



***CENTRO DE ESTUDIOS DE PROSPECTIVA
TECNOLOGICA MILITAR “ Grl E. MOSCONI”***

CEPTM “ Grl Mosconi”

Ciclo conferencias 2015

“ Sistemas de Posicionamiento y Aumentación”



*Conferencia sobre
Sistemas de Posicionamiento y
Aumentación
Ing. Nicolas Mendez Guerín*

EL CAMBIO SE ACELERA

Afirma Alvin Toffler :

“ ... En un mundo en cambio acelerado el próximo año estará más cerca de nosotros de lo que estaba el próximo mes en una época más tranquila.

... A mayor velocidad es necesario estar atentos a todas las cosas que suceden más lejos.”



Nos obliga a ver aún más lejos

Breve Síntesis de SISTEMAS DE NAVEGACIÓN

El problema del Navegante
Aéreo, Terrestre o Naval
es determinar su

- Posición
- Rumbo
- Traslado (Tiempo – Velocidad – Distancia)
- Profundidad / Altura



Breve Evolución Histórica

Origen muy antiguo

Recursos alimenticios

Intercambio comercial

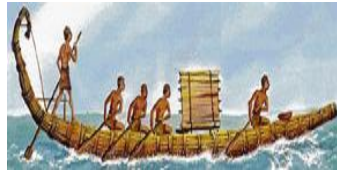
Uso del viento

Velas

Primeras Rutas

Descubrimientos Geográficos Portugueses

Ruta al Asia bordeando la costa africana



Rutas que dominaba Portugal para llegar al Oriente, hacia fines del SXV.



▲ Esfera armilar



▲ Ballestilla



▲ Cuadrante



▲ Brújula



▲ Astrolabio



▲ Nocturlabio



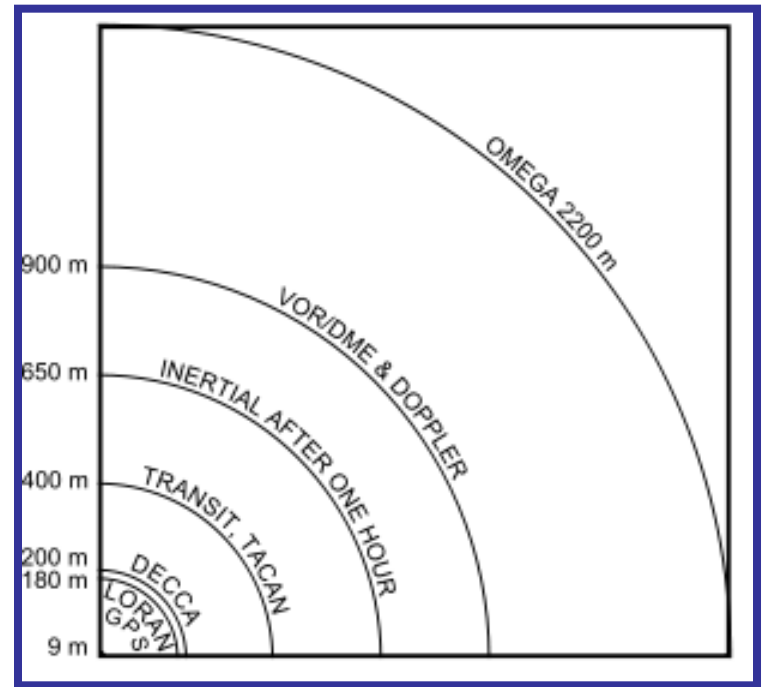
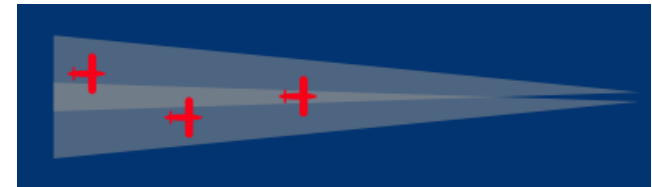
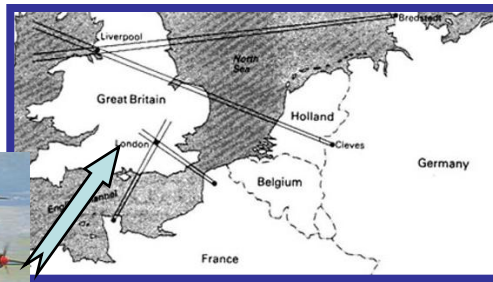
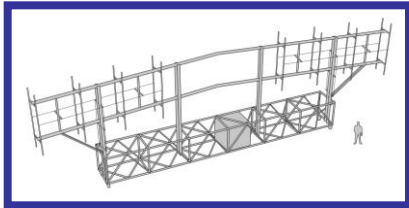
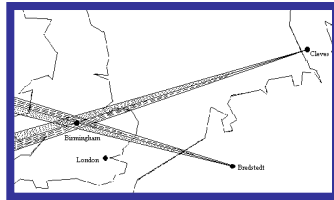
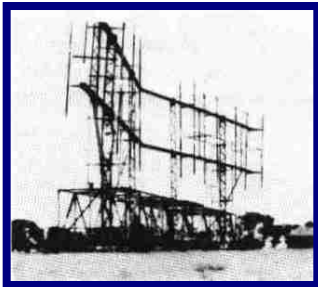
▲ Reloj de arena

El salto cuántico **más significativo** se realiza a partir de la GM II (1939-1945) con el advenimiento de la **RADIO NAVEGACIÓN**

La Radio Navegación es la aplicación de las frecuencias radiales para **determinar la posición de un móvil en el casquete terrestre**, básicamente instrumentado sobre la recepción y posterior medición de señales inalámbricas conocidas provenientes principalmente de balizas.

NO TODOS LOS SISTEMAS QUE SE UTILIZARON OPERARON CON LOS MISMOS PRINCIPIOS, y por consiguiente no poseyeron la misma precisión. La precisión creció exponencialmente con el paso de los años.

El Sistema Knickebein



Debido a la imposibilidad de poder navegar de noche (excepto con luz de luna intensa) los sistemas de Radionavegación se hicieron imprescindibles. Las aeronaves debían seguir dos indicadores de señal en cabina que indicaban el rumbo correcto. Las señales provenían de distintas estaciones para un blanco (ej.Londres u otros p.ej.Brimingham). Primero seguían una indicación y luego la segunda. Utilizaban los denominados “Haces de Lorenz” desarrollados por SEL para Lufthansa antes de la GMII. La F(op) = 40 MHz . Posteriormente se diseñaron y fabricaron versiones mejoradas sobre la base del mismo principio (aumentando la frecuencia de operación principalmente). **FRECUENCIA= 40 Mhz (y más altas), ALCANCE= Zonal**

El Sistema OMEGA

Originalmente, OMEGA fue desarrollado por la marina de los Estados Unidos con fines militares. Su desarrollo fue aprobado en 1968 con tan sólo ocho transmisores y la capacidad de alcanzar 6 kilómetros de precisión al determinar una posición. Cada estación Omega transmitía una señal de frecuencia muy baja que consistía en un patrón de cuatro tonos únicos a la estación que se repetían cada diez segundos. Debido a ello y a los principios de radionavegación, podía ser calculada la posición exacta del receptor.

Utilizaba Very Low Frequency entre 10 y 14 Khz. Estas señales se propagan fácilmente por el casquete terrestre.

Recibiendo señales de tres estaciones, un receptor Omega podía localizar la posición dentro de un radio de 7.4 kilómetros usando el principio de comparación de fase de señales.

Cuando seis de las ocho estaciones del sistema estaban operativas en 1971, las operaciones eran controladas a diario por los guardacostas de los Estados Unidos en colaboración con Argentina, Noruega, Liberia y Francia. Las estaciones japonesa y australiana entraron en servicio bastantes años después.

Transmisor Omega Trelew: Chubut, Argentina. Usaba una antena de 450 metros de alta y fue demolida usando dinamita el 23 de Junio de 1998 dando por finalizado el sistema de navegación Omega

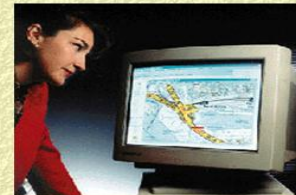
FRECUENCIA= entre 10 y 14 KHz, ALCANCE= Global



Pese a haber sido desactivado existe una versión comercial para AVL denominada DATATRAK cuyo desarrollo fue solicitado por la empresa SECURICOR (líder de transporte de caudales del UK)

Securicor

How Securicor saved 10 million pounds
- and launched a new enterprise in the process



Overview

In September 1996, Securicor Datatrak celebrated its first ten years in mobile data communications on an optimistic note. The Swindon-based pioneers of the Automatic Vehicle Location (AVL) System, are doubling, year on year, the number of subscribers on their mobile data network. With over 13,000 vehicles fitted with Datatrak technology, the integrated network is the largest of its kind in the UK. Conversion of this network into a full, two way capability is nearing completion while overseas, entire networks are being built to the Datatrak specification in Argentina, the Netherlands, Belgium and South Africa.

El Sistema LORAN

LORAN (del inglés **LO**ng **RA**nge **N**avigation, navegación de largo alcance) es un sistema de ayuda a la navegación electrónico hiperbólico que utiliza el intervalo transcurrido entre la recepción de señales de radio transmitidas desde tres o más transmisores para determinar la posición del receptor. **Desarrollado por USA para cubrimiento de aguas territoriales.** La versión más moderna es LORAN-C que funciona en frecuencias entre 90 y 100 KHz, con una señal multipulso, habitualmente 9 para las maestras (el noveno pulso indica la estación de la que se trata y sirve para aplicar algunas correcciones) y 8 para las esclavas o estaciones de referencia.

El sistema LORAN es utilizado en muchos países, entre ellos los USA, Japón, RFA (donde todavía se encuentra operando por su excelente desempeño). La ex USSR utiliza un sistema casi idéntico llamado CHAYKA (Gaviota), que usa la misma banda de frecuencias. El uso de LORAN está decayendo rápidamente, siendo reemplazado por GPS.

En febrero de 2010 EE. UU. canceló definitivamente el sistema, manteniendo tan solo las cadenas compartidas con Rusia y Canadá, hasta que los acuerdos bilaterales cesen.

FRECUENCIA= entre 90 y 100 KHz, ALCANCE= Zonal



Los **Sistemas de Navegación Hiperbólicos** se basan en la diferencia de tiempo en la recepción de dos señales con lo cual no necesitan una referencia (base) de tiempo (un clock o temporizador).

Esta diferencia de tiempo hace que se pueda conocer la distancia del receptor a dos fuentes de emisión. Cuando se grafican sobre un mapa todas las posiciones posibles del receptor, el retardo muestra una figura de hipérbola (por eso el nombre).

En el lugar en donde se intersectan dos hipérbolas, se encuentra el receptor.

El Sistema DECCA

El **Decca Navigator System** es también un sistema hiperbólico originalmente diseñado para buques y aeronaves.

La posición se determina mediante la recepción de **señales de estaciones fijas conocidas**.

El sistema también utilizó señales de Baja Frecuencia 70 a 129 KHz.

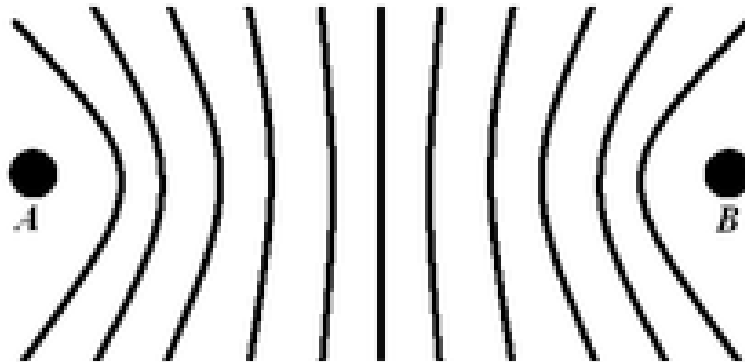
Su origen fue en la GM II para poder determinar con el mejor grado de precisión zonas de desembarco.

Terminada la GM II se siguió utilizando y emplazándose en varios países.

DECCA fue un acrónimo que se decía significaba **Dedicated Englishmen Causing Chaos Abroad**.

Los usuarios primarios fueron siempre buques militares o bien pesqueros. A partir de 1949 se empezó a utilizar en aeronaves (especialmente en helicópteros para las plataformas petroleras del Mar del Norte.

El sistema se dejó de usar en el año 2000 para ser reemplazado por GPS y GALILEO.



Principio de Funcionamiento:

La diferencia de fase entre las señales recibidas de las estaciones A (Master) y B (Esclava) es constante a lo largo de cada curva hiperbólica. Los focos de estas hipérbolas se ubican en donde están instaladas las estaciones A y B.

FRECUENCIA= entre 70 y 129 KHz, ALCANCE= Zonal

El Sistema ILS

El **Instrument Landing System (ILS)** es un sistema terrestre de aplicación aeronáutica que provee una guía de aproximación y aterrizaje en los casos de encontrarse baja visibilidad por condiciones meteorológicas adversas. Existen cartas ILS para cada localidad que cuente con este equipamiento.

Las Radioayudas a la Navegación requieren grados de precisión estandarizados, que quedan especificados por Organizaciones Internacionales (ICAO) las cuales periódicamente realizan inspecciones de calibración.

Un **ILS** consiste de dos subsistemas independientes: **uno sirve para proporcionar guía lateral y el otro para proporcionar guía vertical.**

Una serie de antenas **localizadoras (LOC o localizer)**, que están situadas normalmente a unos 300 metros del final de la pista y suelen estar formadas por 8, 14 o 24 antenas direccionales logo-periódicas (que son antenas cuyos parámetros de impedancia o radiación son una función periódica del logaritmo de la frecuencia nominal).

El equipo en tierra transmite una portadora comprendida entre los 108.1 MHz y 111.975 MHz, modulada al 20% por una señal resultante de sumar dos tonos de 90 Hz y 150 Hz (90+150 Hz). Esta señal se denomina CSB (Carrier Side Band). A su vez, también se transmite una señal con bandas laterales y portadora suprimida modulada con una señal resultante de restar dos tonos de 90 Hz y 150 Hz (90-150 Hz). Esta señal se denomina SBO (Side Band Only).

En la mayoría de los sistemas localizadores, existe una tercera señal denominada Clearance o CLR, que sirve de 'relleno' para evitar que las aeronaves intercepten falsos nulos y evitar así que se crea el estar interceptando el eje de pista cuando en realidad no se está haciendo.

Dicha señal se transmite con 8 kHz de diferencia respecto a la frecuencia de trabajo del localizador

FRECUENCIA= 108.1 MHz, ALCANCE= Puntual.



El Sistema TACAN

Un **sistema de navegación aérea táctica**, normalmente llamado por su acrónimo en inglés **TACAN** (*tactical air navigation system*), es un sistema de navegación usado por aeronaves militares.

Proporciona al usuario información de rumbo y distancia a una estación situada en tierra o a bordo de un barco.

Es una versión más precisa del sistema VOR/DME que proporciona información de rumbo y distancia para la aviación civil.

La porción DME del sistema TACAN está disponible para uso civil.

FRECUENCIA= 960 MHz a 1215 MHz, ALCANCE= Zonal / Puntual.



El Sistema DME

El **equipo telemétrico** (**DME**, del inglés: **D**istance **M**easuring **E**quipment) es un sistema que permite establecer la distancia entre éste y una estación emisora.

Generalmente ligado a la actividad aeronáutica, el DME es uno de los sistemas de ayuda a la navegación habitualmente presentes en cualquier aeronave.

Proporciona una medición de la distancia (según la velocidad) al suelo (groundspeed o GS).

La frecuencia está comprendida banda de UHF de 200 canales, que puede trabajar con una única frecuencia para el DME o estar asociado a otra radioayuda como un VOR ó ILS. En equipos antiguos la frecuencia se selecciona sintonizándolo en el equipo como una radio típica, pero en equipos actuales se selecciona automáticamente al sintonizar la radioayuda a la que está asociado.

FRECUENCIA= 960 MHz a 1215 MHz, ALCANCE= Zonal / Puntual

Radionavegación Convencional (no-satelital)

<u>SISTEMAS</u>	<u>FRECUENCIA (PORTADORA)</u>	<u>ESTACIONES DE TIERRA</u>	<u>USUARIOS AÉREOS</u>
OMEGA	10 ... 13 Khz	8	10.600
LORAN-C	90 ... 110 Khz	33	2.000
DECCA	70 ... 130 Khz	50	1.000
ILS	75 ... Khz	1.600	70.000
VOR	108 ... 118 Khz	2.000	200.000
TACAN	960 ... 1215 Khz	2.000	17.000
DME	960 ... 1215 Khz	1.000	80.000

NAVEGACION ELECTRÓNICA

- Integra tres componentes
 - Cartas de navegación electrónica
 - Sistema de posicionamiento GPS
 - ECDIS (Electronic Chart Display Information System)
- Los que deben estar **absolutamente integrados** para poder efectuarla

Navegación Satelital

El sistema *TRANSIT*

También conocido como NAVSAT (Navy Navigation Satellite System), fue el primer sistema de navegación por satélite en funcionar. En su primera etapa, fue utilizado por la marina de los EE.UU **para conseguir información precisa para el lanzamiento de misiles submarinos y para la navegación de los barcos y submarinos**, también se utilizó para estudios topográficos, geotécnicos e hidrográficos.

Días después del lanzamiento del Sputnik (URSS – 4 Octubre de 1957), los científicos americanos querían determinar la órbita del Sputnik analizando el efecto Doppler en las señales de radio, entonces, se sugirió que si se podía predecir la posición del satélite, por el efecto Doppler se podría utilizar para localizaciones en la tierra.

Desde los satélites del sistema TRANSIT se transmiten dos señales portadoras (UHF) periódicamente (cada dos minutos). Las incidencias de la órbita y correcciones del reloj se actualizan dos veces al día, con esta información se calcula la posición del satélite en a lo largo del tiempo. Al utilizar dos señales se reduce el número de errores. Este sistema, hizo posible la sincronización de los relojes en todo el mundo con una precisión de 50 microsegundos.

La información que permite al receptor obtener la información de la localización de un objeto es por el efecto Doppler (aparente cambio de frecuencia de una onda producido por el movimiento de la fuente respecto a su observador).

Calcular la localización óptima del receptor era un proceso bastante complejo, con sucesivos ajustes y actualizaciones del objeto a localizar. Si el receptor está en movimiento, también se producirán desajustes y pérdidas de precisión en la efectividad de la localización. La precisión de la medición se ve influida también por la precisión del reloj. La transmisión se produce en 150 y 400 MHz, se utilizan estas dos frecuencias para minimizar el efecto de la ionosfera sobre las señales y así conseguir una localización más precisa.

En un primer momento, solo se podía realizar las localizaciones mientras que el satélite se encontrara en el horizonte visible con la porción terrestre a analizar, esto significaba que desde había zonas que tardaban en recibir nuevos datos **fácilmente más de dos horas.**

Este sistema fue pionero en mucho de sus características, tales como la corrección por el efecto de la ionosfera, los detectores solares de altitud lo que supuso grandes avances en muchas áreas de la ciencia.

Este sistema se quedó obsoleto tras la aparición del GPS (Global Positioning System), ya que las mejoras electrónicas permitieron al sistema GPS realizar mediciones y cálculos de manera mucho más eficiente, por ello el sistema NAVSAT dejó de estar en funcionamiento en el año 1996



Determinar con precisión en cualquier lugar de la tierra POSICIÓN y TIEMPO mediante el uso de satélites

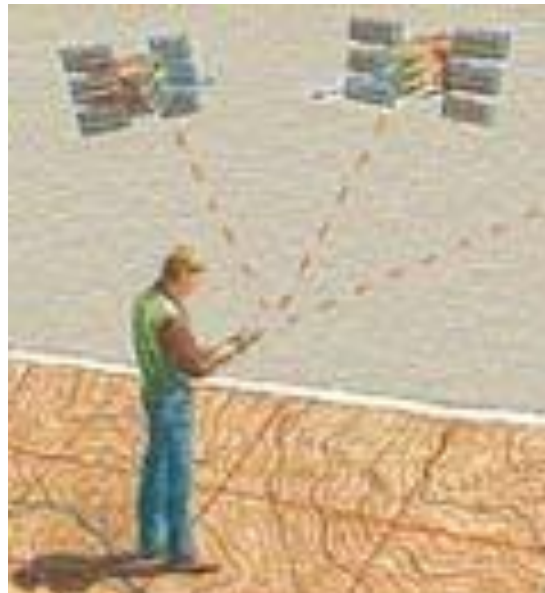
Los usuarios son PRIVADOS y GUBERNAMENTALES

El servicio se denomina GNSS (Global Navigation Satellite System) y brinda:

POSICIÓN con precisiones en el rango de 20 metros a 1 mm

TIEMPO (UTC – Universal Time Constant) con precisiones en el rango entre 60 y 5 ns (nanosegundos)

Los datos de VELOCIDAD y RUMBO se obtienen de los anteriores



Faster GPS Watch Enters the Market

January 4, 2013 | *Satellite Today* | Veronica Magan

AAA

[Share on facebook](#) [Share on twitter](#) [Share on linkedin](#) [Share on email](#) [Share on print](#) [More Sharing Services](#)

Tags: [GPS](#), [Gadget](#), [Wi-Fi](#)

Publication: [TheVerge.com](#)

Publication Date: 01/03/2013

Leikr watch prototype.

Image credit: LeikrA group of former **Nokia** engineers has started a Kickstarter campaign to fund their new GPS smartwatch. “Leikr” features a 2-inch color 320 x 240 screen with Gorilla Glass on the front. It includes built-in GPS, Wi-Fi and Bluetooth, and it can store up to 8GB of OpenStreetMap data.

Its creators claim that the watch’s custom-built GPS locks onto a signal significantly faster than competing products. Leikr is targeted toward athletes and fitness enthusiasts as a product specifically for working out and not as an every day watch. Users will be able to download workout routines to the phone and upload their workout data to Endomondo, an online fitness community, right from the watch. It also keeps track of time, distance, speed, pace and calories burned.

Leikr is expected to be available for sale by this June



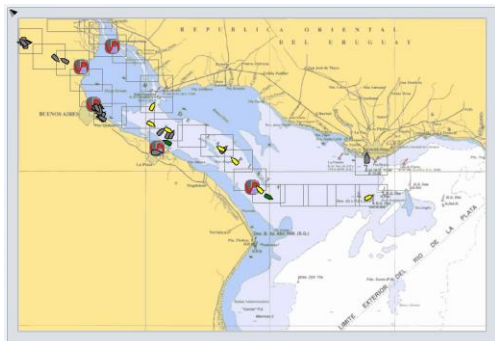
Navegación Satelital. El Sistema AIS

AIS (Automatic Identification System) es una herramienta que posee muchas aplicaciones. Es un sistema de radiodifusión en VHF que transfiere paquetes de datos sobre enlaces de esta frecuencia y permite que embarcaciones y estaciones costeras puedan disponer de información sobre cartas digitales, el display de una PC o bien de radares compatibles. Busca evitar colisiones y es una ayuda a la navegación que incluye localización de boyas y señales luminicas.

Se encuentra incluido en el tratado SOLAS (Safety of Life at Sea) y buques de gran porte deben poseerlo a partir de Julio de 2002. También provee comunicaciones entre móviles navales, y puede ser utilizado en las tareas SAR (Búsqueda y Rescate)



Un equipo dotado de AIS muestra la distancia y el rumbo de los barcos cercanos en un formato similar al radar



Usos del AIS

Utilización en barcos de gran tonelaje, estándar AIS A

Utilización en barcos de pequeño tonelaje, estándar AIS B

Estaciones base en tierra

Elementos de ayuda a la navegación

Aeronaves de búsqueda y rescate

AISSat-1 es un satélite de reducidas dimensiones colocado en órbita por el Ministerio de Defensa de Noruega y orbitado el 12 de Julio de 2010. Es “experimental” y recibe y re-transmite señales del sistema AIS ampliando considerablemente el límite de cobertura de la banda de VHF que usa AIS normalmente.

Es un nano-satélite de forma cúbica (dimensiones 20cm x 20cm x 20cm) y con peso de 6 Kg.

Los Sistemas SBAS (Satellite Based Augmentation System)

SBAS, abreviatura inglesa de (Sistema de Aumentación Basado en Satélites), es un sistema de corrección de las señales que los Sistemas Globales de Navegación por Satélite (GNSS) transmiten al receptor GPS del usuario.

Los sistemas SBAS mejoran el posicionamiento horizontal y vertical del receptor y dan información sobre la calidad de las señales. Aunque inicialmente fue desarrollado para dar una precisión mayor a la navegación aérea cada vez se está generalizando más su uso en otro tipo de actividades que requieren de un uso sensible de la señal GPS (particularmente Agricultura de Precisión)

Actualmente están desarrollados o en fase de implementación los siguientes sistemas SBAS:

WAAS – **Wide Area Augmentation System** - Depto. de Defensa de USA

EGNOS – **European Global Navigation Overlay System** administrado por la ESA (Agencia Espacial Europea) y utilizado por todos los Deptos. de Defensa de los países que constituyen la EU.

WAGE (*Wide Area GPS Enhancement*), que transmite más precisión en los datos de efemérides y reloj de los satélites destinado a uso militar y receptores autorizados

MSAS (*Multi-Functional Satellite Augmentation System*), operado por Japón

StarFire, gestionado por la empresa John Deere

QZSS (*Quasi-Zenith Satellite System*), propuesto por Japón

GAGAN (*GPS and GEO Augmented Navigation*), planeado por la India

GRAS **G**round **B**ased **A**ugmentation **S**ystem – Australia

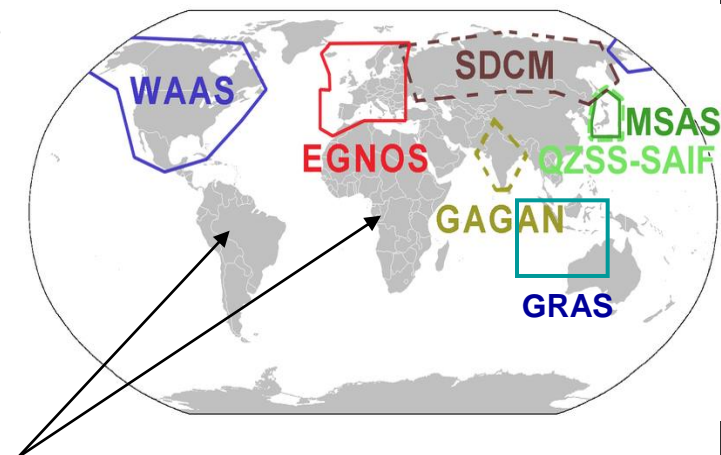
SDCM **S**ystem for **D**ifferential **C**orrection and **M**onitoring – Rusia

SNAS **S**atellite **N**avigation **A**ugmentation **S**ystem – China

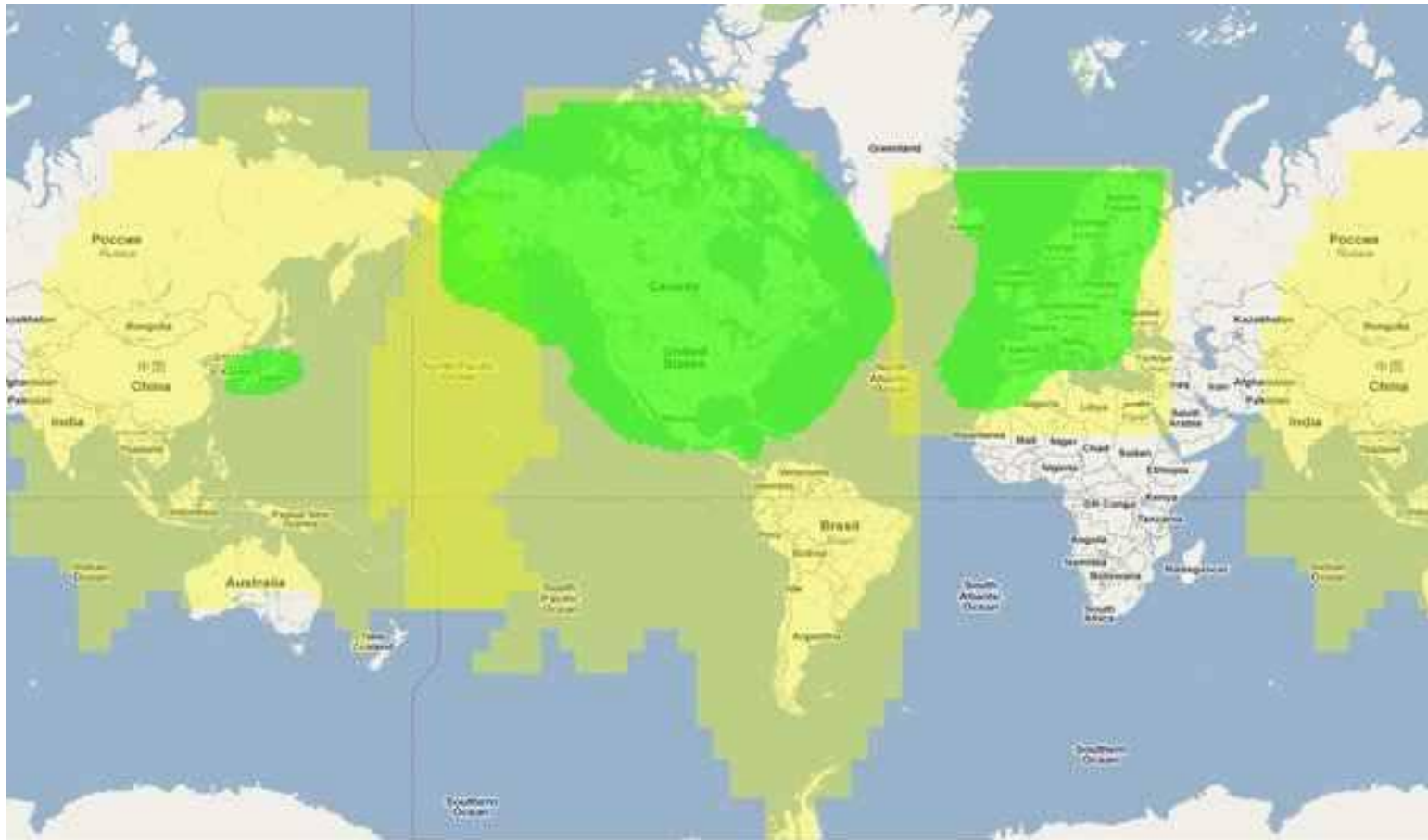
StarFix y **OMNISTAR** operados por la multinacional **FUGRO**

Todos utilizan señales de referencia (comparan las señales GPS con éstas e infieren el error)

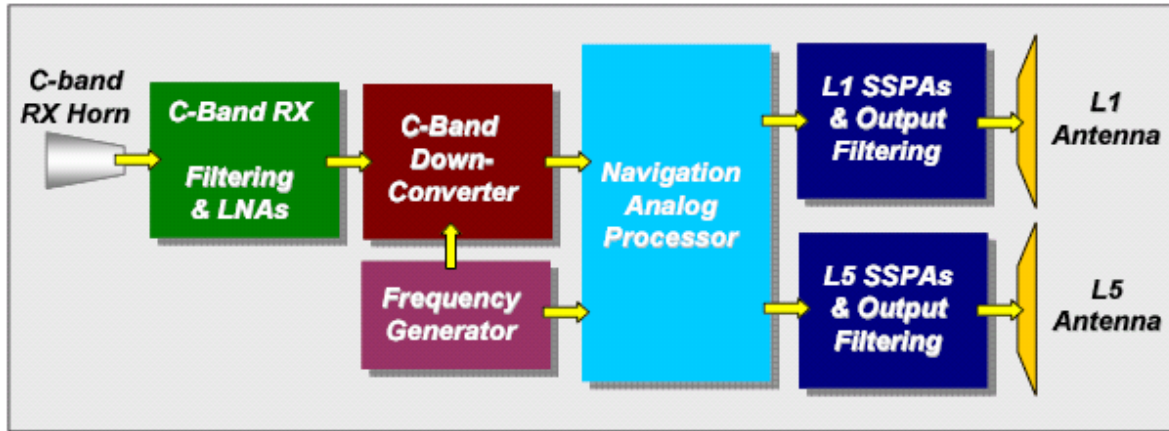
Normalmente se obtienen vectores de posición con errores centimétricos (dependiendo de varios factores)



Nótese que quedan vastas zonas sin cubrirse por sistemas gubernamentales, como ser Latinoamérica y África (servidas por FUGRO)



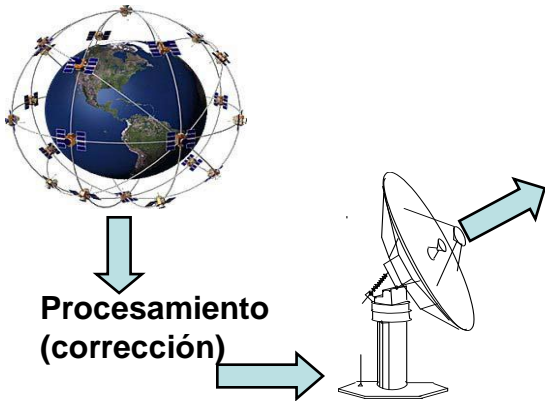
Coberturas mundiales ofrecidas por tres sistemas SBAS (Aumentación difundida por medio de tecnología satelital). En color verde áreas con prestación certificada para servicios aéreos. Existen dos sistemas adicionales en estado de desarrollo.



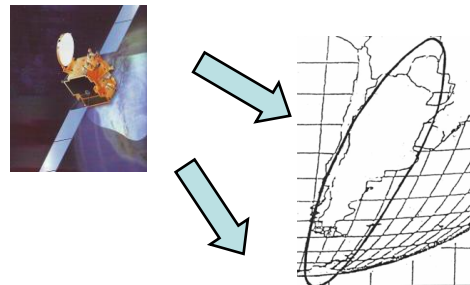
Arquitectura interna de INMARSAT 4 para radiodifusión de señales de aumentación (Bandas L1 y L5 que son específicas de los sistemas de posicionamiento satelitales de acuerdo a la UIT)

En las **SBAS** **S**atellite **B**ased **A**ugmentation **S**ystem las señales:

- 1) Se reciben de las constelaciones GNSS
- 2) Se corrigen (perdida de precisión por retrasos al atravesar las capas ionosféricas)
- 3) Se retransmiten corregidas a satélites GEO para su radiodifusión a la masa de usuarios

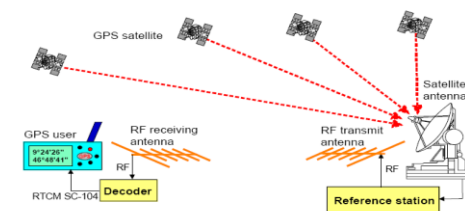
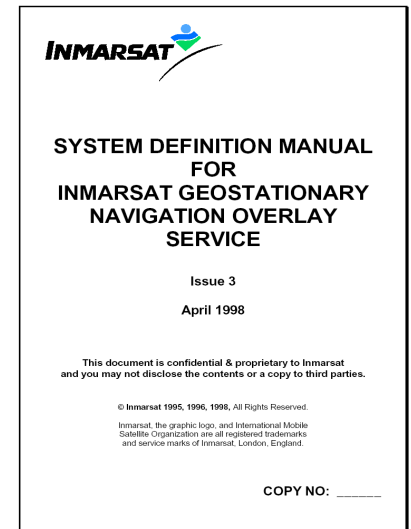


Enlace Ascendente Banda C ó Ku



Enlace Descendente Bandas L C ó Ku
-depende del segmento receptor-

La radiodifusión puede hacerse por medios Terrestres, en cuyo caso la red se denomina GRAS (Ground Base Augmentation Systems) – caso Australia p.ej.



OmniSTAR es líder mundial en la provisión a terceros de servicios de posicionamiento de precisión, y ha sido factor de importancia en el desarrollo de la técnica denominada DGPS (Posicionamiento Diferencial utilizando GPS).

Posee una red mundial de más de 100 estaciones de referencia, utiliza los servicios de radiodifusión de 6 satélites geosíncronicos de alta potencia y opera 2 centros de control globales.

Provee a sus usuarios de señales de posicionamiento centimétrico en tiempo real, 24 horas los 365 días del año.

Es un proveedor de Servicio SBAS internacional.

Utiliza una técnica de obtención de error propietaria.

Cada usuario debe estar suscrito al Servicio OmniStar y poseer un Receptor OmniSTAR **sin el cual no puede accederse a ningún servicio.**

Los receptores OmniSTAR están fabricados por una serie de empresas que ya poseen actividad reconocida en el campo de GPS (Autofarm, Geneq, Hemisphere GPS, NovAtel, Topcon, Trimble, Raven, etc.)

Opciones de servicio:

a) Servicio de una sola frecuencia (L1) de tipo DGPS (precisión típica menor a **1 (un) metro el 95% del tiempo**)

b) Servicio de Doble Frecuencia (L1/L2) (precisión centimétrica en el orden de **15 cm el 95% del tiempo**) – servicio denominado OmniSTAR XP, OmniSTAR HP ó combinado XP/HP

LA PRECISIÓN DEPENDE DE UNA SERIE DE FACTORES: geometría de los satélites recepcionados en el lugar, condiciones locales, capacidades del receptor y otras.

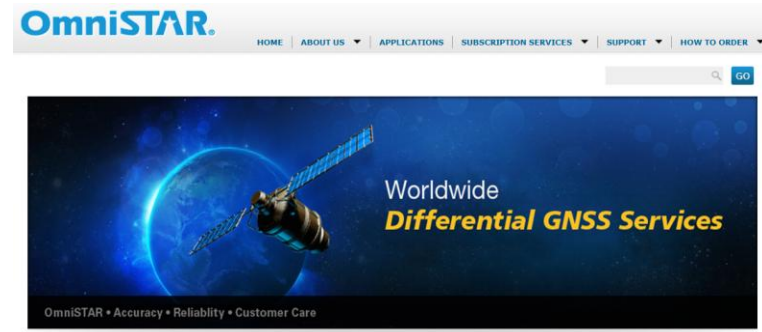
Señales satelitales: el sistema OMNISTAR con 5 (cinco) bases en Latinoamérica ubicadas en **Punta Arenas (Chile), Valencia (Venezuela), Guayaquil (Ecuador), Recife y Río de Janeiro (Brasil).**

Las cinco estaciones de monitoreo envían la señal a España en donde es procesada. Desde ahí se sube a un satélite el que irradia estas señales de corrección a toda Latinoamérica.

El costo del equipo OMNISTAR es de U\$S 4000 más un derecho de recepción en el orden de U\$S 2000/año /receptor

Existe otra señal satelital administrada por la empresa inglesa RACAL que cubre todo el cono sur latinoamericano.

OmniStar posee una serie de estaciones de referencia propias (se conoce que existen tres en Latinoamérica, una ubicada en Chile y las otras más al norte del subcontinente)



Empresa multinacional que posee la mayoría accionaria de OmniSTAR, dedicada principalmente a la localización de recursos hidrocarburíferos (especialmente por medios gravitométricos). Con base en Holanda.



Estudio de Factibilidad
para el desarrollo de
un Sistema de Aumentación
GNSS en Argentina

02400010-
GESA - Facultad de Ciencias Exactas y Geociencias
Universidad Nacional de La Plata
del estado de conservación de la Tierra



Informe 1

Caracterización de
la demanda para un
Sistema de Aumentación
GNSS Argentino

Buenos Aires,

VISTO:

La Declaración de la Comisión Ministerial de Seguimiento del GNSS efectuada en septiembre del 2006 en la que se expresó que era necesario establecer Objetivos en relación al Sistema Mundial de Navegación por Satélite (GNSS), que orientaran las acciones de la República Argentina en este campo y que sirvieran de pauta para la negociación en acuerdos que se propongan al país,

Y CONSIDERANDO:

Que a tal efecto se creó el Grupo de Trabajo asesor de la Comisión Ministerial de Seguimiento del GNSS integrada por representantes de la Secretaría de Comunicaciones, la Secretaría de Transporte, la Secretaría de Articulación Científico Tecnológica, la Secretaría de Asuntos Militares, la Secretaría de Industria, Comercio y de la Pequeña y Mediana Empresa y la Secretaría de Relaciones Exteriores, que ha contado con el asesoramiento técnico de la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de la Universidad de La Plata, el Instituto Nacional de Tecnología Industrial, INVAP, ARSAT, la Comisión Nacional de Comunicaciones, la Comisión Nacional de Actividades Espaciales y la Fuerza Aérea Argentina.

Que la Comisión Ministerial encargó un Estudio de Prefactibilidad que ha concluido sobre la efectiva posibilidad de desarrollar, fabricar, integrar y poner en marcha un sistema de Aumentación en la Argentina, su viabilidad económica en términos de costo/beneficio, la factibilidad de la administración, operación y explotación del mismo.

Que el mencionado trabajo fue presentado mediante un Informe Final al Grupo de Trabajo Asesor y su contenido fue posteriormente revisado y aprobado técnicamente por la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE).

Con base al resultado y recomendaciones que han surgido del estudio realizado.

LA COMISION MINISTERIAL DE SEGUIMIENTO DE GNSS RESUELVE:

Las Secretarías participantes dan conformidad a las "Conclusiones sobre la Factibilidad del Desarrollo de un Sistema de Aumentación en la República Argentina" elaborado por el Grupo de Trabajo de esta Comisión Ministerial.

Reiterar el compromiso del Gobierno Nacional con la implementación de un Sistema Nacional de Aumentación a través del dictado de un Decreto que declare dicho Proyecto de Interés Nacional, dándole así carácter de Política de Estado.

Se establece que la Secretaría de Comunicaciones perteneciente al Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios será el ámbito donde se implementarán y llevarán a cabo las propuestas de esta Comisión Ministerial.

A su vez, la Secretaría de Comunicaciones perteneciente al Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios establecerá el Marco

Regulatorio para el Servicio de Aumentación que permita reglamentar la prestación del mismo.

Aprobar la propuesta del Grupo de Trabajo de realizar una profundización de dicho proyecto y la consiguiente necesidad de asignar recursos para su financiamiento, tareas que recaerán en la Secretaría de Comunicaciones perteneciente al Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, con el asesoramiento de esta Comisión Ministerial.

Promover a través de la Secretaría de Articulación Institucional del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva las acciones tendientes a la participación de las instituciones del sistema científico y tecnológico nacional en proyectos de investigación y desarrollo vinculados a un Sistema Nacional de aumentación.

Promover a través de la Secretaría de Industria, Comercio y de la Mediana y Pequeña Empresa, la participación de la industria nacional en la producción de bienes de capital y receptores, con el objeto de abastecer el mercado interno y el de exportación.

Resolución de la Comisión Interministerial de Seguimiento de GNSS

El caso Argentino

Las fuentes de corrección diferencial normalmente provienen de la señal llamada Beacon (generada por equipamiento instalado en tierra) o de satélites geostacionarios.

En nuestro país éstas señales ya están disponibles y hay que pagar un abono para recibirlas.

La señal Beacon proviene de antenas fijas de las cuales se conoce que hay tres en nuestro país.

Estas antenas cubren un área de 450 Km de radio (ver Figura N °1)

La señal de corrección satelital está disponible en todo el país. Mediante cualquiera de los dos sistemas de corrección (DGPS) se logran precisiones submétricas, que oscilan entre los +/- 30 cm.

Esta precisión ya es suficiente para la aplicación en la agricultura de precisión como así también para el **guiado de cualquier dispositivo militar.**

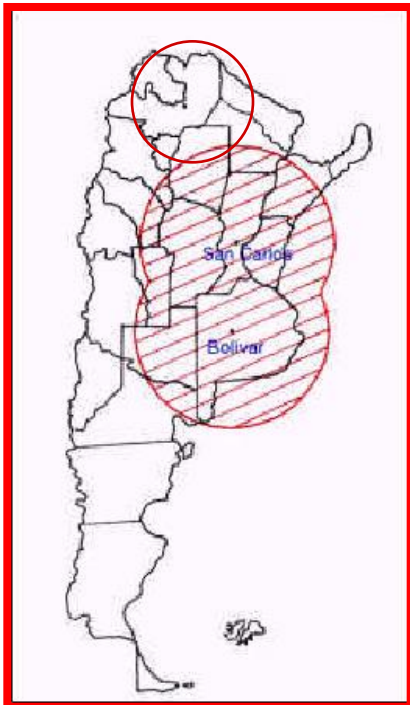


Figura N °1: Gráfico del alcance de las señales Beacon operadas por empresas privadas residentes en Argentina y al servicio de la Agricultura de Precisión utilizada por el INTA Manfredi

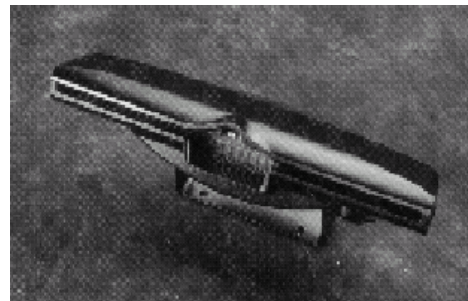


El INTA Manfredi a través de su proyecto Agricultura de Precisión sometió a prueba lo que se denomina un “banderillero satelital” marca Trimble modelo Ag132 corregido mediante señal Beacon con excelentes resultados, logrando trabajar con 30 cm de precisión en todo momento.

El sistema consta de un receptor DGPS, su respectiva antena, una barra guía de luces, y como opcional un control remoto con las funciones principales y funciona conectado a la batería de 12 Volts de la pulverizadora o tractor.

Banderillero Satelital

El sistema llamado en Argentina "banderillero satelital", funciona como un navegador satelital, posicionado por una señal DGPS que puede ser satelital (Omnistar o Racal) o bien Beacon (D & E), **los dos sistemas ofrecen una precisión de +/- 30 cm. en todo momento.**



El parque aéreo de fumigación alcanza en la Rep.Argentina aprox. 500 aeronaves

Figura N °2: Receptor DGPS, antena y barra guía de luces

Los Sistemas de Localización de uso domiciliario *(uso de celulares inteligentes por medio de aplicaciones del sistema operativo Apple ó Android)*



La reciente aparición en el mercado de los “teléfonos inteligentes” ha determinado la posibilidad de localizar todo tipo de objetos que sean dotados de lo que se denomina “stickers Bluetooth”.

Con un tamaño muy reducido pueden brindar la localización en pantalla del celular inteligente de todo tipo de objetos, animales domésticos, etc. Condiciones de contorno:

*Que cada objeto posea un “sticker” (adhesivo), o tag.

*Que el teléfono celular posea un sistema operativo Apple ó Android una de cuyas aplicaciones (“app”) se denomina “Stick -N- Find”

*Que esté instalado en los teléfonos inteligentes la aplicación Bluetooth 4.0

Los diseñadores han recurrido a una página de Internet que busca financiación para proyectos (llamada “Indegogo”) con un grado razonable de éxito. Dicha campaña finalizará para Marzo de 2013.

La aplicación muestra en pantalla la ubicación de los objetos que posean este tag (etiqueta) como así mismo la distancia a que se encuentran del teléfono.

Esto determina que los usuarios deberán desplazarse hasta lograr que la posición detectada sea calificada de “fría” o “caliente”

Otros setteos del dispositivo .envían una alarma para avisar que el objeto que porta el tag adhesivo se aleja o se acerca del smart-phone (por ejemplo para el caso de equipajes durante viajes, especialmente al momento previo de retirarlos de los carouseles).

La distancia de uso es de unos 30 metros, y los tags se alimentan con pilas de reloj (vida útil 1 año si el uso es de aprox. 30 minutos por día)



Ground-Based Positioning System Could Compete With GPS

January 4, 2013 | *Satellite Today* | Veronica Magan

AAA

[Share on facebook](#) [Share on twitter](#) [Share on linkedin](#) [Share on email](#) [Share on print](#) [More Sharing Services](#)

Tags: [GPS](#), [Air Force](#), [Google](#), [Nokia](#)

Publication: [NewScientist.com](#)

Publication Date: 01/03/2013

Locata transmitter for USAF, White Sands Missile Range. Image credit: LocataA new ground-based positioning system might soon be competing with GPS. **Locata**, the name of the new service, uses ground-based equipment to emit strong radio signals over a specific area, making it stronger on arrival than GPS outdoors as well as indoors.

Its makers claim that in five years the receivers could fit inside a regular cellphone, which could make it a viable competitor to GPS service in these devices. Even the creators of GPS, the U.S. Military, have signed a contract with Locata to run a large-scale test at the White Sands Missile Range in New Mexico. According to reports, on a **U.S. Air Force** accuracy test at this location, Locata worked within 18 centimeters along any axis, and it seems to be possible to take it down to five centimeters.

However, analysts are doubtful that the service would be as effective and precise at a complex urban location. Creators of the system are currently performing tests in Sydney, Australia to evaluate Locata's usability for emergency services and courier firms.

Ultimately, the system might not replace GPS but it could work alongside it. Besides being stronger than GPS, Locata jumps on the indoor location trend. Companies such as **Google** and **Nokia** are already looking for ways to develop this technology. With it, customers wouldn't just be able to navigate around a mall; they could find their way straight to the exact shelf where the product is located in the



CONCLUSIONES:

1) Sirve un sistema satelital de Posicionamiento / Aumentación?????

Sí, claro.....

Podemos acceder a tener uno propio?? **IMPROBABLE**

2) Podríamos tener uno terrestre?

Sí claro.....

Y no es tan caro como el satelital, ni tan **VULNERABLE**

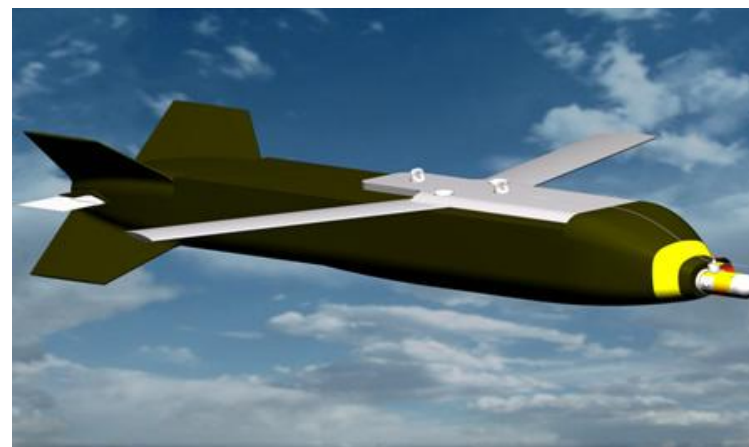
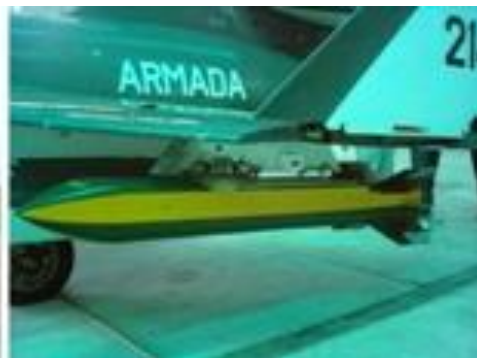
3) Podríamos mandar la información de posición de precisión a móviles terrestres, navales y aéreos ????

Sí claro.....

Dardo 2 es una bomba lanzable desde el aire inteligente con sistema de alas plegables. Existe un programa de bombas inteligentes stand-off llevado a cabo por la Dirección General de Investigación y Desarrollo (DIGID), dependiente de la [Fuerza Aérea Argentina](#) (FAA), con el objetivo de desplegar capacidades técnicas y humanas que permitan lograr el desarrollo de armamento de gran alcance, acorde con la filosofía moderna. Atendiendo especialmente a soluciones que posean un alto grado de componentes y piezas nacionales, se inició el programa Fuerza Aérea Sistemas (FAS) 850, que tuvo su punto de partida con la bomba Dardo I, que era un material lanzable stand-off asistido por un cohete que le confería un alcance de 15 km, siendo su peso de 227 kg .

Con posterioridad evolucionó a la Dardo 2, que permitió desarrollar capacidades en numerosas disciplinas concurrentes con el diseño de equipamientos stand-off de última generación. Todo el conocimiento y la capacitación tuvo que ser planificada por mentes autóctonas, ya que era casi imposible obtener información sensible para el proyecto. Gracias a la formación y experiencia acumulada durante tantos años en el desarrollo y mantenimiento de armamento, fue y es posible trabajar en este modelo de equipos.

Bomba Dardo II	
País de origen	 Argentina
Especificaciones	
Peso	250-400 kg aprox
Alcance efectivo	60-150 kilometros
Plataforma de lanzamiento	Dassault Mirage III Super Etendard
[editar datos en Wikidata]	



Un ejemplo posible

FIN – Muchas Gracias

Ing. Nicolas Mendez Guerín

CEPTM “ Grl Mosconi”



EST

ESCUELA SUPERIOR TÉCNICA
Facultad de Ingeniería del Ejército