

GPS diferencial: conceptos básicos

Autor: EA4IPV

Fecha: 23/03/2026

Categoría: Cartografía

Etiquetas: Sin etiquetas

GPS diferencial: conceptos básicos

El GPS diferencial (DGPS) es una técnica que mejora la precisión del GPS convencional desde los típicos 3-5 metros hasta el rango submétrico o incluso centimétrico. Aunque los equipos DGPS profesionales son caros, comprender sus principios permite aprovechar servicios de corrección gratuitos (como SBAS/EGNOS en Europa) que ya mejoran la precisión de cualquier receptor GPS moderno sin coste adicional.

Fuentes de error del GPS convencional

Para entender por qué el DGPS mejora la precisión, es necesario conocer las fuentes de error que afectan a la señal GPS estándar.

Fuente de error

Error típico

Corregible con DGPS

Reloj del satélite

± 2 m

Sí

Efemérides (posición orbital)

$\pm 2,5$ m

Sí

Retardo ionosférico

± 5 m

Sí (parcialmente)

Retardo troposférico

$\pm 0,5$ m

Sí (parcialmente)

Multitrayecto (rebotes de señal)

± 1 m

No

Ruido del receptor

$\pm 0,3$ m

No

Geometría de satélites (DOP)

Multiplicador

No

El error total combinado de un receptor GPS civil es de aproximadamente 3-5 metros en condiciones normales (con buena geometría satelital y cielo despejado). El DGPS corrige los errores que son comunes a una zona geográfica —los cuatro primeros de la tabla— logrando precisiones de 0,5-1 metros con corrección SBAS y de pocos centímetros con corrección RTK.

Cómo funciona la corrección diferencial

El principio del DGPS es sencillo: una estación de referencia fija, cuyas coordenadas se conocen con precisión milimétrica, recibe las mismas señales GPS que el usuario en campo. Como la estación sabe exactamente dónde está, puede calcular el error de cada señal satelital en tiempo real y transmitir correcciones.

Corrección en tiempo real: La estación base transmite correcciones por radio (frecuencia de radiobaliza marítima en 283,5-325 kHz), satélite (EGNOS/WAAS/MSAS) o Internet (NTRIP). El receptor del usuario aplica las correcciones al instante.

Post-proceso: El usuario graba los datos brutos en campo y después, en oficina, descarga los datos de una estación de referencia cercana (como las estaciones EGNSS del IGN en España) y recalcula las posiciones corregidas. Más preciso pero no apto para navegación en tiempo real.

EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service): Sistema SBAS europeo que transmite correcciones diferenciales mediante satélites geoestacionarios. Cualquier receptor GPS con capacidad SBAS/EGNOS recibe estas correcciones automáticamente, mejorando la precisión a 1-2 metros sin coste ni equipamiento adicional.

Niveles de precisión y aplicaciones

Según la técnica utilizada y el equipamiento, la precisión alcanzable varía enormemente.

Técnica

Precisión horizontal

Equipamiento

Coste aproximado

GPS sin corrección

3-5 m

Receptor básico

50-200 €

SBAS/EGNOS

1-2 m

Receptor con SBAS

50-300 €

DGPS con radiobalizas

0,5-1 m

Receptor DGPS

500-2.000 €

RTK (Real Time Kinematic)

1-2 cm

Receptor bifrecuencia + base o servicio NTRIP

2.000-10.000 €

Post-proceso con RINEX

5-50 cm

Receptor que grabe datos brutos + software

Variable

Para preparacionismo, el nivel SBAS/EGNOS es generalmente suficiente. Proporciona precisión de 1-2 metros sin infraestructura adicional ni dependencia de Internet, y está disponible en cualquier receptor GPS moderno de gama media.

Activar EGNOS en tu GPS: La mayoría de receptores GPS Garmin tienen EGNOS/WAAS desactivado por defecto. Vaya a Configuración > Sistema > WAAS/EGNOS y actívelo. En zonas con buena visibilidad del cielo sur (donde están los satélites geoestacionarios) la mejora es inmediata y notable.

Red ERGNSS y datos RINEX en España

España cuenta con la Red de Estaciones de Referencia GNSS (ERGNSS) operada por el IGN, con más de 100 estaciones permanentes distribuidas por todo el territorio. Estas estaciones proporcionan datos RINEX gratuitos que permiten realizar post-proceso diferencial.

Acceso a datos RINEX: Los datos están disponibles en el Centro de Descargas del CNIG (ftp del IGN). Se publican ficheros con intervalos de 1 y 30 segundos, en formato RINEX 2 y 3.

Software gratuito de post-proceso: RTKLIB es un software de código abierto que permite procesar datos RINEX con corrección diferencial. También sirve como cliente NTRIP para correcciones en tiempo real si se dispone de conexión a Internet.

Distancia a la estación base: La corrección diferencial pierde precisión con la distancia. Para DGPS convencional, la estación base debe estar a menos de 100-200 km. Para RTK, a menos de 20-30 km. Consulte el mapa de estaciones ERGNSS para identificar la más cercana a su zona de operaciones.

⚠ Advertencia: Esta información es orientativa y educativa. En situaciones de emergencia real, consulte a profesionales cualificados siempre que sea posible. No ponga en riesgo su vida ni la de otros sin la formación adecuada.