



TEDAE, Asociación Española de Empresas
Tecnológicas de Defensa, Aeronáutica y Espacio

AGENDA SECTORIAL

2018

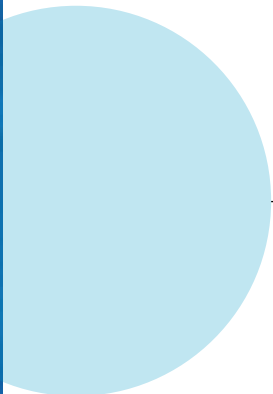
de la INDUSTRIA
ESPACIAL ESPAÑOLA



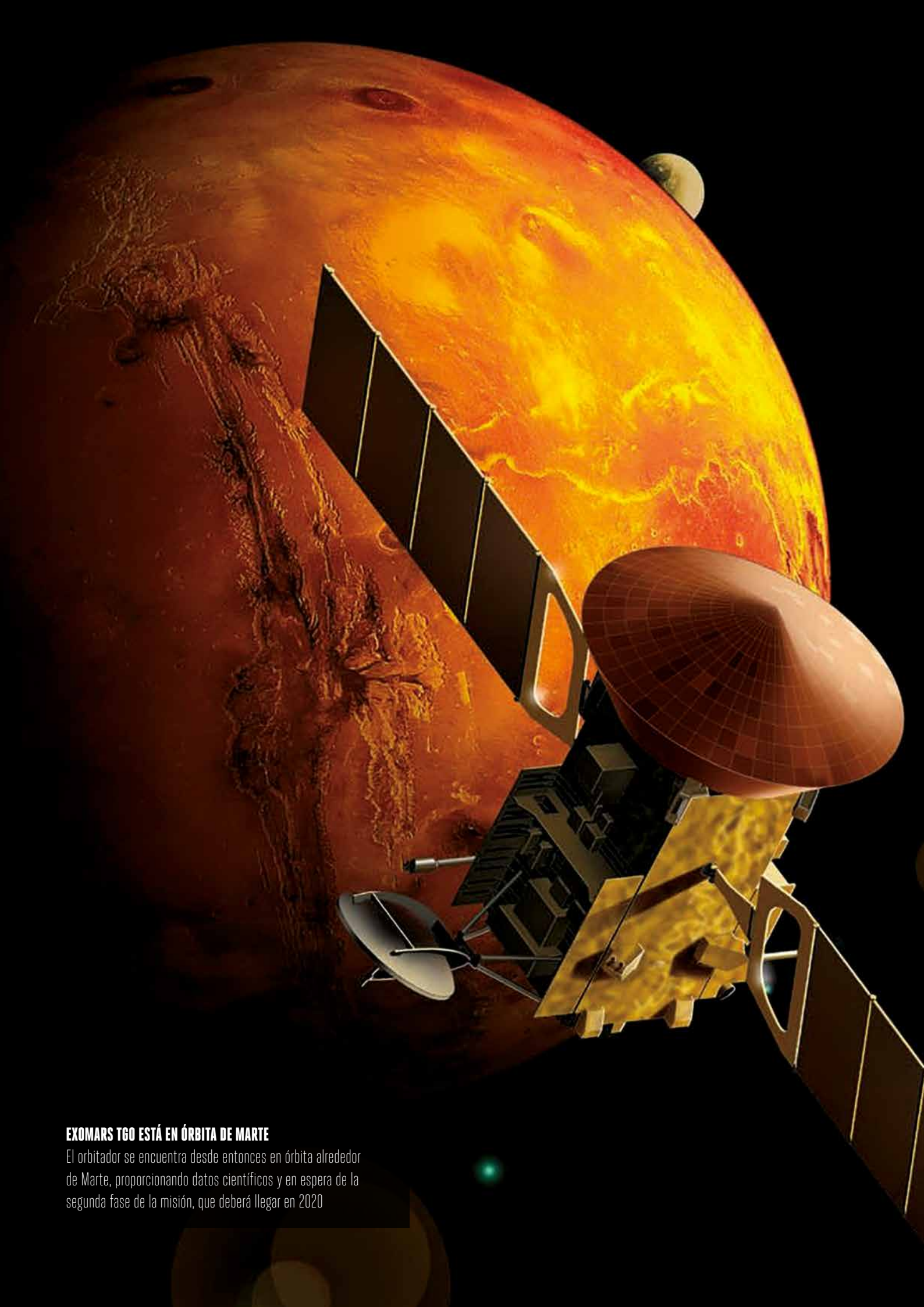
GRAN BARRERA DE CORAL

El 1 de abril de 2017, el satélite Sentinel-2A de Copernicus sobrevoló una parte de la Gran Barrera de Coral, en la costa noreste de Australia.

Prólogo



XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXX



EXOMARS TGO ESTÁ EN ÓRBITA DE MARTE

El orbitador se encuentra desde entonces en órbita alrededor de Marte, proporcionando datos científicos y en espera de la segunda fase de la misión, que deberá llegar en 2020

Sumario

pág. 06

01 INTRODUCCIÓN



pág. 08

02 DESCRIPCIÓN DEL SECTOR



pág. 20

03 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS DEL SECTOR



pág. 34

04 CLAVES DE COMPETITIVIDAD



pág. 56

05 MEDIDAS DE ACTUACIÓN



Edita:
TEDAE, Asociación Española de Empresas Tecnológicas
de Defensa, Aeronáutica y Espacio

C/ Monte Esquinza, 30 - 6ª izq. 28010 Madrid
Tel. 91 702 18 10
info@tedae.org / www.tedae.org

© TEDAE SEPTIEMBRE 2017

*Se prohíbe toda reproducción, cita o utilización con
fines publicitarios del anuario sin previa autorización.*

Maquetación: Expomark
(www.expomark.es)

Créditos: ESA



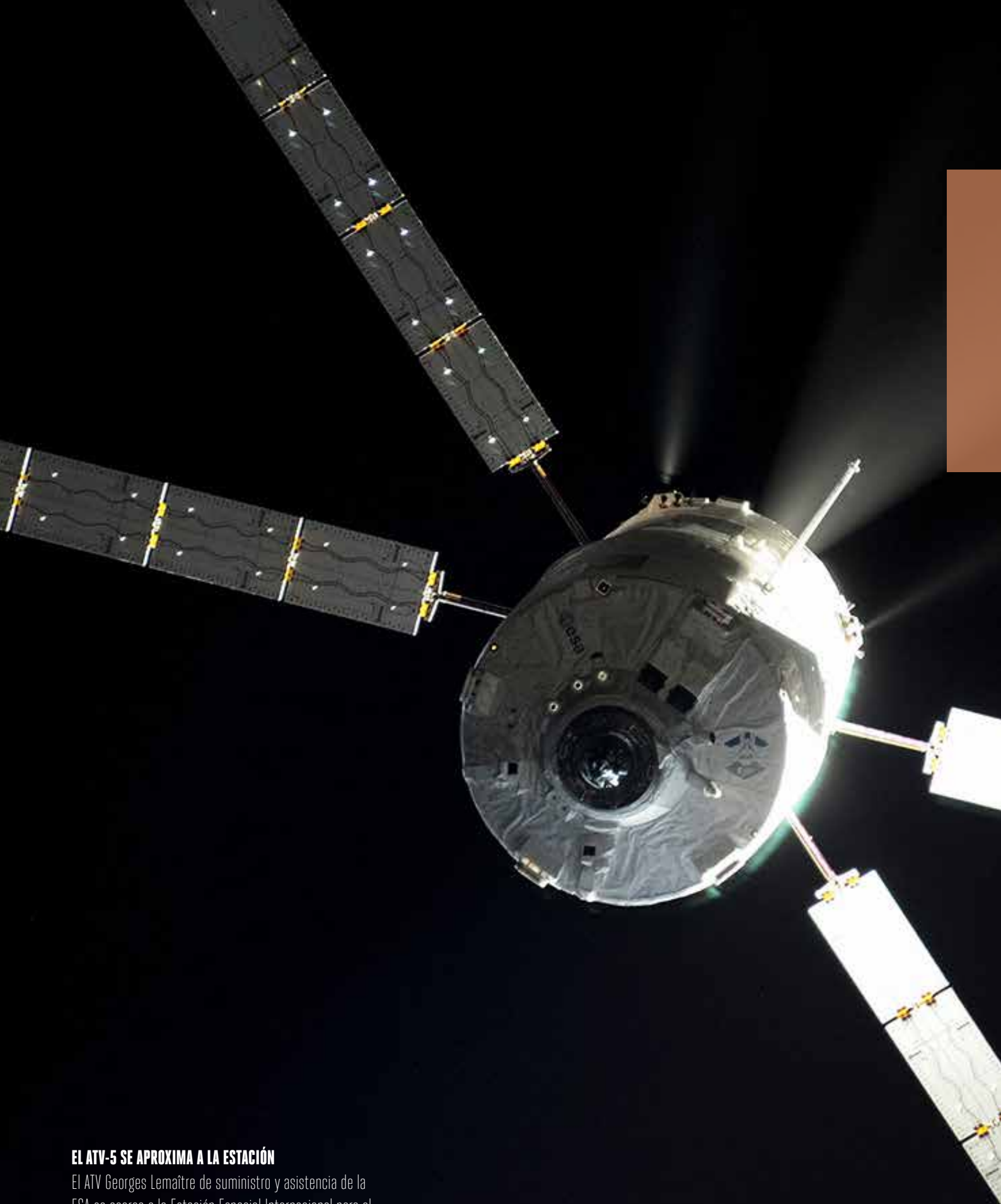
**ROSETTA LLEGÓ A 67P/CHURYUMOV-GERASIMENKO,
EL 6 DE AGOSTO DE 2014**

La ESA ha cartografiado la extraña forma del cometa y nos ha ofrecido extraordinarias vistas de cerca y de lejos, señalando cambios en su superficie y observando cómo expulsaba chorros de gas y polvo al espacio, en ocasiones mediante explosiones repentinas.

01

INTRODUCCIÓN





EL ATV-5 SE APROXIMA A LA ESTACIÓN

El ATV Georges Lemaitre de suministro y asistencia de la ESA se acerca a la Estación Espacial Internacional para el acoplamiento. El quinto y último vehículo de transferencia automatizado se acopló al ingrávigo centro de investigación el 12 de agosto de 2014.

02

DESCRIPCIÓN DEL SECTOR

INTRODUCCIÓN AL SECTOR ESPACIAL

El sector espacial es uno de los principales motores tecnológicos y económicos que afianzan nuestro presente y constituirán nuestro futuro. Es impulsor de grandes avances científicos y tiene un destacado impacto en sectores estratégicos tales como las comunicaciones, el transporte, el medio ambiente, la energía, la agricultura o la defensa y seguridad. En efecto, los satélites, además de su gran contribución científica en astronomía, física fundamental y exploración espacial, son un vehículo fundamental en la transmisión de televisión, permiten las comunicaciones de telefonía y datos en entornos rurales y remotos, así como en escenarios de catástrofes donde las líneas terrestres hayan podido ser dañadas. También constituyen la principal referencia de tiempos que utilizan miles de millones de dispositivos en todo el planeta. Son igualmente la principal fuente de posicionamiento por medio de sistemas como GPS o Galileo, con múltiples aplicaciones en el transporte civil y militar. Son una fuente insustituible de datos con que realizar predicciones meteorológicas y fundamentales en la lucha contra el cambio climático, capaces de medir en tiempo real el nivel de los mares, el espesor de los glaciares, la desertificación o la emisión de gases de efecto invernadero. Juegan asimismo un papel fundamental en la evaluación y gestión de catástrofes tales como vertidos en los

mares e incendios, así como en labores de búsqueda y rescate en lugares remotos. Pueden asimismo ser instrumentos muy útiles en la monitorización de grandes infraestructuras tales como oleoductos. Y además los satélites pueden detectar aguas subterráneas y recursos minerales, o medir el crecimiento de algas y la erosión en el planeta.

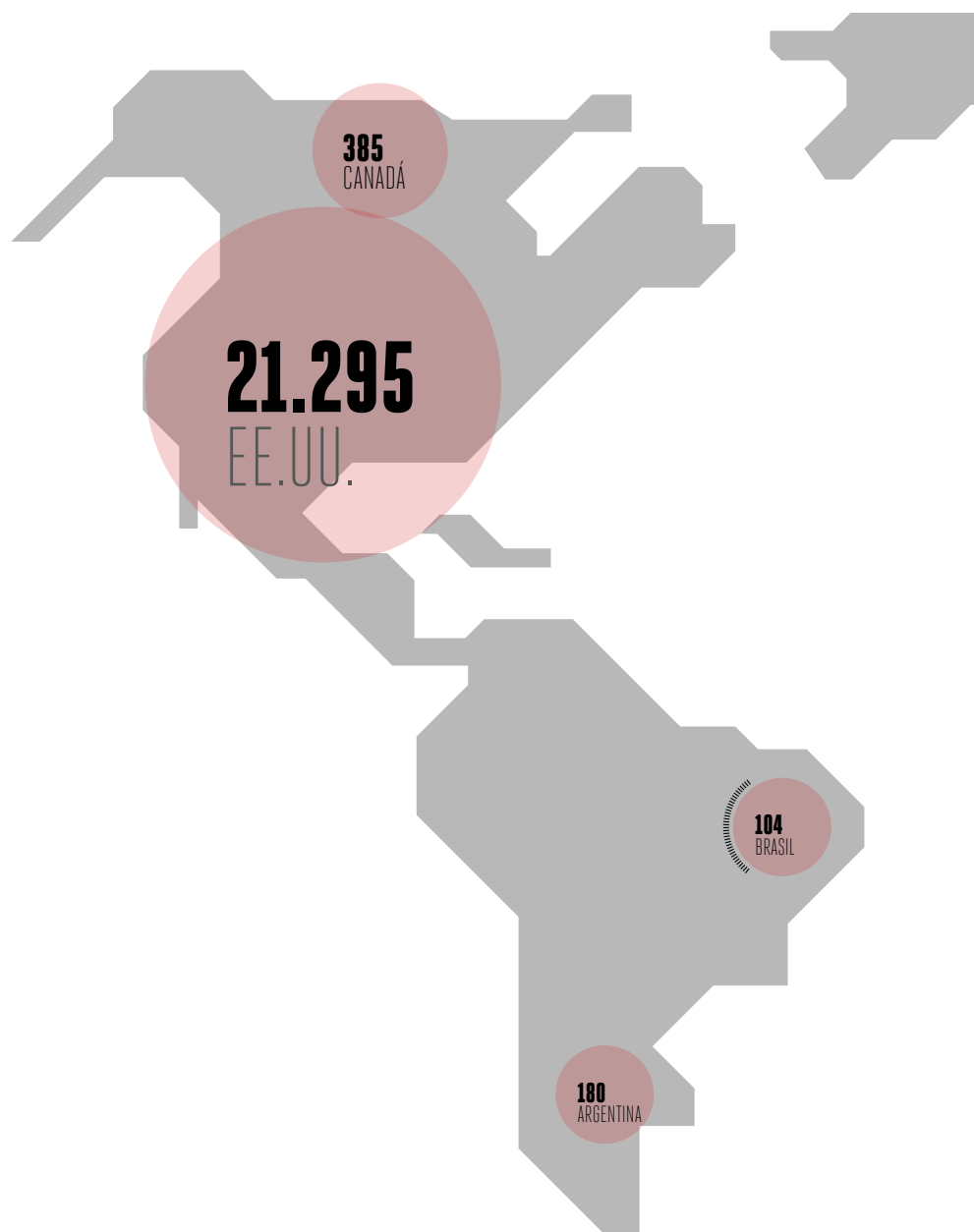
El sector espacial supone una fuente de competitividad e innovación con gran capacidad de catalizar talento, desarrollo tecnológico y un enorme poder de transformación y generación de nuevas aplicaciones y servicios para el bienestar y progreso de nuestra sociedad.

Es por eso que ocupa un lugar preferente dentro de la agenda política y económica de los principales países y organizaciones internacionales, siendo su liderazgo un claro objetivo de las principales potencias mundiales. La Comisión Europea define al sector espacial como estratégico para Europa e indispensable para su economía y para el bienestar de sus ciudadanos. Dicho interés se canaliza a través de una política para el sector que se materializa en programas liderados por la Agencia Espacial Europea (ESA) y de una dotación presupuestaria de la UE de unos 1.500 millones de euros anuales para el período 2014-2020 como uno de los tres sectores clave dentro del pilar de “Liderazgo Industrial” del “Horizonte 2020” de la Unión Europea.

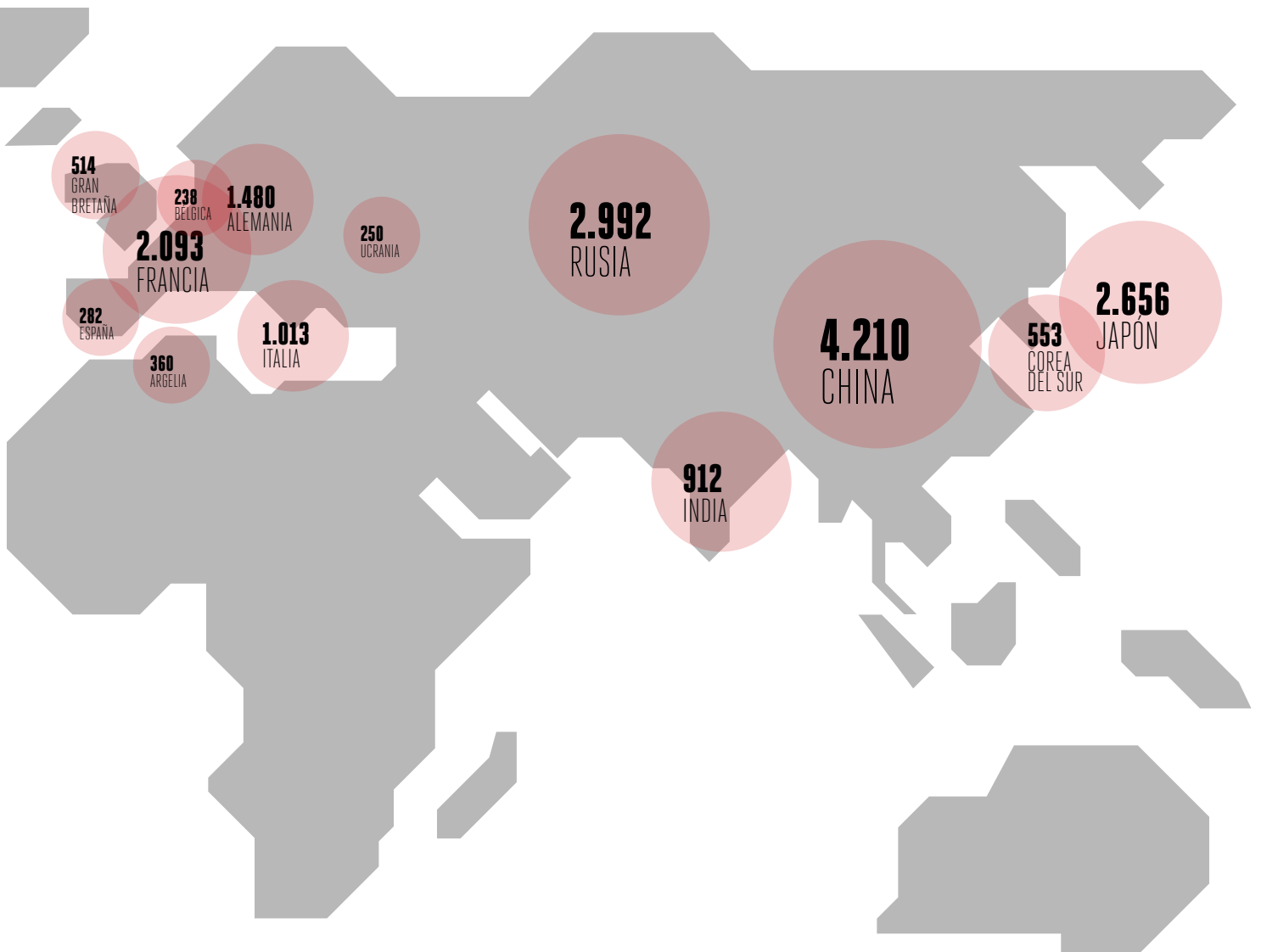
Al mismo tiempo, la capacidad tecnológica desarrollada en el sector espacial y el acceso a infraestructuras espaciales propias, han demostrado ser poderosas herramientas de política exterior y para las relaciones internacionales. En materia de defensa y seguridad, un sector espacial sólido garantiza el acceso a tecnologías de última generación y otorga protagonismo internacional a los países que disponen de él.



» MAPA MUNDI DE LOS PRINCIPALES PAÍSES POR INVERSIÓN EN P



PROGRAMAS ESPACIALES CIVILES



Fuente: The Space Report 2016
 Datos en millones de dólares EE.UU.

SEGMENTACIÓN DEL SECTOR, CADENA DE VALOR Y POSICIONAMIENTO DE LA INDUSTRIA ESPAÑOLA

Dentro del sector espacial, es habitual distinguir entre los mercados *Upstream*, de Operadores y *Downstream*. El mercado upstream engloba a la industria dedicada a la construcción de instalaciones del Segmento Terreno (Ej.: centros de control de satélites) e ingenios espaciales del segmento Vuelo (Ej.: lanzadores, satélites). Los Operadores centran su actividad en la explotación de las instalaciones y equipos espaciales para su uso civil o militar. Por último, el mercado *Downstream* está enfocado en las aplicaciones y servicios vía satélite o basados en tecnología espacial.

Las actividades del mercado *Upstream* son clave para el desarrollo de un mercado *Downstream* cuyo volumen de negocio es muy superior al del *Upstream*. Este efecto multiplicador tiene su lógica precisamente en la elevada aplicabilidad de las tecnologías espaciales, que facilita la transferencia de las mismas a otros sectores, así como en la enorme utilidad de los satélites para la sociedad.

Cabe destacar el papel fundamental de la inversión institucional dentro del mercado *Upstream*. Casi la totalidad de la inversión en programas de Investigación, Defensa y Seguridad, y más del 60% del volumen de negocio relativo a los segmentos Terreno y Vuelo, procede de

presupuestos gubernamentales que ayudan a consolidar el sector, dotándolo de la más alta tecnología, e impulsan el mercado comercial. De este modo, la inversión pública actúa como catalizador para el desarrollo de un segmento comercial eminentemente privado en constante crecimiento que refuerza y multiplica la participación institucional.

El sector espacial se caracteriza por ser muy avanzado tecnológicamente y por tener largos plazos de desarrollo y de retorno de la inversión. El acceso al espacio es muy costoso y requiere de tecnologías no exentas de riesgo. Además el carácter innovador y transversal de la explotación de tecnologías espaciales y las aplicaciones del espacio, requiere del concurso de amplios y diversos mercados, algunos de los cuales no están todavía suficientemente establecidos. Existe además una fuerte componente gubernamental de las aplicaciones del espacio. Todo ello hace que la inversión pública constituya la principal fuente de financiación del Espacio, a través de la cual los gobiernos persiguen objetivos económicos, estratégicos y de prestigio nacional.

El desarrollo de la industria espacial española de upstream y operadores ha sido espectacular en los últimos 15 años. En el caso del upstream se ha pasado de tener una escasa participación

en programas europeos y acceso a equipos de baja complejidad técnica, a liderar subsistemas y programas completos, tanto en el entorno ESA en todas sus áreas de actividad en *Upstream* (Observación de la Tierra, Telecomunicaciones, Tecnología, Lanzadores, Ciencia y Exploración, Navegación y SSA), como en mercados comerciales de Telecomunicaciones y Observación de la Tierra, alcanzando un prestigio reconocido a nivel internacional. Esta posición se ha ido alcanzando paso a paso e impulsada, como principal palanca, por la contribución española a la ESA y por el carácter innovador e inversor de la industria.

El sector espacial en España cuenta con un gran potencial de crecimiento a medio y largo plazo, que las empresas españolas deben aprovechar para reforzar su posicionamiento actual y desarrollar nuevas capacidades. Una industria espacial innovadora, flexible y avanzada en *Upstream*, tendrá la ventaja competitiva y la capacidad para satisfacer la demanda, a lo largo de la cadena de valor, para así poder beneficiarse del efecto tractor del mercado *Downstream*. Ante este escenario, un sector *Upstream* desarrollado localmente proporcionará un acceso más rápido a tecnologías e infraestructuras espaciales.



VEHÍCULOS ESPACIALES

PRIME/INTEGRADOR

LIDERAZGO E INTEGRACIÓN DE SISTEMA, PLATAFORMA E INSTRUMENTOS.

SUBSISTEMAS DE PLATAFORMA: ESTRUCTURA, TÉRMICO, COMUNICACIONES, AOC/S/GNC.

SUBSISTEMAS DE CARGA ÚTIL: ANTENAS, RADARES, CÁMARAS.

EQUIPOS Y COMPONENTES: ELECTRÓNICA, ANTENAS, RADARES, CÁMARAS, MECANISMOS, SOFTWARE, COMUNICACIONES, POTENCIA.



LANZADORES

SUBSISTEMAS, EQUIPOS Y COMPONENTES:

ESTRUCTURAS, ELECTRÓNICA, ANTENAS, ADAPTADORES, GNC, SOFTWARE



SEGMENTO TERRENO

PRIME/INTEGRADOR

LIDERAZGO E INTEGRACIÓN DEL SEGMENTO TERRENO
CENTROS DE CONTROL: MONITORIZADO Y CONTROL DE SUBSISTEMAS.

CENTROS DE PROCESADO DE DATOS: RECEPCIÓN, PROCESADO, ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE DATOS, OPERACIONES DE CARGA ÚTIL.

EQUIPOS Y COMPONENTES: ANTENAS RF, BANDAS BASE, TELESCOPIOS, RADARES, SERVIDORES, SOFTWARE.



CIENCIA: EXPLORACIÓN ESPACIAL, GALAXIAS, PLANETAS, ASTEROIDES, VERIFICACIÓN DE TEORÍAS FÍSICAS, BIOLOGÍA.



OBSERVACIÓN: METEOROLOGÍA, GESTIÓN DEL TERRITORIO, CARTOGRAFÍA, CONTROL, CATÁSTROFES, SEGURIDAD, AGRICULTURA, PESCA, RECURSOS NATURALES, INDUSTRIA.



COMUNICACIONES: SERVICIOS DE TELEFONÍA, TV, RADIO, INTERNET, BANDA ANCHA, COMUNICACIONES MÓVILES.



NAVEGACIÓN: SERVICIOS DE GEOLOCALIZACIÓN, NAVEGACIÓN AÉREA Y MARÍTIMA, TRANSPORTE POR CARRETERA Y FERROVIARIO, AGRICULTURA DE PRECISIÓN.

OPERACIONES

LANZAMIENTO

VERIFICACIÓN EN ÓRBITA (IOT)

MONITORIZACIÓN Y CONTROL DE SUBSISTEMAS

GESTIÓN CARGA ÚTIL

PROCESADO DE DATOS

DISTRIBUCIÓN DATOS

UPSTREAM
(PROVISIÓN DE LA TECNOLOGÍA)

DOWNSTREAM
(EXPLOTACIÓN DE LA TECNOLOGÍA)

PILARES EN QUE SE ASIENTA LA INDUSTRIA ESPACIAL ESPAÑOLA

Como se ha indicado, la inversión pública es fundamental para el desarrollo y fortalecimiento del sector espacial. En el caso español, los pilares del sector son los siguientes:

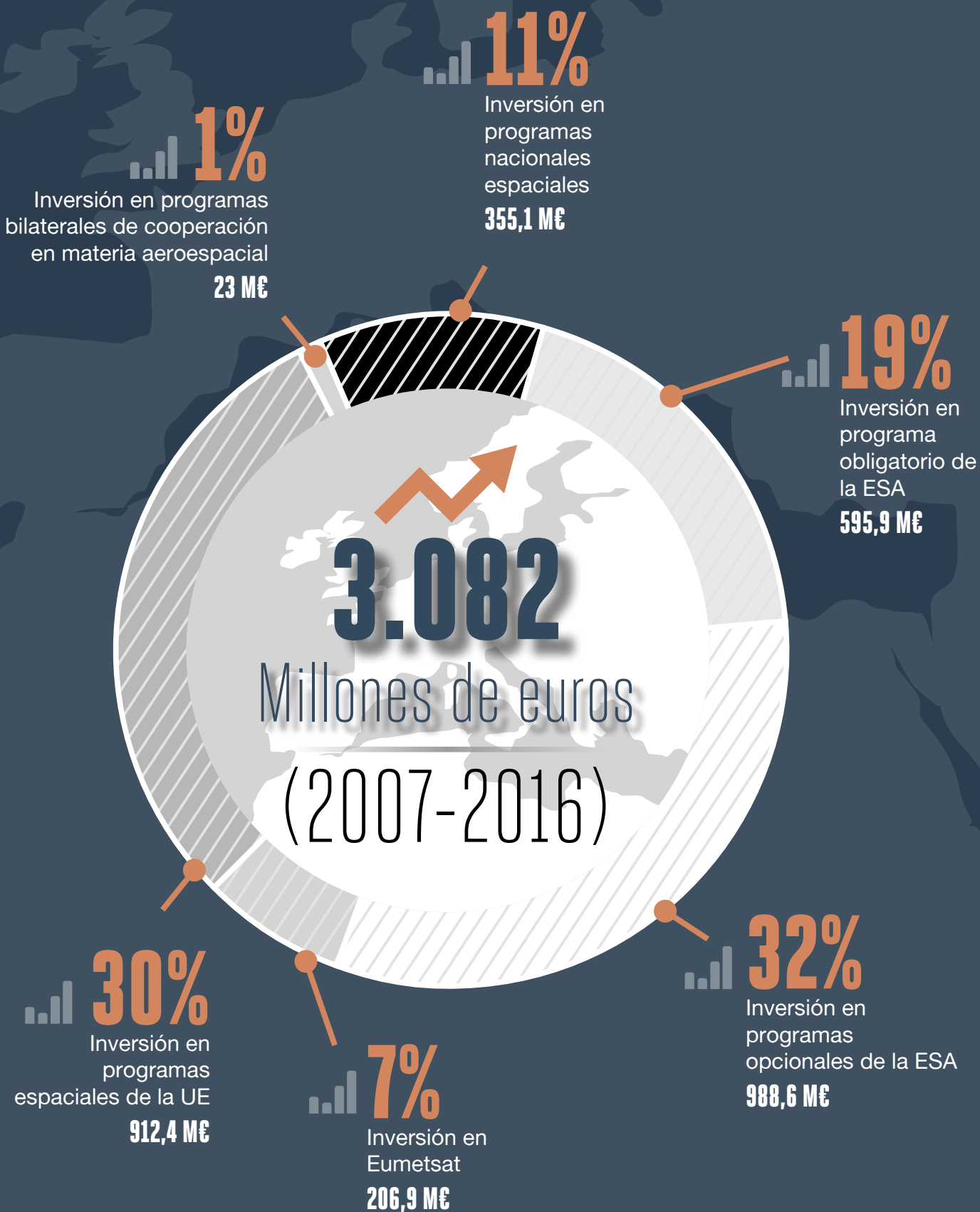
1. **INVERSIÓN EN PROGRAMAS DE LA ESA**, que consta del programa obligatorio y programas opcionales, como se detalla más adelante. Es con diferencia el principal pilar en el que asienta el sector.
2. **PROGRAMAS ESPACIALES DE LA UNIÓN EUROPEA**, donde todos los Estados de la Unión contribuyen por PIB. En el período que muestra el cuadro se incluyen los programas Galileo, Copernicus, SST y Horizonte 2020.
3. **PROGRAMAS NACIONALES**, donde en el caso español y para el período que muestra el gráfico el elemento más relevante es el programa PNOTS, actualmente finalizando su fase de construcción y puesta en órbita.

4. **PROGRAMAS BILATERALES Y MULTILATERALES DE COOPERACIÓN EN MATERIA ESPACIAL**, donde el cuadro recoge las bilaterales realizadas en el pasado con NASA, CNES y Roscosmos.
5. **PROGRAMAS DE I+D+i NACIONALES ESPECÍFICOS PARA ESPACIO**, que no figuran en el cuadro.
6. **TRACTORES NACIONALES, PRINCIPALMENTE HISPASAT, HISDESAT E INTA**, que no figuran en el cuadro.

Además de los anteriores conviene destacar que nuestro país alberga un buen número de centros e infraestructuras espaciales de carácter público. Su adecuada potenciación y desarrollo de su componente industrial juega también un papel clave en el desarrollo del sector.

El gráfico de la página siguiente resume los volúmenes de inversión pública en espacio civil realizados en los últimos diez años.

» INVERSIÓN GUBERNAMENTAL EN PROGRAMAS ESPACIALES CIVILES EN LOS ÚLTIMOS 10 AÑOS



LA AGENCIA ESPACIAL EUROPEA, SU FUNCIONAMIENTO, PROGRAMAS OBLIGATORIOS, OPCIONALES, REGLA DE JUSTO RETORNO

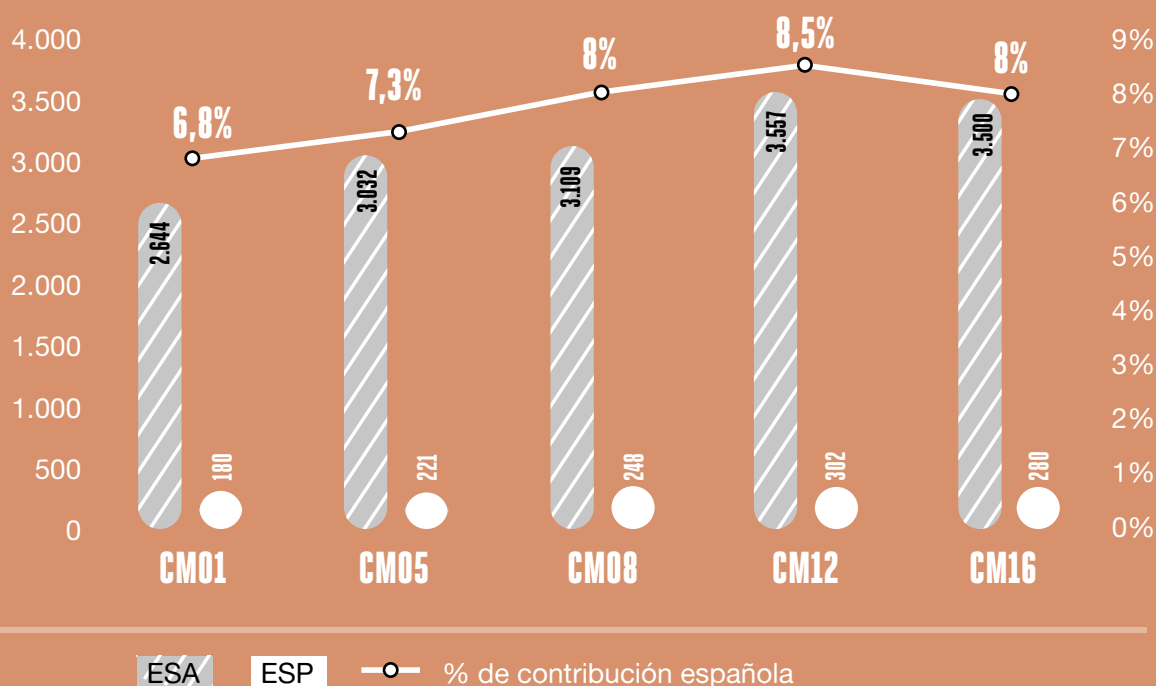
Como es sabido, la Agencia Espacial Europea (ESA) es una organización intergubernamental, cuyo objetivo es promover la cooperación en materia espacial e impulsar la investigación, la tecnología y el desarrollo científico espacial. Está compuesta, a fecha de hoy, por 22 Estados Miembros. España es socio fundador junto con Alemania, Bélgica, Dinamarca, Francia, Holanda, Italia, Reino Unido, Suecia y Suiza. Desde su fundación en 1975, la ESA ha desarrollado con éxito 76 misiones espaciales y su

lanzador Ariane ha realizado más de 220 misiones.

Su actividad se agrupa en 10 áreas, que están estructuradas en programas obligatorios y programas opcionales. Todos los Estados Miembros participan en los programas obligatorios siendo su contribución proporcional a su PIB. En los programas opcionales los Estados Miembros tienen plena libertad para decidir su grado de participación.

El Consejo es el órgano de gobierno de la ESA que establece las líneas básicas de actuación. Todos los Estados Miembros están representados en el Consejo, y tienen un voto. Periódicamente, el Consejo se reúne a nivel ministerial en lo que se conoce como Conferencia Ministerial (CM). La CM es una reunión de extraordinaria importancia donde se establecen objetivos y prioridades, se decide sobre la continuidad de los programas en

» PROGRAMA OBLIGATORIO DE LA ESA



Fuente: ESA

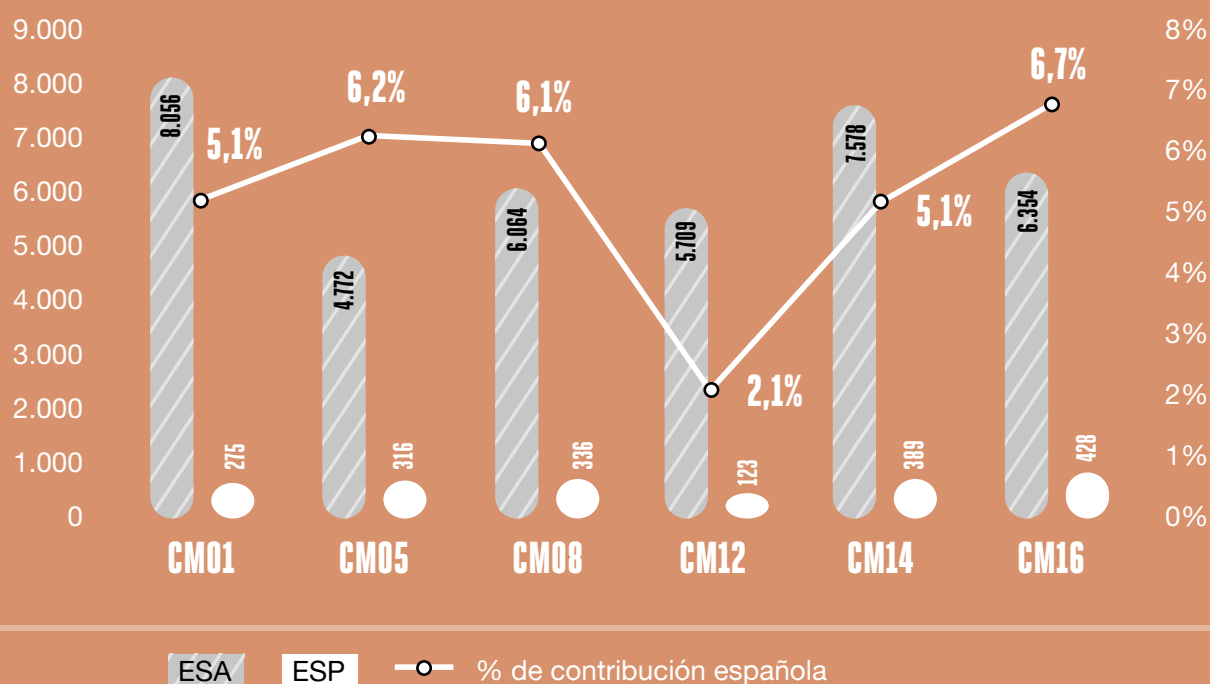
"LA POLÍTICA DE CONTRATACIÓN DE LA ESA TIENE COMO BASE LA "REGLA DEL JUSTO RETORNO", POR LA CUAL SE IMPONE QUE LA PARTICIPACIÓN DE LA INDUSTRIA DE CADA PAÍS SEA EQUIVALENTE A LA APORTACIÓN QUE DICHO PAÍS REALIZA A CADA PROGRAMA"

marcha, la aprobación de programas nuevos y el establecimiento de envoltentes presupuestarios, que definen los compromisos financieros plurianuales de los Estados Miembros. El resultado de la CM marca el devenir del sector espacial europeo para los siguientes años.

La política de contratación de la ESA tiene como base la "regla del justo retorno", por la cual se impone que la participación de la industria de cada país, sea equivalente a la aportación que dicho país realiza a cada programa. De ahí la enorme importancia de la inversión española en programas opcionales, puesto que en ellos se abordan

proyectos esenciales y de enorme trascendencia como son los de lanzadores, observación de la Tierra, telecomunicaciones y navegación por satélite, por mencionar aquellos que tienen un mayor impacto en la industria y la sociedad. En estos programas opcionales, los Estados Miembros participantes con frecuencia pueden negociar el tipo de actividades a realizar por su industria y, como resultado, ésta obtiene contratos de mayor interés tecnológico y de mayor proyección de futuro. Además permiten asumir posiciones de mayor liderazgo a la industria española. Los programas opcionales tienen, por consiguiente, gran valor tecnológico y estratégico para la industria.

» PROGRAMAS OPCIONALES DE LA ESA



Fuente: ESA

LOS PROGRAMAS ESPACIALES DE LA COMISIÓN EUROPEA

Desde la entrada en vigor del Tratado de Lisboa, firmado el 13 de diciembre de 2007, la Unión Europea tiene competencia en materia espacial, sin perjuicio de las competencias propias de los Estados miembros. Como resultado del mismo, el espacio se ha convertido en un instrumento para alcanzar los objetivos de la UE y en una política de la UE de pleno derecho, como resultado de lo cual la Unión Europea viene

tomando un papel creciente en el sector espacial. Hoy lidera algunos programas de gran relevancia para el sector como es el caso de sus buques insignia, Galileo y Copernicus, y de los programas incipientes, SST y Govsatcom. Su inversión en Espacio en el actual marco financiero plurianual (2014-2020) es de unos 13.000 millones de euros, representando aproximadamente el 50% del presupuesto que suman

las contribuciones de todos los estados miembros a la ESA. Como es sabido, los presupuestos de la UE se aportan de forma proporcional al PIB de cada país miembro, correspondiendo a España unos 150M€/año. Las licitaciones de la Unión Europea son de estricta competición, sin mediar sistemas de geo-retorno, lo que supone un desafío y una oportunidad para la que hay que estar preparados.

Los más destacados son:



COPERNICUS

Es el programa de observación de la Tierra más ambicioso de la historia, diseñado para proporcionar información precisa, actualizada y de fácil acceso para mejorar la gestión del medio ambiente, comprender y mitigar los efectos del cambio climático y garantizar la seguridad ciudadana. Consiste en un conjunto de sistemas que recopilan datos sobre la Tierra a través de un sistema de satélites, conocidos como Sentinels, y sensores terrenos. Los datos que proporciona Copernicus, convenientemente coordinados y procesados, podrán ser utilizados en multitud de servicios temáticos diseñados para mejorar el cuidado del medio ambiente, la calidad de vida de los ciudadanos y las necesidades humanitarias, y para ayudar a desarrollar políticas más efectivas para garantizar la sostenibilidad de nuestro futuro. Sus servicios se enmarcan en seis grandes categorías: gestión del suelo, el medio marino, la atmósfera, respuesta en situaciones de emergencia, seguridad y cambio climático.

Copernicus está coordinado y gestionado por la Comisión Europea. La infraestructura de los satélites es competencia de la Agencia



Espacial Europea y el desarrollo de los sensores corresponde a la Agencia Europea de Medio Ambiente y a los países de la UE.



GALILEO

Es el sistema global de navegación y posicionamiento por satélite de la UE. Se trata del primer sistema de navegación por satélite de gestión civil, compatible con los sistemas estadounidense y ruso, pero independiente de ellos. El sistema dispondrá de una red de 30 satélites, que se completará en 2020.

Sus aplicaciones son múltiples, destacando la gestión del tráfico, salvamento, protección civil, agricultura, pesca, ingeniería civil y un largo etcétera.

Corresponde a la Comisión Europea la gestión y la financiación completa del programa, a la ESA su diseño y desarrollo, y a la Agencia del GNSS Europeo (GSA) su funcionamiento, en cuanto esté operativo.



EGNOS



Es un sistema europeo de aumentación basado en satélites que mejora la precisión y seguridad del GPS, al pasar de los 10 metros que suele ofrecer este sistema a unos 2 metros (95%), y permitir la utilización del sistema en aplicaciones de seguridad (safety of life) tales como navegación aérea.

Al contrario que Galileo, EGNOS es un sistema paneuropeo (no global) y depende del sistema GPS.



HORIZONTE 2020

Desde la UE se quiere alcanzar una industria espacial europea competitiva, independiente y global. Para ello, se ha abierto una importante línea de financiación para impulsar la investigación e innovación espacial, dentro de la herramienta de Horizonte 2020 de liderazgo en tecnologías industriales y de capacitación (1,500 M€). Los sectores de financiación son: aplicaciones para la navegación por satélite (Galileo); observación de la Tierra; protección de los activos europeos en el espacio y desde el espacio; competitividad del sector espacial europeo: tecnología y ciencia e instrumento para las PYME.



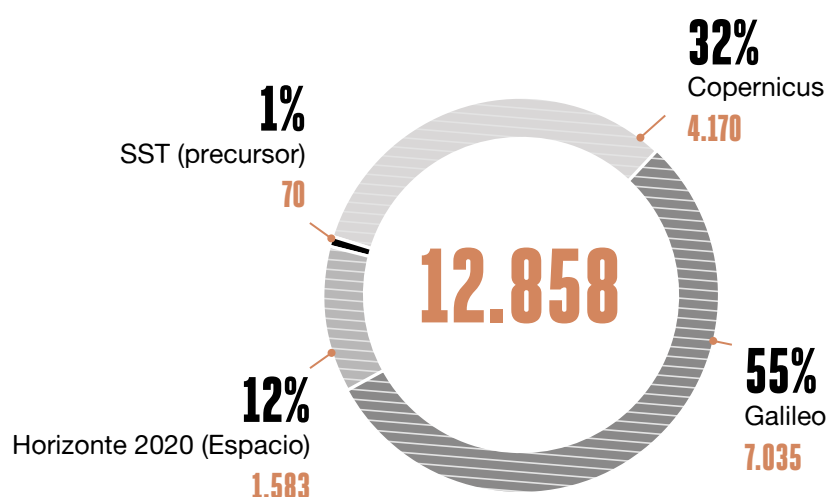


SPACE SURVEILLANCE AND TRACKING (SST)

Es un nuevo programa, lanzado en 2015, cuya finalidad es la detección y predicción de desechos espaciales que

orbitan nuestro planeta, cada día de mayor relevancia para garantizar la seguridad de la infraestructura y activos espaciales.

» PRESUPUESTOS EN PROGRAMAS ESPACIALES DE LA UNIÓN EUROPEA EN SU MARCO FINANCIERO ACTUAL (2014-2020)



Millones de euros

Fuente: Comisión Europea





GALILEOS 11 Y 12

Los satélites Galileo 11 y 12 se engranan con su dispensador.



ARIANE 5 GS V166

Lanzamiento del vuelo V166 del Ariane 5 GS. Este fue el primer lanzamiento de Ariane 5 en la variante GS. El Ariane 5 GS incorpora etapas de propulsores sólidos (EAP) mejoradas sobre la versión Ariane 5 ECA, así como la plataforma de equipos de materiales compuestos del vehículo y la etapa superior reformada sobre el anterior Ariane 5G+.

03

CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS DEL SECTOR

EL SECTOR ESPACIAL GLOBAL

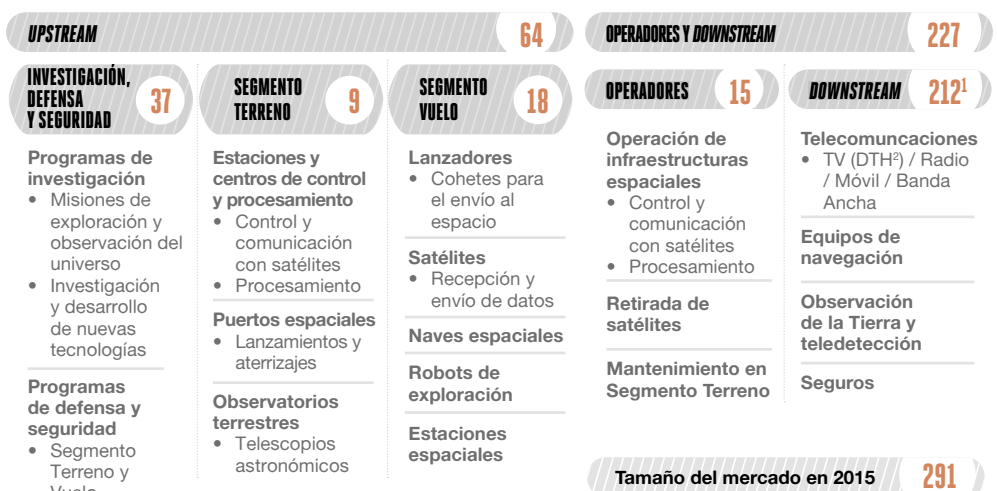
El sector espacial mundial alcanzó un volumen de negocio de 291.000 millones de euros en 2015, de los cuales aproximadamente 64.000 millones corresponden a *Upstream*, 15.000 millones a Operadores y 212.000 millones a *Downstream*. El siguiente gráfico contiene una representación esquemática de la cadena de valor del sector espacial que incluye los segmentos mencionados.

El segmento Vuelo supone casi un 28% de los ingresos de *Upstream*, es

decir, unos 18.000 millones de euros.

El segmento Terreno representa por su parte un 14%, es decir, unos 9.000 millones de euros. Por otro lado, el segmento de investigación, defensa y seguridad, con 37.000 millones de euros, concentra aproximadamente el 58% del volumen de negocio del mercado *Upstream*. Estas cifras ponen de manifiesto la importancia de la innovación y el desarrollo de nuevas tecnologías dentro del sector espacial así como su estrecha relación con la seguridad y la defensa de los países que las desarrollan.

» CADENA DE VALOR Y TAMAÑO DEL MERCADO GLOBAL DEL SECTOR ESPACIAL (2015)



1. Sólo incluye la parte del mercado directamente relacionada con el sector espacial, no así los productos y servicios de los sectores mencionados que no se derivan directamente del mismo

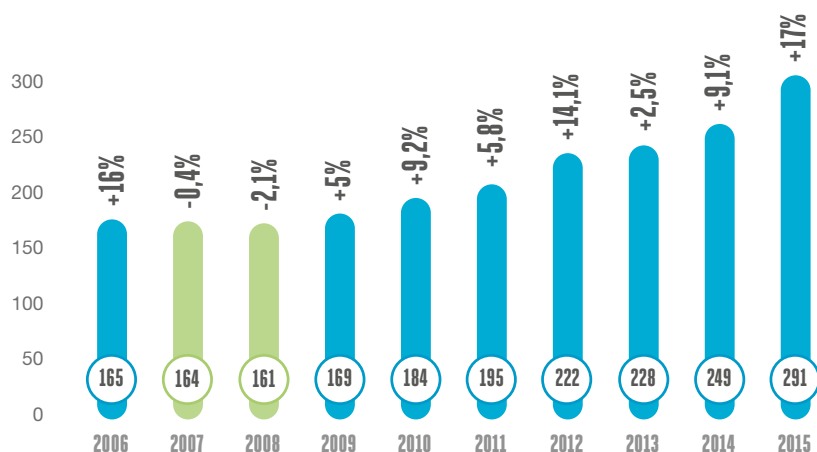
2. Direct-To-Home (Recepción directa por el telespectador)

Fuente: Space Foundation; Satellite Industry Association; European GNSS Agency; TEDAE; Análisis BCG
Miles de millones de euros

Además, las actividades del mercado *Upstream* son clave para el desarrollo de un mercado *Downstream* cuyo volumen de negocio multiplica el del *Upstream*. Este efecto multiplicador tiene su lógica

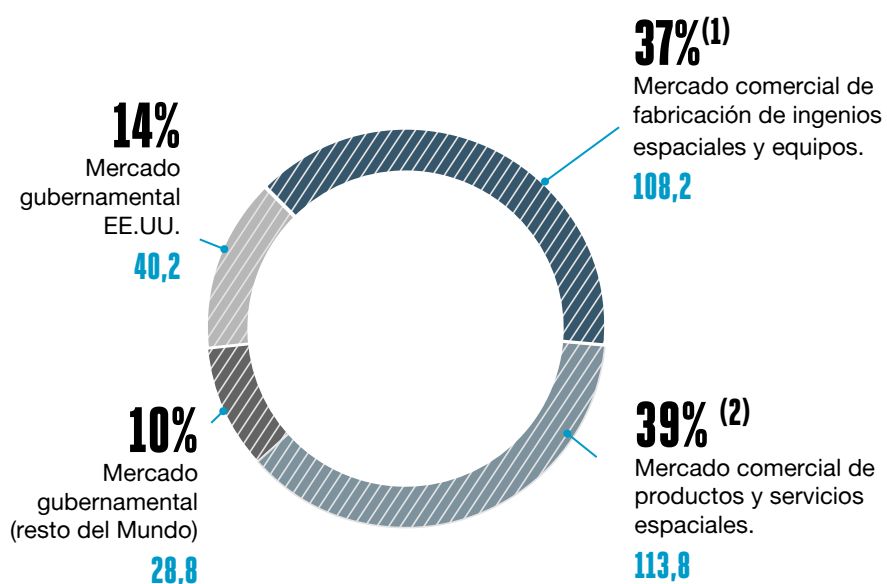
precisamente en la elevada aplicabilidad de las tecnologías espaciales, que facilita la transferencia de las mismas a otros sectores, así como en la enorme utilidad de los satélites para la sociedad.

» FACTURACIÓN DEL SECTOR ESPACIAL MUNDIAL



Miles de millones de euros / Fuente: The Space Report 2016

% Crecimiento positivo / % Crecimiento negativo



⁽¹⁾ Incluye fabricación de satélites, lanzadores, estaciones espaciales, estaciones terrenas y equipos. Los equipos incluyen terminales de distribución de video vía satélite, estaciones VSAT y también terminales de usuario, entre ellos los terminales de radio por satélite, teléfonos satelitales, receptores de televisión por satélite y equipos de navegación por satélite.

⁽²⁾ Incluye los productos y servicios de comunicaciones satelitales y observación de la Tierra principalmente.





"CASI LA TOTALIDAD DE LA INVERSIÓN EN PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN, DEFENSA Y SEGURIDAD, Y MÁS DEL 60% DEL VOLUMEN DE NEGOCIO RELATIVO A LOS SEGMENTOS TERRENO Y VUELO, PROCEDE DE PRESUPUESTOS GUBERNAMENTALES QUE AYUDAN A CONSOLIDAR EL SECTOR, DOTÁNDOLO DE LA MÁS ALTA TECNOLOGÍA, E IMPULSAN EL MERCADO COMERCIAL"

SALIDA DEL ROVER A LA SUPERFICIE DE MARTE

La "salida" del ExoMars 2020 europeo de su módulo de aterrizaje será el segundo momento más estresante de la misión, tras el propio aterrizaje en Marte.

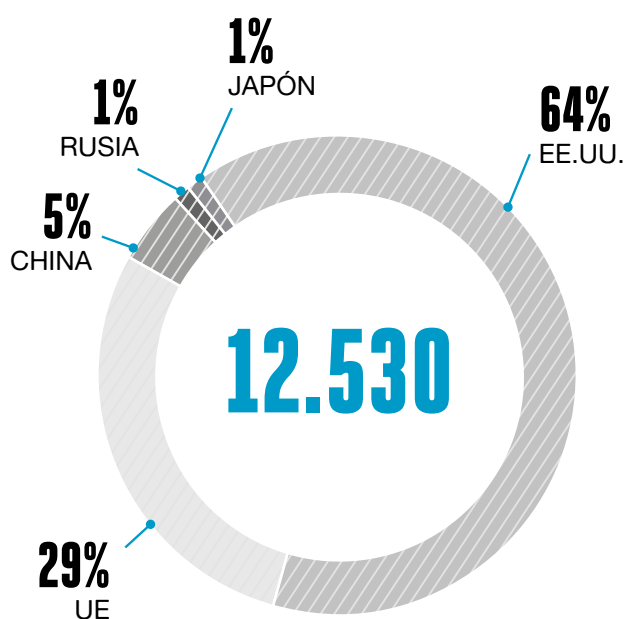
CONTEXTO MUNDIAL Y EUROPEO, PAÍSES

Las grandes potencias mundiales y las mayores economías en vías de desarrollo coinciden en su apuesta decidida por un sector espacial sólido y una industria asociada autóctona y competitiva. Esto se traduce en importantes planes públicos de inversión en el sector, principalmente en el mercado *Upstream*, tanto a nivel nacional como a través de convenios bilaterales, agencias o programas internacionales.

Los principales actores globales del mercado espacial son Estados Unidos, la Unión Europea, China, Rusia y Japón. Otros países también tienen una presencia significativa en el sector, como es el caso de India, Brasil, Canadá, o Corea del Sur, si bien su posición está por debajo de la de los anteriores.

En el siguiente gráfico puede observarse el reparto del mercado Upstream comercial global entre los principales actores globales mencionados.

» TOTAL MERCADO UPSTREAM COMERCIAL GLOBAL



Millones de euros

Fuente: The Space Report 2016, Satellite Industry Association

El líder mundial indiscutible en el sector espacial es Estados Unidos, que controla aproximadamente el 64% del mercado comercial global de Upstream. Esta posición dominante se apunala en cuantiosos presupuestos gubernamentales de Estados Unidos, que se reparten entre diferentes agencias y

departamentos gubernamentales, si bien el Departamento de Defensa y la NASA controlan casi su totalidad. Mantener el liderazgo internacional en el sector espacial constituye un objetivo esencial de la seguridad nacional para Estados Unidos y, de hecho, más de la mitad del presupuesto nacional en materia espacial está

controlado por el Departamento de Defensa.

En Europa, las actividades de Upstream, que incluyen los programas comerciales y gubernamentales de la industria dedicada a la construcción de instalaciones para los segmentos Terreno y Vuelo, acumulan una facturación total superior a los

"LA UNIÓN EUROPEA ACUMULA UN 11% DE LA INVERSIÓN GUBERNAMENTAL GLOBAL EN EL SECTOR ESPACIAL, SITUÁNDOSE COMO EL SEGUNDO AGENTE MÁS IMPORTANTE POR DETRÁS DE ESTADOS UNIDOS"

8.200 millones de euros anuales y emplean a más de 40.400 personas.

Sin embargo, estas cifras representan sólo una parte del ecosistema económico que el sector espacial es capaz de construir a su alrededor. Por ejemplo, el volumen de negocio generado por los satélites comerciales europeos de telecomunicaciones, navegación y observación de la Tierra en las actividades de *Downstream*, que incluyen las aplicaciones y servicios relacionados con la tecnología espacial, representa unas veinte veces el coste de su fabricación y lanzamiento, incluidos como parte del *Upstream*. Actualmente, las

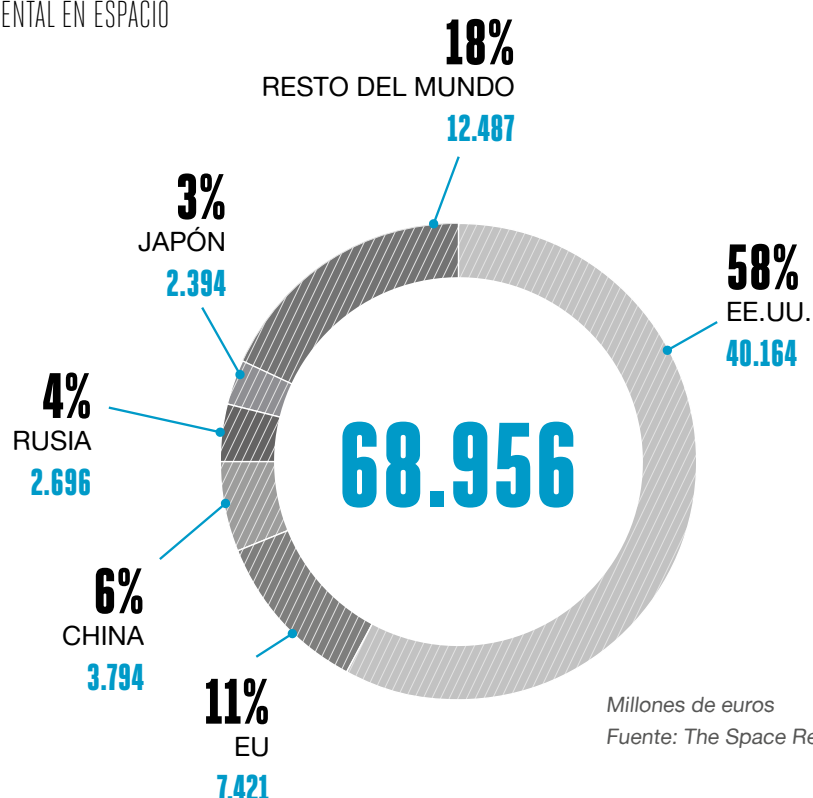
empresas europeas tienen una cuota de alrededor del 30% en fabricación de satélites comerciales, y de un 50% en lanzamientos comerciales.

Además, el impacto del mercado *Upstream* sobre el conjunto de la economía va más allá de las actividades asociadas directamente a la industria espacial. Junto al negocio inducido a través de la industria auxiliar y la generación de empleo de alta cualificación, el sector espacial proporciona una ventaja tecnológica a Europa, y contribuye a reforzar su competitividad industrial. Existen numerosos ejemplos que confirman la intensa transferencia tecnológica del sector espacial

europeo hacia otros sectores como la energía, la medicina o el transporte.

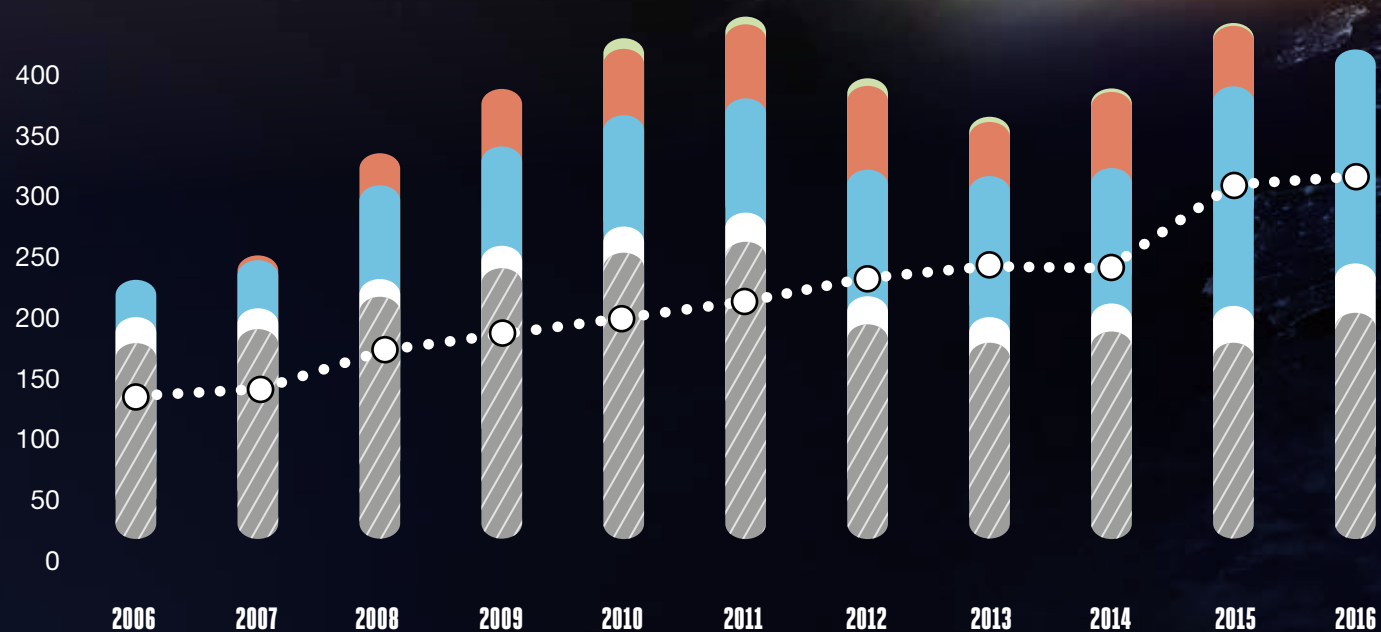
La Unión Europea acumula un 11% de la inversión gubernamental global en el sector espacial, situándose como el segundo agente más importante por detrás de Estados Unidos. Su esfuerzo inversor se concentra fundamentalmente en los programas de la ESA y en otros programas financiados a través de la Comisión Europea como Galileo, Copernicus, SST y, en el futuro, Govsatcom, si bien países como Francia, Alemania, Italia y Reino Unido cuentan además con programas y agencias espaciales nacionales.

» INVERSIÓN GUBERNAMENTAL EN ESPACIO



Millones de euros
Fuente: The Space Report 2016

» INVERSIÓN ESPAÑOLA EN ESPACIO

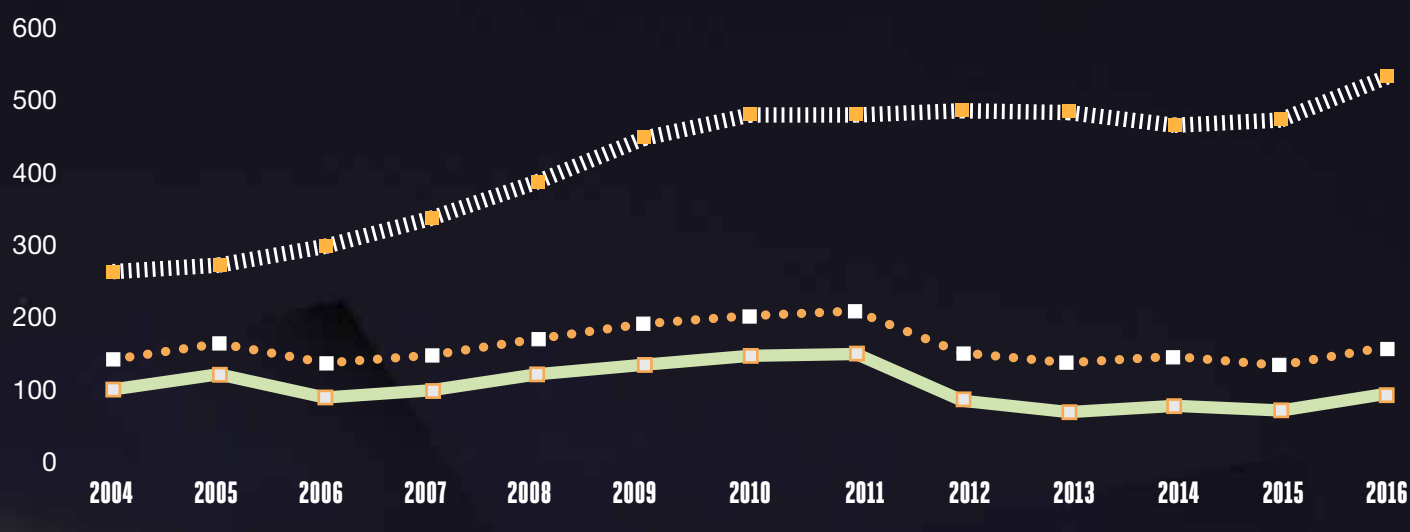


Millones de euros

Fuente: TEDAE

ESA / EUMETSAT / UE / NACIONALES / BILATERALES / OBLIGATORIA

» FACTURACIÓN EN *UPSTREAM* E INVERSIÓN EN PROGRAMAS DE LA ESA



Millones de euros

Fuente: TEDAE; Análisis BCG

Facturación Upstream en España

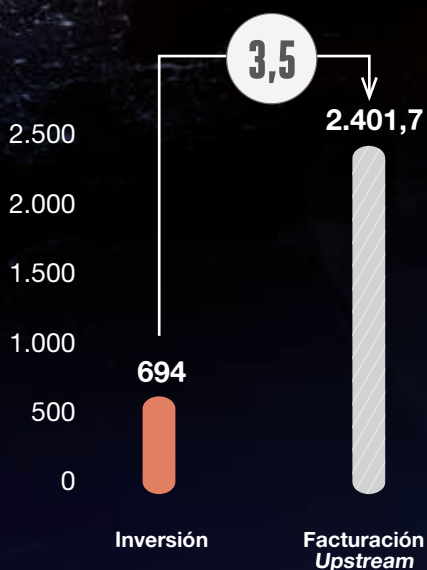
Inversión total de España en programas de la ESA

Inversión de España en programas opcionales de la ESA

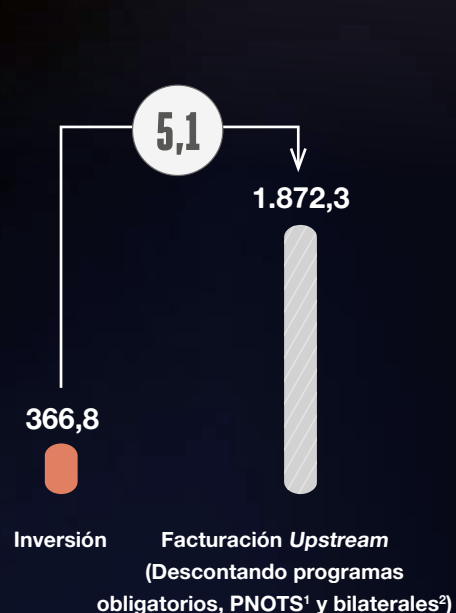
» EFECTO MULTIPLICADOR DE LA INVERSIÓN DE ESPAÑA EN LA ESA 2012-2016

El efecto multiplicador se ha calculado como el cociente entre toda la cifra de negocio generada por la industria española de Upstream (excluyendo a operadores) en el periodo y la inversión española en programas de la ESA. Para el caso de programas opcionales, de la facturación de la industria descontamos la parte debida a los programas obligatorios de la ESA.

Total programas de la ESA



Programas opcionales de la ESA



Millones de euros

Fuente: TEDAE; Análisis BCG

¹ Programa Nacional de Observación de la Tierra por Satélite

² Programas bilaterales entre España y otros países



SMOS ES UNA DE LAS MISIONES EARTH EXPLORER DE LA ESA

La misión de la ESA para observar la humedad del suelo y la salinidad de los océanos (SMOS) tiene el propósito de realizar observaciones globales de la humedad del suelo sobre la tierra y la salinidad de los océanos.

"LA INVERSIÓN PÚBLICA ACTÚA COMO CATALIZADOR PARA EL DESARROLLO DE UN SEGMENTO COMERCIAL EMINENTEMENTE PRIVADO EN CONSTANTE CRECIMIENTO QUE REFUERZA Y MULTIPLICA LA PARTICIPACIÓN INSTITUCIONAL"

Sin embargo, no todos los países realizan un esfuerzo en materia espacial de forma proporcionada al tamaño de su economía. Como puede observarse en el siguiente gráfico, Estados Unidos y Rusia dedican a inversión pública espacial una proporción de su PIB entre 3 y 7 veces mayor que otros países líderes del sector como China, Japón o Francia.

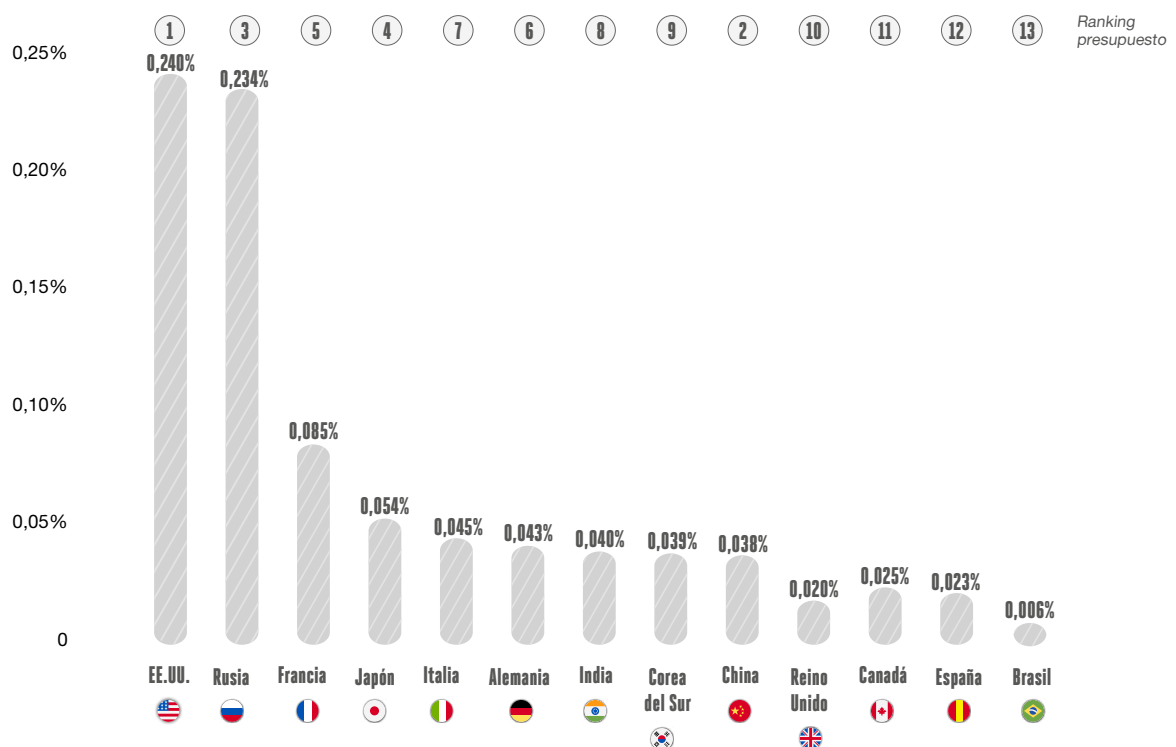
El nivel de inversión pública en el sector espacial también es desigual entre los países de la Unión Europea. Francia, por ejemplo, dedica aproximadamente el 0,085% de su PIB en el sector, frente al 0,04% de Alemania e Italia o el 0,02% de España. Hasta la fecha, Reino Unido ha realizado un esfuerzo comparativamente inferior a otros países europeos, si bien, como se ha

mencionado anteriormente, ha comenzado recientemente una política de estímulo del sector espacial a largo plazo, y ha anunciado que su inversión en relación al PIB crecerá de forma significativa durante los próximos años.

Por su parte, el sector espacial español ha incrementado su capacidad técnica y nivel de competitividad durante la última década, y ha aumentado su presencia en algunos de los programas espaciales de mayor relevancia. Este desarrollo ha situado a España en una posición de referencia internacional en materia espacial, permitiendo acceder con mayor facilidad al mercado de exportación.

» ESFUERZO INVERSOR EN ESPACIO DE LOS PRINCIPALES PAÍSES DEL SECTOR

Inversión pública en Espacio (% PIB nominal)



CONTEXTO NACIONAL

AIRBUS

ALTER
TECHNOLOGY

ARQUIMEA

Crisa



hisdeSAT

hispasat

HV
Sistemastecnalia Inspiring
BusinessTELESPAZIO
a LEONARDO and THALES company

España cuenta en la actualidad con más de veinte empresas enfocadas en el mercado *Upstream* o en la operación de satélites. Muchas de estas empresas han conseguido alcanzar un posicionamiento puntero en distintos segmentos del sector, consiguiendo participar en algunos de los programas de mayor repercusión, así como realizar contratos con grandes compañías, agencias espaciales y departamentos de defensa fuera de la Unión Europea.

El sector espacial español alcanzó en 2016 una facturación total de 834 millones de euros, de los cuales 524 correspondieron a *Upstream* y 310 a Operadores, tal como se muestra en el gráfico de la página siguiente. Dentro de *Upstream*, los ingresos del segmento Vuelo ascendieron a 375 millones de euros y los del segmento Terreno a 148 millones de euros. Por otra parte, la cifra de empleo en 2016 superó las 3.400 personas, que en su mayoría cuentan con una elevada cualificación.

En la última década desde 2006, el sector espacial ha logrado aumentar en casi un 90% su nivel de facturación en España, demostrando así su madurez y capacidad de resistencia ante ciclos económicos adversos. El segmento que más ha crecido en este período es el segmento Vuelo, con casi un 125% de incremento en la facturación, lo cual pone de manifiesto el aumento de la relevancia de España en la industria de fabricación y lanzamiento de satélites.

El sector espacial en España cuenta con un gran potencial de crecimiento a medio y largo plazo que las empresas españolas deben aprovechar para reforzar su posicionamiento actual y desarrollar

nuevas capacidades. Se estima que el mercado potencialmente accesible por el sector espacial español tuvo en 2015 un tamaño de aproximadamente 71.000 millones de euros, de los cuales alrededor de 12.000 millones corresponden a *Upstream*, 10.000 millones a Operadores y 49.000 millones a *Downstream*. Es necesario señalar que el mercado accesible para el sector espacial nacional excluye más de un 70% del mercado espacial global, al estar controlado por instituciones gubernamentales de países como Estados Unidos, Rusia, China o Japón y, en consecuencia, limitado a empresas basadas dentro de sus propias fronteras.

Se estima que el mercado espacial accesible a las empresas españolas crecerá a tasas cercanas al 10% anual hasta el año 2020, cuando se espera que alcance en torno a 110.000 millones de euros, debido principalmente al rápido desarrollo del mercado *Downstream*. Esta evolución se verá reforzada con la apuesta de la Unión Europea por el sector espacial, a través de los programas Galileo y Copernicus, las líneas de actuación dentro del Horizonte 2020, y los futuros programas de vigilancia del Espacio y Govsatcom.

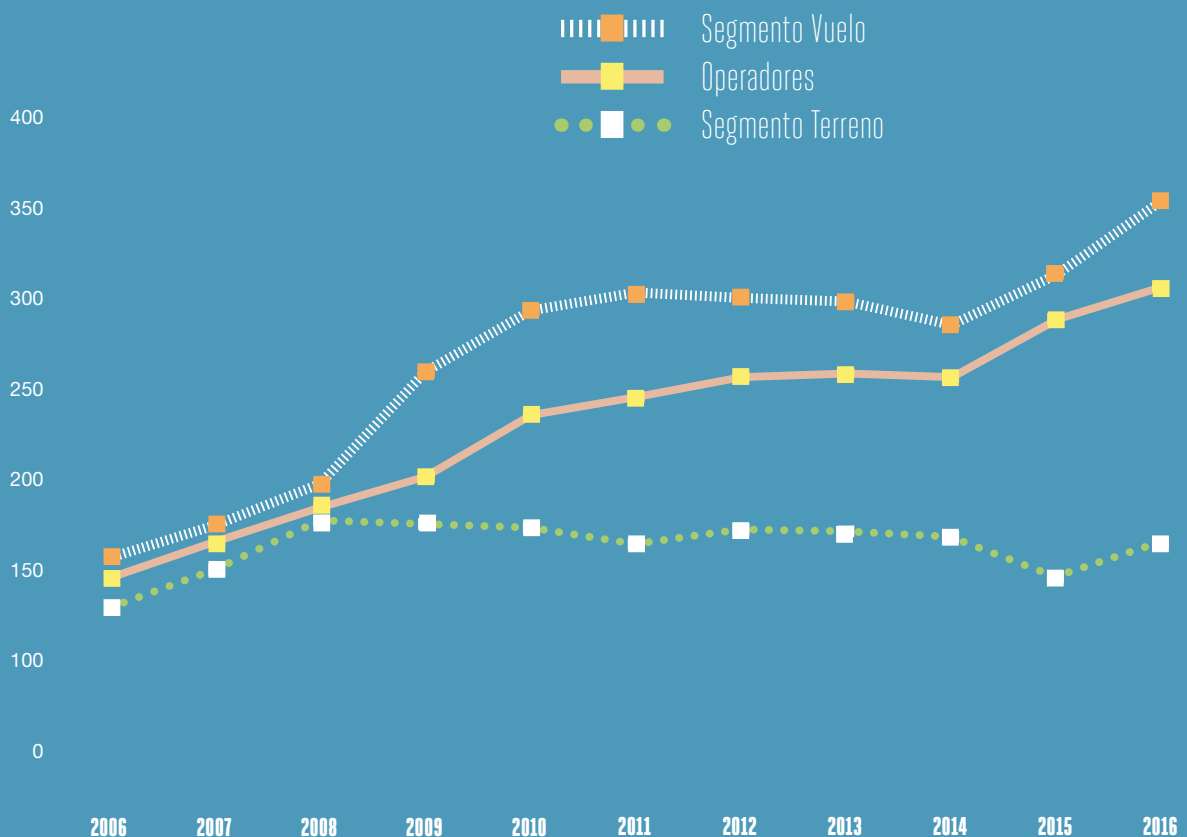
Una industria espacial innovadora, flexible y avanzada en *Upstream* tendrá la ventaja competitiva y la capacidad para satisfacer la demanda a lo largo de la cadena de valor, para así poder beneficiarse del efecto tractor del mercado *Downstream*. Ante este escenario, un sector *Upstream* desarrollado localmente proporcionará un acceso más rápido a tecnologías e infraestructuras espaciales de última generación aplicables en *Downstream*.



Además, la existencia de un *Upstream* local sólido permite un mejor acceso a tecnologías propias, lo cual supone una clara ventaja competitiva respecto a la importación directa desde otros países. Este elemento cobra una relevancia añadida en el caso

de tecnologías de carácter estratégico para la defensa y la seguridad que sólo están disponibles, al menos de forma completa, para aquellos países implicados de una forma activa en su desarrollo.

» EVOLUCIÓN DE LA FACTURACIÓN DE LAS EMPRESAS DE *UPSTREAM* Y OPERADORES EN ESPAÑA (2006-2016)



Millones de euros

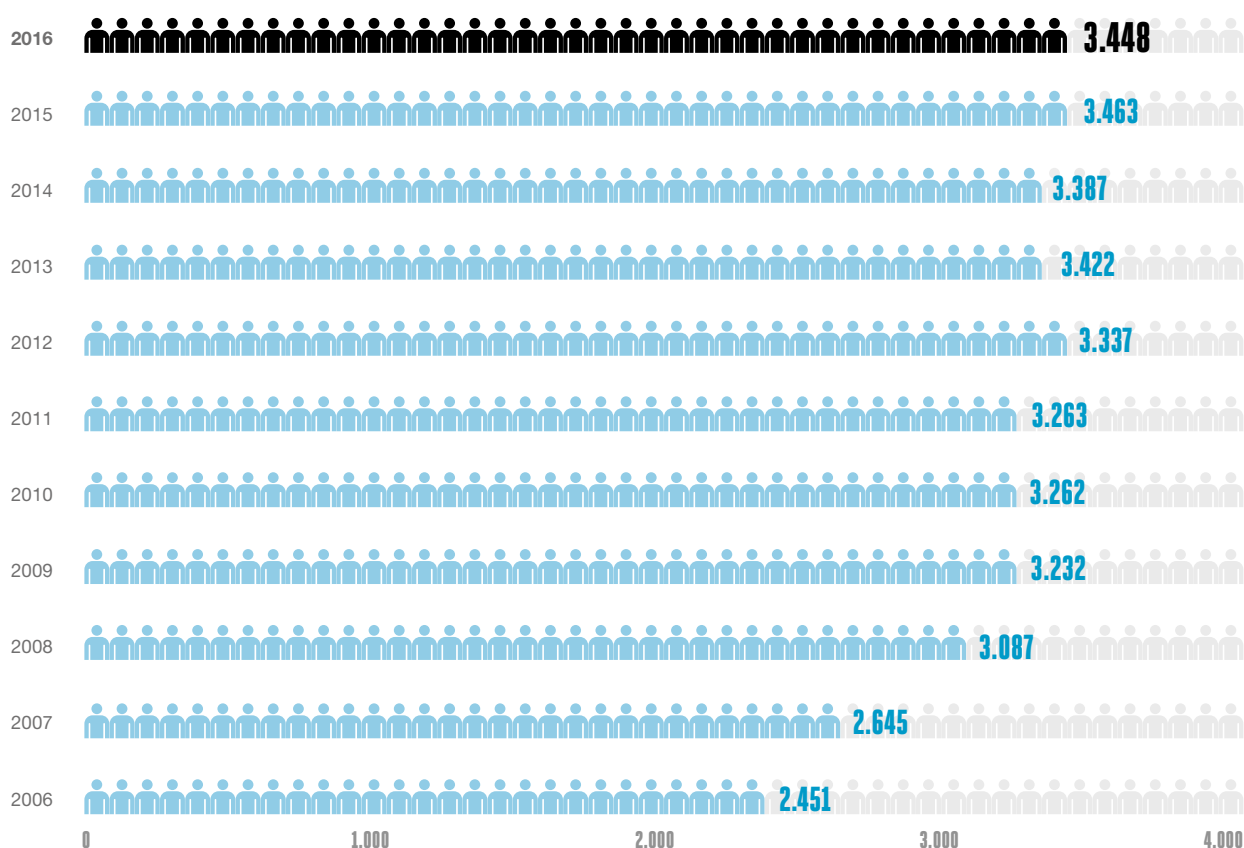
Fuente: TEDAE; Análisis BCG

Gracias a la inversión realizada durante décadas, tanto en programas nacionales como internacionales, el sector espacial de España ha logrado alcanzar una posición relevante a nivel internacional. Prueba de ello son el desarrollo de los satélites de observación de la Tierra, Ingenio

y PAZ, enfocados al suministro de información para uso civil y militar, la sólida presencia de la industria española en mercados espaciales comerciales, particularmente en satélites de telecomunicación, así como en el segmento de lanzadores.

Como consecuencia, España posee en la actualidad un capital intelectual de gran valor, tanto por la experiencia y cualificación acumulada por los profesionales del sector, como por el know-how y la exposición internacional de las empresas.

» EVOLUCIÓN DEL EMPLEO DE LAS EMPRESAS DE *UPSTREAM* Y OPERADORES EN ESPAÑA (2006-2016)



CIFRAS DE LA INDUSTRIA ESPACIAL ESPAÑOLA

ASOCIADA EN TEDAE

EXPORTACIÓN

El
78%
de la facturación
proviene de
las exportaciones

INNOVACIÓN

El
12%
de la facturación
se reinvierte en I+D

ACTIVIDAD

Crecimiento del
49%
(2008-2016) durante la crisis
económico financiera

PROGRAMAS INSTITUCIONALES

Son más del
50%
de los negocios
de la industria europea

INTERNALIZACIÓN

3^{er}
Operador europeo
de satélites

PRODUCTIVIDAD

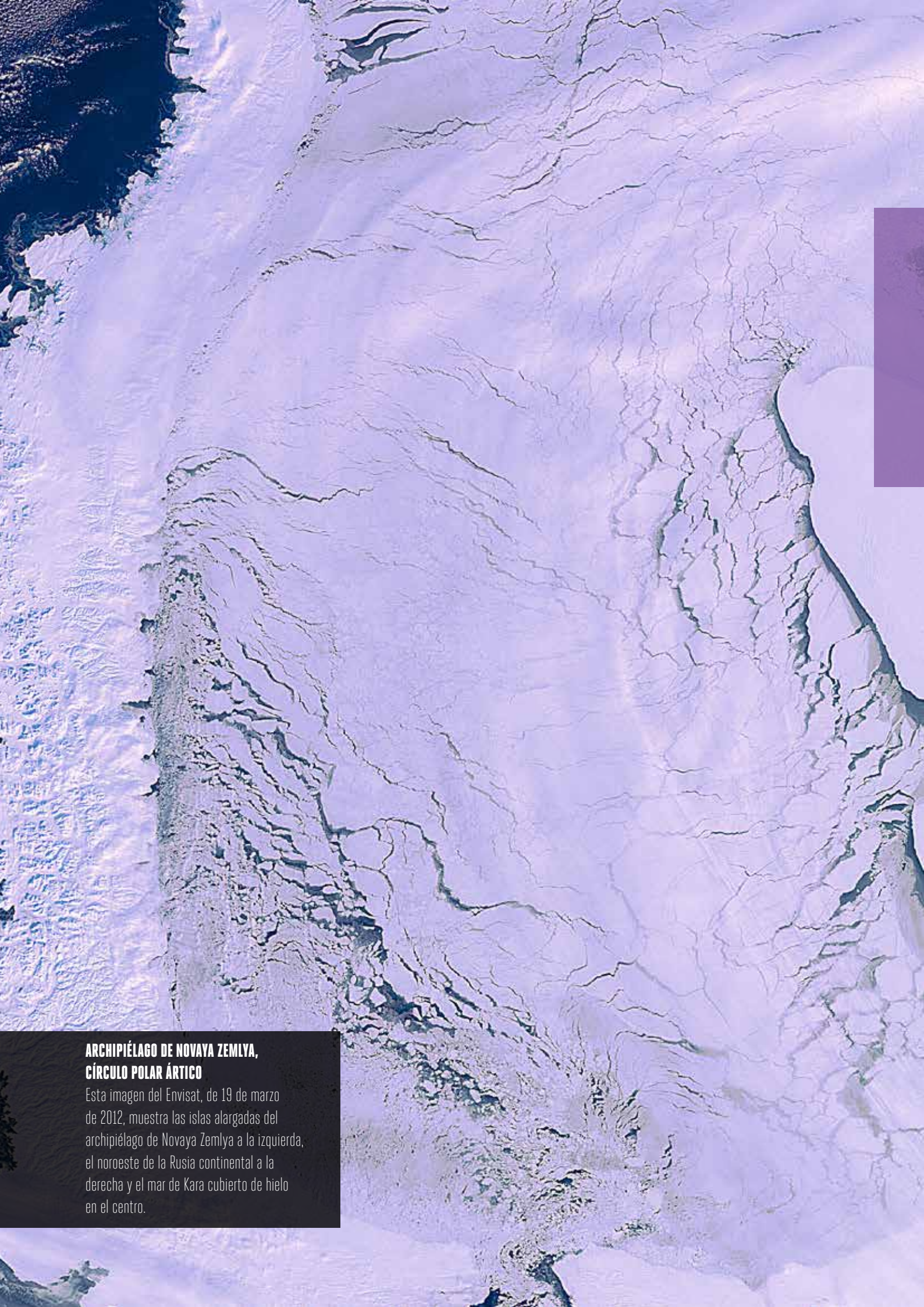
Somos
4 VECES
más productivos
que la media española

PROGRAMAS COMERCIALES TELECOM

El
70%
de los satélites cuenta
con tecnología española

ESA

Presente en el
100%
de las misiones de la ESA

A satellite image from Envisat showing the Kara Sea in the Arctic. The sea is covered in a complex pattern of ice floes and leads. On the left, the elongated islands of the Novaya Zemlya archipelago are visible. To the right, the dark, open waters of the Kara Sea are seen. The image is taken from a high angle, showing the vast expanse of the ice-covered sea.

ARCHIPIÉLAGO DE NOVAYA ZEMLYA, CÍRCULO POLAR ÁRTICO

Esta imagen del Envisat, de 19 de marzo de 2012, muestra las islas alargadas del archipiélago de Novaya Zemlya a la izquierda, el noroeste de la Rusia continental a la derecha y el mar de Kara cubierto de hielo en el centro.

04

CLAVES DE COMPETITIVIDAD

FORTALEZAS Y PALANCAS DE COMPETITIVIDAD. LIDERAZGO TECNOLÓGICO

Una de las mayores aportaciones de la actividad espacial a la industria nacional ha sido el desarrollo de nuevas capacidades tecnológicas, una de las palancas esenciales de la competitividad. Efectivamente, el mapa de competencias de la industria abarca todas las áreas específicas del sector y ha evolucionado muy positivamente en la última década. Al valorar la situación actual, vemos que en el mapa de dominios tecnológicos de la Agencia Espacial Europea (ESA), España exhibe un liderazgo tecnológico en 11 de ellos, al contar con al menos una empresa española que ostenta reconocimiento de excelencia técnica en dichos dominios.

Es significativo que en seis de ellos el nivel de excelencia se ha alcanzado en la última década: Space System SW, Space System Control, RF Payload, Mission Operation, Ground Data Systems, Thermal y Vuelo en

Formación. También lo es el hecho de que hace solo 10 años la capacidad era prácticamente inexistente en áreas tales como propulsión, óptica, 'Soporte de vida' o automatización y robótica, y se ha avanzado mucho en todas ellas. Estos datos constatan el dinamismo del sector, que ha mejorado notablemente su posicionamiento relativo en el entramado industrial espacial europeo. Debe sin embargo señalarse que el mantenimiento de las capacidades tecnológicas va acompañado de un esfuerzo permanente de investigación y desarrollo, esfuerzo que es significativo en aquellas áreas de mayor evolución tecnológica, como ocurre, por ejemplo, en dominios relacionados con comunicaciones ó propulsión eléctrica. Como veremos, el aumento de dicho esfuerzo (tanto privado como público) ha sido una de las claves de la mejora en el liderazgo tecnológico.

» DOMINIOS TECNOLÓGICOS (ESA)

		NIVEL		
1	On Board Data Systems	C	14	Life & Physical Sciences
2	Space System Software	E	15	Mechanisms & Robotics
3	Spacecraft Electrical power	C	16	Optics
4	Spacecraft Environment & Effects	D	17	Optoelectronics
5	Space System Control	E	18	Aerothermodynamics
6	RF Payload & Subsystems	E	19	Propulsion
7	Electromagnetic Technologies & Techniques	D	20	Structures & Pyrotechnics
8	System Design & Verification	C	21	Thermal
9	Mission Operations & Ground Data Systems	E	22	Environmental Control Life Support
10	Flight Dynamics & GNSS	E	23	EEE Components & Quality
11	Space Debris	E	24	Materials & Processes
12	Ground Station Systems & networks	E	25	Quality, Dependability & Safety
13	Automation, Telepresence & Robotics	C	26	Others (Formation Flying)

Nivel de competencia técnica alcanzado por la industria española en los 26 dominios tecnológicos identificados por la ESA (E significa excelencia técnica, C capacidad en fuerte consolidación, D capacidad en desarrollo).

CRECIMIENTO EN LA CADENA DE VALOR

España fue inicialmente, y durante muchos años esencialmente un suministrador de equipos para espacio. Sin embargo, a partir de la segunda mitad de los años 90 y coincidiendo con el programa MiniSat, se observa un notable crecimiento de nuestra industria en la cadena de valor. Paralelamente al liderazgo tecnológico, son numerosas las empresas que han adquirido la responsabilidad de integrar subsistemas, sistemas completos o incluso de abanderar misiones.

Este hecho ha forzado sin embargo a las empresas a desarrollar nuevas capacidades, entre las

que debemos resaltar las relativas a desarrollo de productos, ingeniería de sistemas y gestión de riesgos y subcontratistas, con suministradores, en muchos casos, no nacionales. Para ello, la industria espacial española ha realizado considerables inversiones, crecido y avanzado a posiciones de mayor responsabilidad en la cadena de valor. Así, se han realizado inversiones en mejores y mayores instalaciones, en adquisición y retención de talento (y, por tanto, en creación de empleo), se han desarrollado bancos de integración y pruebas, se han ampliado y diversificado las capacidades

en ingeniería, se han dotado de mayor capacidad financiera y han asumido ambiciosos proyectos de crecimiento nacional e internacional.

El aumento de responsabilidad se hace visible en todos los segmentos, con representantes en prácticamente en todas las disciplinas como se observa en el cuadro siguiente, que resume la posición alcanzada por la industria española en la cadena de valor de las misiones gubernamentales actualmente en desarrollo o despliegue y en las que se lanzarán en los próximos años.



Posición alcanzada por la industria española en la cadena de valor de las misiones gubernamentales actualmente en fase de desarrollo y/o despliegue y que tendrán hitos de lanzamiento en los próximos años.

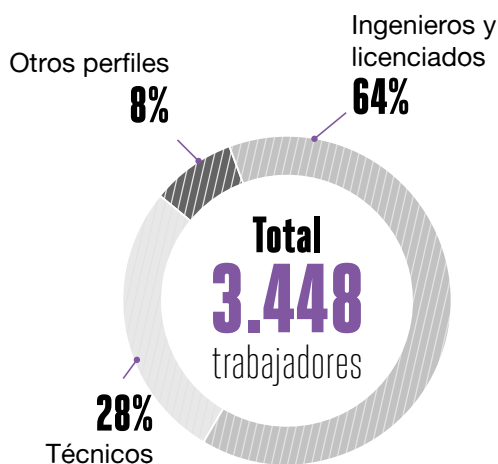
COMPROMISO EN LA CREACIÓN DE EMPLEO

Según los datos de 2016, las empresas de la Comisión de Espacio de TEDAE (y por tanto de las empresas que lideran la creación de infraestructuras espaciales, o *Upstream*) suman un total de 3.448 trabajadores. Dicha cifra ha crecido de modo permanente desde que existen datos del sector y especialmente en la segunda mitad de la década anterior, manteniéndose incluso en los períodos de crisis económica. Debemos añadir a esa cifra datos no consolidados de la industria auxiliar nacional, que suministra productos semielaborados o pequeños equipos, y que representa un volumen similar. Finalmente, el sector *Downstream* tiene sin duda cifras muy superiores, a tenor de las estimaciones de su facturación.

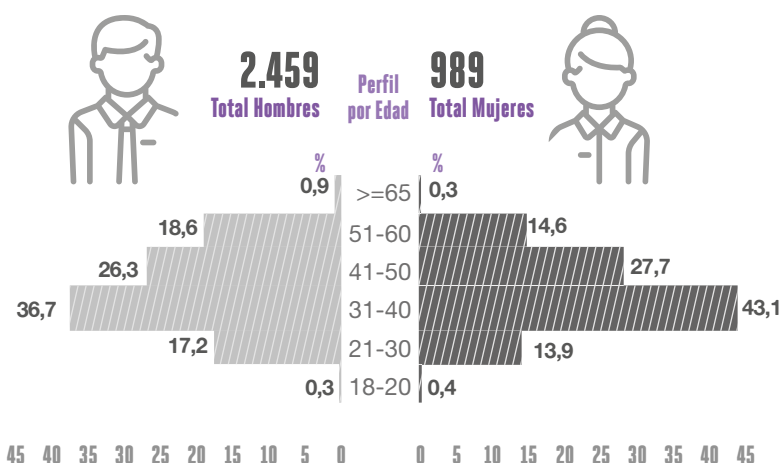
La contratación en el sector espacial (y tal y como ocurre en los países de nuestro entorno) tiene características propias. La industria espacial demanda personal altamente cualificado, con un porcentaje superior al 60% de titulados universitarios en sus plantillas. Se solicitan, además, profesionales de un amplio abanico de especialidades, siendo habituales los acuerdos con Universidades para facilitar la transición al mundo de la empresa, y al mismo tiempo para la identificación de jóvenes promesas. Es, por tanto, un sector de creación de empleo juvenil. Y también lo es de empleo de calidad, ya que en un porcentaje muy superior al de otros sectores, las empresas de espacio consolidan como empleos fijos de larga duración los contratos que superan los períodos de prueba.

La actividad laboral en el sector espacial tiene importantes elementos de valor añadido, que estimulan la demanda. Además de trabajar en proyectos de vanguardia tecnológica, los proyectos se desarrollan en un contexto internacional muy enriquecedor. Es alta la movilidad de trabajadores, fundamentalmente europeos, entre las empresas del sector, siendo un dato significativo el altísimo número de trabajadores que dominan otros idiomas. Hay, finalmente, un fuerte compromiso con la formación permanente, dado el ritmo de cambio de las tecnologías propias de nuestra industria. El sector espacial cumple sin duda con las demandas de la nueva economía, en materia laboral.

» Empleo en Espacio por cualificación



» Empleo directo (espacial) distribución



Fuente: TEDAE

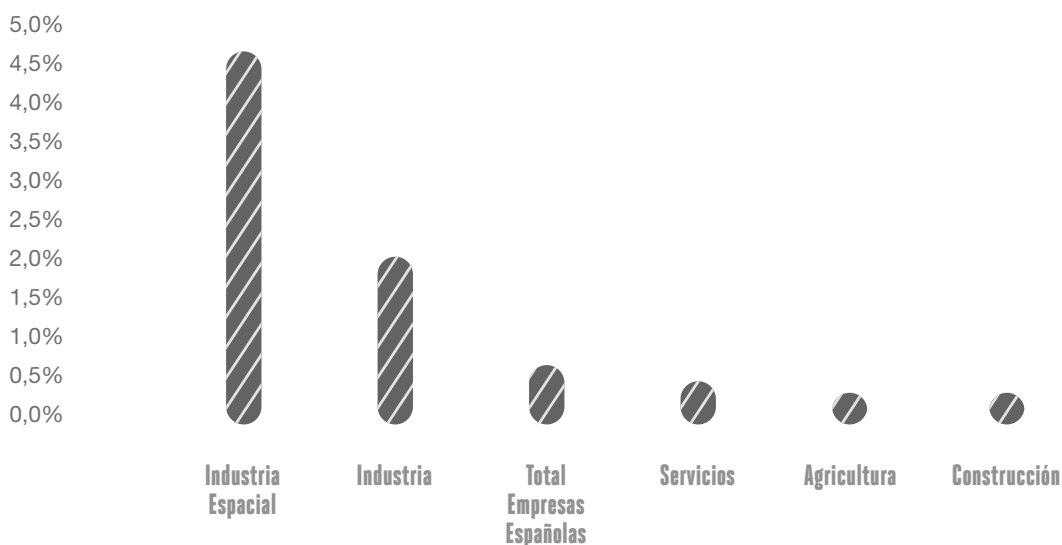
SECTOR INTENSIVO EN I+D+i

**"LAS EMPRESAS AEROESPACIALES
MANTIENEN NUMEROSOS PROGRAMAS
DE COLABORACIÓN CON CENTROS
UNIVERSITARIOS Y DE INVESTIGACIÓN
CON OBJETO DE MANTENER EL NIVEL
TECNOLÓGICO REQUERIDO"**

Un elemento diferenciador del sector espacial es el importante y continuo esfuerzo en investigación, desarrollo e innovación. En la actualidad, dicho esfuerzo supera el 4,7% del Valor Añadido Bruto (VAB), varios puntos por encima de otros sectores industriales, y solo comparable al farmacéutico y de biotecnología. Obsérvese que dicha cifra incluye solo el esfuerzo privado, y no incluye las partidas públicas, con programas de la ESA (GSTP, TRP, ARTES) o de la Comisión Europea (H2020), con notable participación española. Las empresas aeroespaciales mantienen, además, numerosos programas de colaboración con centros universitarios y de investigación con objeto de mantener el nivel tecnológico requerido.

A pesar de todo ello, el sector debe aumentar aún más el esfuerzo en innovación. Conscientes de ello, se han identificado los dominios tecnológicos clave donde han de intensificarse las actividades de I+D+i en función de la demanda de tecnología que se vislumbra en los futuros programas y proyectos tanto institucionales como comerciales, dominios que incluyen aquellas líneas en las que en la actualidad España mantiene un liderazgo tecnológico que debe preservarse. Las empresas del sector están fuertemente comprometidas con este proyecto, pero dado el alto coste de la innovación se hace necesario un programa específico nacional que ayude a nuestras empresas a consolidar y superar su posición actual.

» Comparación de la intensidad innovadora del sector espacial con otros sectores en España



UN SECTOR EXPORTADOR

Tanto en el mercado institucional como en el comercial, los programas espaciales tienen un marcado carácter internacional, por lo que la mayor parte de la producción se dedica a la exportación. Los datos más recientes así lo atestiguan, ya que frente a un nivel medio de la industria del 47%, en el sector espacial la exportación supera el 80% de la facturación.

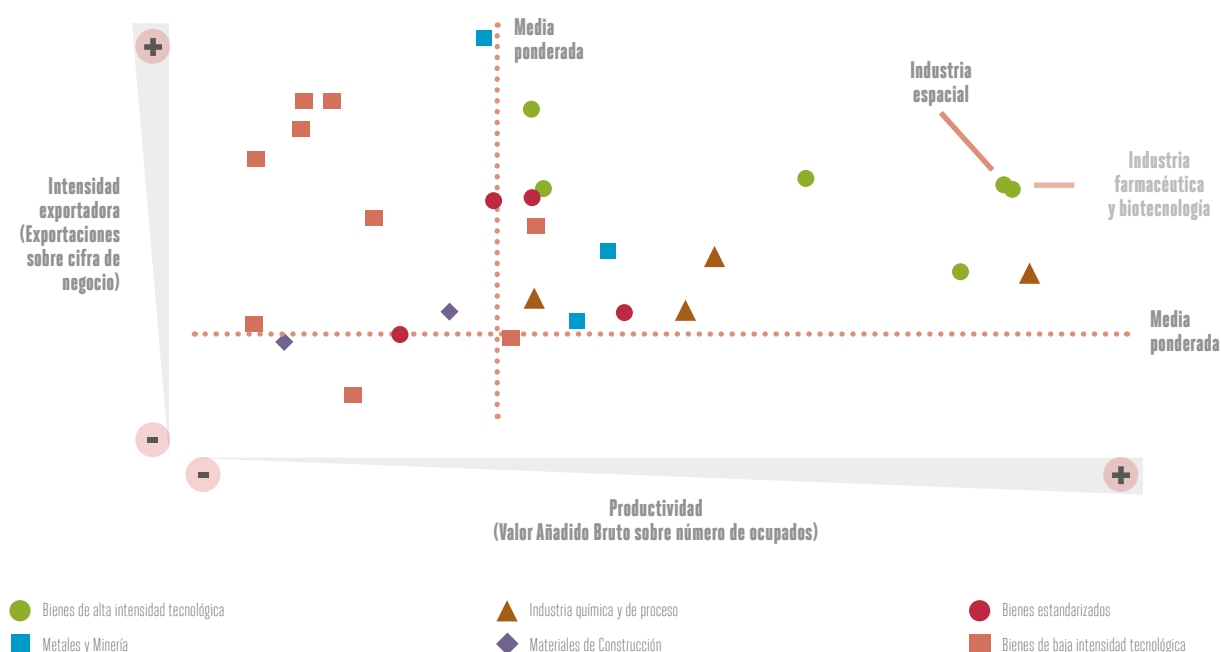
En el mercado institucional, el cliente principal es la ESA. Las relaciones comerciales, aparte de con la propia Agencia, se realizan a través de los contratistas principales europeos (presentes en Francia, Alemania, Italia y UK, ó en Bélgica y España en misiones medias) o de otras empresas europeas con posición intermedia. En menor cuantía, hay casos de colaboración con otras agencias (NASA, JAXA,...).

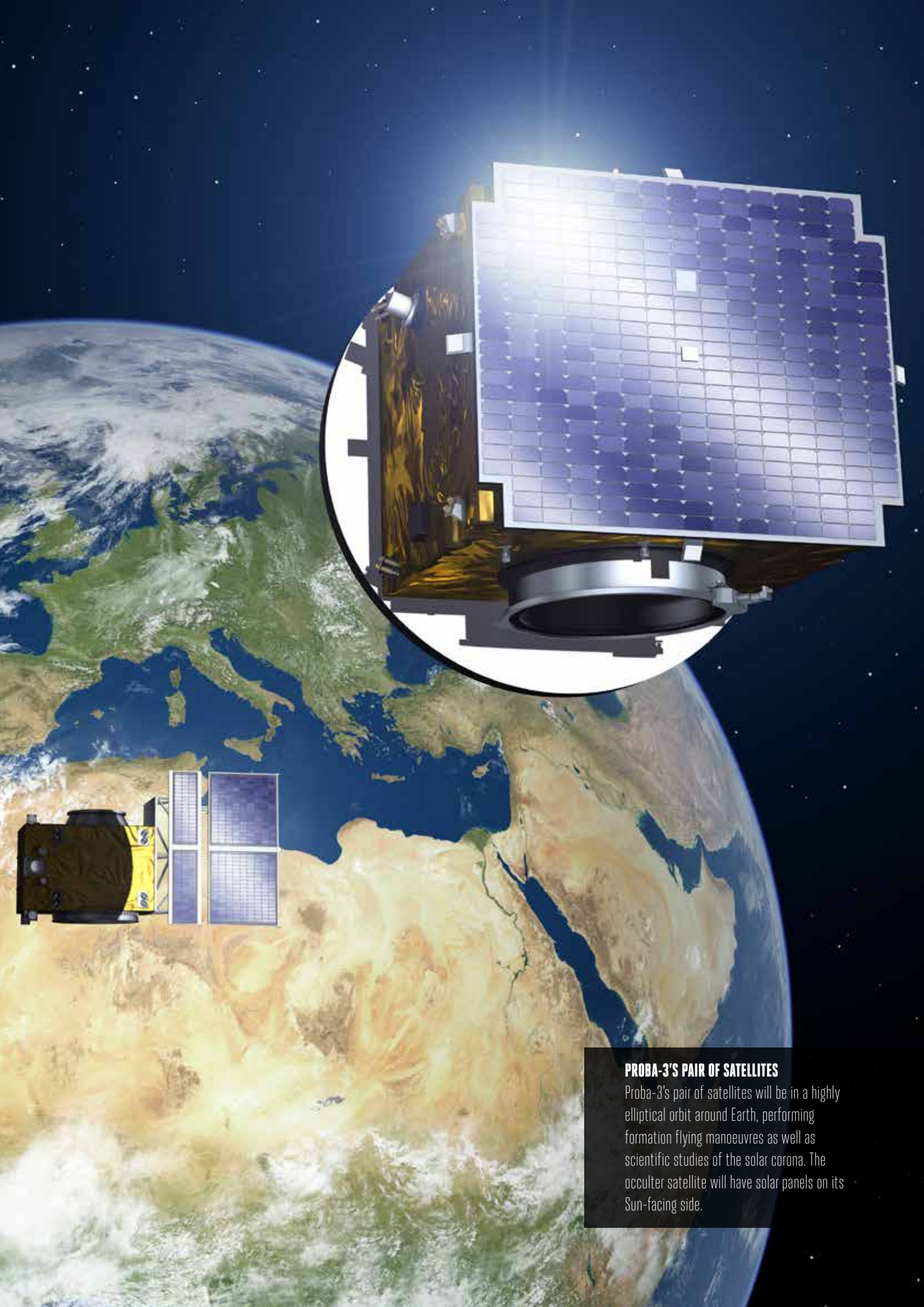
En el mercado comercial, la actividad es aún más internacional, si bien está muy centrada en los

países occidentales que dominan el sector de las Telecomunicaciones, con la salvedad quizás de Japón. En ese sentido se viene observando un aumento de actividad comercial con empresas de EE.UU. y Canadá, donde se sitúan algunas de las empresas de integración de satélites más importantes, como SSL, MDA, Orbital-ATK, Lockheed Martin o Boeing. Las exportaciones a EE.UU. alcanzan ya el 10% del total, y se espera que aumente en los próximos años.

En lanzadores, los principales clientes se encuentran de nuevo en Europa, gracias al apoyo institucional a Ariane y Vega, si bien se abren numerosas oportunidades a corto y medio plazo sobre todo en EE.UU. donde iniciativas como Space X están cambiando un sector hasta ahora muy concentrado. Finalmente, el denominado 'New Space' puede abrir aún más el arco de iniciativas y clientes más allá del mundo occidental.

» Comparación de los principales sectores industriales en términos de intensidad exportadora y productividad en España





PROBA-3'S PAIR OF SATELLITES

Proba-3's pair of satellites will be in a highly elliptical orbit around Earth, performing formation flying manoeuvres as well as scientific studies of the solar corona. The occulter satellite will have solar panels on its Sun-facing side.

MERCADO ACTUAL ACCESIBLE Y CUOTA DE MERCADO

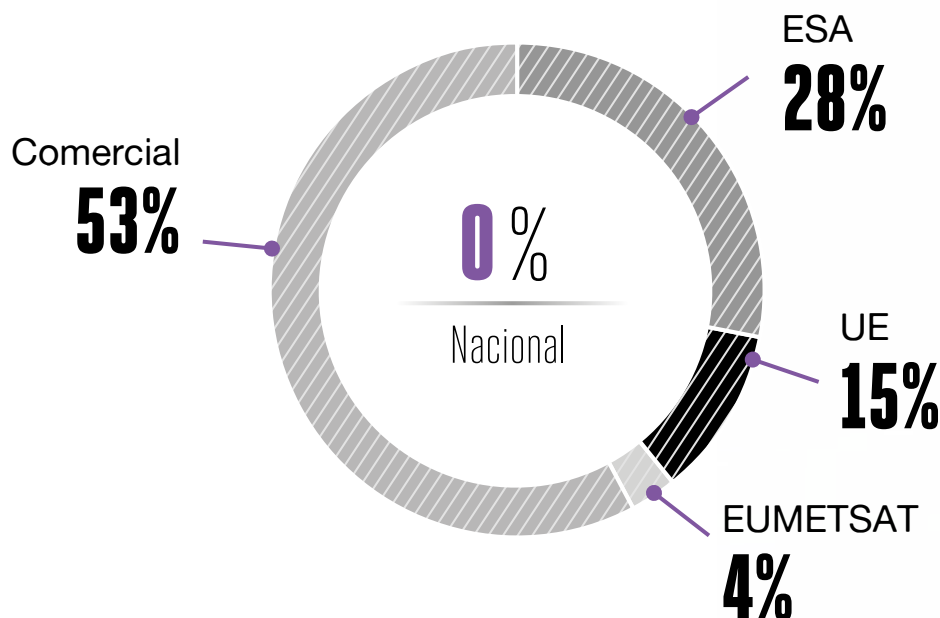
El mercado total de *Upstream* accesible a la industria espacial española (excluyendo operadores) fue cercano a 12.000 millones de euros en el año 2016. Dicho mercado tiene una componente comercial mayoritaria (el 53%) y una componente institucional europea muy importante, constituida por la ESA¹ (28%), los programas espaciales de la UE (15%) y Eumetsat (4%). La componente nacional, es en el caso español, desafortunadamente mínima.

En dicho mercado, la industria española actualmente ostenta una cuota de mercado del 4,4%, ligeramente inferior a la que correspondería a España por PIB (sería de un 5% en el mix de mercado global, regional y nacional identificado). Este dato por sí solo demuestra la gran competitividad de la industria española, teniendo

en cuenta las circunstancias en que se produce este resultado, que hereda unos años pasados de grave dificultad económica y significativa reducción de inversión en programas espaciales nacionales, bilaterales y de la ESA, los auténticos pilares del sector.

España debe aspirar a que su industria eleve su cuota de mercado hasta el 5,8%.

Por segmento de mercado, la industria española tiene un posicionamiento especialmente destacable en observación de la Tierra (con su reflejo en Eumetsat); también en Telecomunicaciones, así como en SSA/ SST, Navegación por Satélite, Lanzadores y Ciencia y Exploración Espacial. La cuota de mercado en vuelos tripulados es, por otro lado, sensiblemente inferior.



Desglose de los 12.000 millones de euros del mercado espacial accesible a la industria espacial española en 2016. Señalar que la componente comercial aquí indicada incluye los siguientes elementos: 1) mercado comercial de fabricación de satélites de telecomunicaciones; 2) mercado comercial de lanzamientos de satélites; 3) mercado comercial de fabricación de satélites de observación de la Tierra; 4) mercado global de espacio institucional civil que está abierto a participación extranjera; 5) mercado global de sistemas de navegación por satélite abierto a participación extranjera.

¹ Como se ha señalado en capítulos precedentes, el acceso al mercado de la ESA está limitado por la regla de justo retorno



**PREPARACIÓN DE UNA CÁMARA DE VACÍO
EN EL LABORATORIO DE PROPULSIÓN**

Preparación de una cámara de vacío para la realización de pruebas en el Laboratorio de Propulsión de ESA.

Como uno de los laboratorios técnicos del Centro Técnico de la ESA, ESTEC, en Noordwijk, Holanda, el Laboratorio de Propulsión investiga métodos de control del movimiento de las naves espaciales cuando alcanzan el espacio.

PRODUCTIVIDAD

Dado el alto valor añadido de productos y servicios demandados en los programas espaciales, las empresas del sector presentan una productividad muy alta (en términos de facturación por empleado) cuando se compara con otros sectores industriales, y es un factor muy relevante para mantener la competitividad de nuestra industria. Actualmente la productividad, medida en términos de Valor Añadido Bruto (VAB) por trabajador, supera los 110.000 euros por empleado, más de dos veces y media superior a la media de los principales sectores productivos en España, y de hecho es solo comparable a la de la industria farmacéutica y de biotecnología.

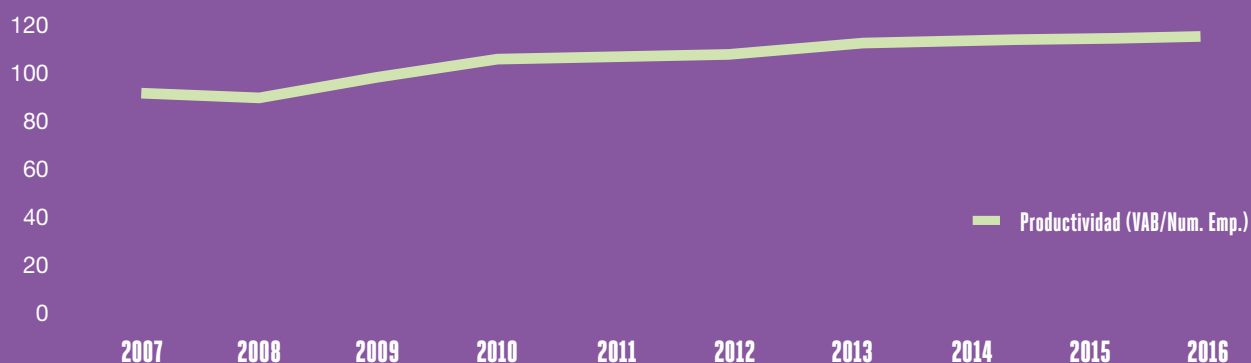
Además la productividad ha venido aumentando paralelamente a la expansión del sector, con incrementos de facturación que han permitido impulsar la productividad del sector en España. Y son varios los elementos que han favorecido la mejora de productividad, que nos dan las claves para perseverar en el futuro.

Sin duda el primer elemento ha sido el esfuerzo (compartido con la Administración) en I+D+i, pues se observa una clara correlación entre investigación, liderazgo tecnológico y la mejora de productividad, muy relacionada con la capacidad para introducir en el mercado productos innovadores.

El otro factor con gran influencia en la productividad es el aumento en el nivel de responsabilidad en la cadena de valor del producto final. Como se ha comentado, el desarrollo de sistemas completos con una red de subcontratistas importante genera valor añadido adicional, diversificando la mano de obra que no crece linealmente. Este es uno de los factores que más ha influido en las mejoras de productividad en la década anterior, y ha supuesto un salto importante en la posición de las empresas españolas en el ecosistema industrial europeo.

Analizando todas las palancas que influyen en la competitividad, vemos una fuerte interrelación entre estos factores que llevan al círculo virtuoso. Inversión en investigación y desarrollo y personal cualificado desembocan en liderazgo tecnológico y crecimiento en la cadena de valor. El aumento de facturación mejora la productividad que permite de nuevo mayor inversión. Y no debemos olvidar que la inversión pública vía participación en programas internacionales o a través de programas de desarrollo nacionales acelera el proceso, como lo prueba la trayectoria del sector en las últimas décadas.

» PRODUCTIVIDAD (VAB/Num. Emp.)



"EL MERCADO COMERCIAL CONTINUARÁ CRECIENDO A BUEN RITMO, CON UN 12% DE CRECIMIENTO PREVISTO Y MARCARÁ LA PAUTA EN EL SECTOR DE FORMA CADA VEZ MÁS DECIDIDA"

RETOS Y CONDICIONES DE CONTORNO UNA OPORTUNIDAD DE CRECIMIENTO

De acuerdo a los estudios realizados por TEDAE el mercado total (*Upstream*) accesible a la industria superará los 14.500 millones de euros en 2020. Si tomamos el tamaño del mercado acumulado en el período 2017-2020 y lo comparamos con el período precedente (2013-2016) se observan los siguientes vectores de crecimiento:

- » El mercado comercial continuará creciendo a buen ritmo, con un 12% de crecimiento previsto y marcará la pauta en el sector de forma cada vez más decidida
- » El presupuesto de la ESA se espera que crezca ligeramente con un incremento de un 6% en los próximos 4 años
- » Los programas espaciales de la UE se espera crezcan de manera significativa, un 25% de acuerdo a nuestra proyección

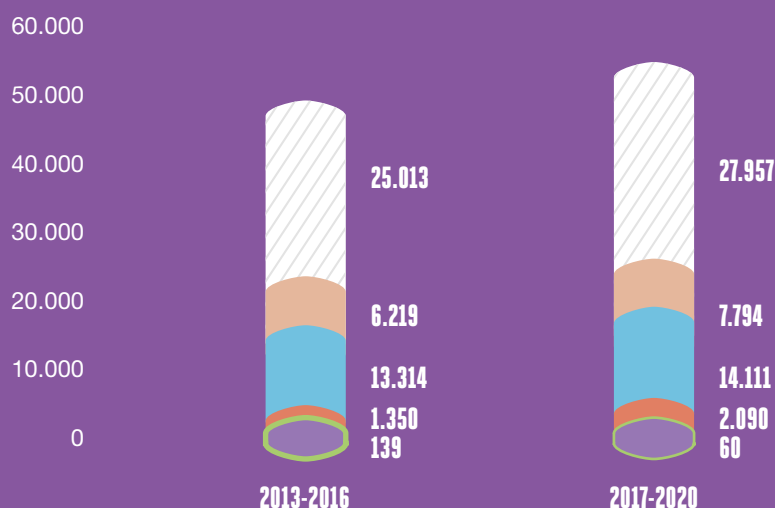
- » Los presupuestos de Eumetsat para desarrollos industriales crecerán con fuerza, cerca de un 50%
- » Los programas espaciales nacionales se estima inicien una pronta recuperación

Además de ello, el mercado *Downstream* crecerá de forma muy importante, impulsado por los programas europeos Galileo y Copernicus.

Estamos pues ante un período muy estimulante de grandes oportunidades que es preciso aprovechar.

Más allá del año 2020 se espera que las próximas perspectivas financieras de la Unión Europea impulsen con fuerza el sector, que el mercado *Downstream* siga creciendo de manera muy significativa y que cristalicen las iniciativas actualmente en marcha enmarcadas dentro del New Space, que también deben ser un gran aliciente para el sector.

» EXPECTATIVA DE CRECIMIENTO DEL MERCADO ESPACIAL ACCESIBLE A LA INDUSTRIA ESPACIAL ESPAÑOLA

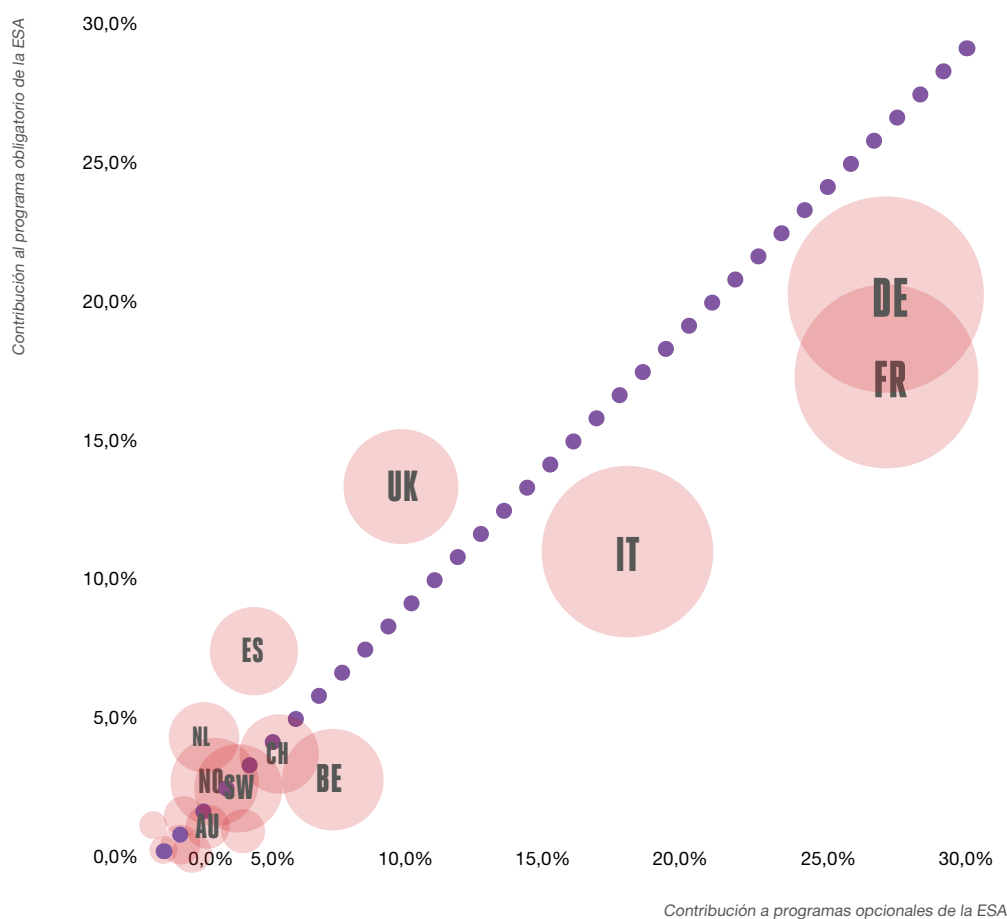


LA AGENCIA ESPACIAL EUROPEA, PILAR EN EL QUE SE ASIENTA EL SECTOR

Como ya se ha señalado, la ESA es el principal pilar en el que se asienta el sector, muy especialmente a través de sus programas opcionales en el marco de los cuales la industria española desarrolla tecnología y capacidades que le permite competir en mercados comerciales. Asimismo, la capacidad de la industria española de mantener e incrementar cuotas en los mercados de la Unión Europea y Eumetsat viene determinada por la intensidad de participación en programas de la ESA, particularmente en programas opcionales.

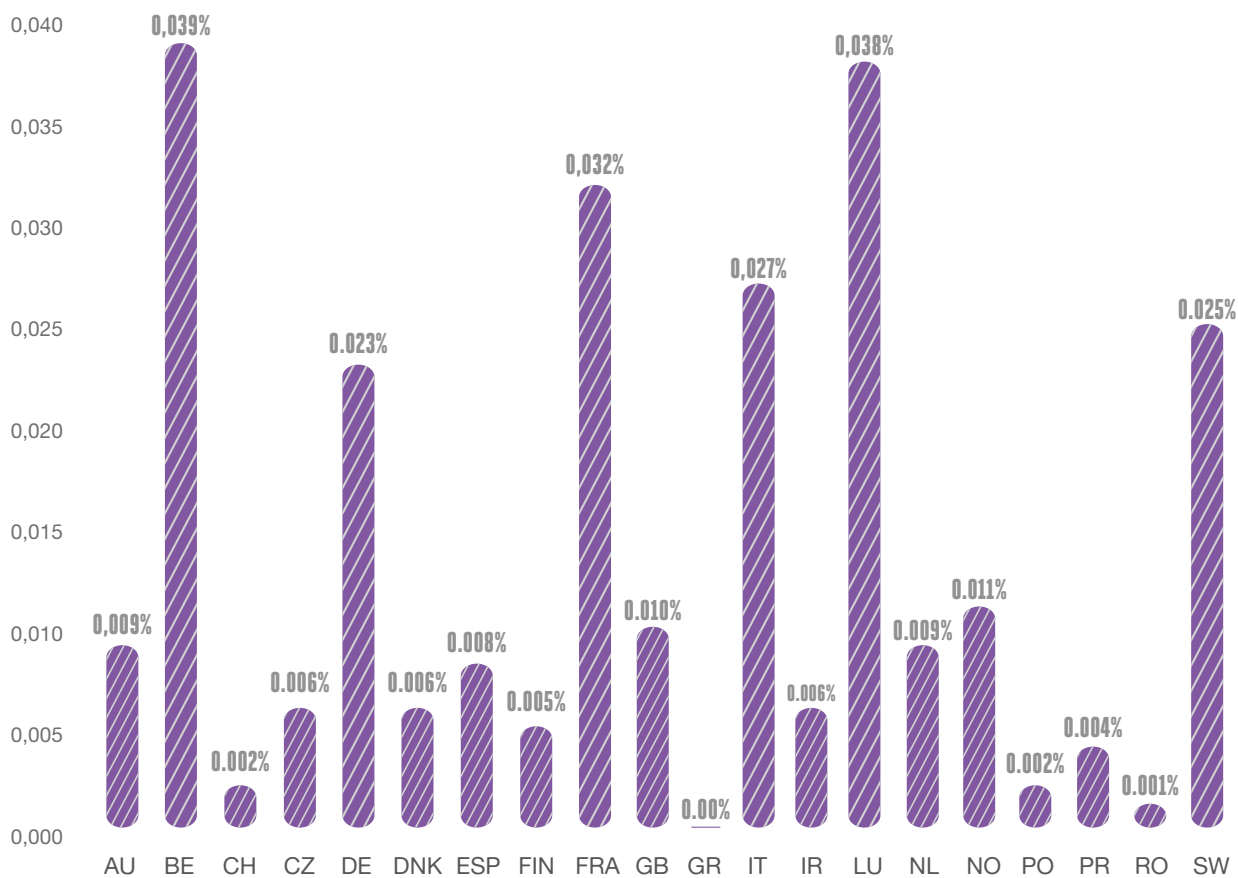
Por comparación con otros Estados Miembros, España hasta el año 2012 ha ocupado el quinto lugar por contribución a la ESA, posición que ha perdido en los últimos años, además de ampliarse considerablemente la distancia con los cuatro grandes. Si observamos la contribución a la ESA como porcentaje del PIB, España ocupa la undécima posición.

» Contribuciones al programa obligatorio y programas opcionales de la ESA



Fuente: ESA, ESA/AF(...), rev. 1, datos correspondientes al año 2016

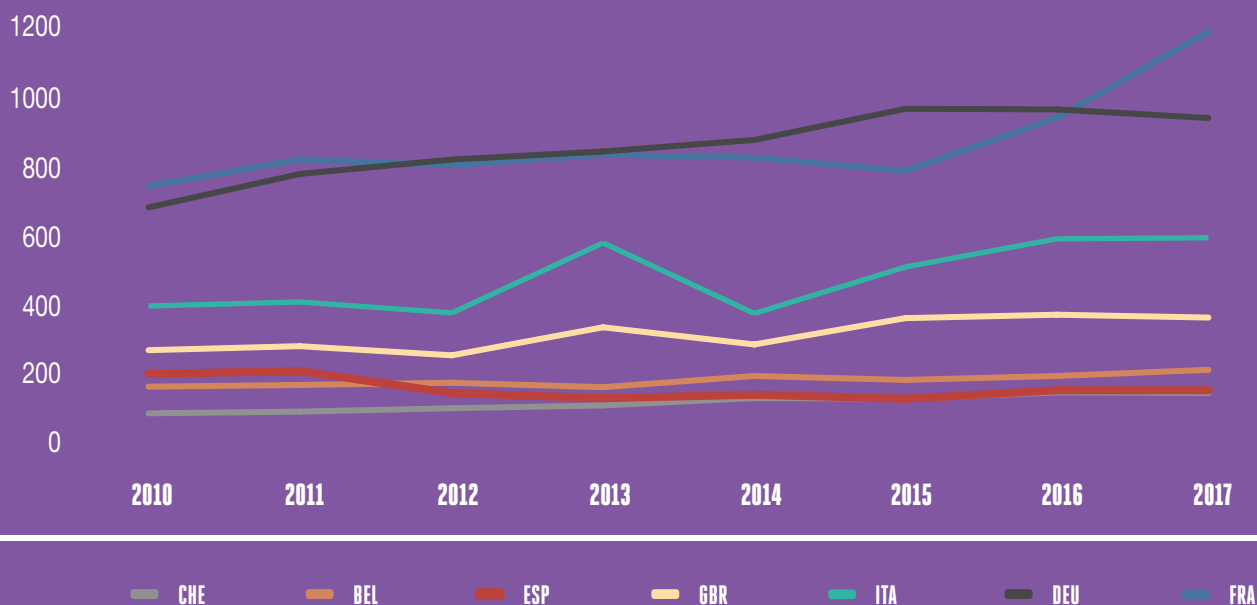
» Contribución a programas opcionales de la ESA de sus Estados Miembros como % de su PIB



Remote sensing Downstream GNSS applications Downstream Commucations by Satellite

Datos correspondientes al año 2016

» Evolución de la contribución a la ESA de los siete principales países contribuyentes



Millones de euros

LOS PROGRAMAS ESPACIALES DE LA UNIÓN EUROPEA

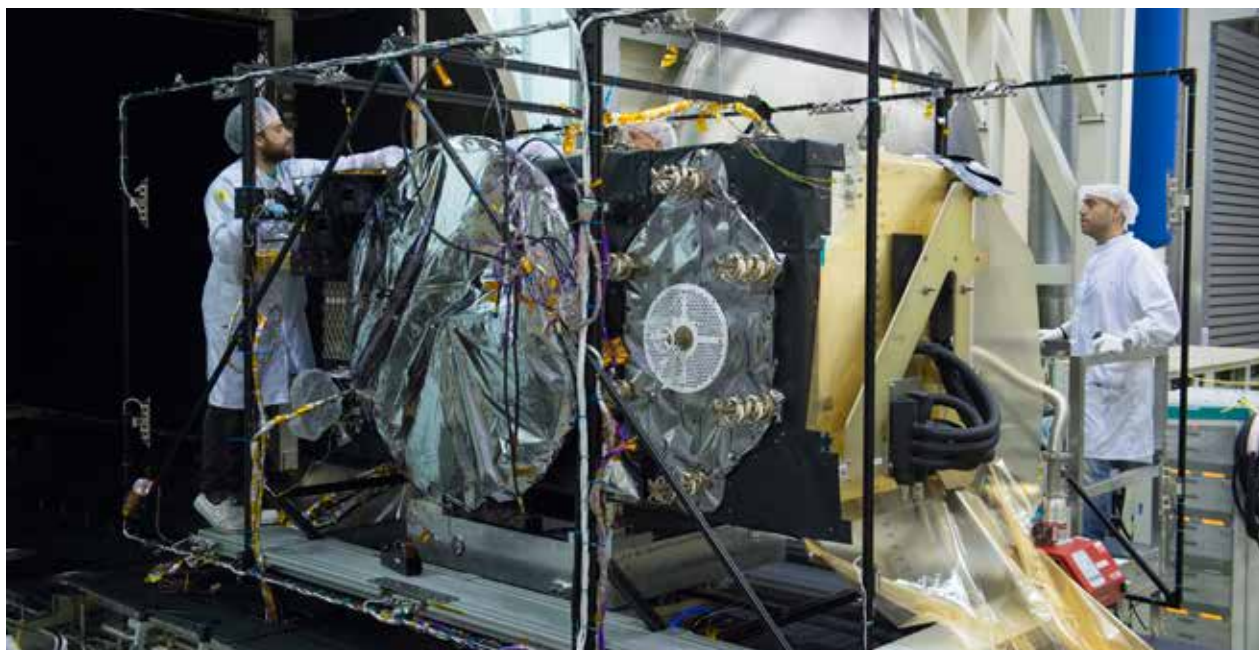
El actual marco financiero plurianual de la Unión Europea (2014-2020) incluye un presupuesto de aproximadamente 13.000 millones de euros para los programas espaciales de la Unión Europea, Galileo, Copernicus y SSA, así como para I+D+i en materia espacial a través del programa Horizonte 2020.

Dichos programas espaciales han supuesto un considerable estímulo al sector y suponen, de hecho, que la inversión de la Unión Europea en Espacio es en la actualidad aproximadamente el 50% del presupuesto que suman todos los estados miembros de la ESA. Se da además la circunstancia de que, como es sabido, la contribución de cada país miembro de la UE es proporcional a su PIB y, en el caso de España, nuestra aportación es, pues, del orden de 150 millones de euros por año durante dicho período de 7 años. En el marco de la Unión Europea no existen reglas de retorno, lo cual representa una oportunidad para la que es necesario estar preparados. Es importante señalar asimismo que los programas espaciales de la unión europea están íntimamente ligados a programas opcionales de la ESA.

En el caso de Galileo, el primer programa espacial europeo cuya gestión se ha transferido de la ESA a la UE, no se espera que el retorno a la industria española supere el 4%, y en Copernicus tampoco existen expectativas fundadas de alcanzar dicho nivel. En lo relativo al futuro programa SSA existe incertidumbre sobre el papel final que pueda jugar nuestro país, líder del proyecto en sus inicios en el programa preliminar SSA de la ESA.

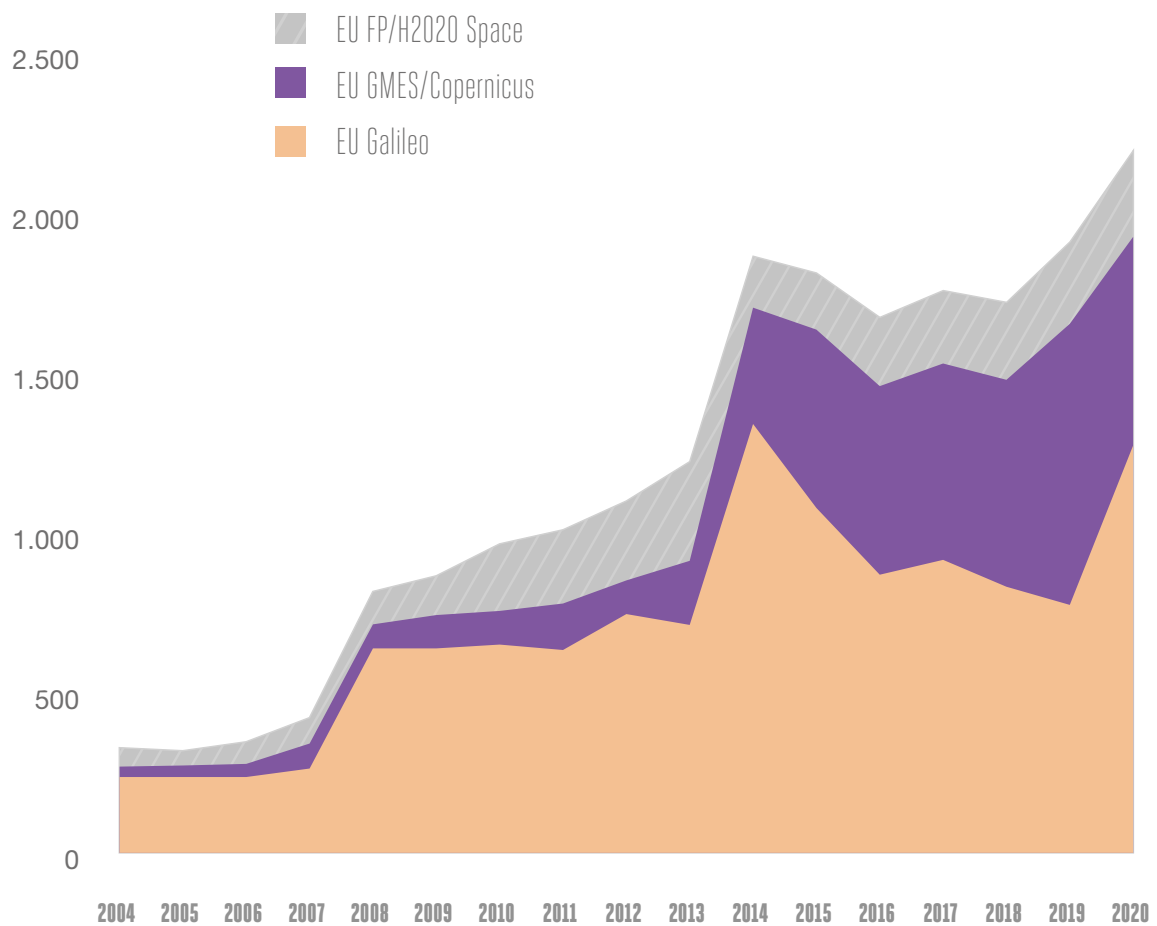
Resulta, por tanto, evidente la necesidad de que la industria española afronte con mayor eficacia dichos programas y que este esfuerzo venga acompañado de una mayor inversión en desarrollo de tecnología y en los programas preparatorios de la ESA, así como intensificar la acción política de España ante la UE.

Además, en el próximo marco financiero de la Unión Europea se espera que los presupuestos de espacio se incrementen de forma considerable.

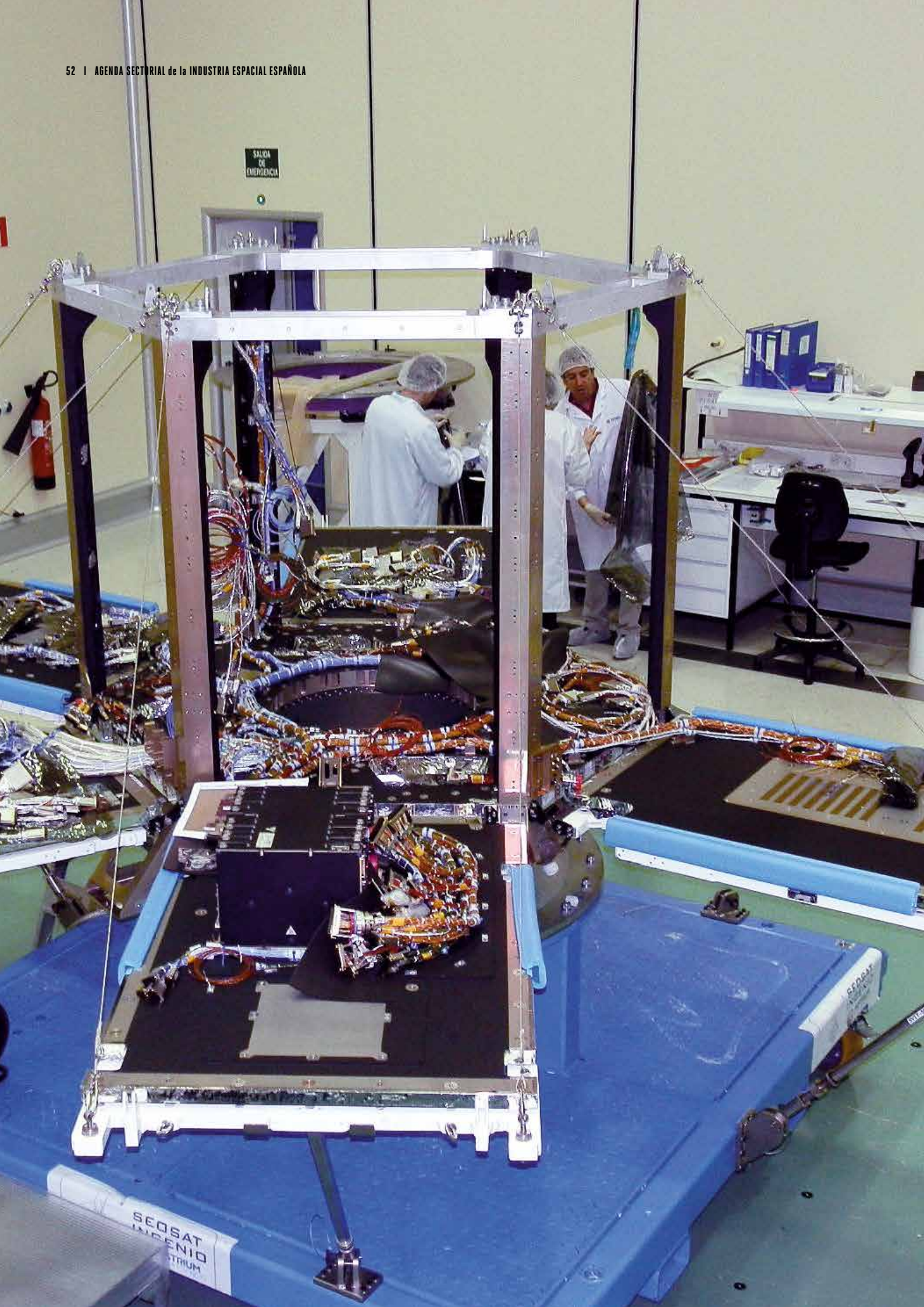


"EL ACTUAL MARCO FINANCIERO PLURIANUAL DE LA UNIÓN EUROPEA (2014-2020) INCLUYE UN PRESUPUESTO DE APROXIMADAMENTE 13 MIL MILLONES DE EUROS PARA LOS PROGRAMAS ESPACIALES DE LA UNIÓN EUROPEA, GALILEO, COPERNICUS Y SSA, ASÍ COMO PARA I+D+I EN MATERIA ESPACIAL A TRAVÉS DEL PROGRAMA HORIZONTE 2020"

» Presupuestos espaciales de la Unión Europea (2004-2020)



Millones de euros



"EN EL AÑO 2007 COMIENZA EL PROGRAMA NACIONAL DE OBSERVACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (PNOTS), QUE CONSISTE EN EL DESARROLLO NACIONAL DE DOS SISTEMAS COMPLETOS DE OBSERVACIÓN DE LA TIERRA"

LOS PROGRAMAS NACIONALES DE ESPACIO

En el año 2007 comienza el Programa Nacional de Observación de la Tierra por satélite (PNOTS), que consiste en el desarrollo nacional de dos sistemas completos de observación de la Tierra, uno con tecnología radar de apertura sintética PAZ, y otro con tecnología óptica INGENIO. Este programa dotará a España de autonomía para la obtención de imágenes de la Tierra para numerosas aplicaciones, y abrirá la puerta a oportunidades comerciales en el exterior.

Se trata de un proyecto tractor que ha permitido desarrollos industriales muy relevantes y que ha capacitado a la industria nacional para acometer sistemas espaciales completos de observación de la Tierra y que permitirá incrementar la competitividad de sector empresarial español en el mercado global.

LOS PROGRAMAS BILATERALES

Los acuerdos bilaterales realizados en el pasado con NASA, CNES o ROSCOSMOS han tenido un efecto muy beneficioso en la industria, generándose oportunidades de gran valor tecnológico que han elevado las capacidades industriales de forma sustancial. Además, han supuesto el mejor escaparate posible para la proyección de exterior de las empresas españolas.

Conviene, por lo tanto, mantener e intensificar la colaboración con las agencias mencionadas y extenderla a otros países y agencias líderes mundiales en tecnología espacial, como Canadá-CSA o Japón-JAXA, y también a países con niveles tecnológicos similares a España, como Bélgica, Suiza, Holanda o Brasil.

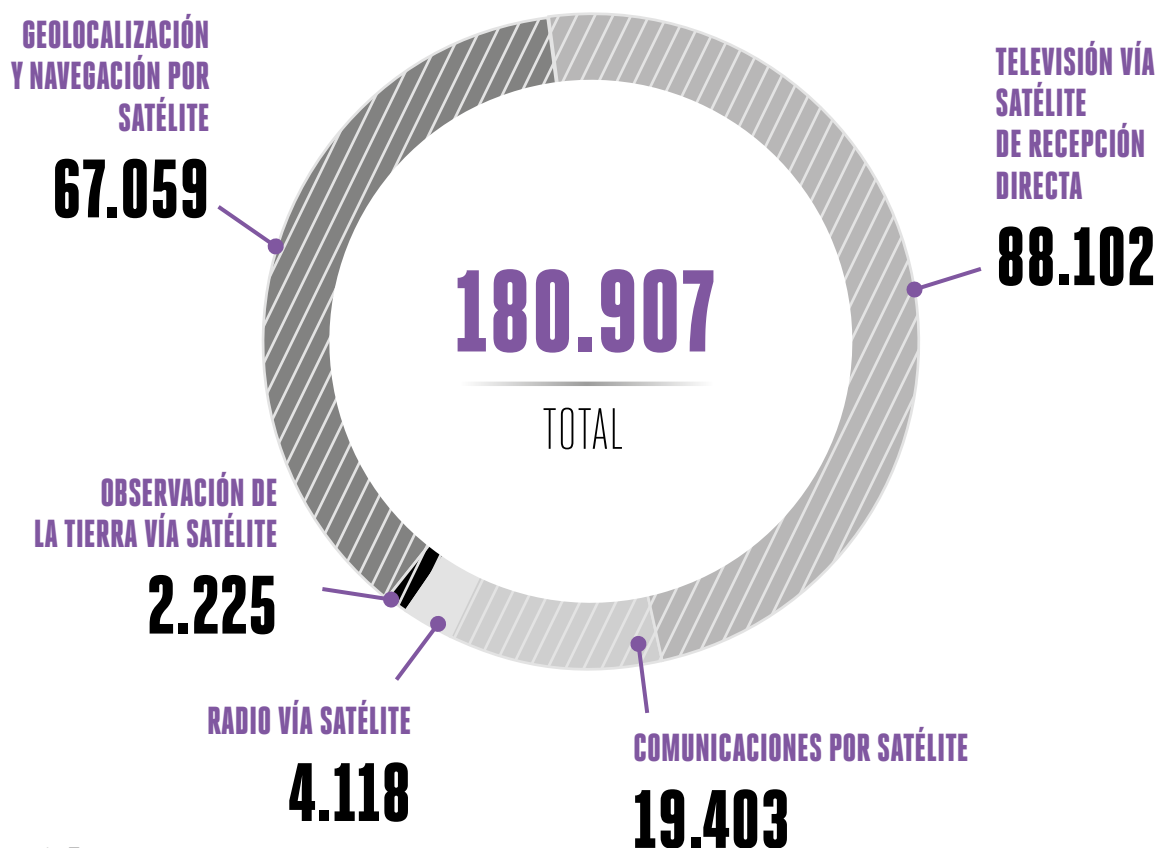
"EL 'NEW SPACE' SE DEFINE COMO UNA APROXIMACIÓN INDUSTRIAL Y FINANCIERA DIFERENTE CON UN CAMBIO SUSTANCIAL EN LAS METODOLOGÍAS APLICADAS HASTA AHORA EN LAS MISIONES ESPACIALES, CON EL OBJETIVO DE REDUCIR DRÁSTICAMENTE LOS COSTES Y POR TANTO LAS BARRERAS DE ENTRADA"

LOS MERCADOS COMERCIALES Y EL NEW SPACE

El mercado comercial espacial global ascendió a 222.000 millones de euros en 2015, con un crecimiento del 17% respecto a 2014. La mayor parte de este mercado comercial espacial se corresponde a mercados comerciales de aplicaciones (downstream), que en 2015 generaron cerca de 200 mil millones de

euros de volumen de negocio. Entre estos mercados comerciales de aplicaciones cabe destacar los de televisión vía satélite, radiodifusión y comunicaciones por satélite, observación de la Tierra, geolocalización y navegación por satélite.

» Volumen de negocio correspondiente al año 2015 de los principales mercados de aplicaciones del espacio



Millones de Euros

Fuente: The Space Report 2016



El mercado comercial de comunicaciones por satélite y radio difusión, es un mercado muy maduro y no se esperan crecimientos notables en los próximos años. Sin embargo, en los nuevos mercados comerciales asociados a observación de la Tierra, geolocalización y navegación, sí se esperan crecimientos sustanciales de las cifras de negocio y, por tanto, aparecerán oportunidades industriales que habrá que aprovechar.

El “new space” se define como una aproximación industrial y financiera diferente, con un cambio sustancial en las metodologías aplicadas hasta ahora en las misiones espaciales, con el objetivo de reducir drásticamente los costes y, por tanto, las barreras de entrada.

La industria espacial global parece entrar con fuerza en un periodo de reinversión, que se evidencia en cambios en el modo en que se llevan a cabo las misiones espaciales. Los esfuerzos que se están realizando en lanzadores reutilizables,

algunos ya operando con notable éxito, y los nuevos proyectos en desarrollo para conseguir lanzadores más eficientes, están reduciendo, y lo harán más en el futuro, los costes de acceso al espacio.

Para la industria de satélites se está abriendo una nueva ventana de oportunidad para el “new space”, de la mano de constelaciones de telecomunicaciones (OneWEB, Space X, etc.) y también de observación de la Tierra, sustentado en los avances tecnológicos en microelectrónica y sensores y en una aproximación de fabricación “en serie”, al tratarse de constelaciones de un número alto de unidades. La fabricación en serie supone una reducción significativa de los costes, en contraposición a la situación tradicional de que cada satélite es prácticamente único y su fabricación es muy artesanal. La aparición de sistemas de propulsión más eficientes (eléctrica), va a permitir, también, una mejora en eficiencia al incorporar más carga útil y menos propulsante para los satélites grandes.

"EL MERCADO ASOCIADO A LAS
APLICACIONES DE TELECOMUNICACIONES
ES EL MAYOR, SEGUIDO CADA VEZ MÁS
DE CERCA POR EL DE GEOLOCALIZACIÓN Y
NAVEGACIÓN POR SATELITE"

LOS MERCADOS DE *DOWNSTREAM*

Según el informe de la Space Foundation del 2016, en el año 2015 el mercado espacial global alcanzó la cifra de 322.940 millones de dólares y, aproximadamente, un millón de puestos de trabajo.

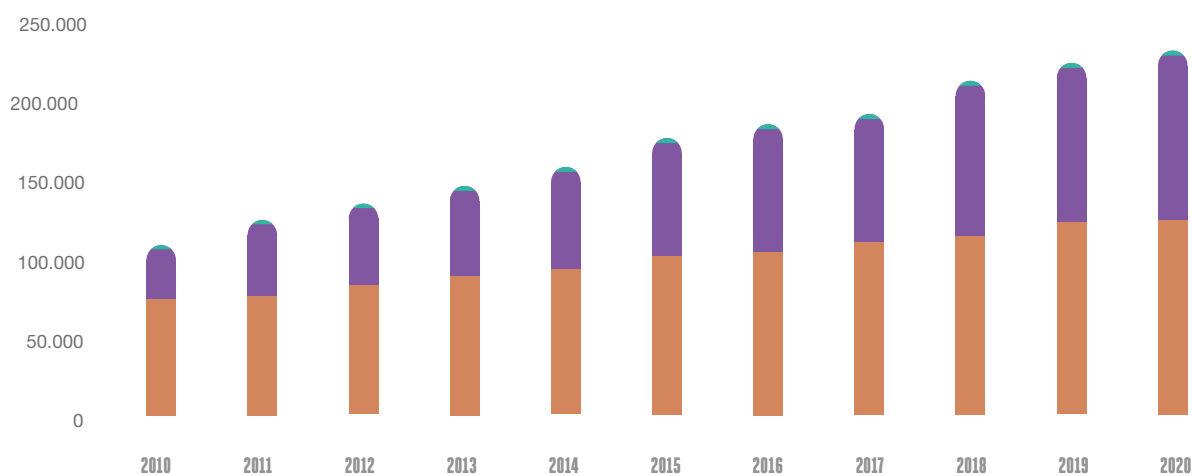
El mercado global de aplicaciones del espacio, *Downstream*, que tiene un tamaño aproximado diez veces superior al denominado mercado *Upstream*, ha experimentado un crecimiento muy notable en los últimos años que se espera se prolongue durante al menos una década más a un ritmo de crecimiento anual promedio del 8% (CAGR).

El tamaño absoluto y el relativo frente al del *Upstream* de los mercados de aplicaciones, presentan grandes diferencias según se trate de aplicaciones basadas en comunicaciones por satélite, navegación por satélite u observación de la Tierra vía satélite. El mercado asociado a las aplicaciones de telecomunicaciones es el mayor, seguido cada vez más de cerca por el de geolocalización y navegación por satélite, motivado por ser un mercado muy maduro en el que se comenzó a invertir en infraestructuras espaciales en la década de los sesenta, y por tanto su tamaño relativo frente al de

su *Upstream* fija el factor multiplicador para el mercado global.

El mercado *Downstream* contribuye hoy en día de forma mayoritaria al tamaño global del sector espacial y además se ha comprobado la generación de un círculo virtuoso entre las inversiones en infraestructuras espaciales, el desarrollo de aplicaciones y a su vez las necesidades de más y mejores infraestructuras espaciales generadas por las aplicaciones desarrolladas. El mercado de aplicaciones ya es mucho mayor que el de infraestructuras y en el futuro va a crecer mucho más que éste. La industria española tiene la oportunidad de crecer en el mercado de aplicaciones gracias a las inversiones nacionales y europeas.

La presencia en España de dos operadores que actúan como auténticos tractores del sector, ayudará en este objetivo, al igual que ha contribuido de manera muy notable al desarrollo del mercado nacional del *Upstream* mediante los retornos directos e indirectos de los diversos programas desarrollados por Hispasat e Hisdesat.

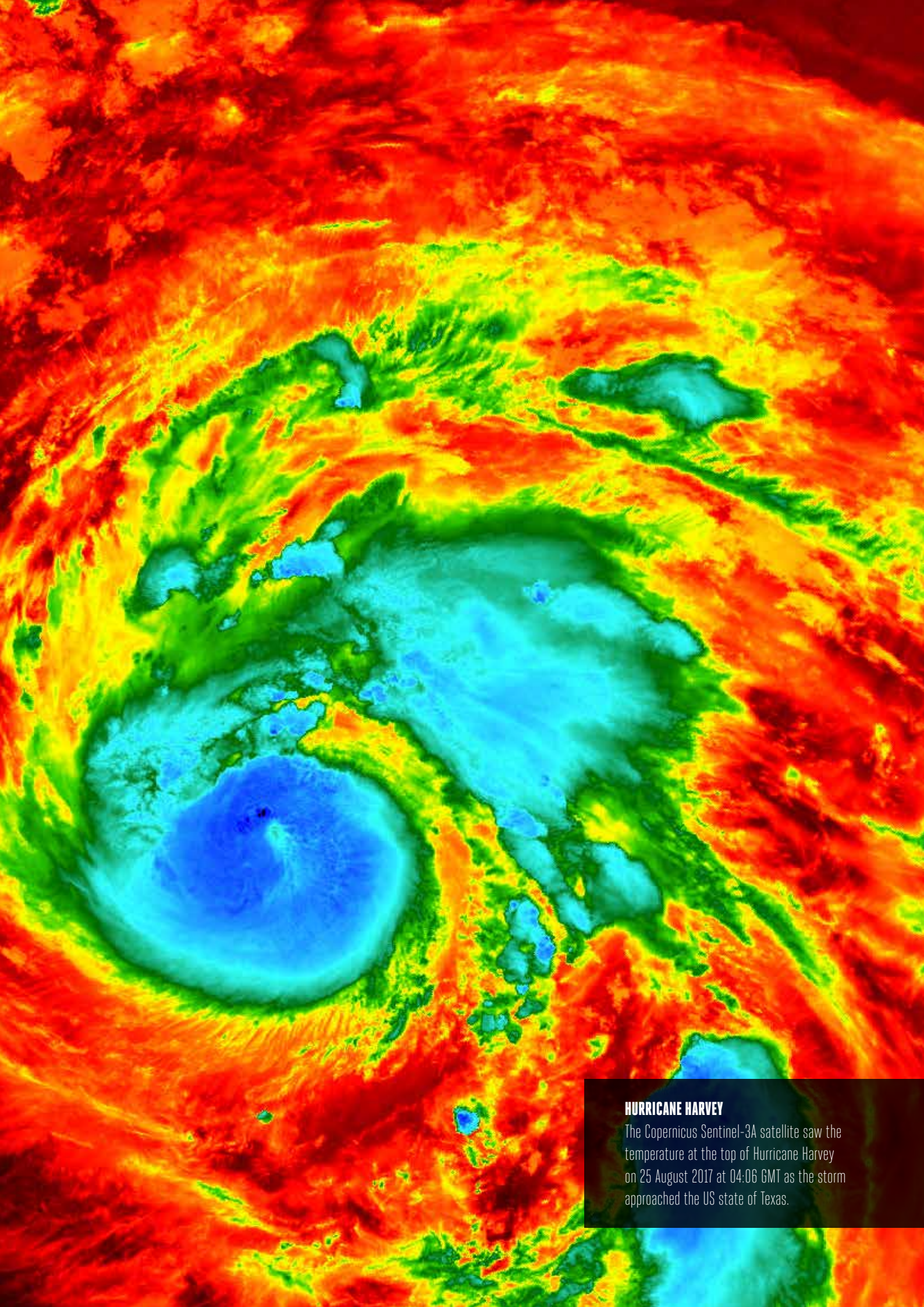


Millones de euros

Remote sensing Downstream

GNSS applications Downstream

Communications by Satellite



HURRICANE HARVEY

The Copernicus Sentinel-3A satellite saw the temperature at the top of Hurricane Harvey on 25 August 2017 at 04:06 GMT as the storm approached the US state of Texas.



NIEVE EN SICILIA

En esta imagen de color falso del satélite Sentinel-2A, se representa parte de la isla italiana de Sicilia.

Esta imagen fue captada el 8 de enero durante un inusual período de frío y nevadas, y muestra partes del sur de Europa.

05

MEDIDAS
DE ACTUACIÓN

En un mercado globalizado y creciente, la industria española debe aspirar a elevar su cuota de mercado. Un objetivo ambicioso y a su vez realista es pasar desde el 4,4% del mercado actual accesible de *Upstream* hasta el 5,8% en un plazo de 5 años. Con ello, la cifra de negocio del *Upstream* actual crecería un 65%, generando de este modo 2.100 empleos de alto valor añadido. Considerando que las inversiones en *Upstream* se multiplican en la cadena de valor en los segmentos de operaciones y *Downstream* por un factor de 10, la generación de empleo debería alcanzar las 21.000 personas en un horizonte de 5 años.

Es, por tanto, primordial elaborar un Plan Estratégico para el Sector que concrete los objetivos de los años a venir, dotando al sector de un marco ambicioso y estable que permita el desarrollo de la industria española. Dicho plan deberá tener en cuenta un contexto internacional y nacional que plantean importantes desafíos:

- Expectativas de crecimiento económico en el período 2017-2020

- Presencia creciente de la UE como actor relevante en espacio. Nuevo marco presupuestario a partir de 2021
- Necesidad de una mejor gestión, por parte de la administración, ante foros internacionales en defensa de los intereses de la industria espacial española
- Necesidad de aumentar el tamaño y la capacidad de las empresas del sector
- Importante participación española en programas que culminan o se han de desarrollar en el período del nuevo Plan: Galileo, Copernicus, PNOTS, MTG, Ariane 6, Proba-3, SSA/SST, Metop SG, Govsatcom

Después de un período 2012-15 caracterizado por una fuerte reducción del compromiso inversor, el momento demanda una acción decidida, con medidas de largo plazo que den estabilidad a la política espacial de nuestro país.

Para conseguirlo, se propone una agenda 2017-2020 que incorpore los siguientes principios:

- Incrementar la inversión pública en el sector espacial en línea con la capacidad industrial y peso económico de España, unido a un incremento de la presencia institucional en los foros de decisión correspondientes, con el objetivo claro de consolidar nuestro posicionamiento como quinta potencia europea del sector.

- Estudiar un cambio en la manera de gestionar el sector. El objetivo último podría ser el establecimiento de un organismo único de carácter transversal que gestione la actividad espacial nacional, garantizando la unidad de acción y que optimice los recursos disponibles.

Los siguientes párrafos concretan las propuestas en los principales pilares en que se asienta el sector. Se propone igualmente elaborar un grupo de seguimiento, con participación de la industria, que revise periódicamente los avances que se vayan realizando.

PARTICIPACIÓN EN LA ESA

El Plan Estratégico 2007-2011 ya estableció como una de sus actuaciones principales elevar el nivel de participación de España en programas de la ESA hasta el nivel que nos corresponde por PIB.

La Conferencia Ministerial CM16 representa un punto de inflexión con una contribución del 6,7%, incluyendo 400

millones de euros en programas opcionales. Esto representa un primer salto desde los 152 anuales a 202 millones de euros a partir de 2018, acercándonos a los 250 millones que supondría una participación a nivel de PIB, que podría alcanzarse en la próxima Conferencia Ministerial, prevista en 2019, donde además España debe jugar un papel estelar dada la actual presidencia

española de la ESA y que ésta se celebrará en nuestro país. Conviene reiterar que la contribución de España a la ESA, y en especial a sus programas opcionales, constituye el principal pilar en el que se asienta el sector y tiene una importancia extrema.

PARTICIPACIÓN EN LOS PROGRAMAS ESPACIALES DE LA UE

Desde la firma del Tratado de Lisboa, la Unión Europea viene asumiendo un papel creciente en el sector espacial. El presupuesto del que ya dispone la UE para programas espaciales entre los años 2014 a 2020 se sitúa en 13.000 millones de euros; ello contempla los programas Galileo, Copernicus, SSA y la parte espacio de Horizonte 2020. Como es sabido, la contribución de cada país miembro de la UE es proporcional a su PIB y, en el caso de España, nuestra aportación sería pues del orden de 150 millones por año durante dicho período de 7 años.

Dentro del siguiente marco presupuestario 2021-2027 se baraja la inclusión de nuevos programas espaciales que sirvan de buque insignia en la UE además de Galileo y Copérnico. Estos podrían ser GOVSATCOM y SSA.

Resulta, por tanto, evidente la necesidad de que la industria española afronte con mayor eficacia dichos programas y que este esfuerzo venga acompañado de intensificar la acción política de España ante la UE. En concreto, desde TEDAE se proponen las siguientes iniciativas:

- Asegurar una participación de la industria española en los programas Galileo y EGNOS

acorde con las capacidades de la industria española y el peso de España en la Unión Europea. Impulsar decididamente el desarrollo y puesta en funcionamiento del Centro de Servicios Galileo y asegurar que dicho centro juegue un papel clave a nivel Unión Europea.

- Promover la incorporación de las infraestructuras espaciales (ópticas y radar) del programa PNOTS en la constelación 'Sentinel' del programa Copernicus.
- Potenciar un papel de liderazgo español en el programa SSA. En concreto, promover que elementos clave del programa SSA (Radar Monoestático de Vigilancia, Centro de Inteligencia, Centro de Datos y Servicios, Observatorios Ópticos) sean desarrollados e instalados en España, y en cualquier caso garantizando una participación relevante en otros elementos clave para la industria española.
- Solicitar a la UE el apoyo decidido para el desarrollo de sistemas de telecomunicaciones por satélite que permitan eliminar la 'brecha digital', o garantizar y fortalecer las comunicaciones gubernamentales seguras.

PROGRAMA NACIONAL DE SISTEMAS ESPACIALES (PNSE)

De acuerdo con la experiencia, madurez y capacidades específicas de la industria espacial española, sería conveniente establecer un Programa

Nacional de Sistemas Espaciales, que, articulado a través de las líneas presupuestarias más adecuadas, cubra los objetivos que se citan a continuación:

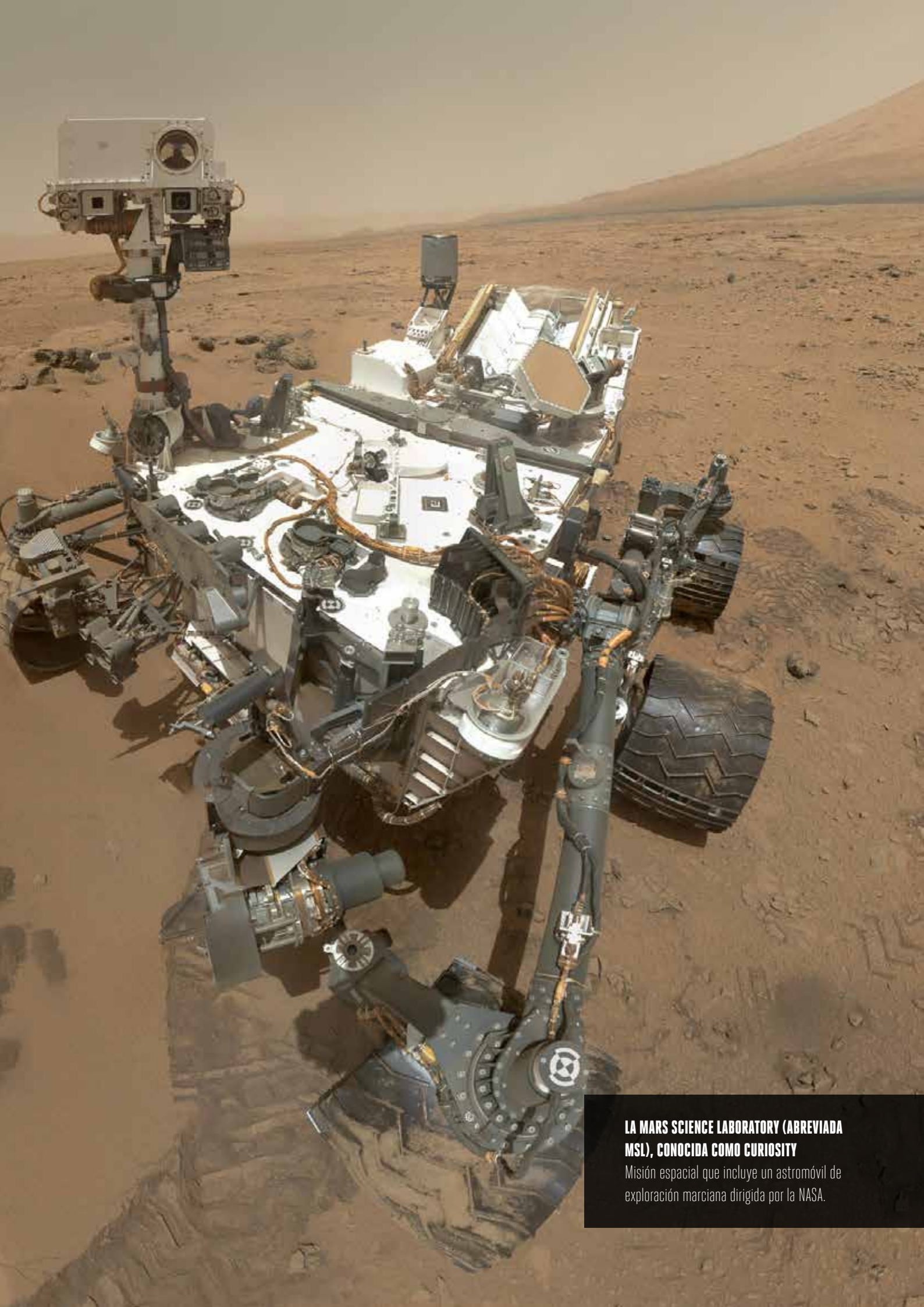
1) Línea de programas espaciales

- Observación de la Tierra: el programa PNOTS y sus satélites INGENIO y PAZ, constituyen una base sólida sobre la que establecer un programa permanente de Observación de la Tierra. En concreto, la continuación del programa, comenzando por estudios de viabilidad y actividades de fase A y B de PNOTS-2.
- Telecomunicaciones: la industria española ha alcanzado un alto nivel de competencia en el sector de las telecomunicaciones por satélite, que han experimentado un crecimiento notable en los últimos años. Además es un sector con un elevado nivel de recurrencia, lo que favorece el efecto multiplicador de la inversión. Por ello sería un elemento clave de esta agenda incorporar un programa específico que promueva el desarrollo de cargas útiles avanzadas, equipos y subsistemas para dichas cargas, y segmento terreno, que permita mantener y aumentar la posición competitiva de la industria española en el mercado global
- Programas bilaterales de cooperación en material aeroespacial: cabe resaltar el efecto beneficioso que los acuerdos bilaterales realizados con NASA, CNES o ROSCOSMOS, han tenido en la generación de oportunidades industriales de gran valor tecnológico y que han elevado el nivel de responsabilidad y capacidad de nuestra industria. Además, han supuesto el mejor escaparate posible para la proyección exterior de nuestras empresas. Sería pues conveniente intensificar la colaboración con las agencias mencionadas, así como otros países y agencias líderes, tales como Canadá-CSA o Japón-JAXA, priorizando propuestas que tengan un mayor contenido tecnológico y un mayor nivel de responsabilidad para nuestra industria

2) Línea de I+D+i para la industria del Espacio

La actividad espacial se caracteriza por tener que abordar de forma permanente nuevas y complejas tecnologías, exige complejos procesos apoyados en programas de ensayos que requieren de medios e instalaciones muy sofisticados. El mantenimiento de un nivel tecnológico competitivo requiere de un permanente esfuerzo de desarrollo e innovación. Es por ello que, como complemento al Plan Nacional de I+D+i del Espacio que se describe en el párrafo siguiente, sería conveniente el establecimiento para la industria de líneas específicas de I+D+i espaciales, de manera análoga a como existen presupuestos y llamadas específicas de Espacio en el Programa Marco Horizonte 2020 de la Unión Europea.

A este respecto, cabe señalar que la industria española es especialmente activa en dicho programa Horizonte 2020, con un gran número de propuestas, muchas de ellas con una alta valoración, y de las que un número considerable no obtiene financiación. Estas, entre otras, deberían ser un objetivo prioritario a atender dentro de esta agenda sectorial.



**LA MARS SCIENCE LABORATORY (ABREVIADA
MSL), CONOCIDA COMO CURIOSITY**

Misión espacial que incluye un astromóvil de
exploración marciana dirigida por la NASA.

PLAN NACIONAL DE I+D+i DEL ESPACIO

Con una orientación eminentemente científica existe, desde hace años, un Plan Nacional del Espacio que proporciona financiación, ayudas y los medios necesarios a la comunidad científica española para desarrollar ciencia desde el espacio. Esta actividad tiene un efecto tractor sobre la industria espacial española, que, con frecuencia, acompaña a la comunidad científica en sus propuestas y desarrollos. De hecho, el notable desarrollo de la industria espacial en España ha tenido su paralelismo en la comunidad científica de nuestro país, actualmente muy activa en numerosas cargas útiles de misiones espaciales.

Desde una óptica industrial, y dado el interés tecnológico de la instrumentación de misiones científicas, se propone potenciar e impulsar el Plan Nacional de I+D+i del Espacio, con una mayor participación industrial, incluyendo el desarrollo de misiones o cargas útiles de naturaleza científica, así como los correspondientes centros de procesamiento y control.



CREACIÓN DE LA AGENCIA ESPACIAL ESPAÑOLA

En España, el conjunto de las Administraciones Públicas dedican unos recursos cercanos a los 500 millones de euros anuales en provisión de servicios y desarrollo de tecnología e infraestructuras espaciales, de los cuales las principales partidas se corresponden a la contribución española a la ESA, la UE y el Ministerio de Defensa. Dicha inversión, así como la gestión de la misma, no pueden sino calificarse de un gran éxito al haber impulsado el desarrollo de una industria espacial española pujante y muy competitiva, que tiene además un gran potencial de desarrollo.

La gestión y defensa de los intereses nacionales en materia espacial, incluyendo como elemento fundamental los intereses industriales, se desarrolla en un entorno internacional complejo, competitivo y muy exigente, que incluye un buen número de organizaciones y agencias internacionales, tales como la Comisión Europea, la Agencia Europea del Espacio (ESA), la Agencia Europea de la Defensa (EDA), la Agencia Europea de Navegación por Satélite (GSA), la Organización Europea para la Explotación de Satélites Meteorológicos (Eumetsat), etc. En la actualidad existe una considerable fragmentación de responsabilidades de gestión entre diversos Ministerios y organismos públicos con intereses y competencias en materia espacial. Si bien las Administraciones Públicas realizan un notable esfuerzo de coordinación, en opinión de la industria es necesario establecer una solución estructural que garantice a futuro la mejor defensa de los intereses industriales.

La Comisión Interministerial de Política Industrial y del Espacio, constituida el 28 de enero de 2015, viene a cubrir en parte esta necesidad al tener como objetivo la coordinación y seguimiento de los aspectos industriales y tecnológicos de la política nacional del espacio.

Sería conveniente avanzar en el establecimiento de un auténtico órgano dentro de la administración del Estado que defina la política espacial, maximice la participación española en programas internacionales, promueva los programas nacionales y fomente la mejora de la competitividad. Este órgano, representaría y gestionaría los intereses españoles a nivel nacional e internacional y definiría los presupuestos espaciales necesarios en los distintos ámbitos, con un elevado nivel de interlocución.

Existen diversos tipos de agencias espaciales en los países de nuestro entorno. En la coyuntura actual, el modelo que sería más adecuado a los intereses de España obedecería a los siguientes principios:

- Alto nivel de interlocución.
- Asignación de un presupuesto propio, que garantice su autonomía de gestión.
- Costes de establecimiento nulos o marginales, al concentrar recursos humanos y materiales actualmente dispersos en diversos ministerios.
- Ausencia de conflicto de interés, de modo que al obtener el grueso de sus recursos de asignaciones presupuestarias, no sea consumidor de presupuestos destinados a programas espaciales.
- Capacidad de captación de personal cualificado para el desempeño de sus funciones, incluyendo el mantenimiento de las capacidades y competencias clave existentes.
- Capacidad de gestión de programas espaciales, así como del seguimiento técnico de los mismos, para lo que podría contar con el soporte de organizaciones externas.

anexo

LA TABLA QUE SIGUE MUESTRA UNA COMPARATIVA DE ESPAÑA CON LOS PAÍSES DE NUESTRO ENTORNO EN ALGUNAS VARIABLES CLAVE PARA EL SECTOR ESPACIAL.

			
	DEU	FRA	
Inversión en programas obligatorios de la ESA (2016)	170	145	
Inversión en programas opcionales de la ESA (2016)	712	714	
Relación inversión programas opcionales a obligatorios de la ESA	4,2	4,9	
Inversión en programas espaciales de la UE (2016)	353	251	
Presupuesto gubernamental otros programas espaciales civiles (incluyendo Eumetsat)	596	1.373	
Total inversión gubernamental en Espacio civil (M€)	1.832	2.483	
Total inversión gubernamental en Espacio civil como porcentaje de PIB	0,06%	0,11%	
Total inversión gubernamental en Espacio civil por habitante y año	22,5 €	37,2 €	
Agencia Espacial Nacional	DLR	CNES	
Carácter de la Agencia Espacial Nacional	Civil	Civil	
Modelo de agencia espacial nacional	La Agencia (Space Administration), creada en 1989, está desde 1997 integrada en el Centro Aeroespacial Alemán (DLR). Se trata de un centro ejecutivo del gobierno federal que se encarga de gestionar los programas de investigación del país en los sectores de defensa, seguridad, transporte, aeronáutica y espacio	Establecimiento público de carácter comercial e industrial (EPIC) creado en 1961	
Personal e instalaciones de la agencia nacional espacial	El DLR es una agencia multisectorial, que emplea a 8.000 personas y tiene 32 institutos e instalaciones distribuidos en 16 localidades. La sede está en Colonia	2.445 empleados. Instalaciones en París, Toulouse y Kourou	
Política y Estrategia Espacial	Se elaboró una Estrategia Espacial Nacional que guía a la Administración espacial del Centro en la planificación	Existe una Estrategia Espacial Nacional que expone los principios directores del sector en materia de investigación. Publicada por el Ministerio de educación. El CNES elabora documentos de estrategia y planes	

 ITA	 GBR	 ESP	 BEL
93	113	64	24
453	236	88	182
4,9	2,1	1,4	7,4
189	268	126	47
541	134	30	15
1.277	751	308	268
0,08%	0,03%	0,03%	0,06%
21 €	11,5 €	6,6 €	23,7 €
ASI	UKSA	-	ISAB
Civil	Civil	-	Civil
Organismo Público Nacional (entidad de derecho público, con estatutos propios y autonomía financiera, contable, científica y patrimonial). Creada en 1988	Es una agencia ejecutiva del Department for Business, Innovation and Skills. La Agencia fue creada en 2010 para reemplazar al British National Space Center, creado en 1985	No existe. Sus funciones se realizan en parte por el CDTI, particularmente en lo relativo a la gestión de la participación española en la ESA así como a programas de I+D nacionales y europeos, incluyendo el programa de I+D de la UE, Horizonte 2020	En noviembre de 2016 el Consejo de Ministros Federal de Bélgica aprobó la creación de la nueva <i>Interfederal Space Agency of Belgium</i> (Isab), que unificará toda la inversión nacional y todo el personal relacionado con actividades espaciales
200 empleados. Su sede y centro de datos está en Roma. Además dispone de tres centros operativos en Matera, Trapani y Malindi	70 empleados que tienen base en Swindon, Londres y en la UK Space Gateway en Oxfordshire		ND
La ASI opera sobre la base del Plan Nacional Aeroespacial (PASN) elaborado siguiendo las pautas del Programa Nacional de Investigación	La Agencia es responsable de todas las decisiones estratégicas del Programa Espacial Civil del Reino Unido (Única voz). Elabora planes y estrategias bajo el marco de la UK Strategy for Growth	En la actualidad no existe un documento que recoja la política espacial española	Hasta la creación de la ISAB, la política espacial belga dependía de BELSPO (Belgian Science Policy Office) y contaba con un Alto Representante para la Política Espacial)

AIRBUS



ARQUIMEA

Crisa

DAS
Photonics

deimosimaging
an altair company

deimos
grupo elector

gm
INNOVATIVE SOLUTIONS



hisdeSAT

hispasat

