

GPS
- Gestión de Sistemas de Información -



Juan Bausá Arpón
Julio Collado Jiménez

1. Introducción

El GPS (Global Positioning System) es un sistema de geolocalización, esto es, un sistema que permite conocer en tiempo real la posición de un objeto cualquiera en la superficie terrestre. En el presente documento presentaremos brevemente los orígenes históricos del GPS, su funcionamiento técnico, futuro previsible, los usos actuales del mismo y la serie de dilemas éticos que plantea.

El GPS es el último intento de la humanidad por determinar con exactitud la posición exacta de un objeto en la superficie terrestre. El inicio de este tipo de sistemas podríamos encontrarlo en los primeros marinos. La decisión de alejarse de las rutas que transcurrían a lo largo de la línea de visión de la costa, con la intención de reducir el tiempo, los costes derivados de los viajes y la posibilidad de encontrar nuevos mercados, planteó nuevos retos tecnológicos a resolver.

¿Cómo saber con exactitud la posición en la que estábamos?

La primera solución vino de la mano de un gran conocimiento de la bóveda celeste y la posición de las estrellas. Usando instrumentos como el astrolabio y el sextante, se podía calcular con asombrosa exactitud la posición.

Hasta tiempos recientes (segunda mitad del S. XX), con la irrupción del geoposicionamiento satelital, este era el método usado para conocer la ubicación en la que se encontraban.



2. Historia del GPS

Los primeros prototipos del GPS se desarrollan a principios del S. XX, coincidiendo con los comienzos de la automoción, aspecto este último que ha dado la gran fama a esta tecnología.

El primer GPS data de 1909, que consistía en un odómetro que giraba un mapa indicando los hitos más importantes que se podían encontrar en el punto kilométrico en el que estabas. Este primer prototipo se llamaba “Jones Live Map”, cada mapa era válido para unos 160 km y después había que cambiarlo por el siguiente mapa. Este primer intento dejó de fabricarse en los años 20, cuando las carreteras estaban correctamente señalizadas.



También en la década de los veinte, aparición el Plus Fours Routefinder, consistente en un pequeño reloj de muñeca con una serie de papiros con la información de la ruta. Su gran inconveniente es que había que ir desenrollándolo de forma manual.

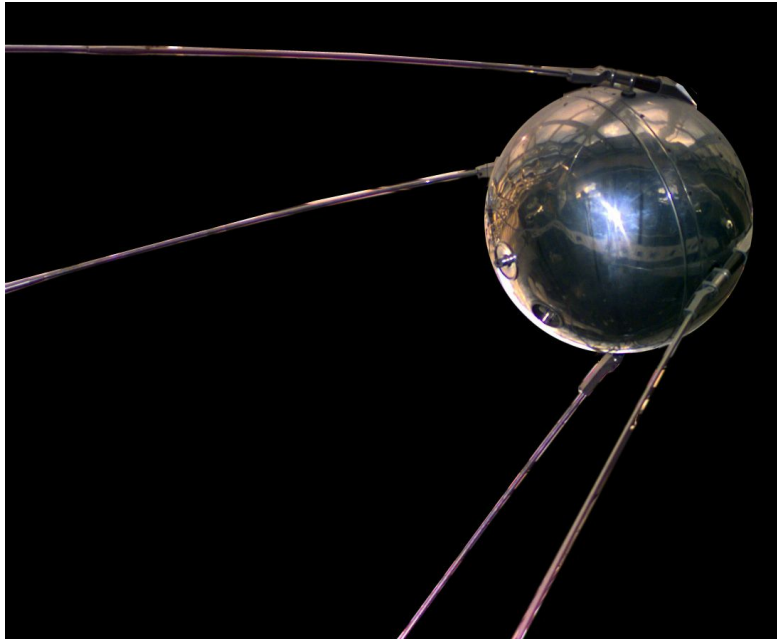


Otro de los padres del GPS moderno es el llamado Iter Avto, consistente en un mapa enrollado conectado al velocímetro del coche para sincronizarlo. La dos grandes ventajas con respecto al anterior, consiste en que se colocaba en el salpicadero del coche y que mostraba de forma gráfica la posición en la que te encontrabas. Su inconveniente, cualquier desviación de la ruta es indetectable.



Durante la segunda guerra mundial, la RAF (Royal Air Force) desarrolló un sistema de posicionamiento para sus bombarderos consistente en tres estaciones de radar que localizaban con precisión al avión.

Los verdaderos orígenes del GPS como sistema de navegación satelital se remontan a 1957 con el programa TRANSIT. Por un lado la marina de los estados unidos inicia el programa Polaris, que consiste en el despliegue de misiles intercontinentales suboceánicos. Alcanzar los objetivos con los misiles dependía de la capacidad de determinar con precisión la posición de los submarinos en cualquier punto de la superficie terrestre. Por otro lado, la universidad Johns Hopking de Maryland, consigue determinar con precisión la órbita del Sputnik 1 a partir del desplazamiento Doppler sufrido por la señal que emitía y el conocimiento preciso de la posición del receptor. Con estos elementos, invertir los términos del problema resultó relativamente sencillo, esto es, conociendo la posición de un satélite de forma precisa, es posible determinar la de un receptor situado en el submarino de posición desconocida midiendo el desplazamiento Doppler sufrido por la señal emitida del satélite.



Entró en funcionamiento en 1964 con el lanzamiento de 10 satélites y se mantuvo en servicio hasta 1996. En 1967 se permitió su uso civil. El error típico de este sistema era de unos 250 metros, por lo que resultaba muy útil para la navegación de aviones, barcos y submarinos, pero por razones obvias (precisión y tamaño de los receptores) aún estaban lejos de los sistemas de navegación personal actuales.



La Unión Soviética había desarrollado casi al mismo tiempo, un sistema muy parecido con idénticas prestaciones, el TSICADA, lo que resultaba inadmisble para los norteamericanos en el contexto de la guerra fría, por lo que comenzó a desarrollarse lo que posteriormente sería el GPS.

El NAVSTAR-GPS nació en 1973 para uso exclusivamente militar, con una constelación de 24 satélites en órbitas inclinadas de 12 horas, lo que se traducía en que cualquier receptor en el mundo tendría en su horizonte visible al menos 5 satélites disponibles en todo momento. El TRANSIT, no sólo no podía garantizar esto, debido a que sus satélites eran de órbita baja, si no que con sus 6 satélites, algunos receptores podían estar varias horas esperando señal. El primer satélite se puso en órbita en 1978. La precisión de este nuevo sistema era de 1 metro y podía ser incorporado en misiles, bombas inteligentes, vehículos, etc. Debido a su consideración de recurso de gran valor estratégico, su uso estaba limitado al ámbito estrictamente militar.

El 31 de agosto de 1983 tuvo lugar uno de los incidentes internacionales más graves de la guerra fría, que a la postre resultaría decisivo para el uso actual del GPS, el derribo del vuelo de Korean Airlines KAL007 por parte de la URSS.

El citado vuelo, usando los sistemas de navegación tradicionales disponibles en aquella época, y usando el piloto automático, invadió en dos ocasiones el espacio aéreo de la Unión Soviética,

que acabó interceptándolo mediante dos cazas militares y derribándolo con un ataque con misiles, matando al pasaje y la tripulación completa, con un resultado de 269 fallecidos. La respuesta internacional no se hizo esperar, y el entonces presidente de USA, Ronald Reagan, anunció que el sistema GPS estaría disponible para propósitos civiles una vez finalizase el proyecto, con la intención de que no se volvieran a repetir incidentes similares.

Para evitar que sus enemigos pudieran hacer uso de esta nueva tecnología para construir misiles de precisión con los que atacarlos, el Departamento de Defensa de EE.UU. impuso una serie de restricciones en la precisión de los receptores, de manera que el error en el posicionamiento fuera mayor que el de los disponibles para uso militar. Por ello los GPS de uso civil eran incapaces de mostrar una resolución menor de 20 metros.

Durante la primera guerra del golfo, en 1991, se desarrolló una mejora en la precisión del GPS llamada, GPS Diferencial, que conseguía precisiones de entre 1 y 3 metros de exactitud.

3. Funcionamiento

Para saber cómo funciona el sistema, es importante saber que, sea cual sea nuestra localización en el planeta, siempre estamos a la vista de, al menos, cuatro satélites diferentes.

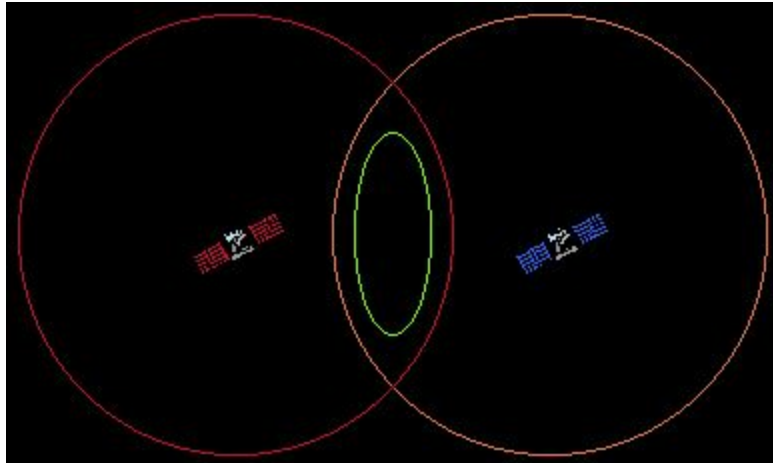
Cada uno transmite información acerca de su localización, información que será usada por nuestro receptor GPS para calcular la distancia a la que se encuentran, en función de lo que tardan las señales en llegar.

Una vez calculadas las distancias de al menos tres satélites, el sistema calculará la posición mediante un proceso llamado triangulación.

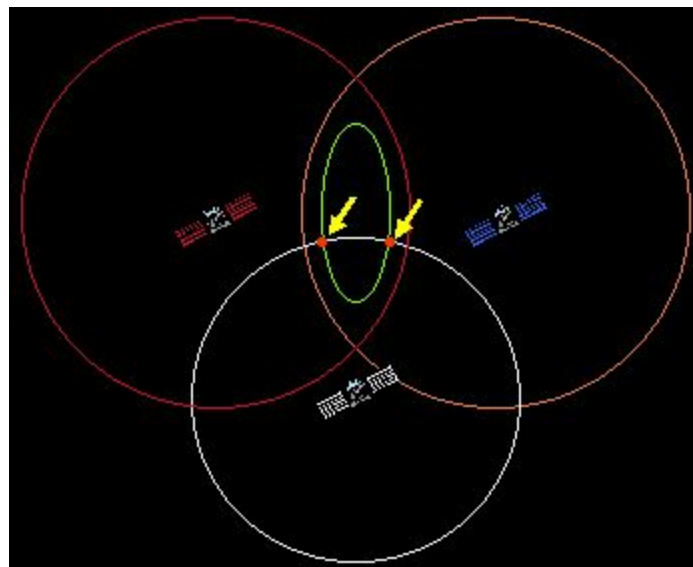
Conociendo la distancia a la que se encuentra cada uno de los diferentes satélites, sabremos el área de alcance del mismo, es decir, sabremos una zona en la cual podemos estar. ¿Pero cómo nos ayuda eso a calcular nuestra posición?



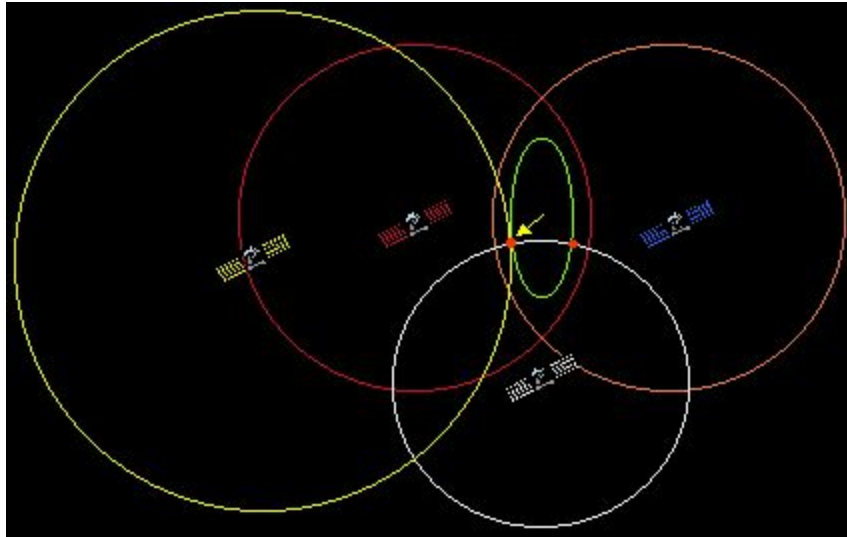
Aplicando el mismo pensamiento con los otros dos satélites (o con todos de los cuales recibamos señal), conoceremos el punto donde sus áreas de alcance intersectan, que será donde nos encontremos en ese momento.



Dos satélites



Tres satélites (triangulación, más precisa que con dos satélites pero aún existe bastante margen)



Cuatro satélites (cuadrangulación)

Es importante conocer que los datos no son siempre exactos, pues las señales pueden verse afectadas por gran cantidad de factores, como podrían ser las variaciones gravitatorias, desfase entre los relojes (y por tanto en las señales), distorsión de las señales, reflexión de la señal con alguna superficie...

Adicionalmente, el sistema GPS cuenta con un sistema generador de códigos pseudoaleatorio para evitar que nos conectemos a una señal que no sea la nuestra.

Errores... provocados

Aún y con todo, el sistema GPS cuenta con una limitación en lo que a precisión se refiere. Sorprendentemente, el mismo gobierno que se gastó 12.000 millones de dólares en su desarrollo se esforzó por degradar intencionalmente su precisión.

Dicha política se llama Disponibilidad Selectiva. Básicamente, el departamento de defensa del sistema introduce cierto ruido en los datos del reloj.

La razón para ello es evitar posibles usos malintencionados, como pudiera ser la integración en armas para atentar contra los intereses del país.

Aunque la Disponibilidad Selectiva fue interrumpida en mayo del 2000, el gobierno de EEUU se reservó el derecho de reimplantarla cuando lo considere conveniente a los intereses de la seguridad de EEUU, y además dispone de la tecnología para implantarla en áreas geográficas determinadas.

4. Usos del GPS

Automóviles: Tanto en vehículos privados como públicos. Los taxis hacen uso de ellos para guiarse a través de la ciudad, los autobuses llevan incorporados receptores para conocer su ubicación y las flotas de vehículos de transporte los utilizan para controlar en tiempo real donde se encuentra cada uno de sus camiones.

Navegación aérea y marítima: Tanto en la navegación marítima como en la aérea se ha convertido en un sustituto a los sistemas tradicionales o a los radares, aunque no ha llegado a sustituirlos completamente debido a temas de seguridad, cada vez son más utilizados como dispositivos auxiliares de posicionamiento.

Cartografía: La cartografía ha sido una de las primeras disciplinas en incorporar el GPS a su día a día. A diferencia de las técnicas convencionales, la topografía mediante el GPS no está sometida a restricciones como la línea de visibilidad directa entre las estaciones topográficas.

El GPS es especialmente útil en el levantamiento de costas y vías fluviales, donde hay pocos puntos de referencia en tierra. Los buques de levantamiento combinan las posiciones del GPS con los sondeos de profundidad con sónar para elaborar las cartas náuticas que indican a los navegantes los cambios de profundidad del agua y los peligros que yacen bajo el agua. Los constructores de puentes y plataformas petrolíferas también dependen del GPS para levantamientos hidrográficos precisos.

Agricultura: La combinación del GPS con los sistemas de información geográfica, GIS, ha hecho posible el desarrollo y aplicación de la 'agricultura de precisión' o de localización específica. Esas tecnologías permiten acoplar datos obtenidos en tiempo real con información sobre posicionamiento, lo que conduce al análisis y el manejo eficientes de gran cantidad de datos geoespaciales. Las aplicaciones en la agricultura de precisión basadas en el GPS se están usando, además, en la planificación de cultivos, el levantamiento de mapas topográficos, muestreo de los suelos, orientación de tractores, exploración de cultivos, aplicaciones de tasa variable y mapas de rendimiento. Además, el GPS permite a los agricultores trabajar en condiciones de baja visibilidad en los campos, por ejemplo con lluvia, polvo, niebla o penumbra. En el pasado, era difícil para los agricultores poder correlacionar las técnicas de producción y el rendimiento con el tipo de terreno, impidiéndoles desarrollar estrategias más eficaces para el tratamiento de los suelos y las plantas. En la actualidad, con la 'agricultura de precisión' es posible aplicar plaguicidas, herbicidas y

fertilizantes con mayor precisión y controlar mejor la dispersión de las sustancias químicas. Todo ello redunda en reducciones en los gastos, mayor rendimiento y actividades agrícolas de menor impacto medioambiental. Los cultivadores trataban todos sus campos de igual modo; ahora se han percatado de los beneficios que obtienen con la microgestión de los campos.

Los especialistas en cultivos utilizan aparatos resistentes para la recolección de datos con GPS a fin de determinar el posicionamiento exacto de infestaciones de plagas, insectos y malezas. Esos datos también pueden utilizarlos las avionetas de fumigación para rociar los campos con gran precisión.

5. Sistemas similares

GLONASS



Se trata del sistema de navegación por satélite desarrollado por la Unión Soviética. A día de hoy está administrado por la Federación Rusa, y se le considera la contraparte del GPS estadounidense y del futuro Galileo europeo.

Consta de 31 satélites (24 en activo) situados en tres planos orbitales con 8 satélites activos cada uno. Se encuentran a una altitud de 19.100km, algo más bajo que el sistema GPS (20.200km), y con un tiempo de orbitación de, aproximadamente, 11h y 15 min.

El sistema se encuentra a cargo del Ministerio de Defensa de la Federación rusa.

GLONASS también se utiliza, y con bastante frecuencia, en más partes del mundo ¿El motivo?

En muchos lugares (incluso en zonas relativamente bien comunicadas, como pudieran ser grandes urbes) existen puntos 'ciegos' o áreas fuera del alcance de los satélites del GPS en los que resulta imposible la localización.

Es en vista de esa situación que Rusia se encargó de evolucionar su constelación de satélites de forma consistente.

Así pues, los fabricantes de chips para teléfonos móviles se han encargado de conseguir que ambas tecnologías (GPS y GLONASS) se complementen para una geolocalización más efectiva y eficiente.

Así, cuando sea imposible la geolocalización mediante GPS se puede recurrir a GLONASS, y en caso de estar bajo el alcance de ambos, conseguir una estimación de la posición mucho más precisa.

GALILEO



Es otro sistema global de navegación por satélite desarrollado por la Unión Europea a fin de depender de los sistemas GLONASS y GPS. La principal diferencia que supone es que será de uso civil.

Su puesta en marcha se supone para este año 2014

Actualmente cuenta con 4 satélites, pero al final del proceso contará con una constelación de 30 satélites repartidos en tres órbitas diferentes. Se encuentran a una altitud superior a la del GPS, a 23.222km

Comenzó a desarrollarse con el principal objetivo de obtener la independencia en la capacidad de geolocalización. Se quería ser capaz de no necesitar la utilización de tecnologías extranjeras, dado que sobre ellas no se tiene ningún control, y la posibilidad de perder la capacidad de usarlo (bien por interrupciones del sistema o denegación de acceso) suponía una posibilidad muy arriesgada.

Otro motivo para su desarrollo fue el de conseguir una mayor precisión, disponibilidad y cobertura.

Con solo ocho satélites propios, y utilizados en combinación con la señal GPS, se podrá determinar la posición con una precisión mucho mayor, incluso de centímetros.

Asimismo, un mayor número de satélites aumentará la disponibilidad en las grandes ciudades, donde muchas veces los edificios pueden llegar a bloquear la señal del GPS en los satélites que se encuentran en la línea del horizonte .

Y, del mismo modo, un mayor número de satélites proveerá de una mejor cobertura en altas latitudes que el sistema GPS, gracias a la futura localización e inclinación de los satélites de GALILEO. De especial utilidad para los países del norte.

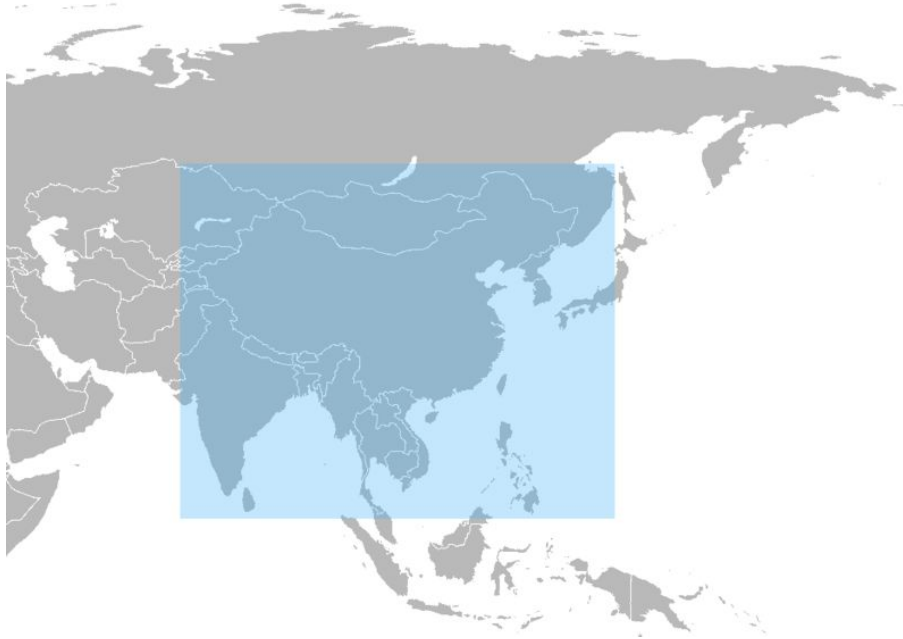
BEIDOU



Es un sistema chino de navegación por satélite. Consiste (consistirá) en dos constelaciones de satélites diferentes. Una, muy limitada y de prueba, que ha estado en funcionamiento desde el año 2000. Y por otro lado otra constelación de navegación a nivel global, aunque esta última se encuentra en desarrollo.

La primera constelación cuenta con tres satélites, y ofrece un alcance y aplicaciones muy limitados. Ofrece servicios principalmente a China y regiones adyacentes.

La segunda constelación (también llamada COMPASS) constará de 35 satélites, y lleva operativa en China desde diciembre del 2011. El sistema se presupone completo para el año 2020.



Alcance estimado de la primera constelación de BEIDOU

IRNSS

Se trata de un sistema autónomo y regional de navegación por satélite, que está siendo desarrollado por la Indian Space Research Organisation (ISRO), y que estará bajo el control del gobierno indio. La principal motivación para su desarrollo es el hecho de que el acceso a sistemas de navegación extranjeros no se garantiza en situaciones hostiles.

Consistirá en una constelación de siete satélites y un segmento de apoyo en tierra. La disposición propuesta permitirá que los siete satélites tengan una 'visión' de radio permanente con las estaciones de control.

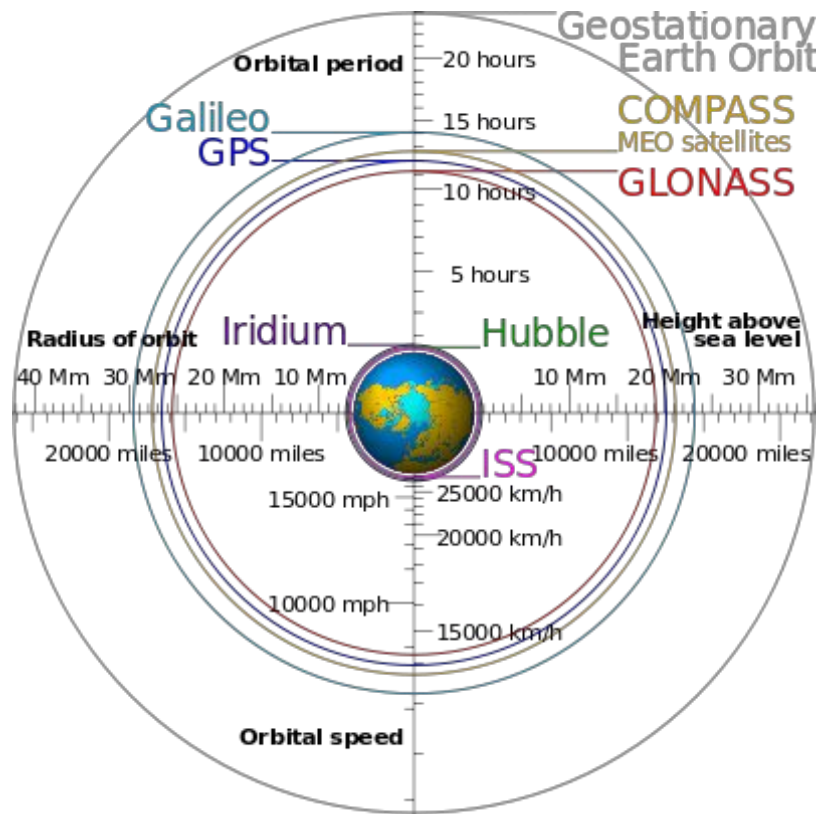


Gráfico de los diferentes radios orbitales de sistemas similares al GPS

6. Problemas

Uno de los principales problemas del GPS es la falta de exactitud. Actualmente se consigue una precisión inferior a 10 m, pero en muchos casos ese es un margen de error con el cual no se puede contar.

Es por ello por lo que algunos sistemas críticos no pueden utilizar el GPS exclusivamente como sistema de posicionamiento

Un ejemplo de ello serían los sistemas de aproximación a pista y aterrizaje de un avión si se tratase de condiciones de visibilidad muy deficiente. O por ejemplo en la localización de bolsas de gas o petróleo en el fondo marino.

En ambos casos, un error de varios metros podría tener consecuencias de grave impacto (en un caso la posible pérdida de vidas y en el otro el desembolso de dinero de forma errónea)

Éstas imprecisiones suelen venir dadas por:

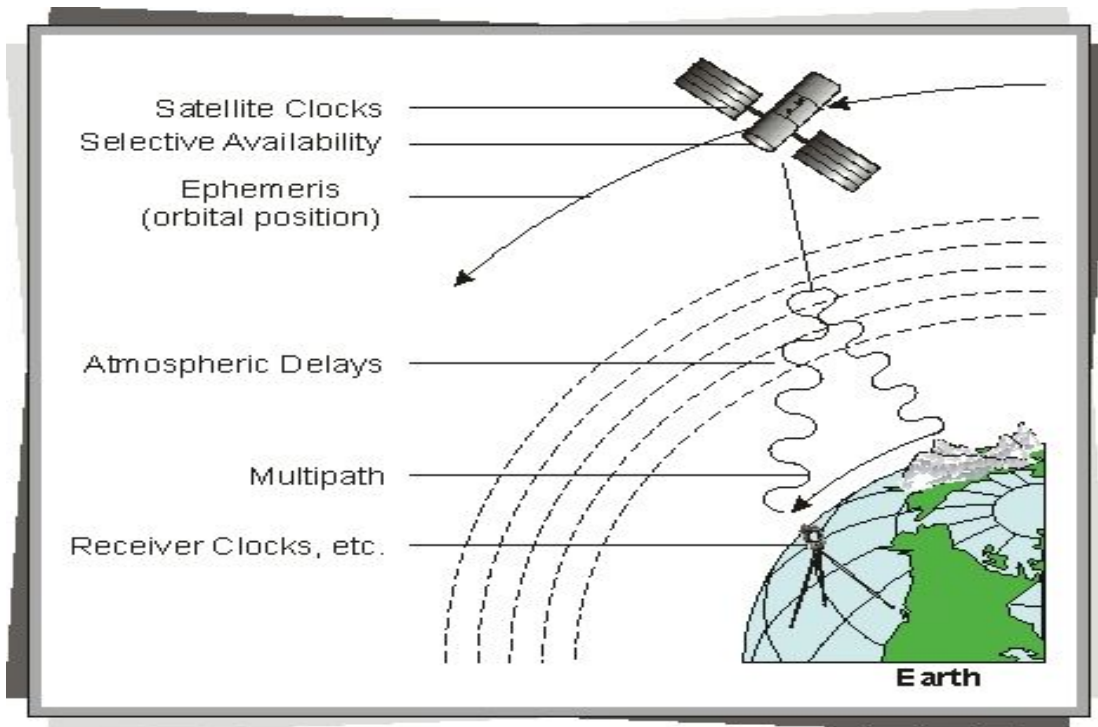
- Errores en los satélites, en el tiempo de medición

- Errores por propagación a través de la atmósfera

- Error multicamino por reflexiones de la señal en obstrucciones antes de llegar a la antena del receptor

- Dilatación temporal debida a la velocidad del satélite (o contracción temporal debida a la diferencia del campo gravitatorio)

- Etc



¿Cómo solucionar estos problemas?

Para subsanar la posible falta de precisión del sistema GPS se recurre al conocido como DGPS (GPS Diferencial)

El DGPS funciona de la siguiente forma:

Por una parte, es necesaria la instalación de un receptor GPS fijo y una antena en una posición fija y conocida, en conexión permanente con los satélites.

Al tratarse de un sistema con una posición fija, se puede saber la tasa de error que ofrecen las mediciones en tiempo real, permitiendo una adaptación de los cálculos de forma eficiente.

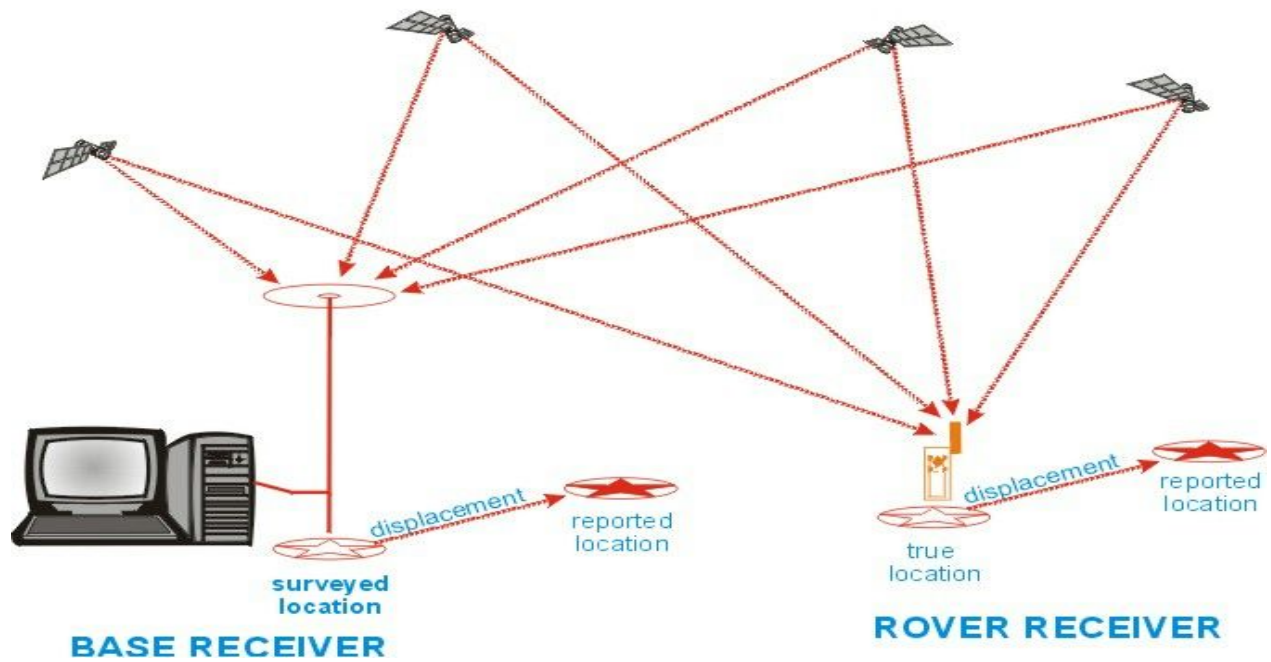
La información de las distorsiones en las mediciones se puede enviar de forma inmediata a otros dispositivos, o bien se pueden almacenar en archivos para su posterior análisis y estudio.

Si las correcciones se envían por radio, se captan a través de unos receptores llamados receptores DGPS. El receptor DGPS es un dispositivo independiente al de GPS, y le envía los datos de las correcciones mediante un protocolo especial.

Tanto el dispositivo GPS como el DGPS deben estar conectados de forma física.

Si, por otra parte, se decide almacenar la información de las distorsiones, permite además almacenar metadatos relacionados, tales como la hora de la medición así como el satélite del cual se recibió. Ello permite un análisis más pormenorizado y exacto de los errores, y son más útiles en estudios a largo plazo.

DIFFERENTIAL CORRECTION



9. El GPS y la privacidad

El GPS, es uno de los dispositivos más extendidos en el mundo, es raro encontrar una persona con coche, un amante del montañismo o simplemente una persona con un teléfono móvil relativamente nuevo que no lo tenga.

Ante este hecho incontestable nos asalta una pregunta, ¿Pueden vendedores, compañías, gobiernos o cualquier otro agente acceder a nuestros datos privados? La respuesta es, sí. Existen varios casos confirmados de que esto sucede:

La empresa de los países bajos, TomTom , se vio inmersa en una polémica en el año 2011, cuando se descubrió que vendía los datos de conducción de los usuarios de sus receptores GPS al gobierno holandés, para de este modo situar los radares en lugares más eficaces.

La norteamericana Apple, fue acusada de guardar los datos de geolocalización de los usuarios de iPhone, y las rutas que siguen, para descargarlos al ordenador al conectar el móvil y disponer de ellos a través de iTunes.

Otras empresas que también han reconocido políticas similares son Google y Microsoft.

Existen dos problemas claramente diferenciados ante esta recogida de datos: ¿Qué ocurriría si la empresa vende esa información a terceros? ¿Qué pasaría si esa información fuera robada por terceros?

En cualquiera de los casos, nos encontraríamos ante una clara invasión de la privacidad del usuario, ya que con las estadísticas de localización y horarios, no resulta muy complicado conocer los datos personales de una persona. Por ejemplo, un usuario que todos los días laborables sigue una ruta desde casa hasta un colegio, para durante unos minutos y luego sigue una ruta hasta otra zona de la ciudad, nos daría la idea de una persona que lleva a sus hijos al colegio antes de ir a trabajar.

La gravedad de la recogida de estos datos recae no tanto en el posible uso comercial que se les pueda dar, si no el posible uso que podrían dar de él los delincuentes, si por ejemplo, pudieran saber con exactitud cuando estamos fuera casa y cuanto solemos tardar en volver, o incluso algunos gobiernos que no respetan los derechos individuales, o las organizaciones terroristas.

La única solución pues, parece un compromiso por parte de los fabricantes de dispositivos de permitir al usuario cifrar los datos y elegir si desea o no compartirlos.

10. Empresas relacionadas con el GPS, éxitos y fracasos

¿?



Las empresas de transporte de paquetes son sin duda las que más se han beneficiado de la utilización de la tecnología GPS.

Pero, ¿cómo un sistema de posicionamiento puede ayudar en el desarrollo y crecimiento de éste tipo de empresas?

En su caso, la tecnología no la aplican a los productos con los que trabajan, es decir con los paquetes que se dedican a entregar. La tecnología GPS es integrada en su flota de vehículos.

El objetivo que se persigue es muy claro: aumentar la eficiencia.

¿Y cómo ayuda la implantación del GPS a ello? Veámoslo

El GPS es una fuente increíblemente valiosa de datos. Son capaces de medir con exactitud el tiempo que se tarda en realizar determinados pedidos, y las rutas que se han tomado. Dichos datos son procesados posteriormente en sus centros de logística, desde los cuales se devuelven los siguientes resultados:

Por una parte, pueden encontrar caminos más eficientes, y rutas de entrega más adecuadas, así mejorando los tiempos de entrega, ahorrando tiempo y distancia, ello redundando en otras mejoras derivadas, como son el menor consumo de combustible (y por ende menor gasto en el mismo) y menor contaminación.



Otras empresas que se han mostrado como las grandes beneficiadas del GPS han sido, evidentemente, las dedicadas al desarrollo y creación de dispositivos de recepción del mismo.

Se encuentran entre las principales marcas de dispositivos GPS relacionados con el ámbito público, especializados en dispositivos para vehículos de uso propio, como turismos, motocicletas...

11. Bibliografía

http://www.asifunciona.com/electronica/af_gps/af_gps_1.htm

<http://www.laluneta.com.ar/nota?id=63418>

<http://resolviendolaincognita.blogspot.com.es/2012/02/el-gps-de-1909.html>

<http://www.xatakaciencia.com/tecnologia/como-funcionaba-el-primer-gps-de-la-historia-construido-en-a-principios-del-siglo-xx>

<http://www.taringa.net/posts/info/1476782/GPS-en-el-1920.html>

<http://www.neoteo.com/historia-del-gps-como-el-mundo-dejo-de-perderse/>

<http://www.tomtom.com/howdoesitwork/page.php?ID=6&CID=2&Language=6>

http://es.wikipedia.org/wiki/Vuelo_007_de_Korean_Air

[http://catedraisdefe.etsit.upm.es/wiki/index.php/Los_or%C3%ADgenes_del_Sistema_de_Posicionamiento_Global_\(GPS\)#Antecedentes_pr.C3.B3ximos](http://catedraisdefe.etsit.upm.es/wiki/index.php/Los_or%C3%ADgenes_del_Sistema_de_Posicionamiento_Global_(GPS)#Antecedentes_pr.C3.B3ximos)

<http://www.migui.com/ciencias/tecnologia/algunas-cosas-que-quiza-no-sepas-sobre-el-gps.html>

<http://www.tecnoprojectltda.com/QUEESGPS.htm>

<http://www.wayerless.com/2012/05/lonass-que-es-y-por-que-se-usa-en-los-moviles-de-ahora/>

http://rusiahoy.com/cultura/tecnologias/2014/01/09/dos_sistemas_de_navegacion_frente_a_frente_lonass_vs_gp_36203.html

http://spanish.ruvr.ru/2013_12_30/Por-que-teme-EEUU-al-sistema-ruso-GLONASS-6385/

<http://www.hojaderouter.com/noticias/estados-unidos-podria-frenar-la-expansion-de-lonass-el-gps-ruso/9537>

<http://www.xataka.com/otros/galileo-el-gps-europeo-todo-lo-que-necesitas-saber>

<http://www.gsc-europa.eu/galileo-overview/why-europe-needs-galileo>

<http://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/9714/1/Article007.pdf>

<http://es.engadget.com/2013/01/16/china-forzara-uso-de-beidou-frente-a-gps/>

<http://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/9601/1/Article006.pdf>

<http://www.gps.gov/applications/spanish.php>

<http://www.gps.gov/applications/agriculture/spanish.php>

http://es.wikipedia.org/wiki/Agricultura_de_precisi%C3%B3n

http://www.wwfca.org/nuestro_trabajo/agricultura_ambiente/_agricultura_de_precision/

<http://www.microsiervos.com/archivo/mundoreal/privacidad-conductores.html>

<http://www.zonagps.com/enlaces/fabricantes-de-dispositivos-gps/>

<http://www.directindustry.es/fabricante-industrial/receptor-gps-80948.html>