

Cómo Configurar un receptor GPS



Para su Uso con la
Cartografía IGAC
de Colombia
(pre-MAGNA-SIRGAS)

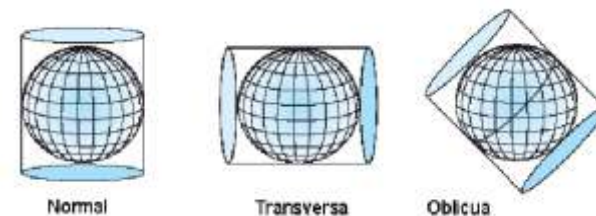


El Sistema de Posicionamiento Global (conocido como GPS por sus siglas en inglés) es un sistema de navegación satelital propiedad del gobierno de los Estados Unidos de América. El receptor de GPS es un instrumento que permite determinar la posición de elementos en la superficie terrestre y navegar.



Esto es posible porque el Sistema utiliza coordenadas geográficas (latitud, longitud) y el centro de la Tierra como referencia en un modelo matemático llamado *datum*, que genera un elipsoide. Con la puesta en órbita de satélites se pudo definir un elipsoide general para representar toda la Tierra. Este elipsoide se conoce como World Geodetic System (WGS). De este modo se cuenta con un sistema de coordenadas geográficas para todo el mundo. Este sistema es el que usan actualmente los sistemas de posicionamiento GPS. Sin embargo esto ocasiona inconvenientes a los usuarios de la cartografía colombiana ya que el Sistema de Referencia del GPS no coincide con dicha cartografía emitida por el ente rector en materia cartográfica en Colombia, o sea el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).

Tal y como vienen configurados desde fábrica, los receptores GPS Garmin (indiscutiblemente la marca más difundida en los usuarios de gama media de estos dispositivos), proporcionan coordenadas amarradas al datum WGS-84, o World Geodetic System 1984. La cartografía colombiana del IGAC hasta hace poco no utilizaba este sistema (actualmente se presenta la migración al sistema MAGNA-SIRGAS que sí lo utiliza), sino uno propio basado en una variación de la

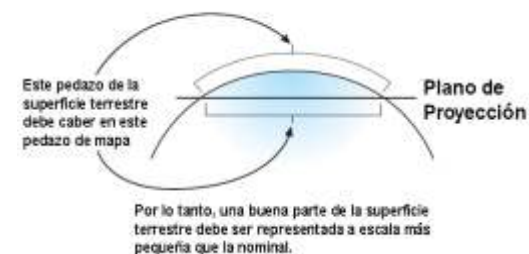


proyección de Universal Transversal de Mercator (UTM). Cuando se tratan de ubicar puntos georreferenciados con ese datum WGS-84 se nota un desplazamiento de hasta 250 metros en cartografía IGAC.

El datum usado en Colombia toma como origen la pilastra del observatorio astronómico de Bogotá con las siguientes coordenadas:

N 4°35' 56.57"
W 74°04' 51.30"

Sin embargo, los mapas del IGAC en escala menor a 1: 500 000 utilizan coordenadas planas en metros, no geográficas de latitud/longitud en grados, minutos y segundos.



Las coordenadas planas se basan en un sistema de proyección cartográfica que representa una superficie esférica proyectada sobre un plano, y en Colombia el sistema utilizado oficial es el Gauss-Krüger. Como todos los sistemas de proyección, al intentar adaptar una esfera como la Tierra a un plano, se generan ciertas inconsistencias si el área es grande. En Colombia se ha solucionado esto estableciendo diversos orígenes por husos que se extienden 1.5° alrededor del meridiano central. Sobre esto volveremos más adelante. Por ahora, baste saber que el origen principal de las coordenadas Gauss-Krüger se definió en la pilastra sur del Observatorio

Astronómico de Bogotá, asignándose los valores $N = 1\,000\,000$ m y $E = 1\,000\,000$. Los orígenes complementarios se han establecido a 3° y 6° alrededor de dicho punto. El sistema Gauss-Krüger se diferencia del UTM por utilizar un factor de escala de 1.0000 en vez del 0.9996 (la predeterminada en los GPS Garmin). Además, en el UTM los husos son de 6° .

Cuando se intenta configurar un GPS Garmin para adaptarlo a esta proyección, incluso si se selecciona correctamente la cuadrícula del usuario (UTM), la escala (1.000000), los falsos orígenes Norte y Este (1 000 000 cada uno), la escala (en 1.0000), el origen de longitud (no es $74^\circ 04' 51.3''$, sino $74^\circ 04.855'$, pues acepta sólo fracciones de grado y no segundos [$51.3/60 = 0.855$]), se verá que se genera un error de posición grave.

Nótese que el GPS Garmin no presenta por ningún lado la forma de introducir el origen de coordenadas de latitud del datum, sólo pregunta por el origen de longitud. En efecto, para corregir este problema hay que configurar el falso origen Norte (False Northing) como la distancia desde la pilastra sur del observatorio de Bogotá a la línea del Ecuador. Este es el verdadero busilis del problema. Por fortuna, el IGAC proporciona esta cifra, que es igual a 491 447.16 m (algo más de 491 km). El GPS la acepta redondeada a una cifra decimal (491447.2). El falso este (*False Easting*) queda igual, en 1 000 000.



existen cinco orígenes, separados entre sí por 3° de longitud:

Oeste oeste	$80^\circ 04' 51.3''$
Oeste	$77^\circ 04' 51.3''$
Bogotá	$74^\circ 04' 51.3''$
Este Central	$71^\circ 04' 51.3''$
Este Este	$68^\circ 04' 51.3''$

Cada una de esas zonas tiene una influencia de 1.5° alrededor de su origen.

Oeste oeste	de $78^\circ 34' 51.3''$ a $81^\circ 34' 51.3''$
Oeste	de $75^\circ 34' 51.3''$ a $78^\circ 34' 51.3''$
Bogotá	de $72^\circ 34' 51.3''$ a $75^\circ 34' 51.3''$
Este Central	de $69^\circ 34' 51.3''$ a $72^\circ 34' 51.3''$
Este Este	de $66^\circ 34' 51.3''$ a $69^\circ 34' 51.3''$

Para saber cuál de estos orígenes usar con el receptor de GPS basta configurarlo para que muestre

coordenadas geográficas en grados, minutos y segundos (WGS84) encenderlo, dejar que proporcione coordenadas, verificar a que zona de influencia corresponde la longitud mostrada por el aparato y configurar el origen correspondiente. Por ejemplo, un usuario en Medellín que vea una longitud de $W\ 75^\circ 40' 25''$ deberá, por consiguiente, configurar un origen oeste ($77^\circ 04.855'$)

En general, esto puede hacerse desde el menú de Configuración General/Unidades (Setup/Units, o Setup/Navigation), o Ajustar/Localización. El formato de posición/localización debe ajustarse a Parrilla o cuadrícula del usuario (User Grid), el Datum a Observatorio Bogotá (Bogota Observ). Una vez se selecciona la parrilla del usuario, se pueden configurar el resto de parámetros como se ha indicado (ver figuras). Para cambiar el origen de coordenadas al correspondiente, se cambia de $74^\circ 04.855'$ a $77^\circ 04.855'$ u $84^\circ 04.855'$ (es decir, sólo los grados varían), según sea pertinente. Si todo se ha hecho correctamente, deberán mostrarse coordenadas planas. Conviene tener a mano un mapa del área con coordenadas planas y un punto de referencia para confirmar la veracidad de las coordenadas proporcionadas por el GPS.

El usuario(a) de los receptores de bajo costo debe recordar que el error nominal de los mismos es de aproximadamente 15 metros; sin embargo bajo condiciones ideales de trabajo (Ej. ausencia de obstrucciones y registro de promedios) el mismo puede reducirse a aproximadamente 5 metros.



Debe tenerse en cuenta, sin embargo, que las coordenadas de origen de longitud para el datum Bogotá varían según la zona del país. Esencialmente

