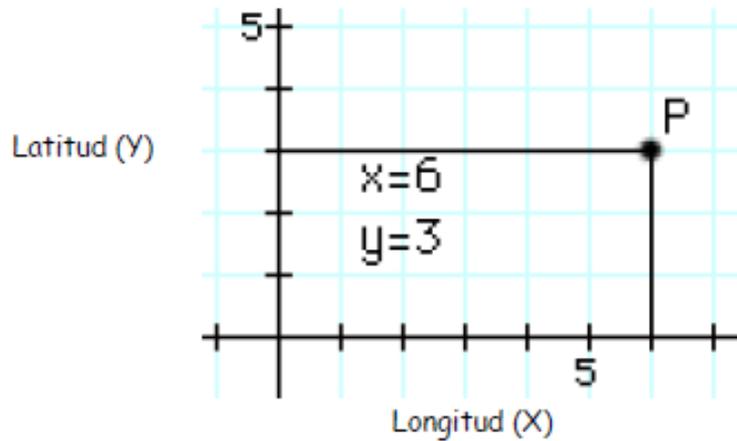
La tierra es como una pelota aplanada en los polos. Se le dibujan unas líneas imaginarias como una red de pescar. Estas líneas imaginarias sirven solo de referencia y para saber la posición o la ubicación en la que estamos sobre la tierra.

El sistema de coordenadas está formado, por dos ejes en el plano que permiten definir la posición de cualquier punto sobre la superficie terrestre.

- La Latitud es el arco contado desde el Ecuador al punto donde se encuentra el observador (0-90°). Hacia el norte o hacia el sur. Es conocido también como el eje **Y**
- La Longitud va de polo a polo y divide la circunferencia de la tierra (la línea ecuatorial) en 24 horas (0-180°). Hacia el este u oeste. Conocido también como el eje **X**.



Ejemplo



(Fuente: INSTITUTO DEL BIEN COMUN, Pedro Típula 2006)

Zona

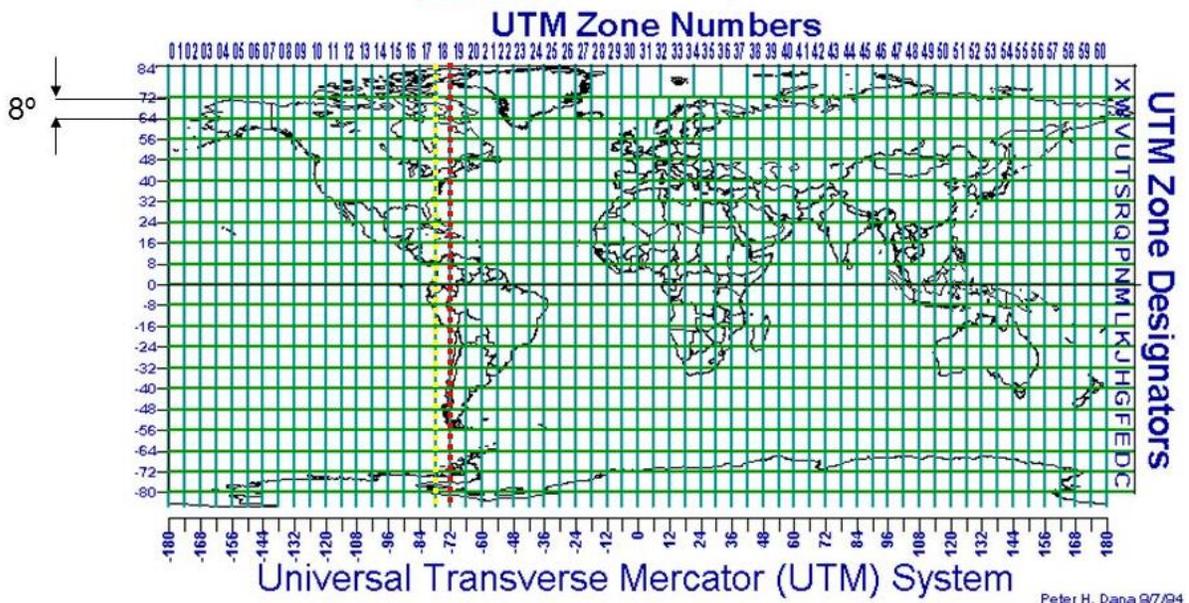
Es un área determinada para trabajar con coordenadas geográficas o en coordenadas UTM. Los sistemas de coordenadas geográficas y UTM corta imaginariamente la tierra, dividiéndola en 60 zonas, también se le llama "husos", numeradas de 1 a 60 a partir del meridiano de Greenwich. Entonces podemos decir que la tierra está dividida en 60 zonas.

Cada zona está dividida en 20 bandas (C, D, E, F, G, H, J, K, L, M, N, P, Q, R, S, T, U, V, W, X)

- Las bandas C a M están en el hemisferio sur
- Las bandas N a X están en el hemisferio norte.

Zonas UTM

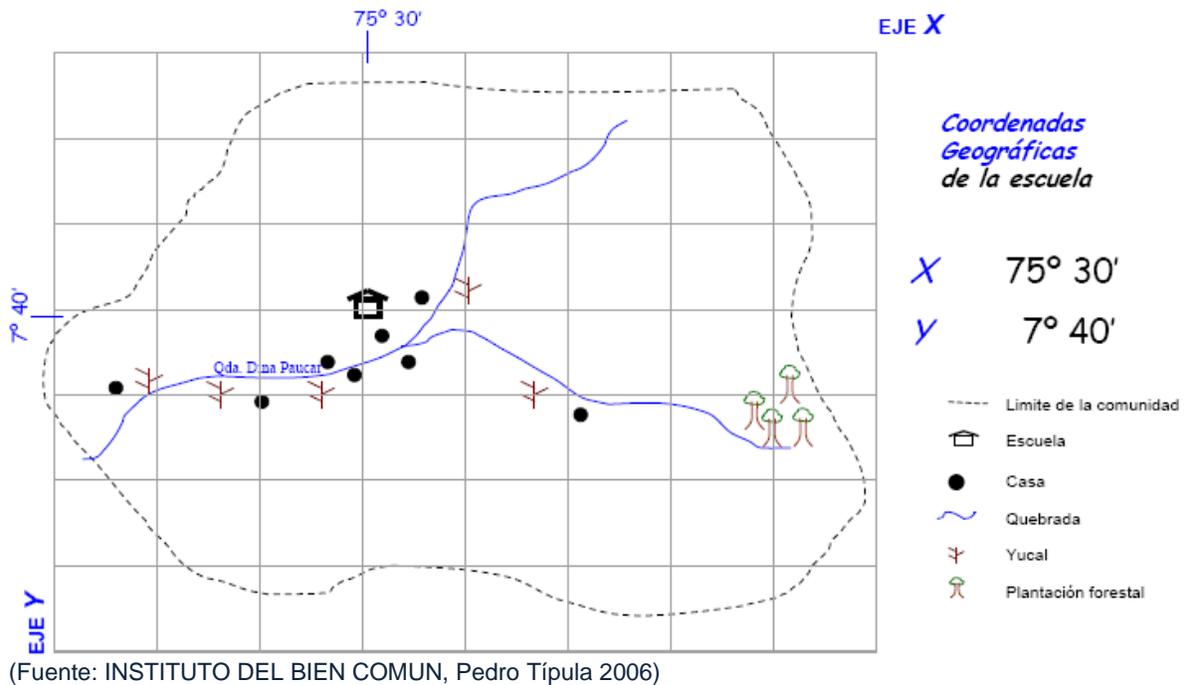
- Los husos se dividen en “zonas” de 8° de amplitud en latitud (sentido vertical), desde los 80° 30’ de latitud Norte hasta los 80° 30’ de latitud Sur. Estas zonas se identifican por letras mayúsculas desde la C hasta la X, **excluidas** la I, LL, Ñ y O .



El Ecuador se encuentra en las zonas: 17 y 18 Sur

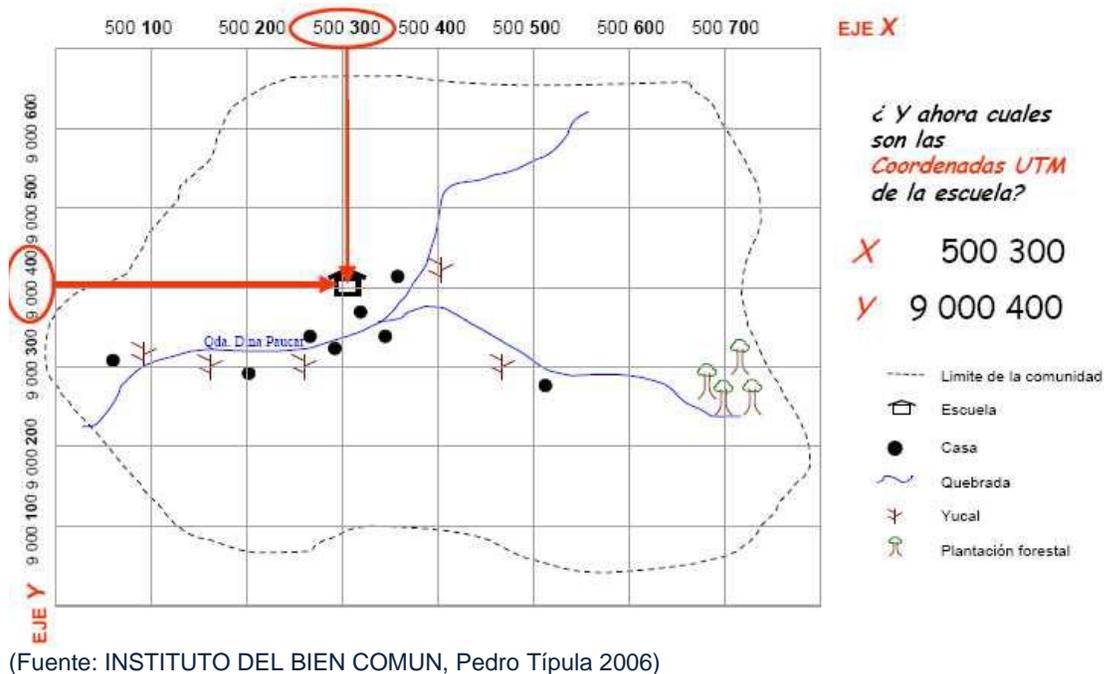
Coordenadas geográficas

Son líneas imaginarias trazadas sobre la tierra, expresadas en grados, minutos y segundos, usadas para definir una posición en la tierra.

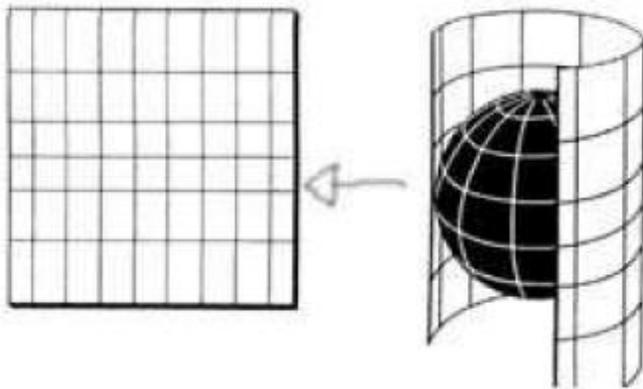


Coordenadas UTM

Son líneas imaginarias trazadas sobre la tierra, expresadas en metros, usadas para definir una posición en la tierra.



El Sistema de coordenadas Universal Transversal de Mercator (UTM) es un sistema de coordenadas basado en la proyección geográfica transversa de Mercator, que se construye como la proyección del Mercator normal, pero en vez de hacerla tangente al Ecuador, se la hace tangente a un meridiano. A diferencia del sistema de coordenadas tradicional, expresada en longitud y latitud, las magnitudes en un sistema UTM se expresan en metros.



Proyección UTM

¿Qué es un DATUM?

La tierra no es esférica, es por tal motivo que necesitamos una figura que represente lo más aproximadamente la forma de la tierra, en este caso un elipsoide, a la fórmula del elipsoide se le llama DATUM.

El DATUM de referencia (modelo matemático), es una superficie constante y conocida utilizada para describir la localización de puntos sobre la tierra.

Dado que diferentes Datum tienen diferentes radios y puntos centrales, un punto medido con diferentes DATUMS de referencia desarrollados para referenciar puntos en determinadas áreas convenientes para esa área.

Los datum más comunes en las diferentes zonas geográficas son:

América del Norte: NAD27, NAD83 y WGS 84

Brasil: SAD 69/IBGE

España: ED50

El datum WGS84, que es casi idéntico al NAD83, utilizado en América del Norte, es el único sistema de referencia mundial utilizado hoy en día.

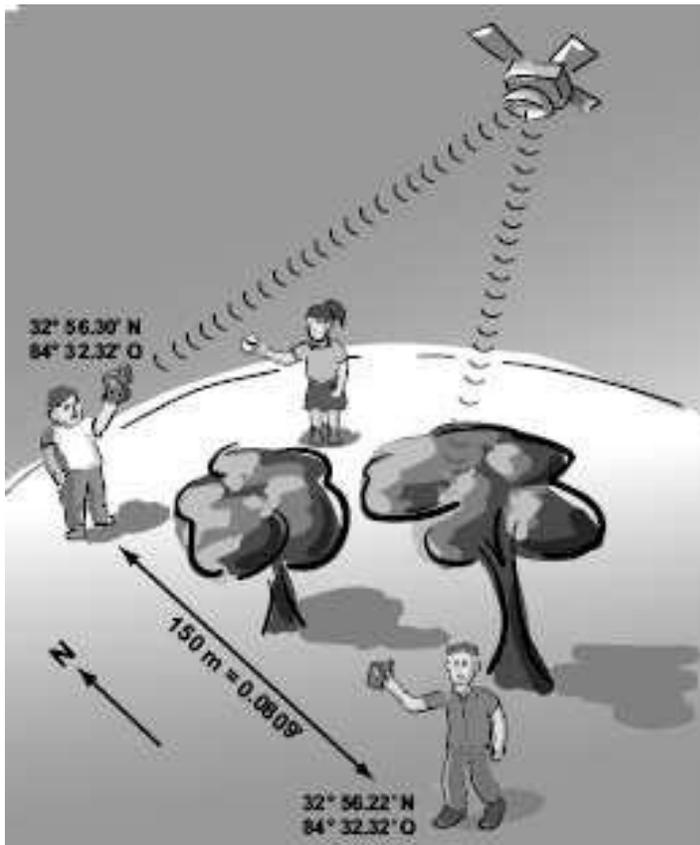
Es el datum estándar por defecto para coordenadas en dispositivos GPS comerciales. Los usuarios de GPS deben verificar el datum utilizado ya que un error puede suponer una translación de las coordenadas en varios cientos.

4. USO DE NAVEGADORES GPS

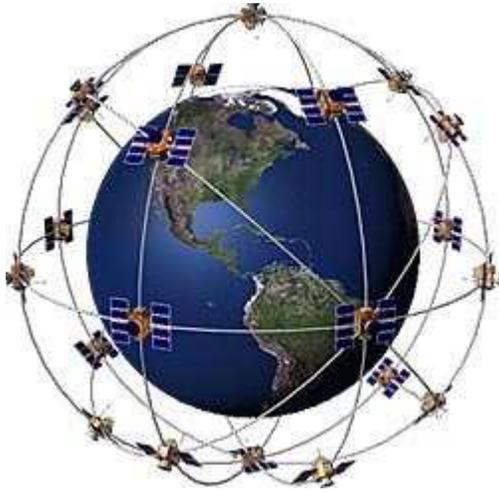
¿Qué son GPS?

El Sistema de Posicionamiento Global (GPS), es una herramienta que nos ayuda a determinar la ubicación de cualquier punto en la tierra mediante coordenadas geográficas o UTM, como resultado de la recepción de señales provenientes de constelaciones satelitales artificiales de la Tierra para fines de navegación, transporte, geodesia y cartografía.

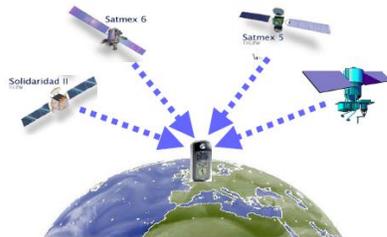
GPS (Global Positioning System) es la abreviatura de Global Positioning System. Es un sistema de radionavegación basado en satélites desarrollado y controlado por el Departamento de Defensa de Estados Unidos de América que permite a cualquier usuario saber su localización, velocidad y altura, las 24 horas del día, bajo cualquier condición atmosférica y en cualquier punto del globo terrestre.



El GPS recibe señales de una red de 24 satélites en 6 planos orbitales, cada plano orbital cuenta con 4 satélites



4 satélites en cada plano



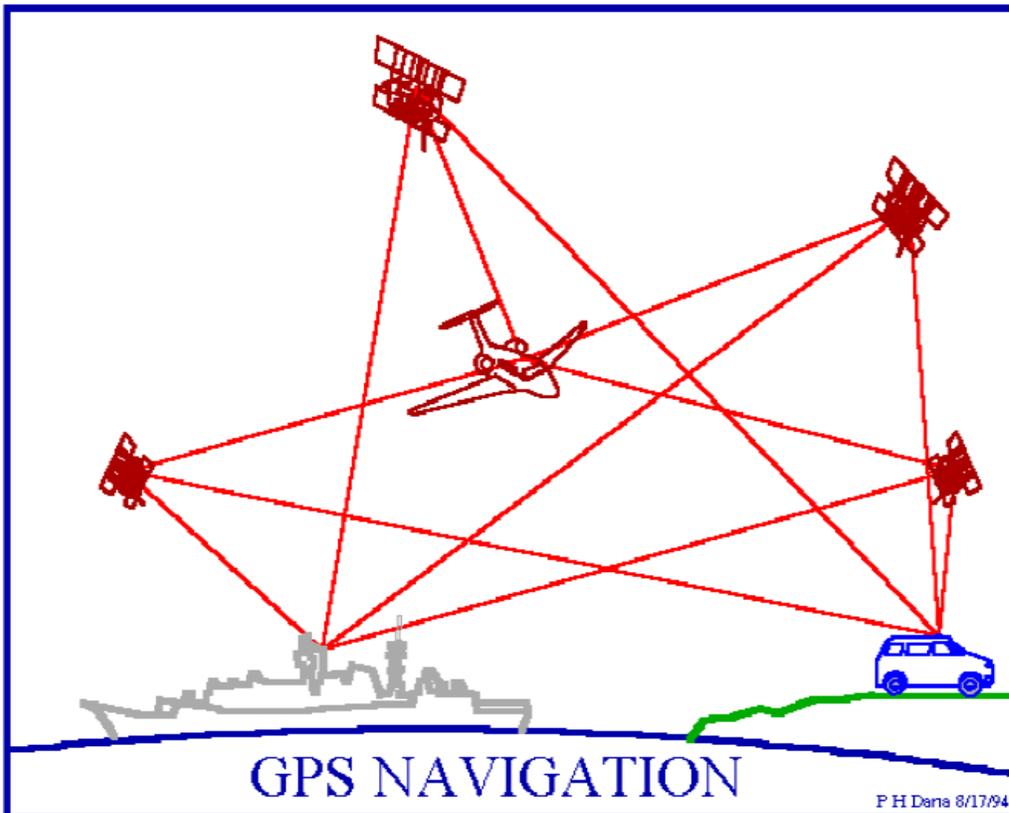
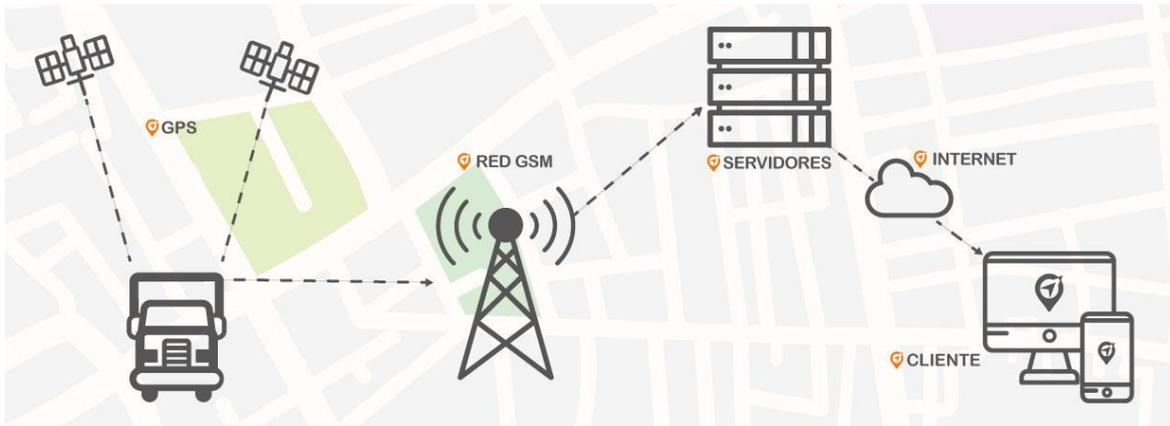
Las señales enviadas por los satélites son captadas por el receptor GPS, que muestra la posición geográfica o UTM del lugar donde se encuentra el observador. Esto es posible desde el momento en que el receptor capta al mismo tiempo por lo menos cuatro satélites.

Características del GPS, Garmin.

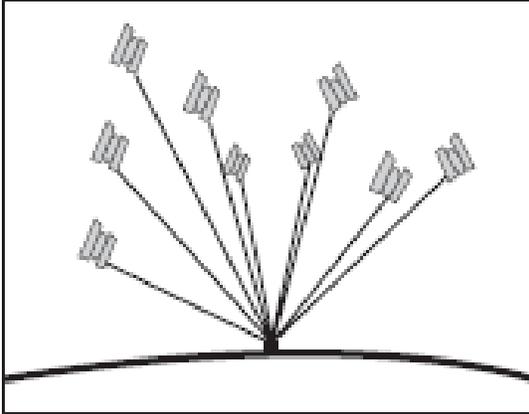
- Gratuito, recibir las señales de los satélites no tiene ningún costo.
- Preciso, muestra la posición en coordenadas donde nos encontramos.
- Mundial, las señales de los satélites llegan a cualquier parte del mundo
- Capacidad ilimitada de usuarios, la señal de los satélites puede ser recibido por varios GPS a la vez.
- Almacena 500 registros (waypoint X,Y)
- Capaz de memorizar entre 1.000 y 2.000 puntos para representar un Track (recorrido).
- Crea rutas, 20 rutas con 50 puntos intermedios cada ruta.

El GPS trabaja en cualquier condición atmosférica, en cualquier lugar del mundo, 24 hora al día. Para ello la unidad GPS capta la información de satélites que están dando vuelta a la tierra y manda señales a los receptores GPS con la información de la posición en coordenadas.

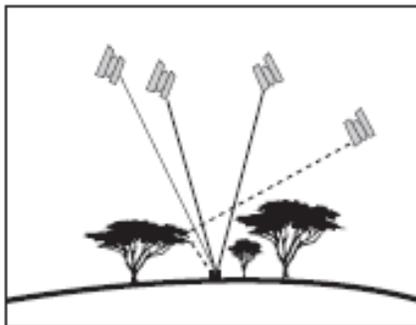
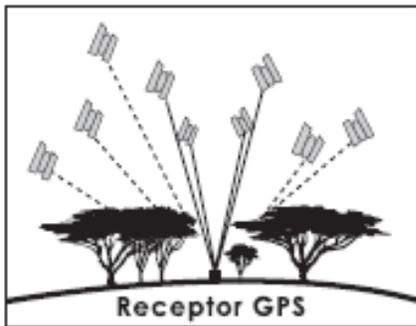
Básicamente, el GPS es usado en todas partes (tierra, mar y aire) menos donde es imposible recibir la señal (edificios, cuevas y otras localidades subterráneas y subacuáticas).



Cuando uno se encuentra en condiciones ideales de recepción (área despejada), capta un conjunto de 6 a 12 satélites.



La presencia de árboles puede interferir con la recepción de la señal, dado que se captan menos satélites que cuando el lugar está despejado.



Segmentos del GPS

El GPS tiene tres segmentos:

- Segmento del espacio, consiste en 24 satélites.

El componente espacial está constituido por una constelación de 24 satélites en órbita terrestre aproximadamente a 20200 km, distribuidos en 6 planos orbitales. Estos planos están separados entre sí por aproximadamente 60 en longitud y tienen inclinaciones próximas a los 55 en relación al plano ecuatorial terrestre. Fue concebido de manera que existan como mínimo 4 satélites visibles por encima del horizonte en cualquier punto de la superficie y en cualquier altura.

- Altitud: 20 200 km
 - Período: 11 h 58 min (12 horas [sidéreas](#))
 - Inclinación: 55 grados (respecto al ecuador terrestre).
 - Vida útil: 7,5 años
- Segmento de control, consiste en las estaciones de la tierra (5 de ellas localizadas alrededor del mundo).

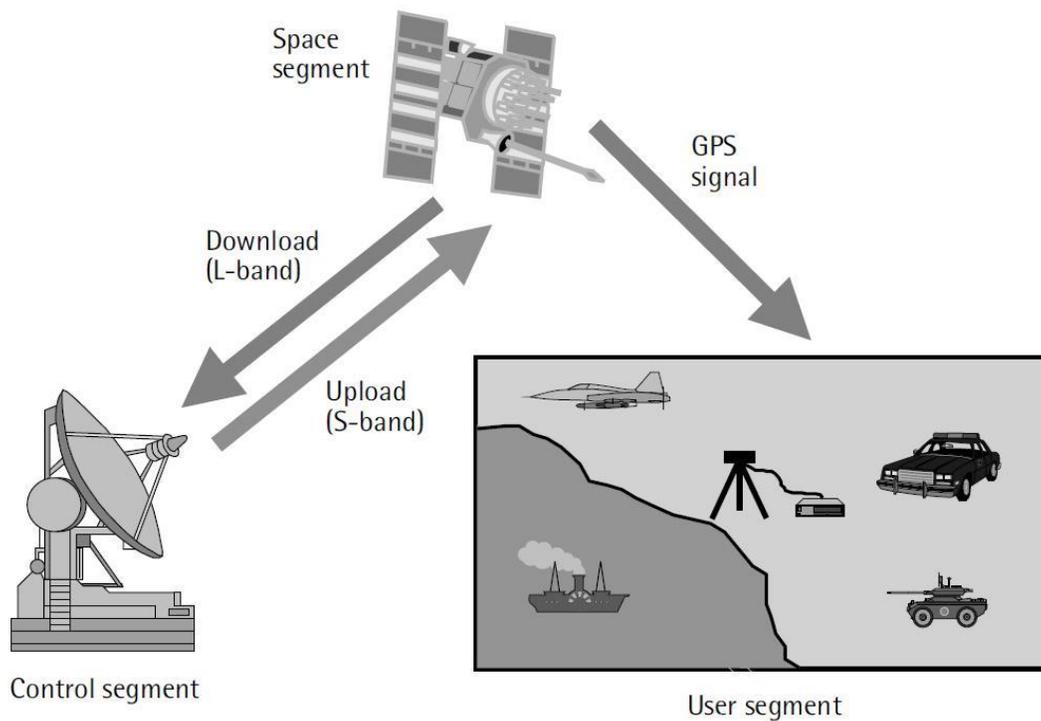
El componente de control está constituido por 5 estaciones de rastreo distribuidas a lo largo del globo y una estación de control principal (MCS- Master Control Station). Este componente rastrea los satélites, actualiza sus posiciones orbitales y calibra y sincroniza sus relojes. Otra función importante es determinar las órbitas de cada satélite y prever su trayectoria durante las 24 horas siguientes. Esta información es enviada a cada satélite para después ser transmitida por este, informando al receptor local donde es posible encontrar el satélite.

- Estación principal: 1
 - Antena de tierra: 4
 - Estación monitora (de seguimiento): 5, [Colorado Springs](#), [Hawái](#), [Kwajalein](#), [Isla Ascensión](#) e [Isla de Diego García](#)
- Segmento del usuario, consiste en los receptores.

El componente del usuario incluye todos aquellos que usan un receptor GPS para recibir y convertir la señal GPS en posición, velocidad y tiempo. Incluye además todos los elementos necesarios en este proceso, como las antenas y el software de procesamiento

Señal RF

- Frecuencia portadora:
 - Civil – 1575,42 MHz (L1). Utiliza el Código de Adquisición Aproximativa (C/A).
 - Militar – 1227,60 MHz (L2). Utiliza el Código de Precisión (P), cifrado.
 - Nivel de potencia de la señal: –160 dBW (en superficie tierra).
 - Polarización: circular [dextrógira](#).



GPS segments.

Receptor GPS

La información que es útil al receptor GPS para determinar su posición se llama [efemérides](#). En este caso cada satélite emite sus propias efemérides, en la que se incluye la salud del satélite (si debe o no ser considerado para la toma de la posición), su posición en el espacio, su hora atómica, información doppler, etc.

Mediante la [trilateración](#) se determina la posición del receptor:

- Cada satélite indica que el receptor se encuentra en un punto en la superficie de la esfera, con centro en el propio satélite y de radio la distancia total hasta el receptor.
- Obteniendo información de dos satélites queda determinada una circunferencia que resulta cuando se intersecan las dos esferas en algún punto de la cual se encuentra el receptor.
- Teniendo información de un tercer satélite, se elimina el inconveniente de la falta de sincronización entre los relojes de los receptores GPS y los relojes de los satélites. Y es en este momento cuando el receptor GPS puede determinar una posición 3D exacta ([latitud](#), [longitud](#) y [altitud](#)).

Descripción general del dispositivo



①	Botones de zoom
②	Botón back
③	Thumb Stick™
④	Botón menu
⑤	🔌 / Botón light

BOTONES DEL GPS

- 1) Botones de Zoom.-Que agranda o disminuye la imagen en pantalla.
- 2) Botón Back.-Retrocede las escenas desplegadas en pantalla (buscador).
- 3) Thumb Stick.-Cursor o Mando tipo, palanca para navegar en pantalla (arriba, abajo, izquierda, derecha) y selecciona cuando se presiona de manera perpendicular.
- 4) Botón Menú.-Selecciona directamente el Menú.
- 5) Botón Light.-Encendido del equipo (3 segundos presionados) e iluminación de pantalla



Uso de los botones del GPS

	Sirve para encender y apagar el GPS
	Permite cambiar de una página a otra (por ejemplo, pasar de la página de los satélites a la página de mapa).
	El botón ENTER se utiliza para confirmar una acción .
	Presionando este botón sin soltarlo permite guardar y mostrar la página de la posición en la que te encuentras.
	El botón GOTO se utiliza para comenzar a navegar hacia un punto conocido (Waypoint)
	Mostrar la página anterior o anular una acción.
	Es el botón de direcciones que permite moverse hacia arriba, abajo, derecha e izquierda dentro de una página a través de las diferentes opciones
	Muestra un menú de opciones disponibles para dentro de una pagina . Pulsar dos veces para ver el menú principal
	Los botones IN y OUT permite acercar o alejar la vista del mapa en la pantalla MAPA y te permite ver más o menos área.



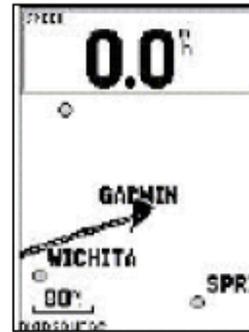
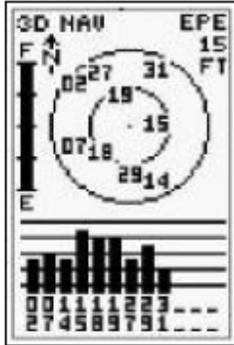
- 1.- Presiona el botón PAGE varias veces y mira qué pasa. Verás que aparecen diferentes pantallas una tras otra.
- 2.- Ahora presiona el botón QUIT y mira qué pasa. Verás que sucede lo mismo pero al revés.
- 3.- Ahora prueba apretando el botón MENÚ y verás que en cada página aparece una lista diferente. NO OLVIDES que para volver a la página anterior debes apretar el botón QUIT.
- 4.- Para moverte entre las opciones puedes usar el botón de direcciones que está en el medio.

Páginas principales del GPS

Use las teclas PAGE y QUIT para ver las páginas. El GPS Garmin 72 usa 5 páginas para manejar el equipo.

1.- Página de satélite

Esta página muestra las posiciones de los satélites en un círculo y la posición en coordenadas, las fuerzas de las señales de cada satélite se muestran en barras. Nuestro GPS y nosotros estamos en el centro.

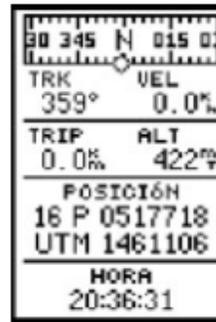
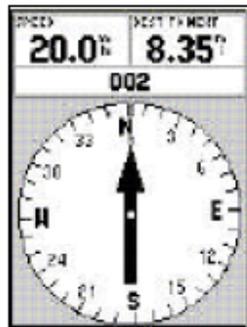


2.-Página del mapa

Permite visualizar el mapa, la posición donde nos encontramos y por donde vamos. Nos encontramos siempre en el centro de esta página. Se puede aumentar o disminuir para ver mejor con el botón del ZOOM.

3.- Página de navegación

Esta página te ayuda a encontrar el próximo punto de la ruta y se usa solamente para navegar.



4.- Página de posición

Esta página muestra nuestra posición en sistemas de coordenadas (UTM o Geográficas). Además muestra información de tiempo, dirección, velocidad.

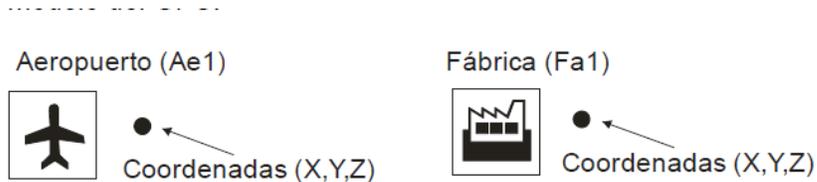
5.- Pagina de Menú

En esta página se usa para hacer cambios algo en el manejo de los puntos, calculo de distancias, la ruta y la configuración (SET UP) para la forma de coordenadas (UTM o Geográficas). Después de seleccionar una de las opciones se puede entrar en las páginas menores.



Términos referentes al GPS

¿Qué es un waypoint?

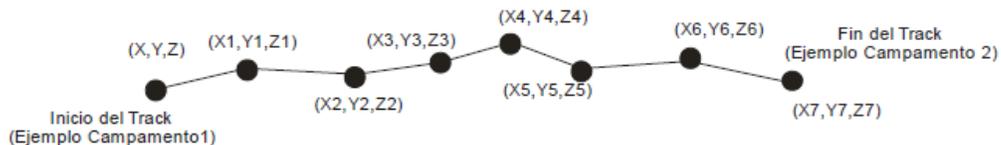


En la memoria del receptor GPS, un **waypoint** incluye las coordenadas de la posición que define en que parte del mundo está localizado. A ese waypoint se le asigna un nombre o un identificador (casa escuela, edificio, etc.) y se le puede asociar un ícono o imagen que le permite distinguir de los demás **waypoint** que se generen.

Por lo general a ese mismo waypoint se le asocia un valor de altura, fecha de creación, a hora de creación e incluso notas de comentarios (Ejemplo: fuente de agua potable, visita de campo, etc.).

Todas estas variables se incluyen dependiendo del tipo de GPS.

¿Qué es un Track?



Un track (camino) es una concatenación de **waypoints** unos detrás de otros para definir un recorrido.

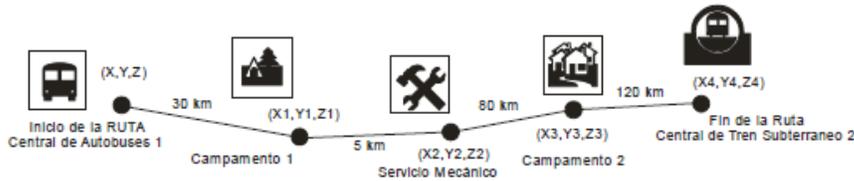
Algunos GPS guardan un recorrido de 10000 e incluso 50000 puntos de tracks. A ninguno de estos puntos se les puede asociar un ícono gráfico, ni comentarios, aunque el GS suele introducir en cada uno de los puntos del track el valor de la altura, fecha y hora de creación.

Con estos datos existen programas que pueden crear perfiles de los tracks o perfiles de los recorridos en los que se puede visualizar tanto el perfil de la altitud, la velocidad y duración del tiempo del recorrido.

También existen programas que pueden extraer información de los recorridos de los tracks, como la distancia total recorrida (en el plano 2D en el plano 3D), tiempo total de marcha,

tiempo que estamos parados, tiempo y velocidad de subida, tiempo y velocidad de bajada, pendiente media, máxima, mínima e subida bajada.

¿Qué es una Ruta?



Las rutas se parecen a los tracks (caminos), porque son capaces de definir un recorrido (ya hecho o por hacer en un futuro inmediato), están hechos usando los waypoints.

Una ruta en un GPS, no es más que la definición de un número determinado de waypoints y el orden en que están concatenados para generar una ruta.

Diferencia entre Ruta y Track

Una ruta no contiene tantos waypoints como puntos del track, una ruta suele definirse con una decena de waypoints, aunque hay equipos que permiten definirlos con una centena de ellos.

En las rutas se pueden definir los llamados tramos (legs), que son el espacio que existe entre dos waypoints de la ruta. Como las rutas contienen waypoints, y éstos tienen nombres, se puede saber en qué tramo se encuentra y cuál es la distancia que te queda para llegar al siguiente waypoint de la ruta.

Una vez que ha llegado o sobrepasado ese waypoint, el GPS sabe que se debe dirigir al siguiente waypoint que le sigue en la lista.

Primera utilización del GPS_ para iniciar



- Para prender el GPS se presiona la tecla de encendido
- Para apagar el GPS solo hay que presionar la misma tecla hasta que desaparezca la pantalla, unos 4 segundos aproximadamente

Mantenga 3 segundos presionando el botón Light (5), el equipo se encenderá y luego de cargarse el sistema, aparecerá la pantalla del menú principal.



La primera vez que enciende el GPS, el receptor GPS debe reunir datos del satélite y establecer la ubicación actual. Para recibir señales del satélite, debe encontrarse al aire libre y tener una vista despejada al cielo.

Configuración

Para usar el navegador GPS es necesario configurarlo con el tipo de datos geográficos de referencia utilizados para los fines de trabajo de campo y cartográficos.

MENÚ – CONFIGURACIÓN – UNIDADES



Parámetros para el trabajo

Altura (velocidad vertical) : Metros (m/min)
 Profundidad: Metros
 Presión: Milibares
 Datum del mapa: WGS 84
 Esferoide del mapa: WGS 84

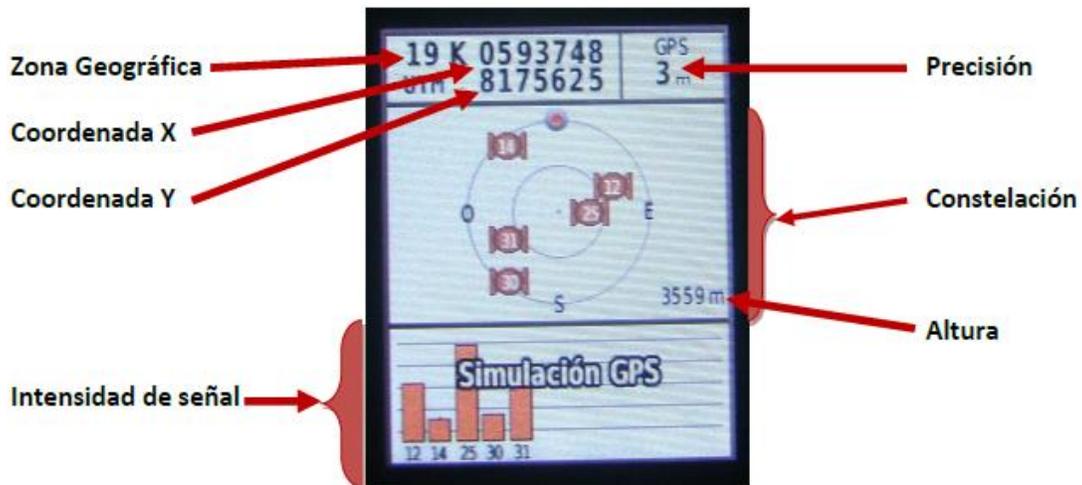
Todo como indican las imágenes.
MENÚ – CONFIGURACIÓN – FORMATO DE POSICIÓN



Uso inicial del GPS Navegador

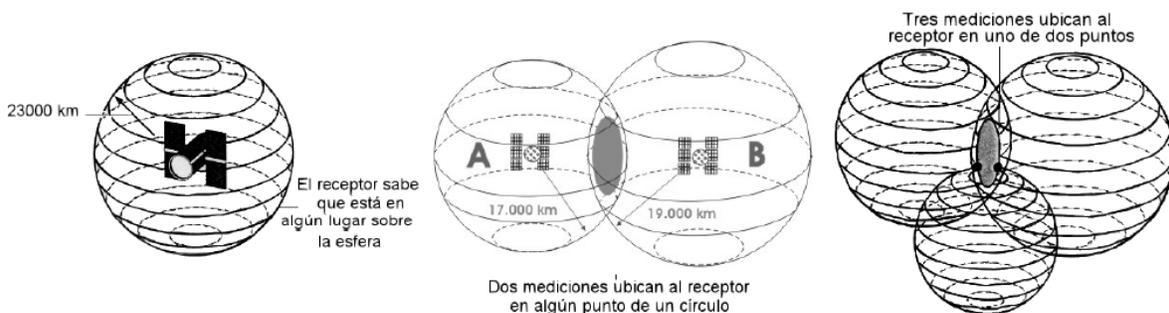
Existen antenas de GPS es más sensible, sin embargo se debe establecer un mínimo de recepción de 4 satélites en estado óptimo (barras sombreadas en la página de satélites parte inferior)

La precisión de los datos se encuentra en función a la zona geográfica en la que se encuentra y a los factores externos (edificios, antenas de recepción, torres de electricidad y cables de alta tensión), y debe estar entre 3 a 5 metros.



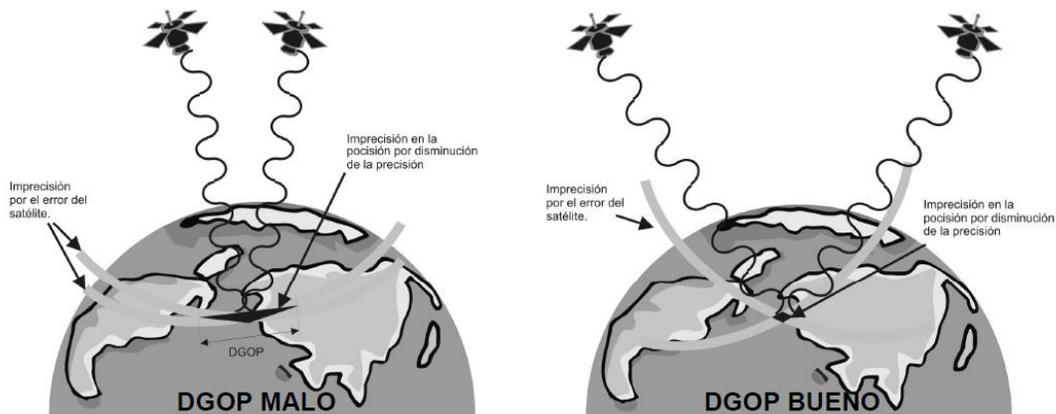
Factores que deben considerarse para obtener una buena lectura

1. El número de satélites: con 3 satélites nos proporciona la latitud y longitud, con 4 satélites se tiene la latitud, longitud y altitud (x,y,z).





2. La potencia de la señal de cada satélite.
3. Posición de los satélites entre sí, la cual se denomina GDOP (Geometry Dillution of Precisión), esta variable describe la sensibilidad del receptor a cambios en el posicionamiento geométrico de los satélites



Para fines prácticos, en la primera pantalla del GPS, los satélites que se encuentren entre el plano (180°) y la circunferencia al plano de 45°, son los que permitirán obtener una mejor señal y una disminución del error de la lectura.

Marcar y grabar un punto del terreno

1. Ingrese a MENÚ PRINCIPAL.



2. Seleccione MARCAR WAYPOINT.



3. Presione perpendicularmente el mando e ingresará a pantalla descriptiva.



4. Anote datos en un formulario, cuaderno de campo.

Recomendaciones

- El nombre debe ir claramente registrado.
- La coordenada X tiene siempre el 0 (cero) por delante, acompañada de seis dígitos.
- La coordenada Y tiene siempre siete dígitos.
- Si el equipo GPS no recibe buena señal de satélites y la precisión sobrepasa los 10 metros, la *marca o punto de registro* no es muy confiable.
- La *precisión* óptima varía entre 3 a 5 metros de tolerancia, en regiones difíciles tanto topográfica como naturalmente hasta una precisión de 10 metros máximo.
- Si el equipo GPS no recibe buena señal de satélites suficiente (4 satélites mínimo) aunque la precisión se encuentre por debajo de los 10 metros, la marca o punto de registro no es válido para trabajos de precisión.
- En caso de no poder obtener la precisión máxima tolerable capturando los puntos, se debe anotar este hecho, explicando las razones por las cuales no se obtuvo el punto de manera óptima.
- Procure evitar lugares con edificios, antenas de recepción de señales, torres de tendido eléctrico y cables de alta tensión y áreas con gran cantidad de vegetación alta, para no afectar la calidad de los datos obtenidos por el GPS, así como la sensibilidad del equipo.
- Si las configuraciones no se pueden realizar o tienen errores en su funcionamiento, acuda al laboratorio para una solución óptima.

- **No realice otras modificaciones aparte de las realizadas en este manual por el bien de los datos y del equipo.**