

Galileo guía a Europa

DAVID CORRAL HERNÁNDEZ

DESPUÉS DE MUCHAS INCERTIDUMBRES POLÍTICAS Y ECONÓMICAS, EL SISTEMA GALILEO, UNA DE LAS GRANDES APUESTAS DE LA UNIÓN EUROPEA, HA COMENZADO YA A NAVEGAR. EL PASADO 21 DE OCTUBRE, EN UN LANZAMIENTO DOBLEMENTE HISTÓRICO, LOS DOS PRIMEROS SATÉLITES PARTÍAN A BORDO DE UN COHETE SOYUZ DESDE LA GUAYANA FRANCESA.

SEGÚN ESTIMACIONES DE LA COMISIÓN EUROPEA EL MERCADO DE LOS SERVICIOS RELACIONADOS CON LA NAVEGACIÓN Y EL POSICIONAMIENTO CRECERÁ DESDE LOS 130.000 MILLONES DE DÓLARES, EN 2010, A LOS 330.000 MILLONES EN 2020, CANTIDADES DE LAS QUE ESPERA BENEFICIARSE LA ECONOMÍA EUROPEA. CON GALILEO SE EVITARÁ LA DEPENDENCIA DEL SISTEMA GPS ESTADOUNIDENSE, O DEL SISTEMA GLONASS RUSO. PERMITIRÁ TAMBIÉN CREAR MILES DE EMPLEOS Y "DEJAR EN CASA" ENTRE EL 6 Y EL 7% DEL PIB EUROPEO (800.000 MILLONES DE EUROS).

EL PROGRAMA GALILEO

Con el GPS estadounidense dominando los cielos y el mercado, Europa se planteó la necesidad de contar con un sistema de navegación y posicionamiento que fuera propio, compatible y abierto para todos los usuarios: Galileo. A finales de los noventa las propuestas de Francia, Italia, Alemania y Reino Unido fueron comparadas y reducidas a un único proyecto por un equipo de ingenieros multinacional. Con la llegada del Siglo XXI, la Unión Europea y la Agencia Europea del Espacio, la ESA, acordaron ponerlo en marcha para eliminar la dependencia del sistema estadounidense, de sus márgenes de error inducidos o de su alteración unilateral en tiempos de complicaciones políticas o con-

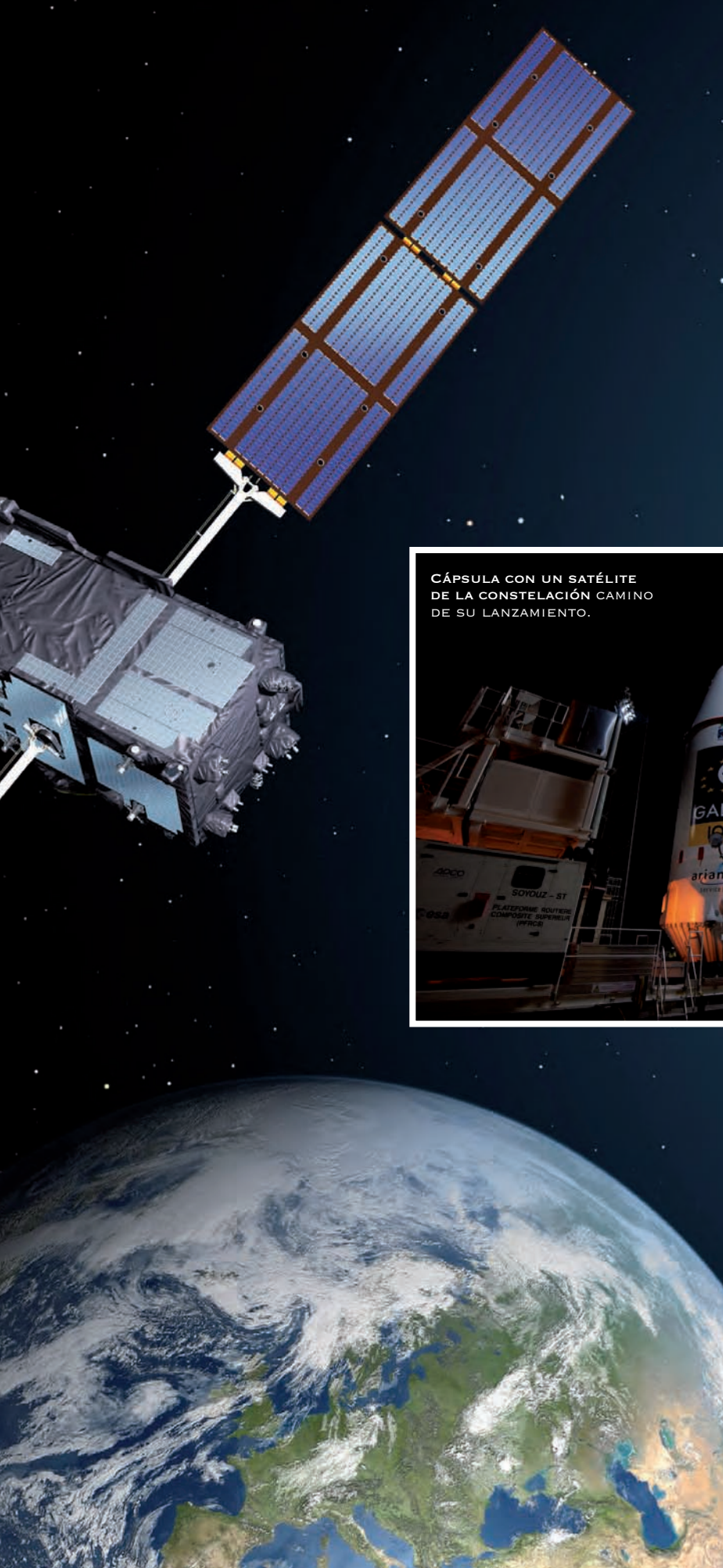
flicto bélico. Pocos años más tarde, en 2004, Europa y Estados Unidos decidieron finalmente darse la mano para permitir la coexistencia y compatibilidad de sus dos sistemas y mantener "bajo candado" su seguridad, aunque continuará la competencia comercial. Salvadas las incertidumbres políticas y financieras sobre la viabilidad del proyecto, los dos primeros satélites, los experimentales GIOVE-A y GIOVE-B, fueron lanzados en 2005 y 2008 para probar en órbita las tecnologías de la nueva constelación y tomar posesión de las frecuencias asignadas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). Atrás quedaba un punto muer-

to en el que el fracaso del modelo público-privado de inversiones y gestión casi forzó el abandono del sistema y obligó a la UE a financiar íntegra-

«El mercado de los servicios relacionados con la navegación y el posicionamiento llegará a los 330.000 millones de dólares en 2020»



SATÉLITE GALILEO EN ÓRBITA.



«Por primera vez en la historia de la carrera espacial un cohete Soyuz no partió desde territorio soviético o ruso»

mente todo el proyecto con presupuestos públicos. Lo que inicialmente se estimó en 7.700 millones de euros, de los que 5.100 serían pagados por empresas privadas, pasó a un desembolso estimado, hasta 2020, de 22.000 millones, todos ellos salidos de los bolsillos de los contribuyentes. Este pasado octubre, con el lanzamiento de los dos primeros satélites completamente operacionales, co-

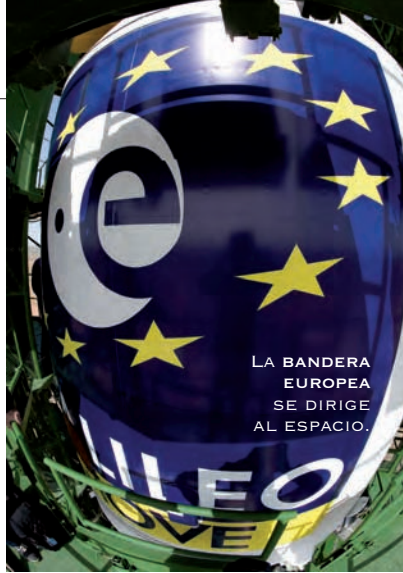
CÁPSULA CON UN SATÉLITE DE LA CONSTELACIÓN CAMINO DE SU LANZAMIENTO.



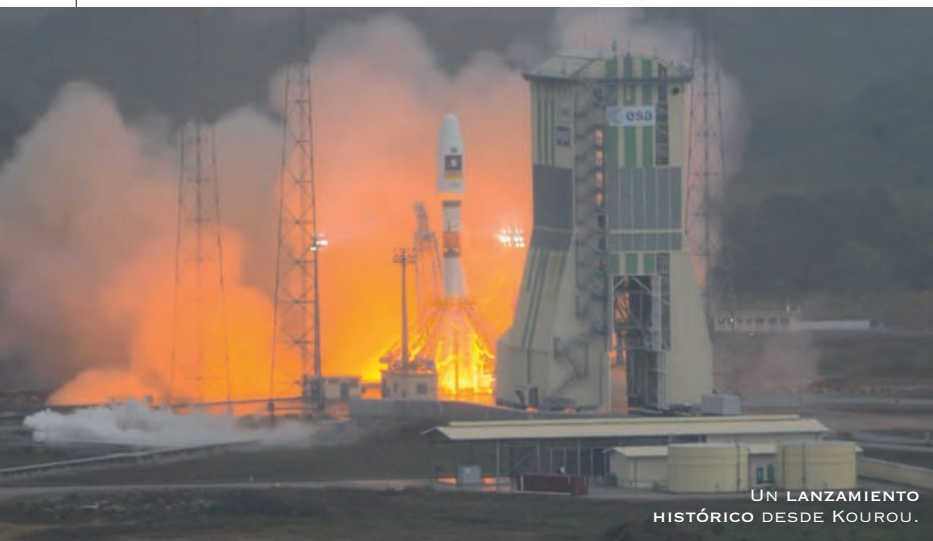
menzó el despliegue de la constelación. El centro de lanzamientos de Kourou, en la Guayana Francesa, fue el escenario de este vuelo histórico y del no menos histórico lanzamiento. Por primera vez en la historia de la carrera espacial un cohete de denominación Soyuz, como el que llevó al Cosmos al Sputnik o a Yuri Gagarin, no partió desde territorio soviético o ruso. En su dilatada carrera, con más de 1.700 lanzamientos, siempre habían despegado desde los cosmódromos de Plesetsk, en el norte de Rusia, o Baikonur, en Kazajistán. El lanzamiento inaugural con el Soyuz VS01, pospuesto 24 horas por un fallo técni-



EL PRIMER SOYUZ LANZADO DESDE LA GUAYANA FRANCESA.



LA BANDERA EUROPEA SE DIRIGE AL ESPACIO.



UN LANZAMIENTO HISTÓRICO DESDE KOUROU.

co en una válvula de llenado de los tanques con queroseno y oxígeno líquido, fue el broche a más de quince años de cooperación entre Bruselas y Moscú en los que se han invertido casi 500 millones de euros en adaptar Kourou para dar cabida al lanzador ruso. El Soyuz que opera desde las instalaciones europeas es un derivado del Soyuz-2, denominado Soyuz-ST, en el que se han integrado una etapa superior Fregat-MT y la carena ST. En el vuelo inaugural, 3 horas y 49 minutos después del lanzamiento, los dos satélites fueron liberados en su órbita objetivo a 23.222 Km. de altitud. Con ellos comienza la fase de diseño y validación del sistema (IOV, In-Orbit Validation), para la que serán necesarios también los dos satélites que serán lanzados en los próximos meses. Aunque aún les faltan equipos, como los emisores-re-

ceptores para señales de socorro de balizas situadas a bordo de vehículos, estas cuatro unidades tienen un diseño muy similar al de los satélites definitivos, conocidos como FOC, (Full Operational Capability), o de Capacidad Operativa Completa. Durante la fase IOV se realizarán, a través de un intenso programa de ensayos, una serie de pruebas para evaluar las operaciones de los satélites y de esta constelación reducida, así como de la infraestructura en tierra asociada y la calidad del segmento

«Se espera que en 2014 estén disponibles los primeros servicios de navegación, con una constelación formada por 18 satélites»



DATOS SATELITE GALILEO

MASA
 Aprox. 700 kg
 DIMENSIONES CON PANELES PLEGADOS
 3.02x1.58x1.59m
 DIMENSIONES CON PANELES DESPLEGADOS
 2.74x14.5x1.59m
 VIDA ÚTIL
 Más de doce años.
 POTENCIA DISPONIBLE
 1.420 W (iluminado)/1.355 W (eclipse)
 ÓRBITA
 MEO (Órbita Media)
 ALTITUD
 23.222 km
 INCLINACIÓN ORBITAL
 56°

usuario. Tan pronto como se haya completado esta fase se lanzarán los satélites necesarios para alcanzar la Capacidad Inicial de Operaciones (IOC) y se espera que en 2014 estén disponibles los primeros servicios de navegación, con una constelación formada por 18 satélites. Una vez validado el sistema, se irá completando la constelación Galileo de forma gradual hasta alcanzar la Capacidad Plena de Operaciones (FOC).

UN SISTEMA EUROPEO PARA TODOS

El primer pilar del programa europeo de navegación por satélite, el Servicio Europeo de Navegación por



INSERCIÓN
DEL PRIMER SATÉLITE
EN ÓRBITA.

Complemento Geoestacionario (EGNOS), ya está operativo. Es un sistema de navegación basado en una red de estaciones de seguimiento y en tres satélites geoestacionarios que recogen información sobre la precisión de las señales GPS, la mejoran y la reenvían a todos los usuarios del territorio europeo. EGNOS cumple con los requisitos definidos por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y desde marzo de 2011 ofrece el servicio “Safety-of-Life” para la navegación de precisión de aeronaves, incluyendo el guiado vertical durante la aproximación final a pista. Más preciso y completo será Galileo, cuyo objetivo es competir y recortar mercado, por superioridad técnica y precisión, al omnipresente sistema estadounidense NAVSTAR-GPS. Antes de 2019, una década después de lo previsto, Europa pretende

contar con una constelación de 30 satélites (27 operativos y tres en reserva en una constelación Walker 27/3/1), distribuidos en tres planos orbitales intermedios MEO (Medium

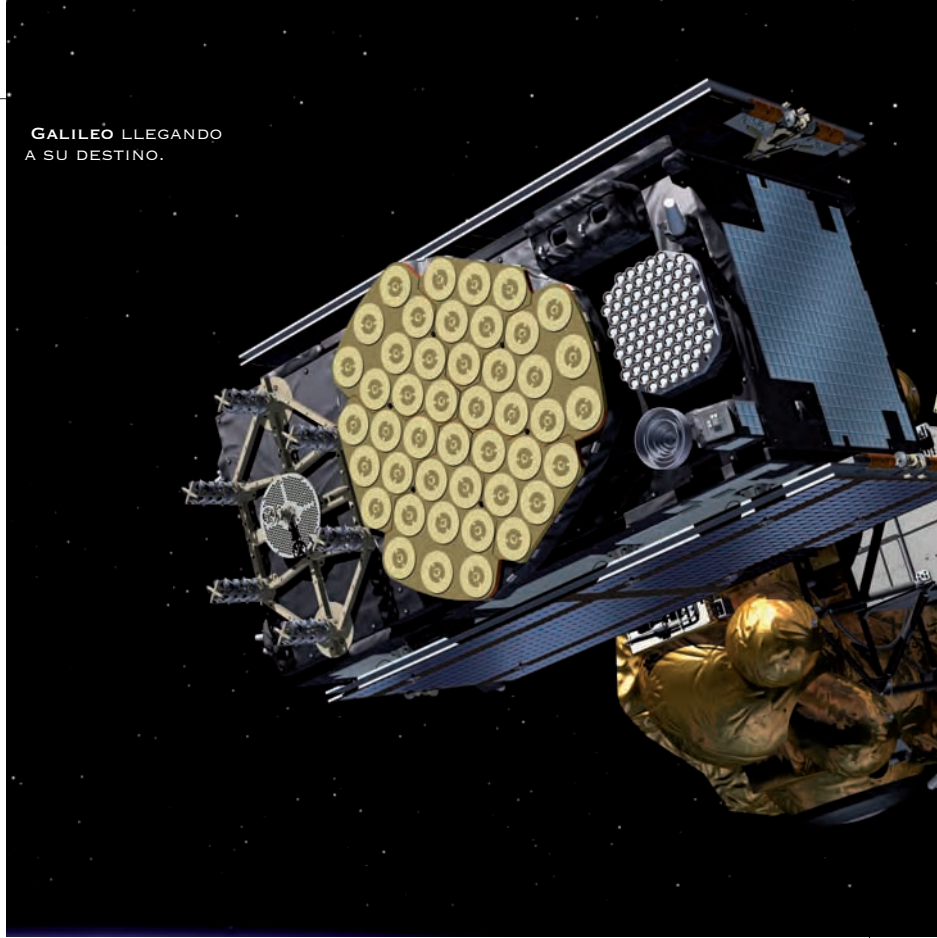
Earth Orbit) con una inclinación de 56 grados con respecto al Ecuador y a 23.222 Km. de altitud sobre la Tierra, lo que garantizará la cobertura de las regiones polares donde la señal



LA PARTICIPACIÓN ESPAÑOLA

Crear estos satélites, cada uno de ellos con los relojes más precisos que hayan volado al espacio hasta la fecha, y el segmento terrestre ha sido un verdadero reto para Europa y su industria. En su desarrollo, construcción y gestión están involucradas más de 40 compañías de 15 países europeos, entre ellas las españolas AENA, CASA-EADS, GMV, Hispasat, Indra Espacio, Sener, Astrium Crisa, DEIMOS Space, Mier, RYMSA, GSS y Thales Alenia Space. Además nuestro país y la Comisión Europea han firmado un Memorando de Entendimiento para la ubicación en Madrid del Centro de Servicios del sistema de navegación europeo Galileo. Las instalaciones se construirán en la localidad de Torrejón de Ardoz y en ellas trabajarán entre 35 y 50 personas altamente cualificadas en el sector aeroespacial, a las que habrá que añadir los empleos indirectos, los auxiliares y los necesarios para la construcción del centro. Este Centro actuará como intermediario entre el sistema Galileo y las comunidades de usuarios de los servicios. También centralizará las funciones de consultoría y conocimientos prácticos ("expertise") para dar apoyo a los desarrolladores de servicios y aplicaciones de navegación por satélite, además de ofrecer servicios de certificación y sellos de calidad de los productos finales desarrollados.

GALILEO LLEGANDO A SU DESTINO.



MOMENTO DE LA SEPARACIÓN DEL SATÉLITE.



«Antes de 2019, una década después de lo previsto, Europa pretende contar con una constelación de 30 satélites»

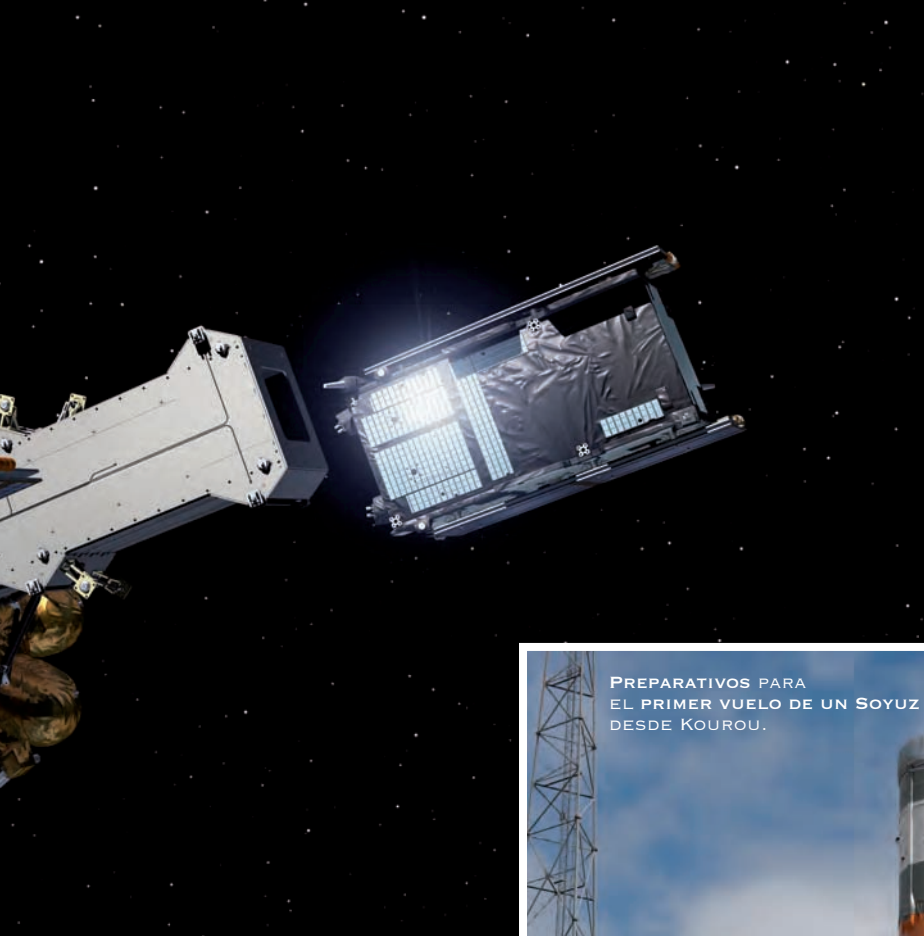
del GPS es bastante reducida. Cada satélite necesitará unas 14 horas para completar una órbita a la Tierra, por lo que siempre habrá un mínimo de 4 satélites visibles desde cualquier lugar del globo para permitir al usuario, con una probabilidad mayor del 90%,

ÚLTIMAS PRUEBAS DE GALILEO EN EL LABORATORIO.



COHETES SOYUZ EN LÍNEA DE ENSAMBLAJE.



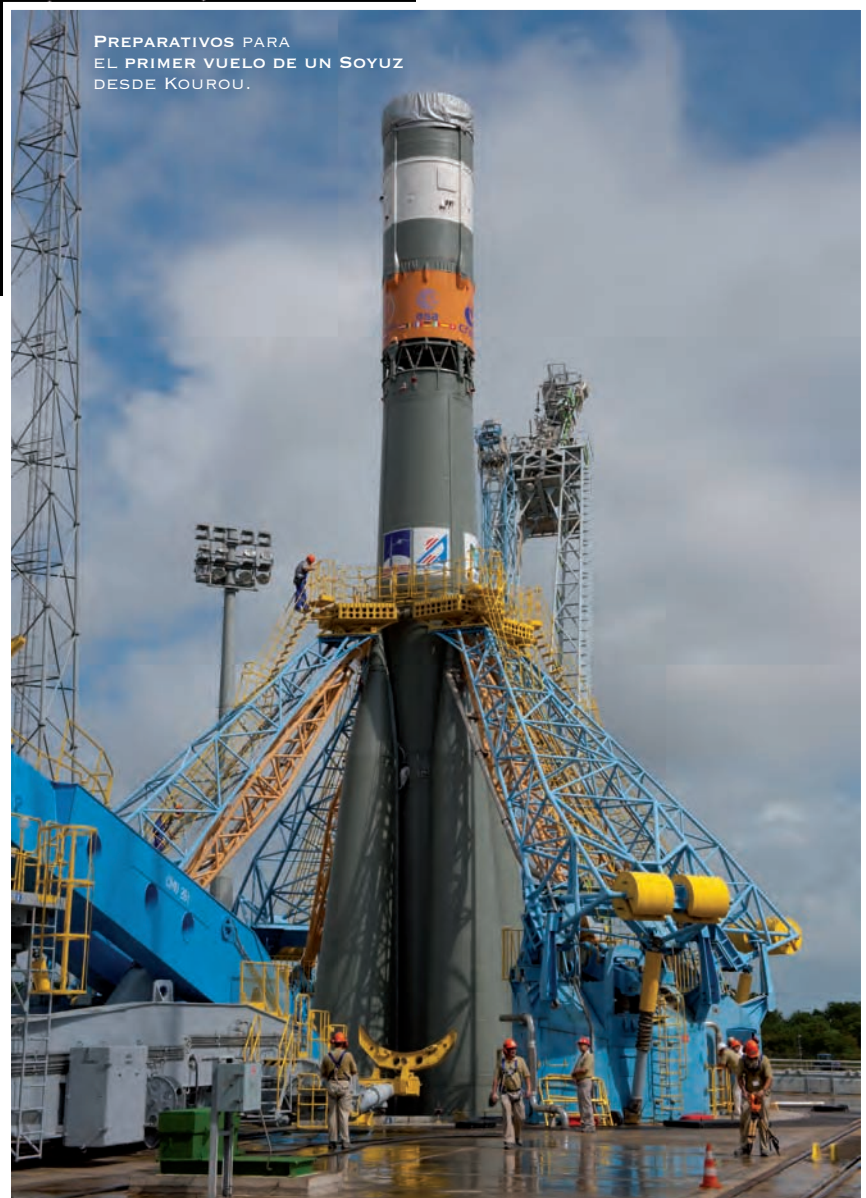


tadounidense. El sistema se completa con el segmento de tierra principal, formado por dos Centros de Control de Tierra (GCC) trabajando de forma complementaria, Fucino GCC, en Italia, responsable del GMS (Segmento de Tierra de la Misión) y Oberpfaffenhofen, en Alemania, responsable del GCS (Segmento de Control de Tierra), además de una red repartida por todo el mundo de entre 30 y 40 estaciones de referencia para garantizar la sincronización y el control de la constelación.

Pensado inicialmente como un sistema civil abierto a usos militares, a la inversa que el GPS o el GLONASS,

que pueda determinar su posición con una gran precisión. Lo normal será tener siempre a la vista de seis a ocho satélites pero al ser compatible con otros sistemas se multiplicará el número de satélites visibles, lo que hará posible determinar la posición con precisión en el interior de grandes ciudades donde los edificios ocultan la señal de los satélites cercanos al horizonte. Además de ser mucho más avanzados tecnológicamente que los 24 satélites de la red GPS, ya que transportan los mejores relojes atómicos jamás utilizados para la navegación (con una precisión de un segundo en tres millones de años), el servicio estándar de Galileo utilizará dos bandas de frecuencia para, inicialmente, dar una posición en tiempo real con un margen de error de un metro frente a los tres del sistema es-

«Dará una posición en tiempo real con un margen de error de un metro frente a los tres del sistema estadounidense»



PREPARATIVOS PARA EL PRIMER VUELO DE UN SOYUZ DESDE KOUROU.

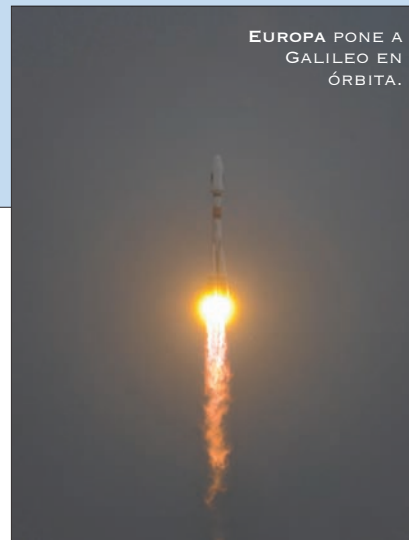
OTROS NAVEGANTES

Junto al GPS estadounidense el sistema de navegación más extendido es el GLONASS ruso. Este sistema entró en explotación en 1993 y, tras sufrir duramente en su despliegue las consecuencias de la crisis política y económica sufrida por Rusia tras la desintegración de la Unión Soviética, hoy se ha convertido en uno de los programas estrella del Gobierno de Moscú. Según la agencia espacial rusa Roskosmos la constelación se ha completado este año y seguirá creciendo con la incorporación de nuevos satélites más avanzados. El sistema requiere 24 satélites y 2 o 3 de reserva en órbita para asegurar la cobertura global. Pese a ser de origen y uso principalmente militar, como su homólogo de EE.UU., Rusia permite también el acceso a la señal civil de GLONASS a cualquier consumidor en cualquier parte proporcionando una exactitud en la posición que será de un metro en 2015 frente a los 5-6 metros actuales. Otros sistemas de navegación satelital en proceso de desarrollo son el QZSS (Quasi-Zenith Satellite System) de Japón, el IRNSS (Indian Regional Navigation Satellite System) de India y el Beidou, Compass o BNTS (BeiDou/Compass Navigation Test System) de la República Popular China. Este último el más adelantado de todos ellos con cerca de diez satélites en órbita. China, que temporalmente se unió al desarrollo de Galileo a través de un acuerdo entre el GJU (Galileo Joint Undertaking) y el NRSCC (National Remote Sensing Centre of China), decidió finalmente contar con su propio sistema global de navegación y espera poder proporcionar servicios de navegación por satélite a la región de Asia-Pacífico a partir del 2012 y servicios de comunicación global a partir del 2020. Similar a los demás sistemas, Beidou contará sin embargo con una red de 35 satélites Compass-BeiDou-2 y tendrán una gran diferencia respecto a sus competidores; sus satélites se situarán en órbitas geoestacionarias y no en una de tipo MEO (Medium Earth Orbit) como los que forman las constelaciones GPS, GLONASS o Galileo. Las autoridades chinas afirman que el margen de error de posición es de apenas medio metro.

Galileo ofrece garantías de calidad e integridad y tendrá también dos tipos de señales, una de uso gratuito y otra más precisa reservada para servicios de pago y usuarios gubernamentales. Solo se modificará o anulará la señal en circunstancias extremas. Al principio de su despliegue estará destinado a los servicios de rescate pero, cuando esté plenamente operativo, ofrecerá un completo catálogo de servicios de na-

vegación adaptado a las necesidades de los distintos usuarios: Servicio Abierto, disponible para todo el mundo de forma gratuita en el que se mejora la precisión de los sistemas actuales. Servicio Público Regulado, con dos señales cifradas con acceso controlado para uso de los organismos gubernamentales. Servicio de Búsqueda y Salvamento, integrado en el sistema internacional Cospas-Sarsat de bús-

EUROPA PONE A
GALILEO EN
ÓRBITA.



queda y salvamento. Servicio "Safety-of-Life", se utilizará para la mayoría de las aplicaciones de transporte; además Galileo mejorará las prestaciones de este servicio ya disponible para la aviación civil a través de EGNOS. Servicio Comercial, una señal de alta velocidad con datos autenticados de alta precisión para los usuarios profesionales. Con Galileo Europa dispondrá de un sistema global de navegación por satélite de última generación, completamente independiente y bajo control civil, capaz de ofrecer un servicio de posicionamiento garantizado y de gran precisión así como ventajas en gestión de transporte (aumento de la seguridad, agilización de las operaciones, reducción de la congestión y el deterioro del medio ambiente, etc.),



VISTA AÉREA DE LA PLATAFORMA DE LANZAMIENTO EN LA GUAYANA FRANCESA.

servicios para la agricultura, la pesca, la sanidad, la lucha contra la inmigración ilegal, permitir la sincronización de transacciones electrónicas a escala global, de las telecomunicaciones o de las redes de suministro energético o aportar nuevas oportunidades de negocio para los fabricantes de receptores y equipos, los proveedores de aplicaciones y los operadores de servicios europeos, entre muchas otras posibilidades. Hay algunos otros países que han participado económica-

«En su desarrollo, construcción y gestión están involucradas más de 40 compañías de 15 países europeos»

mente en su desarrollo o han mostrado interés, como Noruega, Japón, India, Australia, Brasil, Israel, China, Ucrania, Corea del Sur o Marruecos. Los costes anuales de funcionamiento de Galileo y de su precursor EGNOS se estiman en 800 millones de Euros ■

En un mundo en el que los desastres naturales han afectado a casi 2.000 millones de personas en la última década,* el A400M permite a los dirigentes militares y políticos ofrecer una respuesta más rápida y eficaz. Es el avión de transporte más avanzado



fabricado hasta la fecha, puede transportar personal, maquinaria pesada, camiones



y hasta helicópteros más lejos, más rápido y más cerca de allí donde es necesitado.

A400M: PARA ELLA, SIMPLEMENTE UNA CUESTIÓN DE SUPERVIVENCIA. Puede

lanzar material de ayuda o repostar en vuelo a otros aviones, aterrizar en pistas no



preparadas y sobrevolar con seguridad áreas en conflicto. Para descubrir

lo que representa el A400M en un mundo lleno de incertidumbre

visite airbusmilitary.com

