

Técnicas de Análisis Espacial

Unidad 2 Sistemas de Posicionamiento Global

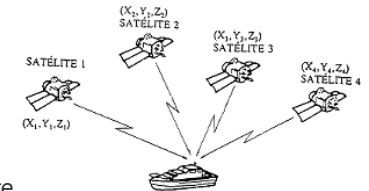
Qué es un Sistema de Posicionamiento Global

Los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS) se basan en la medida simultánea de la distancia entre el receptor y al menos 4 satélites.

Ofrecen las siguientes informaciones:

- Posición del receptor.
- Referencia temporal muy precisa.

Las distancias entre el receptor y el satélite se obtienen por medio del retardo temporal entre que el satélite envía la señal hasta que el receptor la recibe.

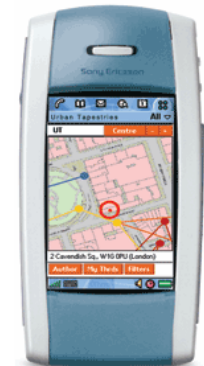


Receptor GPS

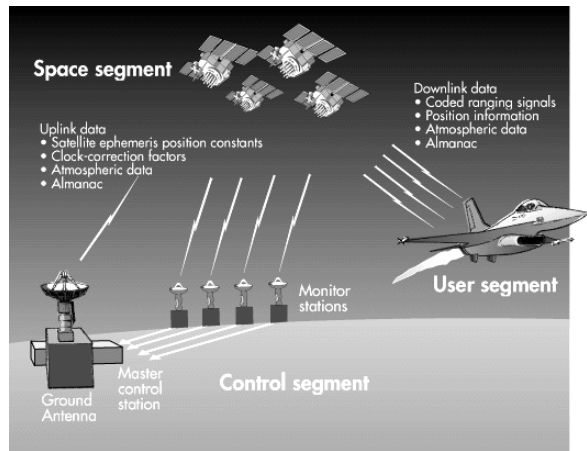
- ▣ Es el conjunto de elementos (Software y Hardware) que permiten determinar la posición, velocidad y tiempo de un usuario, además de los parámetros necesarios adicionales que requiera

Aplicaciones

- ▣ Geodesicos
- ▣ Replanteo obra civil
- ▣ Topograficos
- ▣ Cartografía y SIG
- ▣ Orientación terrestre
- ▣ Navegación aérea
- ▣ Navegación marítima



Componentes



Integrados por tres segmentos

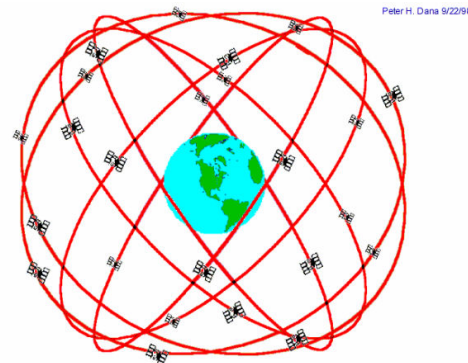
- Espacial
- Control
- Usuario

Segmento Espacial: Constelación

- ▣ Situada a 20000 Km. sobre la Tierra
- ▣ Periodo orbital de 12 horas siderales
- ▣ Transmisión continua de la señal
- ▣ Cobertura 24 horas en cualquier lugar de la Tierra

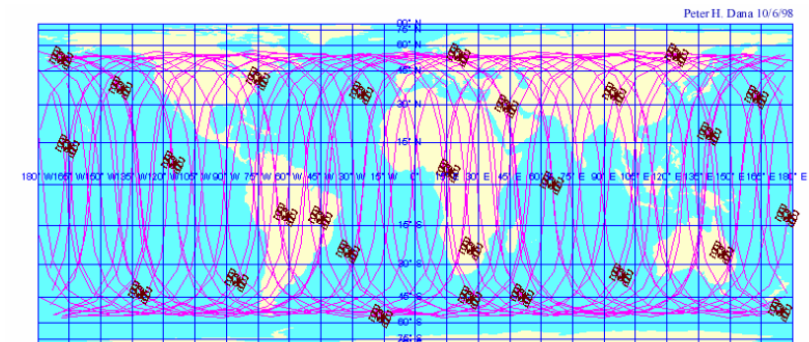
Segmento Espacial: Constelación

- ▣ 24 están operativos
- ▣ 6 planos orbitales
- ▣ 4 satelites por plano
- ▣ Separación por plano 60 grados
- ▣ Inclinación orbital 55 grados



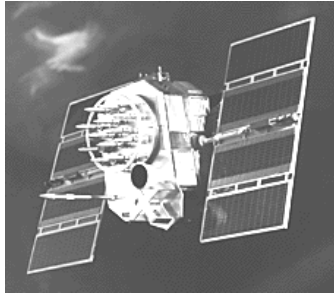
GPS Nominal Constellation
24 Satellites in 6 Orbital Planes
4 Satellites in each Plane
20,200 km Altitudes, 55 Degree Inclination

Segmento Espacial: Trazas de las órbitas



Global Positioning System Satellites and Orbits
for 27 Operational Satellites on September 29, 1998
Satellite Positions at 00:00:00 9/29/98 with 24 hours (2 orbits) of Ground Tracks to 00:00:00 9/30/98

Segmento espacial: Satélites



GPS Block II son satélites producidos en serie para posicionamiento global. El primero fue lanzado en 1989. En 1994 había 24 y en mayo 2003 había 28 satélites funcionales.

Segmento de Control

- ▣ Serie de estaciones de rastreo automáticas distribuidas globalmente
- ▣ Monitorean las orbitas y señales de cada satélite y envían correcciones.
- ▣ Activan y desactivan los satélites según las necesidades de mantenimiento.

Segmento de Control



Global Positioning System (GPS) Master Control and Monitor Station Network

Segmento Usuarios: Receptores

Qué hace el receptor?

- 1-Identificación y seguimiento de los códigos asociados a cada satélite.
- 2-Determinación de la distancia.
- 3-Decodificación de las señales de datos de navegación para obtener las efemérides, el almanaque..
- 4-Aplicar las correcciones (del reloj, ionosféricas,...).
- 5-Determinación de la posición y velocidad.
- 6-Validación de los resultados obtenidos y almacenamiento en memoria.
- 7-Presentación de la información.

Segmento Usuarios: Receptores



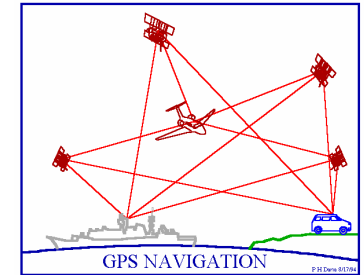
Garmin 12 XL

Priscilla Minotti Universidad CAECE

61

Segmento Usuarios: Receptores

- ❑ Equipos de baja dinámica: usuarios terrestre. No tiene dinámica angular. Suelen ser de un solo canal. Ej. Embarcaciones.
- ❑ Equipos de alta dinámica: helicópteros y aviones. Con múltiples canales.



TEA 2004 - Conceptos de Geodesia -
Priscilla Minotti Universidad CAECE

62

Métodos de Posicionamiento

- ❑ Posicionamiento puntual
- ❑ Diferencial
 - Estático
 - Cinemático
 - Estático rápido
 - Pseudo cinemático
 - Cinemático tiempo real

TEA 2004 - Conceptos de Geodesia -
Priscilla Minotti Universidad CAECE

63

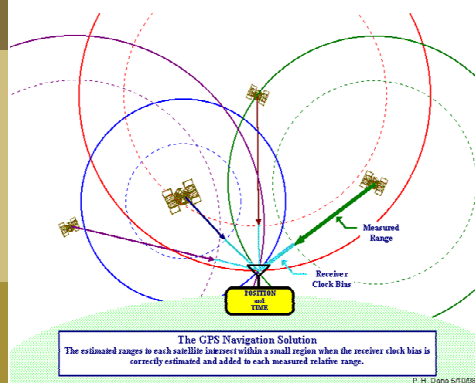
Posicionamiento Puntual

- ❑ Mínimo de 4 satélites 3D
- ❑ Calcula la posición secuencialmente para los 4 que recibe con mejor señal
- ❑ Resuelve desplazamiento del reloj
- ❑ Exactitud civil 7-15m
- ❑ Operación con un solo receptor

TEA 2004 - Conceptos de Geodesia -
Priscilla Minotti Universidad CAECE

64

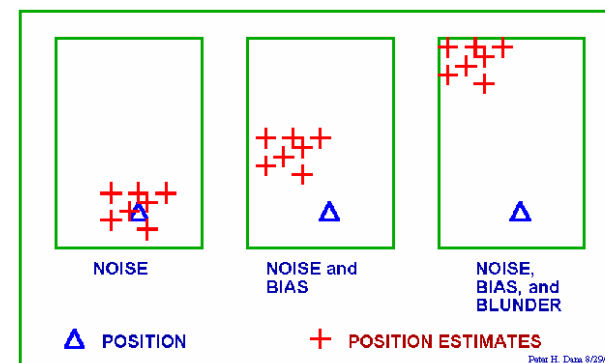
Cómo se determina la posición



Se realiza a partir de la medición de los retardos temporales. El receptor calcula la ecuación de una esfera alrededor de cada satélite, que tiene como radio la distancia entre ambos. Cada esfera describe la posición probable del receptor alrededor del satélite. La intersección de todas las esferas determina la posición real del receptor.

Para posición en 2D (latitud y longitud). Se necesitan 3 satélites. Para determinar también altura (¡sobre el elipsoide!) se necesitan las señales de 4 satélites.

Exactitud de la posición



Principales fuentes de error

- ▣ Geometría de los satélites
- ▣ Retardos atmosféricos
- ▣ Relojes imprecisos
- ▣ Órbitas de satélites no precisas
- ▣ SA Disponibilidad selectiva
- ▣ Ambigüedad de ciclos de onda
- ▣ Ruido en la medición
- ▣ Multirreflección en la señal

Disponibilidad selectiva

- ▣ Este es un error introducido intencionalmente que genera errores en el orden de los 100m
- ▣ Esta se eliminó desde el 1 de mayo del 2000

Resumen

- ▣ Geodesia
- ▣ Localización geográfica
- ▣ Sistemas de referencia
- ▣ Proyecciones geográficas
- ▣ Determinación de posición con GPS

- ▣ Para averiguar:
 - Qué son los puntos trigonométricos
 - Qué es el Posgar98.