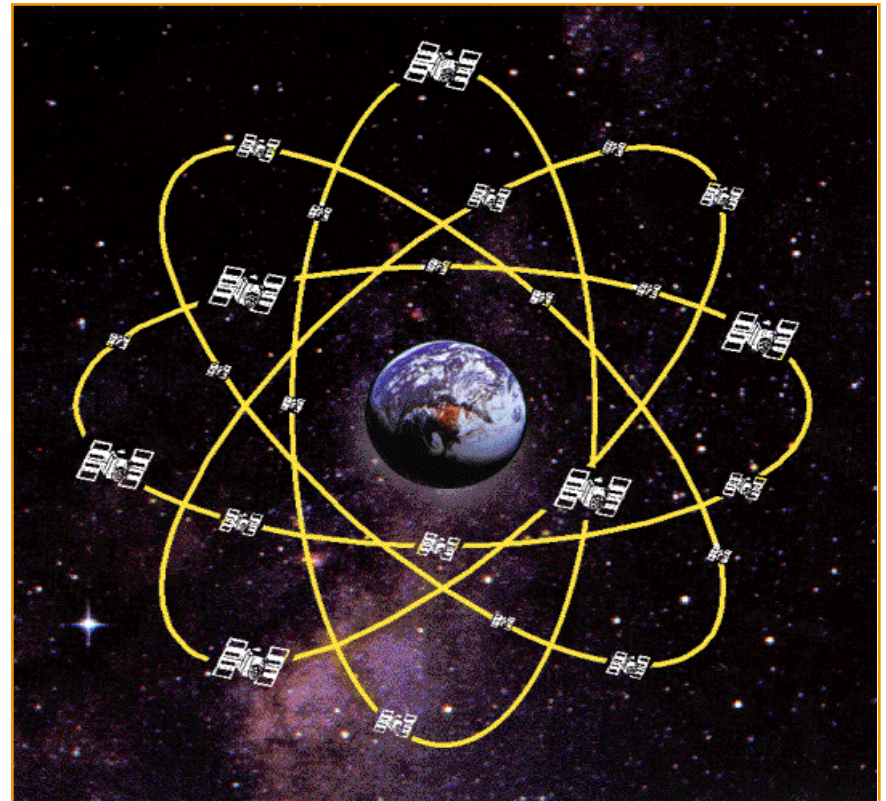


INTRODUCCION A LA GEORREFERENCIACION UTILIZANDO TECNOLOGIA GPS

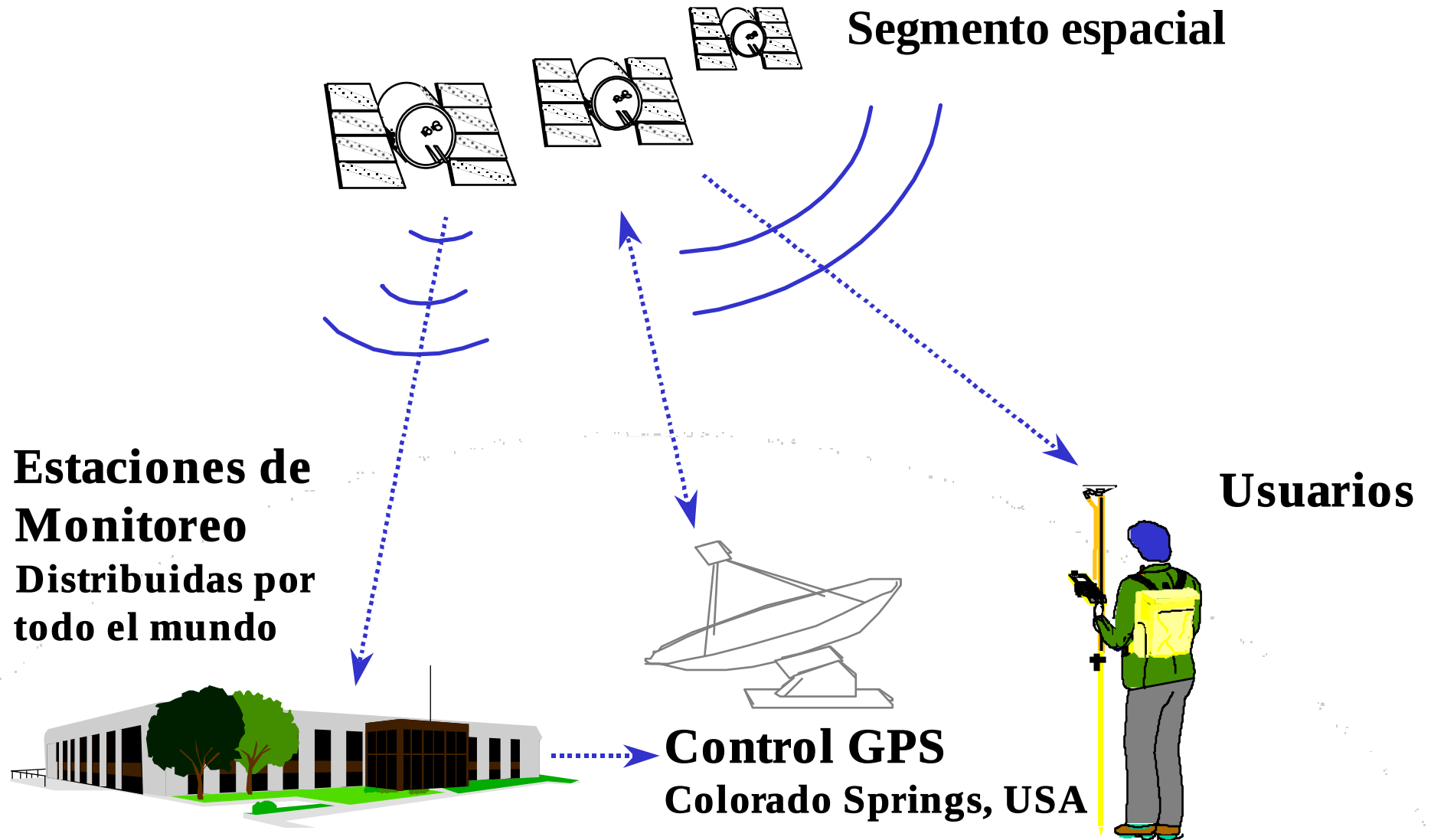
Qué es GPS?...

GPS (Global Positioning System) SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL

Es un sistema de radio navegación operado por el DoD de E.E.U.U. basado en una constelación de 24 satélites distribuidos en 6 planos orbitales a 22 mil km. sobre la superficie terrestre y que permite posicionar puntos sobre la superficie del globo terráqueo a distintos niveles de precisión, de acuerdo a usos específicos.



COMPONENTES BASICOS DEL SISTEMA GPS



CARACTERISTICAS DEL SISTEMA GPS



**Posicionamiento preciso
en 3 dimensiones**



**Ilimitado número de
usuarios**



Disponible 24 horas



**No requiere de
intervisibilidad**



Cobertura mundial



**Posicionamiento
dinámico
(cinemático)**

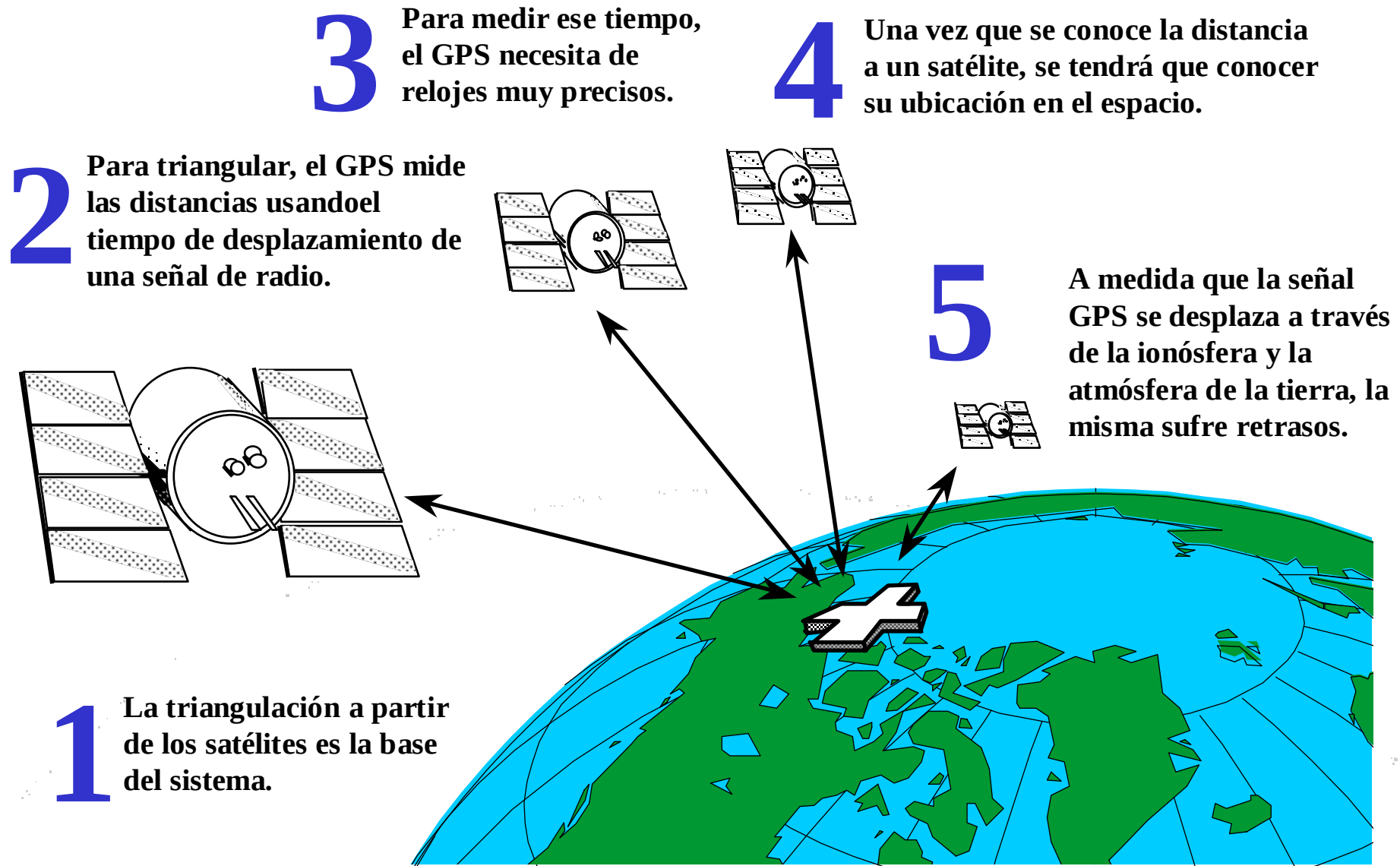


**Opera en cualquier
condición climática**



Gratuito

PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA GPS



DETERMINACION DE POSIONES A TRAVES DEL SISTEMA GPS...

La posición de un punto sobre la tierra respecto de un satélite GPS es una función de 4 INCOGNITAS:

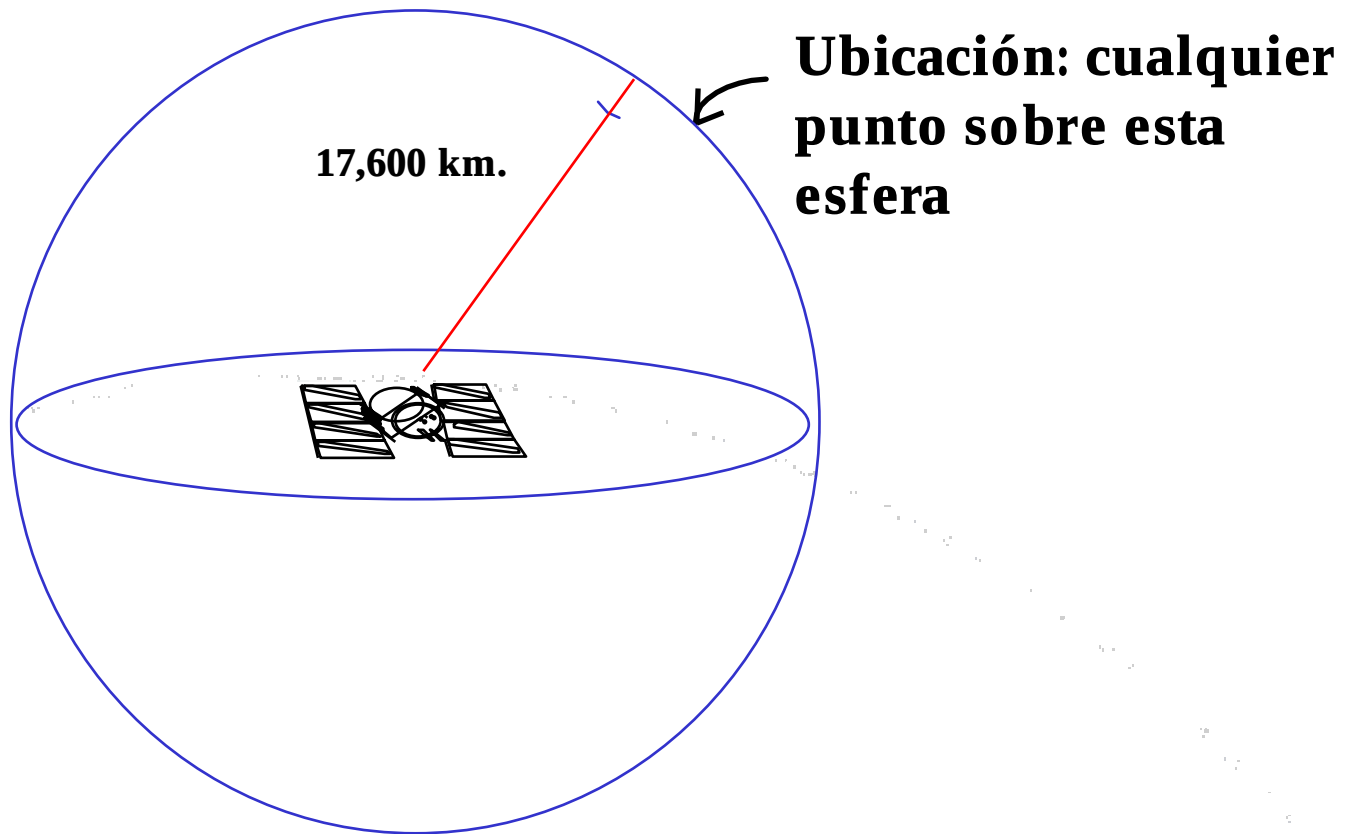
- **Latitud**
- **Longitud**
- **Altura**
- **Tiempo**

Esto determina que necesitamos un sistema de 4 ecuaciones simultáneas para poder resolver las cuatro incógnitas.

Cada transmisión de satélites GPS captadas por el receptor proporciona una ecuación de posición, por lo que necesitamos recibir de señal de 4 satélites simultáneamente para obtener una solución.

DETERMINACION DE POSICIONES A TRAVES DEL SISTEMA GPS...

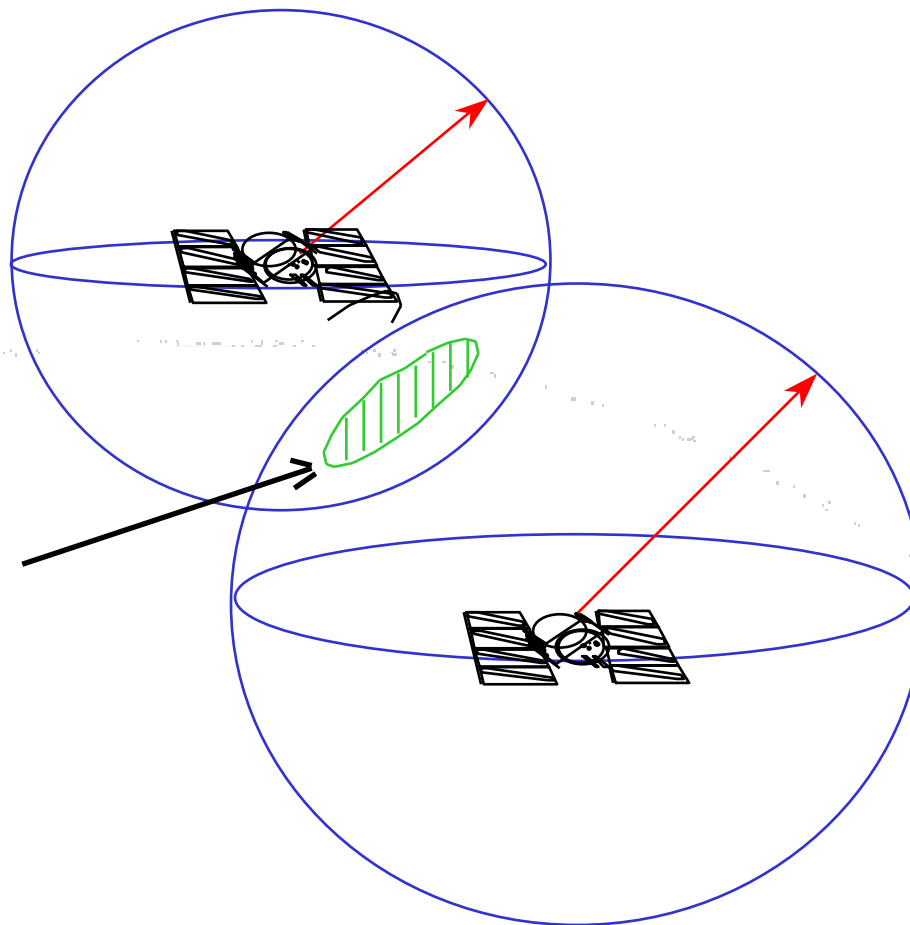
**La recepción de un
satélite GPS
determina nuestra
posición sobre
una esfera**



DETERMINACION DE POSICIONES A TRAVES DEL SISTEMA GPS...

**La recepción de dos satélites GPS determina nuestra
posición sobre la intersección
entre dos esferas**

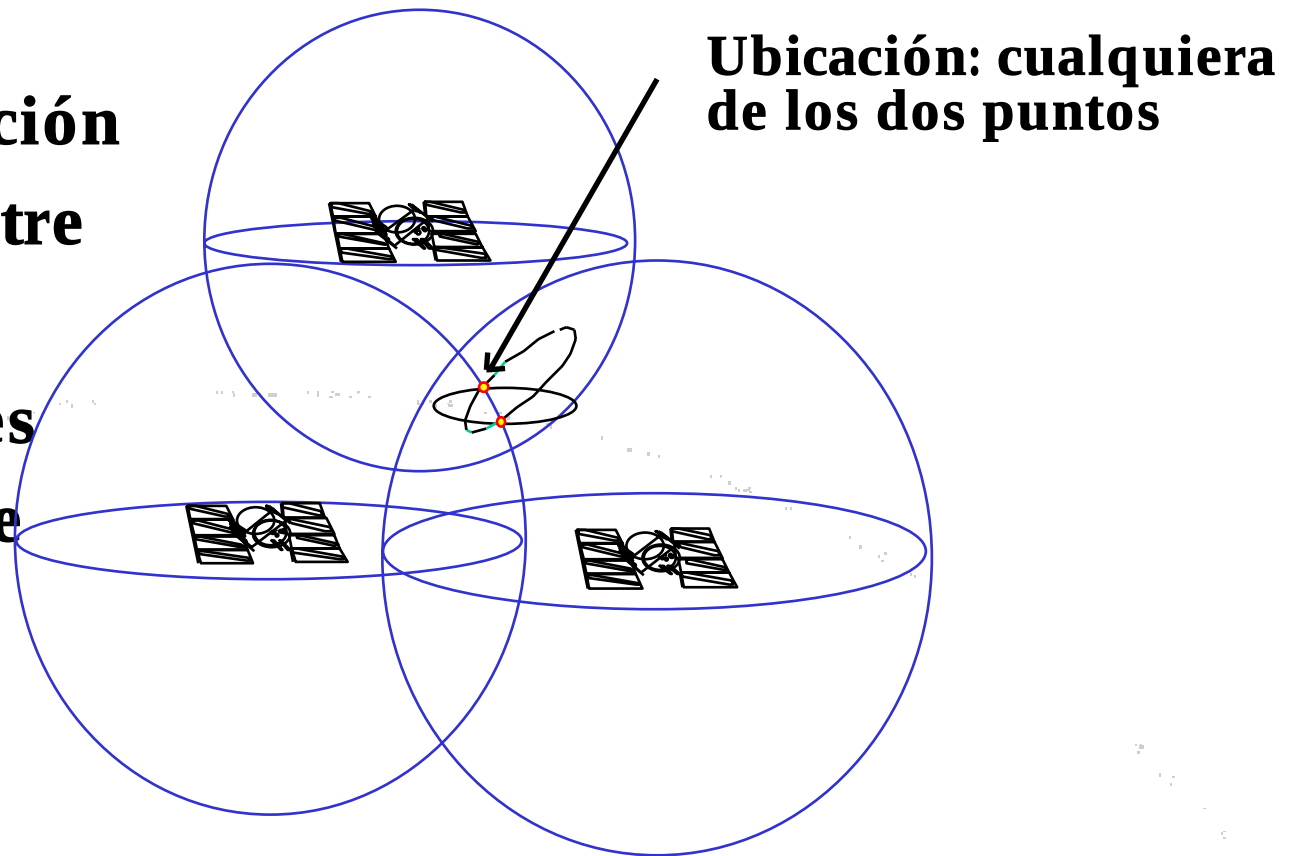
**Ubicación: cualquier
punto dentro del
círculo definido por la
Intersección
de dos esferas**



DETERMINACION DE POSICIONES A TRAVES DEL SISTEMA GPS...

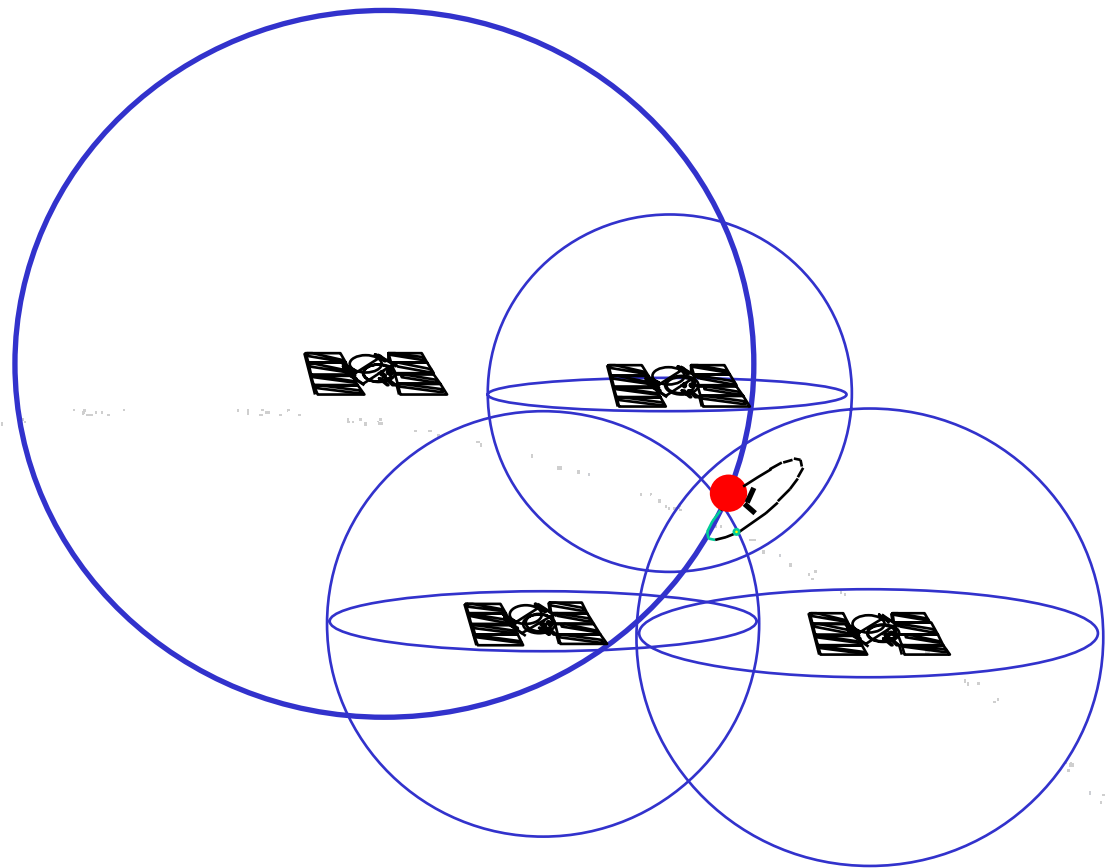
**La recepción de tres satélites
GPS**

**determina nuestra posición
sobre la intersección entre
dos círculos resultantes
de la intersección de tres
esferas, lo que se reduce
a dos puntos**



DETERMINACION DE POSICIONES A TRAVES DEL SISTEMA GPS...

**La recepción de cuatro satélites
GPS elimina el desfase de
relojes (variable tiempo),
resolviendo el sistema de
ecuaciones de posición y
proveyendo una posición
reducida a un punto.**



FUENTES DE ERROR

- **Degradación posicional (S/A - Selective Availability)**
- **Retardos atmosféricos, ionosféricos.**
- **Pobre geometría espacial**
- **Condiciones de observación inadecuadas**
- **Mala sincronización de relojes**
- **Campos electromagnéticos**
- **Multi-sendero (multipath)**
- **Errores humanos (centrado, altura de antena, dislexia)**

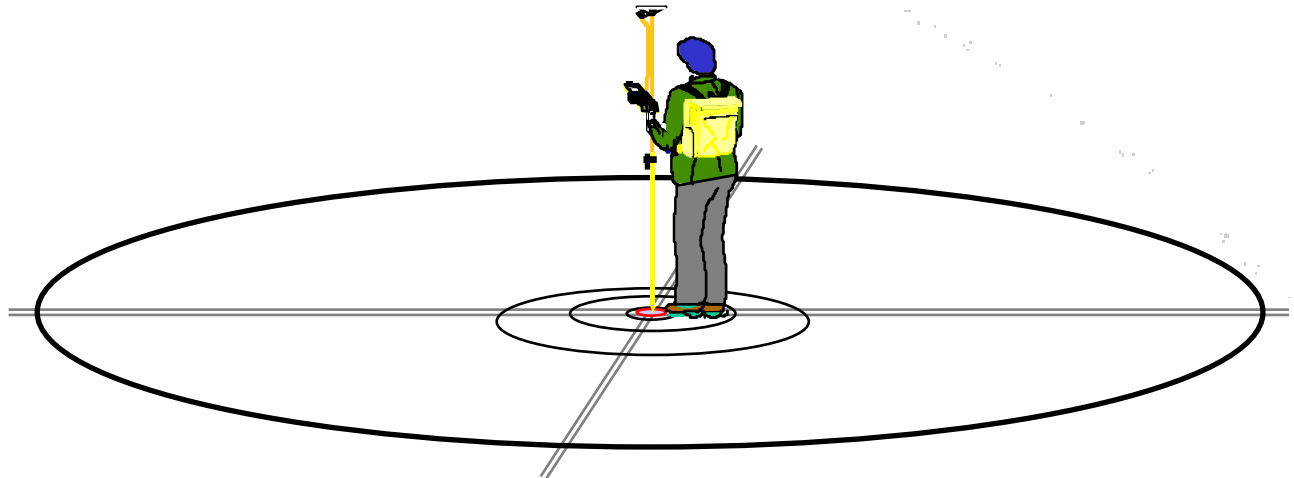
DISTINTAS APLICACIONES DEL SISTEMA GPS

- **Mapeo**
- **Control terrestre (georreferenciación de imágenes y fotografías aéreas)**
- **Topografía**
- **Geodesia**
- **Navegación terrestre, aérea, marítima y espacial**
- **Usos militares**
- **Recursos naturales y agricultura**
- **Construcción**
- **Minería**
- **Arqueología**
- **Monitoreo tectónico**
- **Monitoreo vehicular**

PRECISION DEL SISTEMA GPS...

Depende de algunas variables:

- Tipo de receptor
- Tiempo de ocupación
- Posición relativa de los satélites
- Utilización de técnicas diferenciales

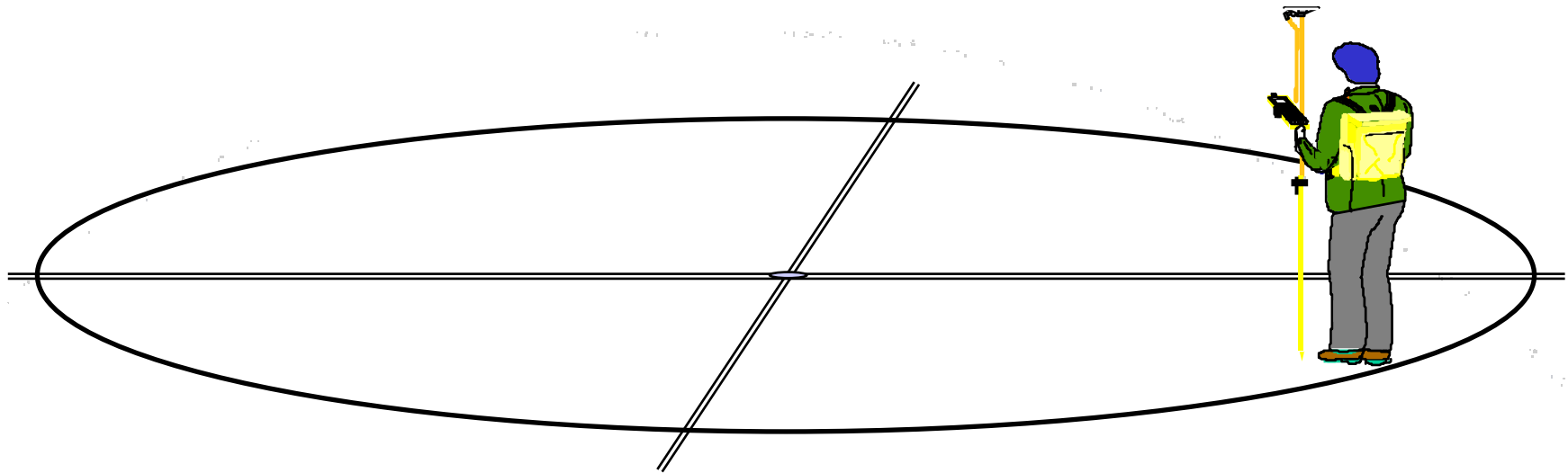


PRECISION DEL SISTEMA GPS...

Posicionamiento Autónomo (Método estático rápido ó cinemático)

<100 m (horizontal)

<156 m (vertical)

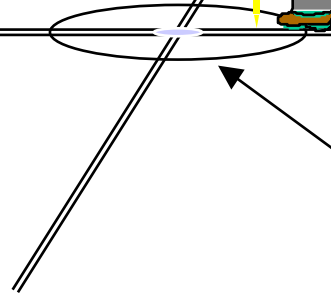


PRECISION DEL SISTEMA GPS...

DGPS- Receptores para mapeo (Método estático rápido ó cinemático)

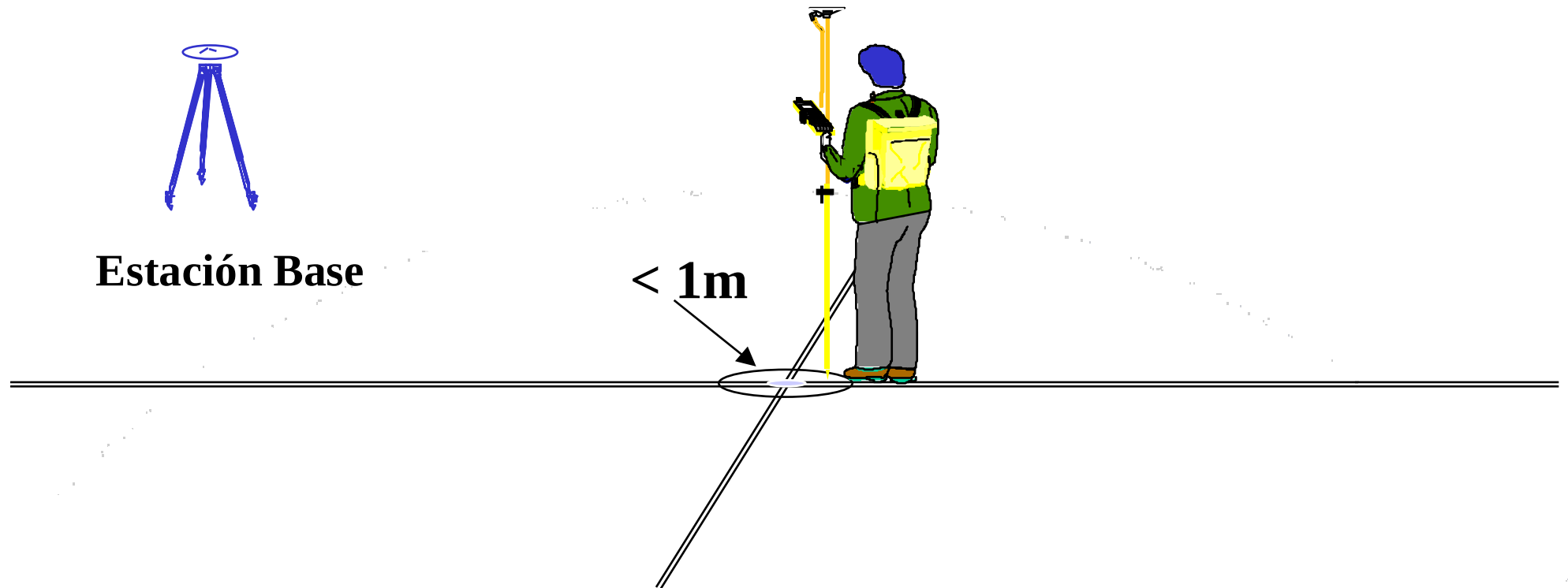


Estación Base



PRECISION DEL SISTEMA GPS...

DGPS- Receptores sub-métricos (Método estático)



PRECISION DEL SISTEMA GPS...

DGPS- Receptores Geodésicos (Método estático)



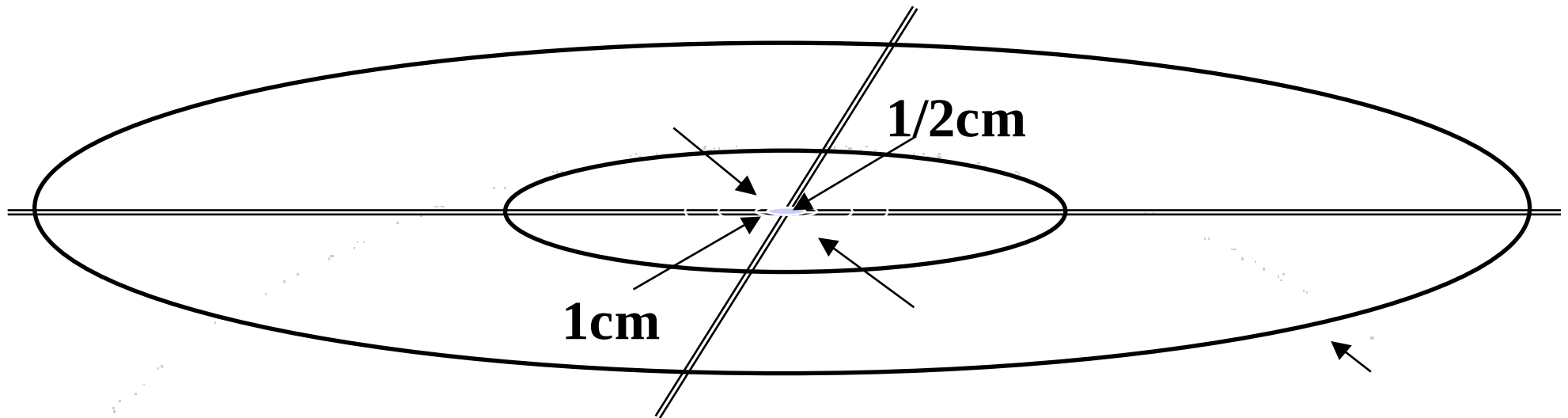
Estación Base



$< 1 \text{ cm}$

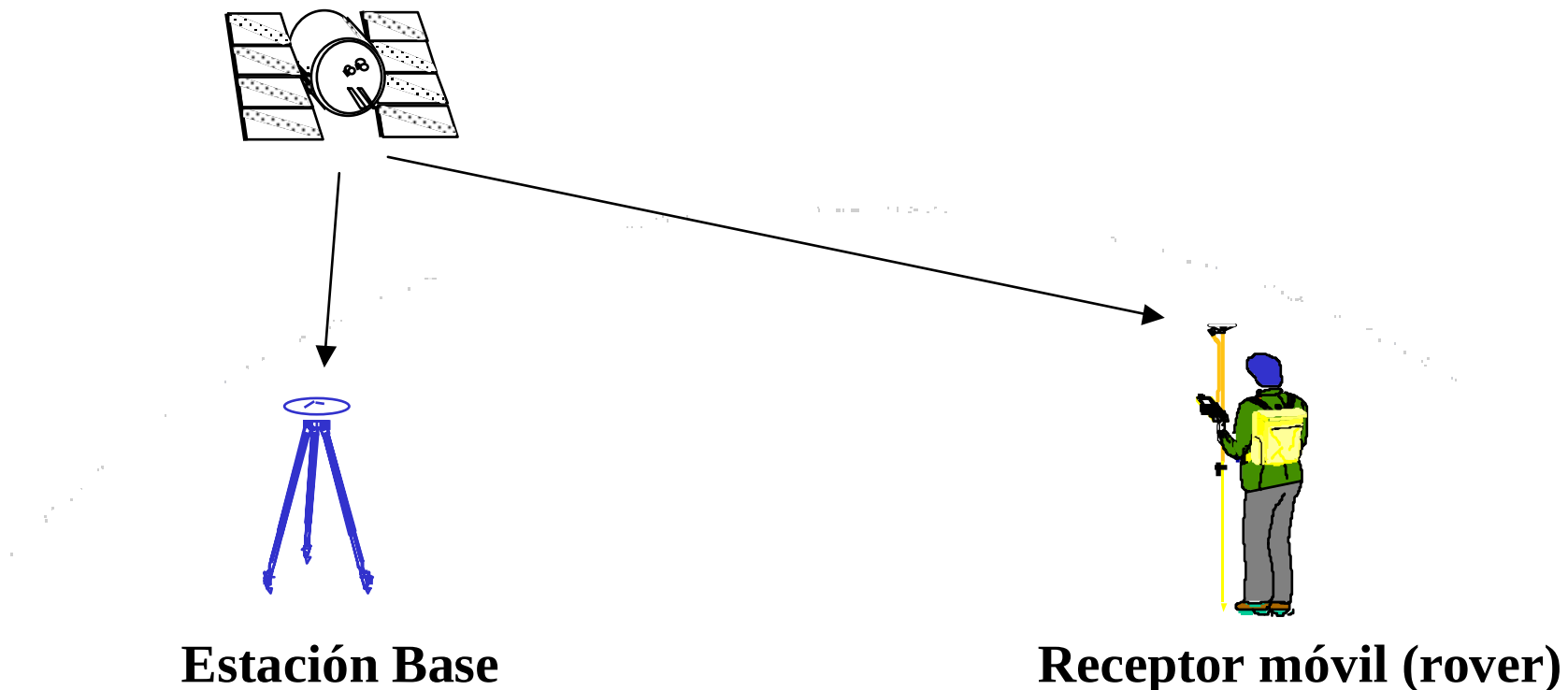
PRECISION DEL SISTEMA GPS...

Qué precisión necesitamos de acuerdo a nuestra aplicación?



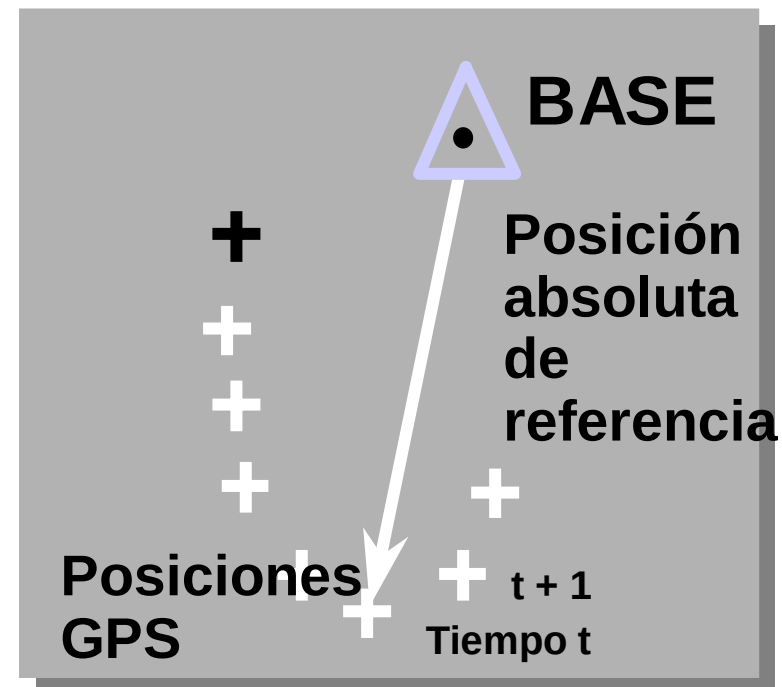
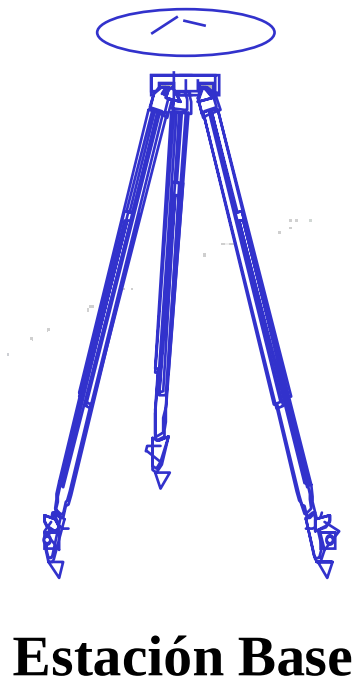
CORRECCION DIFERENCIAL (DIFFERENTIAL GPS - DGPS -)

Se basa en el principio de que dos o más receptores GPS ubicados dentro de un radio determinado, están afectados por los mismos errores, ya que comparten una constelación GPS común



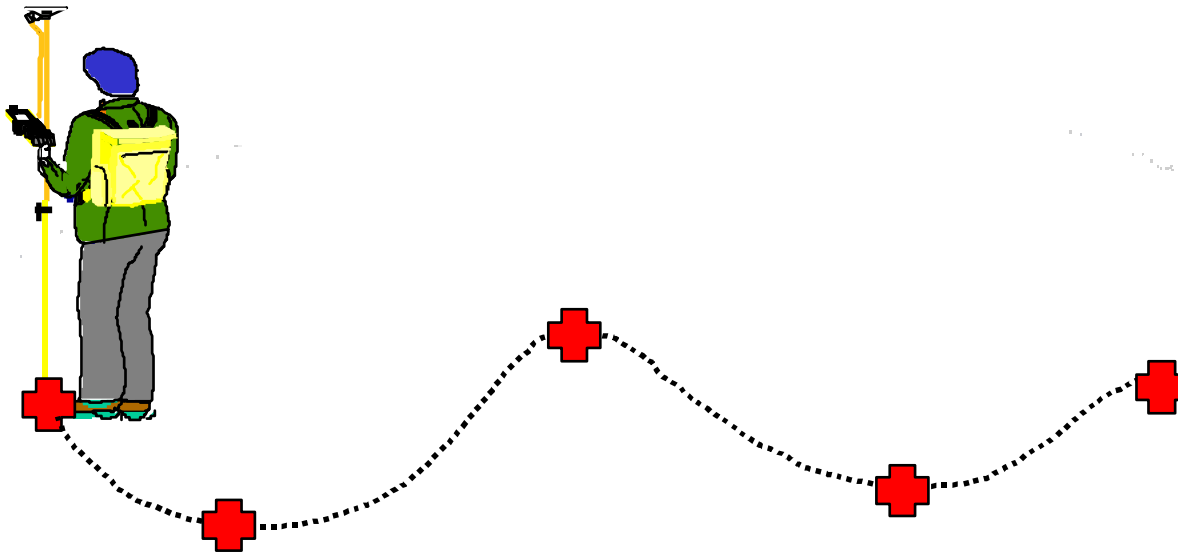
CORRECCION DIFERENCIAL (DIFFERENTIAL GPS - DGPS -)

Se ubica un receptor GPS base en un punto fijo con coordenadas conocidas, este inicia a recibir señal y a calcular su posición, comparándola con la posición de referencia y determinando el error o diferencia entre ambas posiciones.



CORRECCION DIFERENCIAL (DIFFERENTIAL GPS - DGPS -)

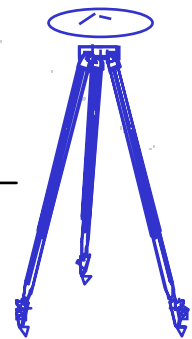
El receptor móvil o rover, hace sus lecturas en el campo, y utilizará los errores calculados por la estación base para corregir sus posiciones.



METODOS DE CORRECCION DIFERENCIAL (DIFFERENTIAL GPS - DGPS -)

POST-PROCESO (PP-DGPS)

Las lecturas simultáneas captadas por los receptores móviles y la estación base son posteriormente cargadas en una computadora, en la que se calculan las correcciones y se le aplican a las lecturas de campo, obteniendo posiciones corregidas.



METODOS DE CORRECCION DIFERENCIAL (DIFFERENTIAL GPS - DGPS -)

TIEMPO REAL (RTK-DGPS)

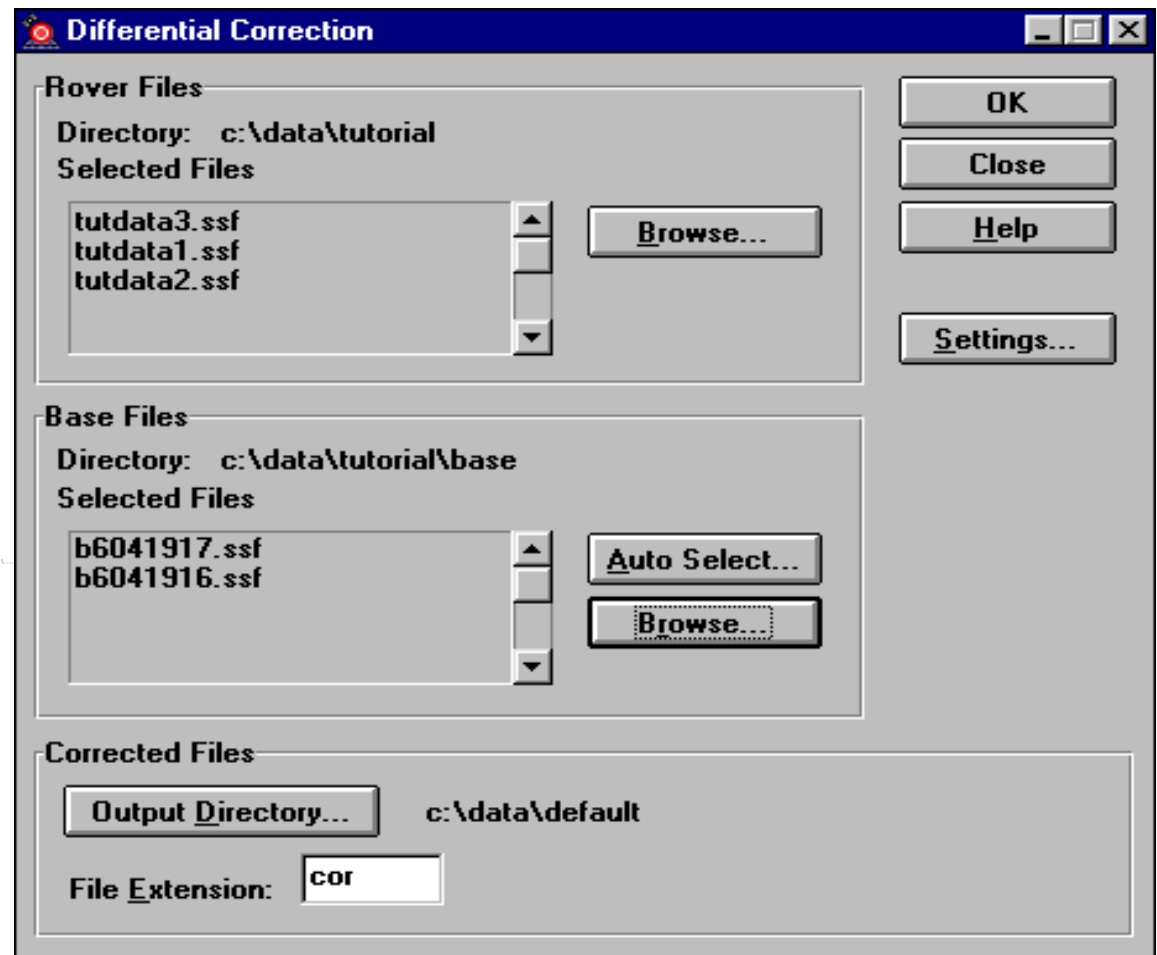
Las correcciones calculadas por el receptor de la estación base son transmitidas a los receptores móviles por medio de equipo de radiocomunicación, los corrigen internamente y en tiempo real sus lecturas y el usuario obtiene posiciones corregidas in-situ.



CORRECCION DIFERENCIAL

(Post Processed Differential GPS - PP-DGPS -)

El post-proceso o corrección diferencial es una técnica diseñada para aumentar la precisión de las posiciones obtenidas a través de GPS. Consiste en la utilización de software para calcular las correcciones a partir de los datos base, y posteriormente aplicarlas a los datos de los receptores móviles, obteniendo así posiciones corregidas.

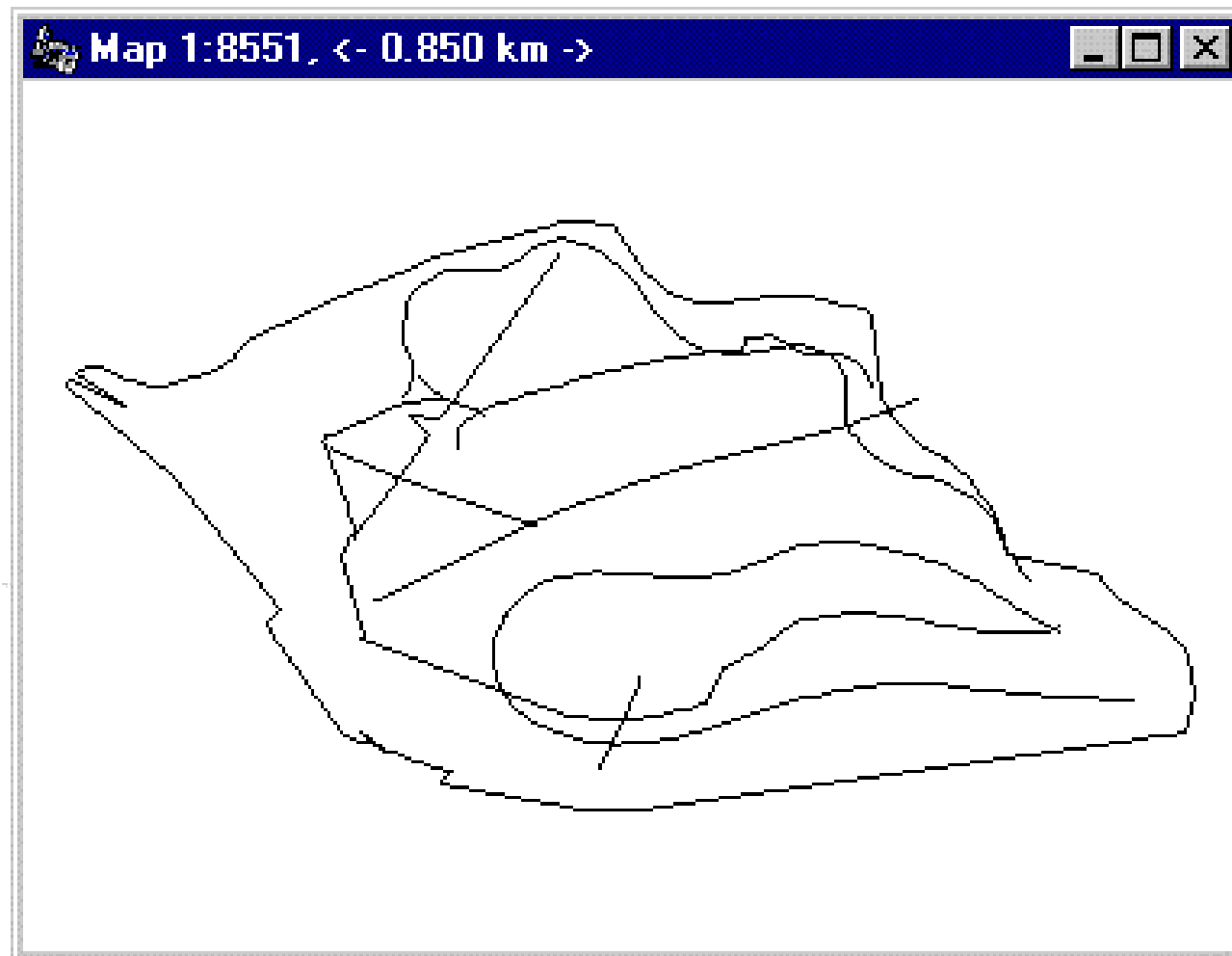


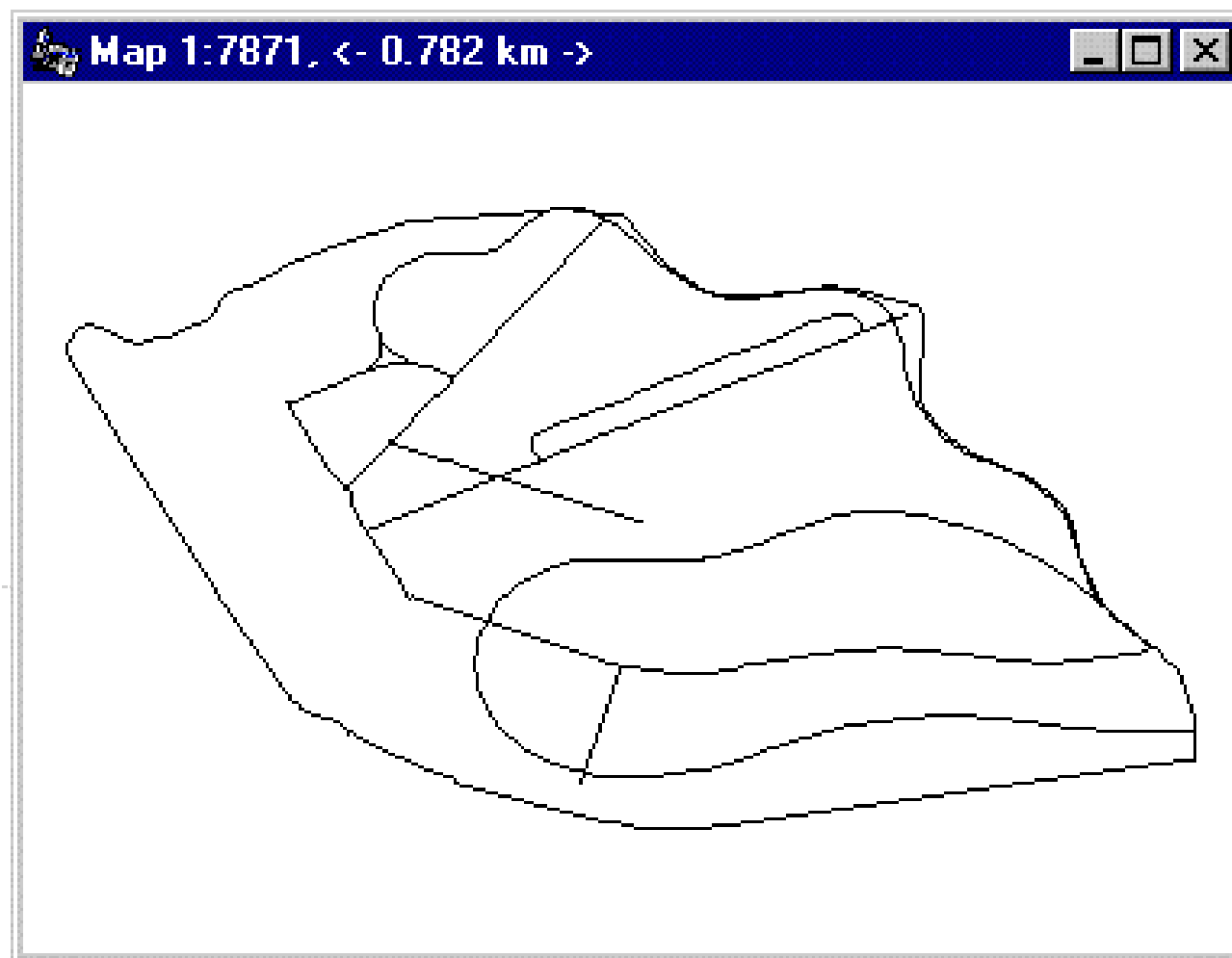
Para la parte práctica de este curso utilizaremos la herramienta Trimble Pathfinder Office

CORRECCION DIFERENCIAL

(Post Processed Differential GPS - PP-DGPS -)

Datos no corregidos:





FLUJO DE TRABAJO LEVANTAMIENTOS GPS



Preparación en la oficina (planificación)



Captura de Datos en Campo



Proceso en la oficina



Utilización de datos

GLONASS: EL SISTEMA RUSO DE POSICIONAMIENTO GLOBAL

GLONASS (Global Navigation Satellite System)

Desarrollado y administrado por la Agencia Espacial Rusa, es el equivalente ruso a la tecnología GPS, con la diferencia principal que no emplea degradación de posición, por lo que su precisión en modo autónomo ronda los 15 metros.

Se compone de una constelación de XX satélites orbitando a una altura de xx kms.

Tiene la limitación que no provee una disponibilidad tan consistente como GPS ya que posee menos satélites y y frecuentemente ocurren períodos de indisponibilidad del sistema completa.

EL CONCEPTO GPS+GLONASS

El concepto GPS+GLONASS es una tecnología que se está implementando muy recientemente en los receptores GPS. Se basa principalmente en la utilización de ambas constelaciones de satélites, con el propósito de aumentar el número de satélites visibles desde cualquier punto de la tierra, a cualquier hora del día, eliminando virtualmente los períodos de poca disponibilidad de satélites.

Su aplicabilidad es muy variada, pero esta tecnología es especialmente útil en las mediciones que requieren de altísimas precisiones, por ejemplo la geodesia o el monitoreo de movimientos tectónicos.

EL CONCEPTO GPS+GLONASS

