

Capítulo segundo

Programas espaciales europeos actuales y potenciales

Ana Molina Sánchez

Resumen

Europa afronta un momento decisivo en el ámbito espacial. La creciente militarización, el desarrollo de megaconstelaciones, la dependencia de servicios críticos y la competencia tecnológica con Estados Unidos y China han convertido el espacio en un pilar estratégico para la seguridad, la economía y la resiliencia en Europa. En este contexto, la Unión Europea, la Agencia Espacial Europea y los Estados miembros están lanzando una nueva generación de programas destinados a asegurar capacidades esenciales. Programas como Galileo o Copernicus proporcionan hoy una base sólida sobre la que se construyen los nuevos desarrollos. Destaca especialmente IRIS², la futura constelación multiórbita de comunicaciones seguras en desarrollo, de colaboración públicoprivada. Paralelamente, el refuerzo de capacidades ISR y la apuesta por tecnologías disruptivas definen una nueva ambición europea. Los Estados miembros refuerzan este impulso implementando estrategias nacionales con mayor liderazgo industrial para operar en el espacio. Tanto la Conferencia Ministerial de la ESA de noviembre de 2025 como la negociación en curso del Marco Financiero Plurianual de la UE muestran el nivel de ambición europeo y apuntan a un aumento histórico de

la inversión en espacio. En el campo legislativo destaca la nueva Ley Espacial Europea.

Palabras clave

Europa, programa espacial, estrategias nacionales espaciales, gobernanza y presupuestos espaciales, nuevos desarrollos espaciales

Present and emerging European space programmes

Abstract

Europe is facing a decisive moment in the space domain. The growing militarisation of space, the development of megaconstellations, dependence on critical services, and technological competition with the United States and China have turned space into a strategic pillar for Europe's security, economy, and resilience. In this context, the European Union, European Space Agency, and Member States are launching a new generation of programmes aimed at securing essential capabilities. Ongoing programmes such as Galileo and Copernicus provide a solid foundation on which new developments are being built. Particularly noteworthy is IRIS², the future multiorbit secure communications constellation under development through a publicprivate partnership. In parallel, the reinforcement of ISR capabilities and the commitment to disruptive technologies are shaping a new European ambition. Member States are complementing this momentum with national strategies that place greater industrial leadership at the centre of space operations. Both the ESA Ministerial Conference of November 2025 and the ongoing negotiations on the EU's Multiannual Financial Framework are evidence of European ambition and point to a historic increase in space investment. Regarding legislation and governance, the new European Space Law, EU Space Act, stands out.

Keywords

Europe, Space Programme, National Space Strategies, Space Governance and Budgets, New Space Developments

Introducción

El espacio, por su propia naturaleza, es un entorno transnacional. Los satélites no entienden de fronteras ni de accidentes geográficos. Dan servicio de forma global y su desarrollo, lanzamiento y operación requieren de grandes inversiones, por lo que la colaboración entre Estados aliados y el desarrollo de proyectos conjuntos es esencial a la hora de tener acceso a este tipo de infraestructuras.

No obstante, el nuevo marco geopolítico en el que se mueve Europa, definido por la creciente militarización del entorno, la dependencia de servicios críticos y la competencia global con potencias como Estados Unidos y China, sumado a la disrupción que se ha producido en la industria aeroespacial, han cambiado esta situación. Por ambos motivos, el espacio se ha convertido en un dominio estratégico clave para la seguridad, la defensa y la competitividad tecnológica de Europa. En palabras de la alta representante de la UE para Asuntos Exteriores y Política de Seguridad, Kaja Kallas, «cuando defendemos el espacio, estamos defendiendo nuestras economías. La seguridad de nuestros satélites es la seguridad de nuestras sociedades»¹.

Ante tal situación, varios Estados miembros de la UE han tomado la iniciativa con el fin de lograr su autonomía estratégica en el espacio y buscar una posición. El denominador común en todas ellas es la identificación de una necesidad de cooperación bilateral y multilateral para resultar creíble en su nivel de ambición y disuasión. Este proceso está generando a la par una mayor velocidad en el posicionamiento común europeo y la activación de mecanismos y herramientas para su implementación. Estamos ante un momento histórico en cuanto a la confluencia de los intereses y la voluntad de las instituciones en ser habilitadoras de dicha ambición en un entorno de cooperación.

Sirva como ejemplo la celeridad en la gestación y puesta en marcha del programa IRIS², cuyo objetivo es el despliegue de una infraestructura de comunicaciones gubernamentales seguras para los países miembros y países aliados, que ha batido un récord por su rapidez legislativa y de proceso de adquisición, a la par que aporta un modelo de adquisición de capacidades de la UE a través de un mecanismo de colaboración público-privada.

¹ Conferencia Espacial Europea, 29 de enero de 2025. Disponible en: https://www.eeas.europa.eu/eeas/speech-eu-high-representativevice-president-kaja-kallas-17th-european-space-conference_en

Europa, mediante la UE y la Agencia Espacial Europea (ESA), ha vertebrado iniciativas que han dotado (y dotarán en el futuro) a sus Estados miembros de autonomía estratégica en el acceso al espacio y en el desarrollo de infraestructuras resilientes, tecnológicamente avanzadas y con soberanía europea. Aunque estas capacidades, principalmente las existentes y en desarrollo, son primordialmente de índole civil, tienen una aplicación directa tanto en la geoestrategia global como en defensa y seguridad. La coyuntura actual ha acelerado el interés y la ambición del desarrollo de la Europa de la defensa, con capacidades compartidas europeas también en el ámbito espacial de la defensa. El impulso del comisario para Defensa y Espacio, Andrius Kubilius, es incuestionable, y su determinación por hacer que Europa recupere su posicionamiento como potencia espacial está siendo un acelerador en la adopción de acuerdos y el lanzamiento de iniciativas. Son especialmente reseñables sus palabras en la sesión inaugural del encuentro ministerial de la ESA el 25 de noviembre de 2025: «El futuro pertenece al espacio. Quien controle el espacio, controlará el futuro»².

1 Europa en el contexto global

En el ámbito espacial, Europa, gracias a las iniciativas de sus Estados miembros, la Comisión Europea y la ESA, se ha posicionado como un actor relevante en el contexto global. Sin embargo, juega un papel secundario con respecto a la hegemonía de Estados Unidos y la pujanza de China. En buena parte esto se debe a la fragmentación en programas nacionales en un sector en el que las economías de escala son importantes y a la baja inversión con respecto a su PIB en el sector espacial: 0,06 % en Europa, comparada con Estados Unidos (0,26 %), Rusia (0,17 %) o China (0,08 %). Cifras aportadas por el director general de la ESA, Josef Aschbacher, sin incluir presupuesto militar³. En palabras de Kubilius: «La inversión pública en espacio es demasiado baja y además está fragmentada. Hacer proyectos grandes, ambiciosos y a largo plazo es muy difícil»⁴.

² Disponible en: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/speech_25_2818

³ En rueda de prensa anual, 9 de enero de 2025. Disponible en: https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Videos/2025/01/ESA_Director_General_s_Annual_Press_Briefing

⁴ Conferencia Espacial Europea, 28 de enero de 2025. Disponible en: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/speech_25_333

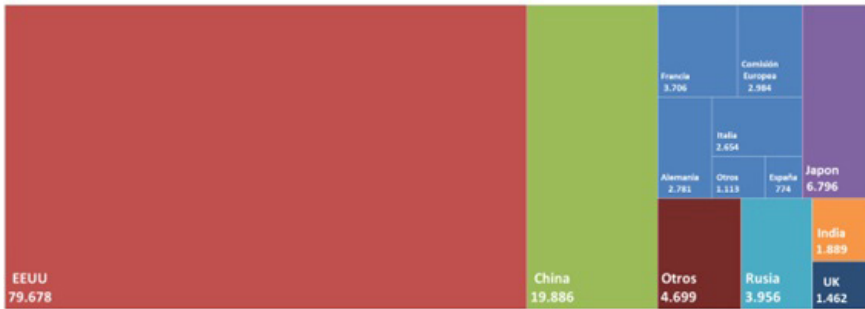


Figura 1. Gasto gubernamental en programas de espacio por país en 2024 (en millones de dólares). Fuente: Novaspac

Las iniciativas a nivel europeo facilitan el desarrollo de programas conjuntos de gran envergadura mediante la consolidación de necesidades de sus Estados miembros. Permiten sumar capacidades tecnológicas, industriales y de inversión para permitir el desarrollo de constelaciones de satélites y sistemas que no podrían alcanzarse de forma individual, generando además una autonomía estratégica compartida. Disponer de un sistema de geoposicionamiento europeo como Galileo o de una futura constelación de comunicaciones seguras son ejemplos claros de esto.

1.1 Organismos en el ámbito espacial a nivel europeo y presupuestos asociados

Los programas espaciales se canalizan en Europa a través de la ESA y de la Comisión Europea, dos actores complementarios pero distintos en naturaleza y funciones. La ESA es una organización intergubernamental que agrupa a países de la UE, países europeos no comunitarios (Noruega, Suiza y Reino Unido) y Canadá⁵, la cual se centra en el desarrollo tecnológico, científico e industrial espacial. Por su parte, la Comisión Europea, a través de su Programa Espacial, actúa como autoridad política y financiera, definiendo las prioridades estratégicas y garantizando la prestación de servicios esenciales para los Estados de la UE.

Esta dualidad entre la ESA y la Comisión Europea refleja que, aunque comparten objetivos comunes, no coinciden en composición ni en competencias. La ESA impulsa la innovación y la cooperación técnica, mientras que la Comisión persigue que el espacio sea un

⁵ Canadá tiene estatuto de Estado cooperante desde 1979 y participa en algunos proyectos conforme a un acuerdo de cooperación.

instrumento clave para la autonomía, la seguridad, la sostenibilidad y la competitividad de la UE. Asimismo, Europa cuenta con la EUSPA (European Union Space Programme Agency), creada en su forma actual en 2021 y cuya misión principal es gestionar, operar y maximizar el uso civil y comercial de su Programa Espacial.

La ESA es una organización intergubernamental fundada en 1975 con el objetivo de coordinar y potenciar las capacidades europeas en el ámbito espacial. Su misión principal es desarrollar proyectos científicos y tecnológicos que permitan competir globalmente en exploración espacial⁶, observación de la Tierra⁷, telecomunicaciones y navegación por satélite, siempre bajo un enfoque de cooperación pacífica y sostenible. España fue uno de los diez países fundadores. Además de su papel científico, es un motor clave para el desarrollo tecnológico europeo. Aunque no participa de forma directa en desarrollos de índole militar, sus programas contribuyen indirectamente a la seguridad y defensa, especialmente en ámbitos como la vigilancia terrestre, las comunicaciones seguras, la geolocalización y la protección frente a amenazas espaciales. Cuando la ESA emprende desarrollos tecnológicos vinculados a programas financiados por la UE, la participación se restringe a los Estados miembros.

El mecanismo de financiación de la ESA se basa en el principio de georretorno, formado por aportaciones anuales de sus miembros, decididas políticamente y no a través de impuestos europeos. Cada Estado compromete fondos según el tipo de programas en los que participe, de forma que cada país recibe contratos industriales proporcionales a su contribución financiera. En España, la gestión se realiza a través de la Agencia Espacial Española (AEE). Este mecanismo ha contribuido a que países como el nuestro desarrollen una sólida industria espacial, con empresas líderes en satélites, sistemas de propulsión y *software* de control, segmento terreno y otras capacidades. Gracias a la participación en

⁶ La exploración espacial consiste en estudiar el espacio exterior, comprender su funcionamiento y aprovechar sus recursos y fenómenos.

⁷ «Observación de la Tierra» es el término empleado en el ámbito civil para tecnologías de teledetección que permiten obtener información a distancia mediante sensores para caracterizar el terreno, la atmósfera o detectar objetos y fenómenos. Puede realizarse desde tierra, desde plataformas aéreas o mediante satélites que ofrecen una visión global del planeta sin restricciones fronterizas. Estos sensores pueden ser pasivos (como cámaras ópticas, sensores infrarrojos o antenas de radiofrecuencia) o activos (como radares o sistemas LiDAR). Para que los datos obtenidos sean útiles es preciso aplicar procesos de calibración y corrección, apoyados hoy en día por técnicas avanzadas de inteligencia artificial.

programas como Copernicus y Galileo se ha consolidado un ecosistema innovador que genera empleo altamente cualificado y nos ha posicionado como actor relevante en el sector aeroespacial europeo.

En la ESA existen unos programas obligatorios y otros opcionales que se revisan en las conferencias ministeriales cada tres o cuatro años. La última se celebró en noviembre de 2025. En ella, España hizo una apuesta firme y sin precedentes por el espacio, con 1.854 millones de euros, un 8,5 % del total, duplicando su aportación respecto al ejercicio anterior. Así, pasó al cuarto puesto como contribuyente de la ESA por delante de Bélgica y Reino Unido, y es el segundo país que más aumenta su contribución tras Alemania. En total, se aprobaron contribuciones por 22.070 millones de euros, asignando un 20 % a transporte espacial, 17 % a programas científicos, 16 % a observación de la Tierra, 13 % a exploración, 9 % a conectividad y comunicaciones seguras, 4 % a navegación y otro 4 % a tecnología.

Si bien no hay una asignación como tal a programas y tecnologías espaciales para la defensa, la conferencia ministerial de noviembre de 2025 marcó un punto de inflexión en el entendido del papel de la Agencia en este campo. En la rueda de prensa final del evento, el director general de la ESA dejó claro que: «Hemos recibido un mandato claro de los Estados miembros en materia de defensa y seguridad. [...] El marco intergubernamental de la ESA proporciona las credenciales y las herramientas necesarias para desarrollar tecnologías y sistemas espaciales para la seguridad y la defensa, y para llevar a cabo las actividades correspondientes»⁸.

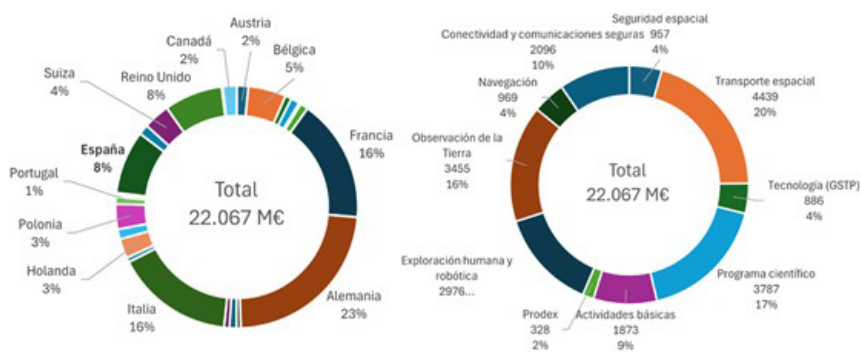


Figura 2. Aportaciones por país y por área temática en la Conferencia Ministerial de la ESA de noviembre de 2025

⁸ Declaraciones en: <https://www.esa.int/content/view/embedjw/604418>

De manera complementaria, la Comisión Europea, a través de su Dirección General de la Industria de Defensa y Espacio (DG DEFIS), define y coordina junto a los Estados miembros los programas espaciales de la UE, asegurando sistemas operativos que aportan capacidades estratégicas para la economía, la seguridad y la autonomía tecnológica. El comisario Kubilius habló de la relación espaciodefensa: «Necesitamos reajustar nuestras prioridades en materia espacial. Necesitamos espacio para la defensa y defensa del espacio»⁹.

A diferencia de la ESA, centrada en el desarrollo científico y tecnológico, la Comisión Europea actúa como autoridad política y financiera, persiguiendo que el espacio sea un instrumento clave para la autonomía, la seguridad, la sostenibilidad y la competitividad de la UE. El Programa Espacial de la UE integra todas las iniciativas bajo una estrategia común para ofrecer servicios clave como navegación, observación de la Tierra, comunicaciones seguras y vigilancia espacial. Dicho Programa se aprueba mediante el procedimiento legislativo ordinario, con la participación del Parlamento Europeo y el Consejo, lo que asegura respaldo político y democrático en las decisiones sobre inversiones y prioridades estratégicas. En concreto, la DG DEFIS tiene los siguientes objetivos:

- Diseñar y gestionar el Programa Espacial de la UE que integra sistemas como Galileo (navegación), Copernicus (observación de la Tierra), EGNOS, GOVSATCOM (comunicaciones seguras) e IRIS² (conectividad segura).
- Impulsar la autonomía estratégica europea, la independencia europea de terceros, en servicios y tecnologías críticas como posicionamiento, vigilancia y comunicaciones.
- Coordinar la dimensión dual del espacio, reforzando la resiliencia frente a ciberamenazas y riesgos orbitales.
- Fomentar la competitividad industrial, apoyando a empresas europeas y *startups* mediante programas como CASSINI y fondos de innovación.

Adicionalmente, la EUSPA con sede en Praga es la agencia que convierte las políticas de la Comisión Europea en servicios concretos para usuarios. Sus responsabilidades son operar y comercializar

⁹ Discurso inaugural ante el Consejo de la ESA, 11 de junio de 2025. Disponible en: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/speech_25_1477

los sistemas espaciales europeos, así como garantizar la seguridad y acreditación de los componentes del programa¹⁰.

La Agencia de Defensa Europea (AED) es un organismo intergubernamental que tiene como misión coordinar los esfuerzos de desarrollo conjuntos en materia de defensa de los veintisiete Estados miembros, más Noruega, Serbia, Suiza y Ucrania¹¹. Si bien la EDA es la que aborda de forma directa los ámbitos de capacidades, tecnologías y cooperación en materia de defensa, la cada vez mayor vinculación del espacio en este ámbito hace que también tenga actividades y lleve a cabo iniciativas relacionadas con el espacio.

La UE establece su plan presupuestario con límites de gasto y prioridades financieras a través del Marco Financiero Plurianual (MFF) para un periodo de siete años. El MFF en vigor abarca el periodo de 2021 a 2027 y recoge los recursos asignados a espacio en el Programa Espacial de la UE con una dotación de casi 15.000 millones de euros. Además de esto, la UE dedica fondos para el I+D civil en espacio mediante mecanismos como *Horizon Europe*, que cuenta con una asignación aproximada de 1600 millones de euros. Por lo que respecta al componente militar, el Fondo Europeo de Defensa (EDF) recoge proyectos de investigación colaborativa y desarrollo conjunto de capacidades, que incluyen el espacio en su presupuesto global de 7300 millones de euros hasta 2027.

1.2 Los Estados miembros toman la iniciativa

Debido a la importancia del espacio como ámbito estratégico clave para la seguridad, la defensa y la competitividad en este nuevo marco geopolítico, a lo largo de 2025, los Estados miembros de la UE han tomado la iniciativa con el fin de acelerar su posicionamiento en el espacio. Para ello, han comenzado redactando y publicando sus propias estrategias espaciales nacionales.

Así, en noviembre de 2025 Francia publicó una Estrategia Nacional Espacial dirigida a consolidarse como potencia espacial y líder europeo. Está planteada sobre cinco pilares: el acceso autónomo al espacio, con lanzadores como Ariane 6 y cohetes

¹⁰ Sitio web en: <https://www.euspa.europa.eu/>

¹¹ Disponible en: https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/search-all-eu-institutions-and-bodies/european-defence-agency-eda_en

reutilizables; el desarrollo de una economía espacial dual y competitiva; la defensa activa en y hacia el espacio, incluyendo resiliencia y alerta temprana; el impulso científico e industrial, mencionando exploración tripulada hacia la luna y Marte para 2035, y el liderazgo europeo a través de alianzas estratégicas con Alemania e Italia. El objetivo 14 de la Estrategia expresa de forma contundente la posición francesa: «Asumir el liderazgo europeo en cuestiones espaciales, impulsadas políticamente por la UE, apoyadas técnicamente por la ESA y basadas en un dinamismo renovado de la relación francoalemanaitaliana» (Gobierno de Francia, 2025).

Alemania había publicado en 2023 su estrategia espacial, y la ha complementado en noviembre de 2025 con la Estrategia Nacional de Seguridad Espacial. En ella se prioriza la protección activa de infraestructuras espaciales y la creación de una arquitectura europea de seguridad espacial integrada. Sus objetivos son cerrar brechas de capacidad utilizando programas europeos, fortalecer la resiliencia complementando los sistemas europeos con la creación de nuevos sistemas nacionales y desarrollar capacidades para operaciones militares espaciales, ciberespaciales y electromagnéticas. Rechaza pruebas destructivas antisatélite (ASAT) y habla de interoperabilidad con UE y OTAN. El siguiente extracto del documento oficial evidencia los intereses alemanes: «Ampliaremos las capacidades de defensa de Alemania en el espacio de manera decisiva y rápida. [...] Protegeremos y defenderemos activamente nuestra seguridad, prosperidad y libertad, incluso en el espacio» (Gobierno Federal de Alemania, 2025).

En enero de 2025 Italia publicó unas directrices gubernamentales sobre el espacio que se centran en cuatro ejes, a saber: conocimiento e innovación, competitividad industrial, marco regulatorio con una nueva Ley Espacial y cooperación internacional con el foco puesto en África y Sudamérica. En definitiva, considera el espacio como pilar industrial y herramienta de política exterior, además de buscar un mayor liderazgo en la ESA y en los programas de la UE. El documento establece que «Italia debería ejercer un liderazgo fuerte y coordinado dentro de la ESA y mejorar su posición en los programas espaciales de la UE, con el fin de apoyar la competitividad de su industria nacional y estimular las sinergias entre la ESA y la UE» (Gobierno de Italia, 2025).

Por su parte, España publicó en agosto de 2025 su segunda Estrategia de Seguridad Aeroespacial (ESAN), donde se habla de

una coordinación civil y militar así como de combinar el desarrollo de programas nacionales estratégicos con la participación en los programas europeos¹².

Esta proliferación de documentos estratégicos y directrices en materia de espacio no solo pone de manifiesto la importancia del espacio como pilar esencial para la seguridad, la defensa y el crecimiento económico de Europa en las próximas décadas, sino también los matices diferentes en el entendimiento de la colaboración en el entorno europeo. Aun así, existen elementos comunes en todas ellas como la relevancia del espacio en la autonomía estratégica, la soberanía como país y liderazgo como UE, la urgencia en la toma de decisiones y la necesidad de abordar el espacio desde planteamientos más innovadores en su concepción, implementación y financiación.

2 Presente: el Programa Espacial Europeo

El Programa Espacial Europeo, gestionado por la Comisión Europea a través de EUSPA y en colaboración con la ESA, constituye el pilar de la autonomía espacial de la UE. Cuenta con un presupuesto de 15.000 millones de euros en el MFF 2021-2027. El programa pretende garantizar que Europa disponga de capacidades propias en el ámbito espacial, reduciendo su dependencia de sistemas externos y reforzando su soberanía tecnológica. En palabras del director ejecutivo de EUSPA, Rodrigo da Costa, «La autonomía estratégica no es solo una visión, es una realidad que se está construyendo a través de EU Space. Con programas como Galileo y Copernicus, estamos garantizando la autonomía de la Unión Europea en áreas estratégicas clave»¹³.

El Programa Espacial Europeo en vigor está formado por seis programas *flagship* o bandera. Copernicus (que cubre las áreas de observación de la Tierra), Galileo y EGNOS (posicionamiento global y regional por satélite, respectivamente), IRIS² y GOVSATCOM (comunicaciones gubernamentales seguras) y Space Situational Awareness. Las primeras estimaciones para el siguiente marco financiero están alrededor de 40 000-60 000 millones de euros, con la siguiente distribución:

¹² Disponible en: <https://www.dsn.gob.es/index.php/eu/node/26807>

¹³ Declaraciones de 10 de abril de 2025. Disponibles en: <https://www.euspa.europa.eu/newsroom-events/news/eu-space-bedrock-building-more-autonomous-europe>

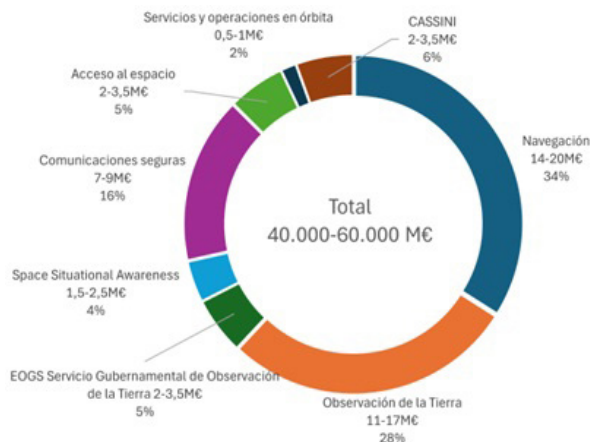


Figura 3. Distribución temática de los fondos de espacio en el próximo Marco Financiero Plurianual 2028-2034

2.1 Copernicus

Copernicus es el nombre del programa europeo de observación de la Tierra. Nació en 1998 con un manifiesto para un programa de vigilancia del medio ambiente bajo el nombre de Global Monitoring for Environmental Security (GMES). El programa comenzó su operación en abril de 2014 con el lanzamiento del satélite radar Sentinel-1. En la actualidad se están reemplazando las primeras generaciones de satélites, proveyendo servicios, además de las imágenes y datos obtenidos en bruto.

Copernicus ofrece sus datos de forma gratuita y abierta a todos sus usuarios, organiza cursos y proporciona herramientas para su utilización. Las razones de esta decisión incluyen considerar la observación de la Tierra como un servicio esencial para la sociedad, estimular la creación de empresas focalizadas en desarrollo de servicios de valor añadido (*downstream*) al eliminar las barreras de acceso y desarrollar una influencia europea a nivel global frente a otras potencias imponiendo sus estándares. A pesar de ser un programa con orígenes puramente civiles, se están desarrollando programas con un mayor foco en seguridad y defensa, tales como el servicio gubernamental de observación de la Tierra, EOGS (Earth Observation Governmental Service), que se analiza más adelante.

El programa está formado por tres componentes: espacial, *in situ* y de servicios. El componente satelital está a su vez formado por las seis misiones Sentinel y las misiones contributivas. Los satélites Sentinel 1 proporcionan imágenes radar en banda C con

resolución de 5 a 2 metros. Los Sentinel 2 imágenes multiespectrales en rango visible e infrarrojo cercano, con resolución de 10 a 60 metros. Por su parte, Sentinel 3 y Sentinel 6 permiten servicios de vigilancia marina con datos ópticos, radar y altímetros. Los Sentinel 4 y 5, hoy en día, son cargas de pago y precursores para medir la composición de la atmósfera y la calidad del aire a bordo de las misiones METEOSAT en órbita GEO y el satélite MetOp en órbita LEO, respectivamente. En cuanto a las misiones contributivas, se trata de misiones de la ESA, de los Estados miembros o de operadores comerciales que ofrecen algunos de sus datos a disposición de Copernicus para complementar sus productos. Este tipo de misiones han surgido como respuesta al problema de distorsión de la competencia que ha supuesto el sistema Copernicus para los operadores privados.

La componente *in situ* de Copernicus está formada por estaciones en tierra, información geográfica y sensores, que pueden ser terrestres, aéreos o boyas, utilizados para calibrar, verificar y complementar la información obtenida del componente satelital.

El componente de servicios lo forman seis soluciones especializadas que se ofrecen a partir de los datos brutos obtenidos. Los servicios de Copernicus se ocupan de vigilancia de la atmósfera, vigilancia del clima, vigilancia marina, vigilancia terrestre, servicio de gestión de emergencias (ofreciendo soporte en casos de catástrofes como incendios, sequías o ayuda humanitaria) y servicio para aplicaciones de seguridad (apoyo en vigilancia fronteriza, uso seguro del mar y acción exterior y con participación de agencias como la Agencia Europea de la Guardia de Fronteras y Costas [FRONTEX], con sede en Varsovia, la Agencia Europea de Seguridad Marítima [EMSA], con sede en Lisboa, y el Centro de Satélites de la UE [SatCen]¹⁴, situado en Torrejón de Ardoz, Madrid).

2.2 Galileo

Un sistema global de navegación por satélite (GNSS)¹⁵ es una constelación en órbita que proporciona servicios de posicionamiento,

¹⁴ El SatCen tiene la misión de proporcionar inteligencia geoespacial a las instituciones europeas y a los Estados miembros. Su misión es apoyar la política exterior y de seguridad común (PESC) mediante el análisis de imágenes satelitales y otras fuentes de observación de la Tierra.

¹⁵ Hay operativos otros tres sistemas GNSS: GPS estadounidense, con 31 satélites en órbita MEO; BeiDou chino, con 44 satélites en órbitas MEO, GEO e IGSO; y GLONASS ruso con 22 satélites en órbita MEO.

navegación y sincronización de tiempos (PNT) a nivel mundial. La guerra electrónica (EW) ha convertido la señal GNSS en un campo de batalla invisible: ataques de *jamming* y *spoofing* se emplean para desorientar sistemas autónomos y degradar capacidades críticas¹⁶, evidenciando la vulnerabilidad de la dependencia global del PNT y afectando de forma colateral a sistemas civiles cercanos.

Galileo es el sistema global de navegación por satélite de Europa, que desde 2016 proporciona información precisa y fiable sobre posicionamiento y sincronización. Nació de la necesidad de contar con un sistema propio que garantizase autonomía estratégica. El programa comenzó a gestarse a finales de los noventa a iniciativa de la entonces vicepresidenta de la Comisión Europea, Loyola de Palacio. El acuerdo formal se firmó en 2004 y el primer lanzamiento de satélites tuvo lugar en 2011. Galileo está totalmente financiado, es propiedad de la UE y a diferencia de otros GNSS, está bajo control civil. La mayoría de sus servicios se prestan de forma gratuita en todo el mundo. Actualmente, cuenta con veinticuatro satélites operando en órbita terrestre media (MEO), a una altitud de 23.000 kilómetros, además de seis satélites de reserva.

El segmento terreno consta de dos centros de control principales, uno en Italia y otro en Alemania, desde donde se controlan los satélites y se gestiona el sistema de navegación. Además, dispone de centros de servicios y seguridad GNSS ubicados en España (Torrejón de Ardoz y Madrid), Países Bajos y varias ubicaciones en Francia, desde donde dan soporte a usuario, seguridad, referencia y servicios de búsqueda y rescate (SAR). También hay estaciones de seguimiento en Nueva Caledonia (océano Pacífico) y Svalbard (mar de Noruega). Todas estas instalaciones desempeñan un papel crucial en el funcionamiento y supervisión del rendimiento del sistema Galileo, garantizando su precisión y seguridad.

Además, actualmente ofrece varios servicios como el servicio abierto, proporcionando servicios PNT gratuitos con una precisión cercana al metro; el servicio SAR integrado en COSPAS-SARSAT

¹⁶ *Spoofing* consiste en emitir señales GNSS falsas para proporcionar un posicionamiento erróneo a los receptores y desviarlos del curso correcto. Por su parte, ataques *jamming* consisten en emitir señales en las mismas frecuencias de los satélites, generando interferencias que impiden la correcta recepción de señales, inhabilitando localmente el sistema.

para localizar balizas de emergencia¹⁷; el servicio de alta precisión disponible desde 2023 y capaz de alcanzar una precisión de hasta 20 centímetros, y el servicio abierto de navegación con autenticación de mensaje. Hay nuevos servicios en desarrollo como alerta de emergencia por satélite (EWSS), que transmitirá mensajes de alerta a los usuarios cuando no haya otros medios terrestres disponibles, y el Servicio Público Regulado (PRS) destinado a usos gubernamentales y de defensa.

2.3 Servicio Europeo de Navegación por Complemento Geoestacionario (EGNOS)

EGNOS es el sistema de aumento basado en satélites (SBAS)¹⁸ europeos que se emplea para mejorar la precisión y fiabilidad de la información GNSS en un área geográfica específica, corrigiendo errores de señal y habilitando servicios críticos para la seguridad que tienen requisitos operacionales más restrictivos, como aviación civil. El servicio abierto de EGNOS se lanzó en 2009, antes de la entrada en operación de Galileo, y mejora la precisión de las señales básicas de navegación por satélite en Europa, incluyendo el GPS estadounidense y Galileo.

El sistema EGNOS está actualmente compuesto por cargas útiles embarcadas en tres satélites geoestacionarios y una red terrestre interconectada de cuarenta estaciones de posicionamiento y dos centros de control de misiones. Ofrece cobertura en todos los países de la UE y tiene la capacidad técnica para extenderse al norte de África y Oriente Medio, a la espera de la construcción de infraestructura terrestre adicional y de los acuerdos de cooperación relacionados.

Los servicios ofrecidos actualmente son el servicio abierto, accesible en Europa y orientado a usos no críticos; el servicio de acceso a datos, que permite obtener datos EGNOS vía Internet; el servicio Safety of Life, que proporciona precisión e integridad para aplicaciones esenciales, especialmente en aviación civil, y el servicio de asistencia para usuarios marítimos, pensado para navegación oceánica, costera y maniobras portuarias.

¹⁷ COSPAS-SARSAT es un programa internacional que proporciona a los servicios de búsqueda y salvamento la detección y localización de radiobalizas de emergencias utilizando satélites. Disponible en: <https://cospas-sarsat.int/en>

¹⁸ Existen varios sistemas SBAS además del europeo, como son el estadounidense WAAS en América del Norte, el indio GAGAN en el subcontinente indio, el ruso SDCM en el norte de Asia, el japonés MSAS que cubre el archipiélago nipón y aguas cercanas, y el chino BDSBAS.

2.4 Conciencia situacional espacial

Con el lanzamiento del primer satélite artificial, el Sputnik soviético en 1957, surgió la necesidad de rastrear objetos en órbita, apareciendo en 1958 el precursor de lo que ahora es la red estadounidense Space Surveillance Network (SSN). El seguimiento y caracterización de objetos espaciales con sensores desde tierra¹⁹ se realiza desde hace décadas pero, recientemente, el incremento del número de objetos en órbita, la evolución tecnológica y de las capacidades espaciales, así como la realización de maniobras potencialmente hostiles en órbita por parte de ciertos actores, junto con la creciente dependencia de servicios espaciales, han evidenciado la necesidad de protección de los activos espaciales.

El componente de conciencia situacional espacial (Space Situational Awareness [SSA]) dentro del Programa Espacial europeo tiene como objetivo proporcionar información precisa sobre el entorno espacial y ayuda a garantizar el funcionamiento ininterrumpido de los servicios espaciales, esencial para fomentar la autonomía estratégica de la UE y sus Estados miembros. La fase preparatoria del programa se aprobó en 2008 en el marco de la ESA, para luego convertirse en parte del programa espacial europeo. Este componente funciona de forma contributiva por parte de cada Estado miembro, englobando y centralizando capacidades nacionales, y presta sus servicios de forma gratuita.

La componente SSA del programa europeo está formada por tres áreas. El primero, vigilancia y seguimiento espacial (SST), una red de sensores conectados para vigilar y seguir objetos espaciales, junto con capacidades de procesamiento necesarias, información y servicios sobre objetos que orbitan alrededor de la Tierra. Incluye los servicios de prevención de colisiones, análisis de reentrada y análisis de fragmentación. En la actualidad, EU SST ofrece sus servicios a más de doscientas entidades públicas y privadas y protege de riesgos de colisión a más de 400 satélites.

¹⁹ Este tipo de tecnologías incluye telescopios y sensores ópticos para observar el cielo nocturno, que están limitados por meteorología y luz solar. También radares para vigilar de forma activa las órbitas más bajas, pero que requieren de potencia adicional para alcanzar órbitas superiores. Además, están los sistemas pasivos que calculan la posición de satélites al escuchar transmisiones en varias estaciones terrestres, útil para vigilar activos en órbita GEO, y otras tecnologías en desarrollo como LIDAR. Una vez recibidos los datos, es necesario procesarlos en una red conjunta para anticipar posibles riesgos.

El segunda área de la componente SSA es NEO (Near Earth Objects), que incluye capacidades para supervisar el riesgo de que objetos espaciales naturales, como asteroides y cometas, se acerquen a la Tierra. Al promover la creación de redes entre las instalaciones y los centros de investigación de los Estados miembros, este subcomponente apoya el desarrollo de un servicio de respuesta rápida rutinario que puede caracterizar los NEO recién detectados. La última área de SSA es la de fenómenos meteorológicos espaciales (Space Weather o SWE). Se centra en el desarrollo de modelos meteorológicos espaciales basados en nuevas capacidades de predicción.

La arquitectura de EU SST se basa en una red avanzada de sensores distribuidos en distintos Estados miembros; centros de operaciones nacionales, responsables de consolidar la información procedente de los sensores nacionales y coordinarla con el nivel europeo, y el Centro de Operaciones EU SST, que integra todos los datos y genera los servicios críticos de alertas de colisión, predicción de reentradas y detección de fragmentaciones.

España fue el mayor contribuyente al programa en su fase inicial (33 %), desarrollando su propio programa nacional S3T (Vigilancia y Seguimiento Espacial) para fortalecer sus capacidades, creando centros operativos y radares, integrándose en la red europea. Actualmente, contribuye al programa EU SST alojando parte del servicio de prevención de colisiones en el SatCen de Torrejón de Ardoz y con capacidades de detección gracias al radar S3TSR ubicado en la base aérea de Morón, en Sevilla; con capacidades ópticas como la red global de telescopios gestionada por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)²⁰ o el telescopio de Motsec, además de receptores de radio pasivos.

2.5 GOVSATCOM

Uno de los pilares de la Comisión Europea para asegurar la autonomía estratégica en servicios espaciales son las comunicaciones seguras para entorno gubernamental. Estas abarcan aquellas capacidades de transmisión de información a larga distancia y con despliegue inmediato basadas en satélites de comunicaciones y que, por sus características particulares, cuentan con requisitos especiales de seguridad frente a servicios similares en el ámbito civil como son mayor nivel de encriptación de las comunicaciones,

²⁰ Red de telescopios robóticos en los cinco continentes denominada BOOTES (Sistema de Observación de Estallidos y de Exploración de Fuentes Ópticas Transitorias).

protección frente a interferencias, protección especial de activos en tierra y aseguramiento de capacidad para crisis.

Con esta finalidad, la Comisión Europea lanzó a principios de la década la iniciativa GOVSATCOM, una componente de su Programa Espacial que abarca múltiples programas destinados a reorganizar y reforzar las capacidades de comunicaciones seguras de la UE en el ámbito gubernamental. Especifica una serie de casos de uso claves en torno a los cuales se estructuran los distintos programas dependientes:

- **Gestión de crisis:** apoyo a operaciones humanitarias, protección civil o misiones de seguridad civiles o militares gestionadas por la UE mediante comunicaciones resilientes en caso de desastre, incluyendo aquellas situaciones que incluyan la destrucción total o parcial de las infraestructuras de comunicaciones terrestres.
- **Vigilancia y seguridad:** comunicaciones de apoyo en zonas críticas como fronteras y vigilancia marítima a nivel global y regional, con especial énfasis en el Mediterráneo, mar Negro, Atlántico norte y sur y mar Báltico.
- **Conexión y protección de activos críticos:** comunicaciones para infraestructura clave (energía, transporte y gestión de tráfico, finanzas, centros de datos, centros gubernamentales dentro y fuera de la UE), asegurando la protección y el funcionamiento frente a amenazas internas o externas.
- **Casos de uso especiales:** aquellos transversales a los anteriores, tales como conectividad ártica, mando y control para sistemas no tripulados o IoT-M2M para sensores.

Dentro de los programas e iniciativas que engloba GOVSATCOM destacan los siguientes:

- *Pooling & sharing*: consiste en la agrupación de capacidades disponibles de operadores comerciales de comunicaciones por satélite y capacidades de Estados miembros de la UE para su uso por parte de usuarios gubernamentales autorizados.
- El proyecto GOVSATCOM-HUB, un sistema de *matchmaking* para facilitar el acceso de los usuarios gubernamentales a las capacidades *pooling & sharing* anteriores.
- El nuevo programa bandera IRIS² de desarrollo de una constelación multiórbita no geoestacionaria de comunicaciones seguras, que se expone a continuación.

2.6 Programa IRIS²

Las comunicaciones seguras son la columna vertebral de cualquier sistema de seguridad y defensa moderno. En un contexto geopolítico marcado por tensiones, ciberamenazas y dependencia tecnológica, Europa necesita autonomía estratégica para garantizar que sus fuerzas armadas, instituciones y servicios críticos dispongan de canales de comunicaciones resilientes y soberanos. La importancia que ha adquirido esta autonomía en comunicaciones críticas es algo que ha quedado de manifiesto desde el inicio de la guerra en Ucrania. Actualmente, gran parte de las capacidades satelitales seguras provienen de activos propios nacionales, pero la creación de una constelación para ofrecer comunicaciones seguras tiene elevados costes, complejidad y grandes necesidades de gestión.

El programa IRIS² (Infrastructure for Resilience, Interconnectivity and Security by Satellite) responde a esa necesidad creando una constelación europea, diseñada para reforzar la autonomía estratégica, la resiliencia frente a crisis y la protección de datos sensibles, asegurando que Europa mantenga su capacidad de decisión y acción independiente en materia de seguridad y defensa. En comparación con el desarrollo de otros proyectos bandera ya mencionados, el diseño de IRIS² ha supuesto todo un récord. Se anunció en 2022 e inmediatamente comenzaron las actividades de su definición y su desarrollo en 2025, tras la firma del contrato de concesión. Su objetivo es poner en servicio en 2030 una constelación con cerca de 300 satélites de comunicaciones duales para uso gubernamental con cobertura global, destinada a asegurar la autonomía estratégica en materia de seguridad y defensa, complementando iniciativas soberanas de los Estados miembros o de índole comercial.

Asimismo, representa una nueva concepción de los programas espaciales europeos porque, a diferencia de iniciativas como Galileo o Copernicus, se ha reservado un margen para el desarrollo de la actividad comercial privada. Al tratarse de un mercado compuesto por actores maduros, IRIS² está conformado como una iniciativa públicoprivada entre la Comisión Europea y los tres principales operadores de comunicaciones por satélite de la UE (Eutelsat, SES e Hispasat), constituidos en torno al consorcio SpaceRISE. Estos operadores invierten en la infraestructura a cambio de acceso a capacidades comerciales en un sistema de uso dual.

El consorcio está a cargo del diseño, puesta en servicio y operación de IRIS², de acuerdo con los requerimientos principales de la Comisión Europea, con la coordinación de actividades de desarrollo de infraestructura (*upstream*) a cargo de la ESA y prestación de servicios gubernamentales (*downstream*) a cargo de EUSPA.

El programa comprende una inversión de más de 10.000 millones de euros entre fondos públicos de la UE y los Estados miembros a través de la ESA para el desarrollo de capacidades militares, así como fondos privados invertidos por los miembros de SpaceRISE para el desarrollo de actividad comercial para servicios civiles y gubernamentales con menores requisitos de seguridad.

Los satélites de IRIS² se distribuirán en dos capas de servicio principales. En MEO, con 18 satélites orbitando a 8000 kilómetros de altitud, y High LEO, con más de 260 satélites orbitando a 1200 kilómetros. Adicionalmente, se desplegará una tercera capa en órbita Low LEO de 400 a 750 kilómetros, compuesta por un número limitado de pequeños satélites diseñados como banco de pruebas para servicios innovadores, como, por ejemplo, Internet de las cosas (IoT) o *Direct-to-Device*, así como cargas útiles alojadas para servicios experimentales de terceros, con la posibilidad de prestar servicios completos en diversos casos de uso.

IRIS² será un sistema basado en el estándar 5G-NTN, regenerativo y reconfigurable en órbita, y la provisión del servicio a los usuarios militares o gubernamentales se realizará de forma centralizada a través de GOVSATCOMHub. Por otro lado, dispondrá de capacidades de conexión con otros activos espaciales mediante enlaces ópticos SDR (Space Data Relay) para proporcionar repatriación inmediata al territorio de la UE de los datos generados por dichas constelaciones (imágenes de observación, ISR), adoptando así una filosofía modular de capacidades complementarias y evitando duplicar esfuerzos al implementar capacidades solapadas en múltiples programas.

Las estaciones terrestres encargadas de la gestión de las comunicaciones gubernamentales estarán situadas en territorio de la UE, una decisión crítica destinada a garantizar la soberanía y seguridad de la información de forma consistente a lo largo de toda la cadena. Para permitir la repatriación de los datos de forma inmediata y segura desde un terminal remoto a una estación terrena, los satélites contarán con enlaces ISL (Inter Satellite Link) ópticos que permitirán la comunicación entre ellos sin depender de infraestructuras terrestres en países de fuera de

la UE que pudieran comprometer la seguridad o continuidad del servicio en el futuro.

2.7 Acceso al espacio

Formalmente, el acceso al espacio no es una de las líneas del Programa Espacial Europeo, pero debido a su gran importancia estratégica y a la existencia de capacidades europeas, es un campo de máxima importancia que se canaliza mediante otras vías como la ESA.

En los últimos años el acceso al espacio ha experimentado una auténtica revolución gracias a la irrupción de nuevos actores, tecnologías y, sobre todo, gracias a la drástica reducción de los costes de lanzamiento. Esto ha permitido que un sector, tradicionalmente restringido a los Estados, que lanzaba costosos activos con décadas de tiempo de vida, se arriesgara a lanzar más activos, más baratos, con componentes más innovadores y menos probados, y por nuevos y diversos actores del ámbito privado.

A todo ello hay que sumar que varias empresas han revolucionado la tradicional concepción artesanal de la industria. Han verticalizado su cadena de producción (fabricación, lanzamiento, operación y provisión de servicio), lo que ha producido una drástica reducción de precios.

En 2025 SpaceX dominó el sector con 165 lanzamientos, acaparando más de la mitad de las misiones exitosas del año, frente a solo siete lanzamientos europeos en ese periodo. La puesta en servicio de lanzadores reutilizables, especialmente su Falcon 9, ha permitido reducir drásticamente los costes. Mientras que el Ariane 5 (no reusable y ya fuera de servicio) tenía un coste aproximado de 10.000 dólares por kg en órbita LEO, reducido posteriormente en el Ariane 6 (no reusable y en servicio) a 5500 dólares por kg en LEO, el Falcon 9 ofrece transportes por solo 1600 a 2720 dólares el kg en órbita LEO. Este ecosistema ha impulsado la «democratización del espacio», acercando el lanzamiento de satélites a nuevas empresas, universidades y potencias medianas, además de permitir la puesta en marcha de proyectos de gran envergadura.

Las constelaciones masivas en órbita LEO son económicamente viables gracias a los lanzadores reutilizables, una capacidad de la que Europa carece actualmente. En 2025 se lanzaron aproximadamente 4500 satélites, casi el doble de los cerca de 2800 de

2024. Así, el coste de enviar carga al espacio se ha abaratado drásticamente, dando paso a una nueva era de competitividad, autonomía y proliferación de infraestructuras tanto civiles como militares. Es relevante reseñar que se trata de un ámbito con una escasa regulación a diferencia de la tradicional legislación con que han operado los satélites en órbitas GEO.

Europa tiene actualmente capacidades de acceso al espacio mediante el Centro Espacial de Kourou y los lanzadores Ariane 6 y Vega C. Además, se están desarrollando nuevas capacidades, como los proyectos SpaceRider o el *European Launcher Challenge*, donde se están impulsando nuevos lanzadores de pequeño tamaño, como el Miura 5 español de PLD Space, que se detallan a continuación. Sin embargo, la situación hace unos años no era así. En 2023, tras el cese de operaciones del lanzador Ariane 5 y debido a los retrasos en el desarrollo del Ariane 6, Europa atravesó una fuerte crisis de lanzadores, quedando sin capacidad autónoma para misiones de elevado volumen.

Esa situación se vio agravada por la pérdida del acceso al lanzador ruso Soyuz como consecuencia de la aplicación de sanciones europeas por la invasión de Ucrania, así como el lanzamiento fallido del Vega C en diciembre de 2022, que no se volvió a realizar hasta dos años después. Todo ello obligó a recurrir a SpaceX para desplegar satélites Galileo. En noviembre de 2023, en la Cumbre Espacial de Sevilla, la ESA y los principales países colaboradores (Francia, Alemania e Italia) firmaron el denominado Acuerdo de Sevilla con la finalidad de reforzar el programa Ariane 6: asegurar una reducción de costes significativa y avanzar hacia una estructura de compras institucional centralizada, en lugar del modelo de financiación de georretorno de la ESA.

El Centro Espacial de Kourou se encuentra en funcionamiento desde 1968 y está gestionado por un consorcio formado por la agencia espacial francesa Centre national d'études spatiales (CNES) y la ESA, siendo operado por la empresa también francesa Arianespace. Está situado a 5º N de latitud, lo que le otorga una localización ventajosa para los lanzamientos por la velocidad inicial que le proporciona la rotación terrestre, que es máxima en el ecuador. En 2025 se superaron los 300 lanzamientos desde esta base, consolidándola como puerta europea de acceso al espacio.

El lanzador pesado Ariane 6 cuenta con dos etapas, tiene una altura de 63 metros y capacidad máxima de subir hasta 21,6 toneladas a órbita LEO y 11,5 toneladas a órbita GTO. No es

reutilizable y ha realizado cinco lanzamientos desde su vuelo inaugural en julio de 2024 hasta diciembre de 2025²¹. Por su parte, el lanzador ligero Vega C tiene 35 metros de altura y capacidad de subir hasta 3,3 toneladas a órbita LEO y 2,3 toneladas a órbita SSO, tampoco es reutilizable. Su vuelo inaugural se realizó en julio de 2022 y ha completado cinco vuelos con éxito²².

3 Perspectivas de futuro en el ámbito europeo

Europa en su conjunto está reconsiderando el rol que pretende jugar a nivel global en el dominio espacial. Esto ha llevado a un refuerzo en la mayor parte de los países de su inversión en la Conferencia Ministerial de la ESA de noviembre de 2025, donde se acordó un aumento del 31 % (17 % ajustado por inflación).

Por su parte, la Comisión Europea y los Estados miembros se encuentran inmersos en la negociación de los presupuestos del próximo MFF hasta 2034. Si bien no hay cifras concretas de inversión final específica en espacio, existe la propuesta de incrementarla hasta los 131.000 millones de euros. De acuerdo con las propuestas de organizaciones europeas de industriales del espacio como ASD-Eurospace²³, el presupuesto podría incrementarse en el rango de 40.000 a 60.000 millones de euros anuales, entre 2,5 y 4 veces mayor que el presupuesto del programa espacial actual.

Dentro del nuevo marco financiero, las actividades espaciales quedarán principalmente encuadradas en el fondo de competitividad europeo, el programa espacial y los programas de I+D (sucesor del programa *Horizon Europe*²⁴).

En esa línea, la Comisión Europea aprobó una comunicación mediante la cual establecía cuatro programas bandera en materia de defensa, siendo uno de ellos el European Space Shield (Comisión Europea, 2025). Si bien el alcance y capacidades concretas a desarrollar están por discutir con los Estados miembros durante los próximos meses, es otra muestra del impulso

²¹ Especificaciones en: <https://ariane.group/en/space-transportation/ariane-6/>

²² Especificaciones en: <https://www.arianespace.com/vega-c/>

²³ Disponible en: <https://eurospace.org/eurospace-position-paper-space-the-foundation-for-europe-to-understand-and-act-in-the-world-how-the-next-eu-multiannual-financial-framework-can-make-it-happen/>

²⁴ Es el programa marco de investigación e innovación de la UE para el período 2021-2027, que cuenta con un presupuesto de 95.517 millones de euros.

en defensa al espacio a nivel europeo, con la Comisión Europea ambicionando adquirir un rol central. Por último, algunos Estados miembros (como Alemania) han anunciado presupuestos ambiciosos de inversión en espacio, tal y como declaró su ministro de Defensa, Boris Pistorius, el 25 de septiembre de 2025²⁵.

3.1 Acceso al espacio

En la conferencia ministerial de la ESA de noviembre de 2025 se aprobaron 4400 millones de euros para reforzar los programas Ariane 6 y Vega C, así como nuevos proyectos de acceso al espacio y la creación de un nuevo centro espacial en las Azores²⁶, subrayando la necesidad de mantener un sistema europeo autónomo y competitivo de acceso al espacio. Algunos de los proyectos en desarrollo son Space Rider y European Launcher Challenge. El primero, bajo el paraguas de la ESA, es un lanzador diseñado para reentrar y aterrizar con carga útil en el futuro centro espacial de Azores; ofrecerá la posibilidad de recuperar objetos o muestras desde el espacio, con asistencia de Vega C para el lanzamiento.

Por su parte, el European Launcher Challenge es una iniciativa de la ESA lanzada en noviembre de 2023 para fomentar la competitividad de sistemas de lanzamiento comercial en Europa, ya sea comprando nuevos servicios de lanzamiento (componente A) o cofinanciando mejoras en capacidad de lanzamiento (componente B). Las cinco empresas preseleccionadas en julio de 2025 son las alemanas Isar Aerospace y Rocket Factory Augsburg, la española PLD Space (para lo cual España ha aportado 169 millones de euros de financiación), la francesa MaiaSpace, y Orbex, de Reino Unido, que competirán demostrando capacidades técnicas, modelo de negocio y sostenibilidad para acceder a contratos y demostrar capacidades con lanzamientos entre 2026 y 2030.

3.2 Actuación y servicios en órbita

En el ámbito civil, las operaciones y servicios en el espacio incluyen mantenimiento, ensamblaje, fabricación y logística de activos para mejorar el rendimiento y la sostenibilidad de la actividad

²⁵ Declaraciones en: <https://www.defensenews.com/global/europe/2025/09/25/germany-unveils-40bn-military-space-investment-citing-new-threats/>

²⁶ Acuerdo de cooperación para el desarrollo de un centro espacial en la isla de Santa María, en las Azores. Noviembre 2025. Disponible en: <https://ptspace.pt/portugal-and-esa-sign-an-agreement-for-the-space-rider-to-land-in-santa-maria/>

espacial. Pero cabe destacar el enorme componente dual con el que se plantean las tecnologías que se desarrollen para realizar este tipo de servicios, como capacidades de maniobra en proximidad de objetos y las interferencias de sombras y radiación que puedan generar. También capacidades de inspección con sensores para diagnosticar el mal funcionamiento de satélites o brazos robóticos para acoplarse a satélites y realizar tareas de mantenimiento, cambio de órbita, o, incluso, para atrapar objetos como satélites inactivos o restos de basura espacial²⁷.

En concreto, en el plano civil la Comisión Europea ha hecho una apuesta firme por este tipo de servicios. Por un lado, la preparación de una misión piloto ISOS4I para 2030, que podría evolucionar a un nuevo *flagship* del Programa Espacial europeo. Además, la propuesta legislativa para una ley europea del espacio (EU Space Act) publicada en julio de 2025 establece el requisito de dotar a los satélites lanzados a partir de 2034 con interfaces para servicios en órbita. Por último, la ESA tiene varios programas para el desarrollo y demostración de tecnologías asociadas.

En el plano militar, los ministerios de Defensa europeos están dando pasos para el lanzamiento de misiones nacionales de protección de activos en órbita. Además, mediante el EDF existen proyectos en ejecución para protección de activos en órbita.

3.3 Observación de la Tierra

En el próximo marco financiero se espera que Copernicus continúe siendo un programa *flagship*, dándole una persistencia operativa y reforzando los servicios relacionados con el cambio climático, la gestión de desastres, aplicaciones de seguridad, defensa y protección civil. Asimismo, se pretende impulsar la participación de PYMEs y *start-ups* en la explotación de los datos y la generación de aplicaciones. Además, existe la voluntad de ampliar las misiones de Copernicus para vigilancia de emisiones, imagen hiperespectral para agricultura, vigilancia de regiones polares y determinación de evolución de hielo y clima con fines de seguridad marítima. También está en consideración su aportación como infraestructura regulatoria de certificación de emisiones. En el contexto actual se da por consolidada la continuación de Copernicus en la aportación de datos mediante el reemplazo de las misiones existentes.

²⁷ Cuestión que se tratará en los próximos capítulos de este Cuaderno.

Al margen de las capacidades soberanas de algunos Estados miembros como Francia con CERES y CSO o España con PAZ y el futuro sistema PAZ 2, Europa en su conjunto carece en la actualidad de una constelación de gran tamaño que permita un elevado nivel de revisitado, una característica necesaria para la detección inmediata y seguimiento preciso de amenazas en entornos disputados o conflictivos.

El EOGS, ya mencionado anteriormente, es una iniciativa propuesta por la UE para proporcionar GEOINT segura para la defensa y la seguridad civil, ofreciendo datos de alta resolución, seguros y soberanos a los Estados miembros. El objetivo es proporcionar vigilancia en cuasi tiempo real y en cualquier condición meteorológica para reforzar la autonomía estratégica europea. El programa se basará en proyectos actuales de I+D del EDF y en el componente de observación de la iniciativa de la ESA European Resilience from Space, que tiene previsto iniciarse en 2028 dentro del MFF de la UE.

3.4 Posicionamiento, navegación y sincronismo

Los servicios PNT, esenciales tanto para usos civiles como militares, se enfrentan hoy a un riesgo creciente de degradación y anulación debido a la proliferación de conflictos y al abaratamiento y avance de técnicas de *jamming* y *spoofing*, afectando incluso a entornos civiles próximos a zonas disputadas. Las tendencias para los próximos años están encaminadas a reforzar los sistemas GNSS (principalmente basados en plataformas MEO) mediante constelaciones multiórbita que incrementen la resiliencia del sistema, que combinen las señales en el espacio con sistemas terrestres de aumentación de PNT que faciliten la identificación y mitigación de interferencias y la anulación de señales degradadas y que, por último, proporcionen una estimación eficaz de posicionamientos y tiempos de acuerdo con las señales válidas.

3.5 IRIS² y comunicaciones

Una de las líneas principales del futuro MFF son las comunicaciones y el desarrollo del programa IRIS², tanto en su concepción actual como en posibles desarrollos adicionales vinculados al mismo. Al margen de las iniciativas europeas centradas en este sistema, varios Estados miembros han apuntado a las comunicaciones seguras por satélite como una prioridad, evaluando incluso

la posibilidad de despliegue de constelaciones de comunicaciones propias de forma complementaria a IRIS², como es el caso del SATCOMBw4 de Alemania. Es un proyecto en fase conceptual destinado a crear una constelación militar de satélites en órbita baja (LEO) dedicada a comunicaciones seguras, resilientes y de alta capacidad para las Fuerzas Armadas alemanas. Esta constelación complementará los activos con los que cuenta Alemania en GEO, incorporando resiliencia, menor latencia y supervivencia frente a interferencias o ataques.

3.6 Conciencia situacional espacial

El aumento de objetos en órbita y megaconstelaciones incrementa riesgos de colisión y complejidad en la gestión del tráfico espacial. Europa planea reforzar su autonomía frente a la dependencia de datos proporcionados por Estados Unidos y las normas externas, que amenazan su soberanía y competitividad industrial. En el MFF se pretende ampliar la compra de datos SSA y mejorar capacidades SST mediante I+D, desarrollar tecnologías para prevención y protección, impulsar proyectos piloto orientados a seguridad y defensa y establecer normativa europea centrada en Space Traffic Management.

Adicionalmente, desde un punto de vista tecnológico, recientemente se comenzó a incorporar también sensores en el espacio como parte de constelaciones que ofrezcan servicios SSA a clientes, o como cargas de pago adicionales en las plataformas satelitales para vigilar el espacio alrededor de los propios activos.

3.7 Comunicaciones ópticas

En la última década, las comunicaciones ópticas han emergido como una tecnología disruptiva en el ámbito espacial, ofreciendo capacidades alternativas a los enlaces por radiofrecuencia tradicionales. Basadas en el uso de láseres para transmitir datos, estas comunicaciones permiten altas tasas de transferencia, baja latencia y mayor seguridad frente a interferencias y ciberataques. También tienen limitaciones como la mayor complejidad y tamaño de equipos, la necesidad de línea de vista sin obstáculos ni nubes o las dificultades de apuntamiento. Existen dos tipos de servicios basados en este tipo de tecnologías: las comunicaciones ópticas espacioespacio y espaciotierra.

Las comunicaciones ópticas espacioespacio, con su gran capacidad y no sujetas a la posibilidad de degradación atmosférica, son una excelente opción para enlaces entre satélites (OISL), por lo que actualmente se utilizan para comunicaciones entre satélites en grandes constelaciones.

Las comunicaciones ópticas espaciotierra proporcionan un mayor ancho de banda e inmunidad al *jamming* que los enlaces por radiofrecuencia, pero requieren de una línea de visión directa, de un entorno sin degradación atmosférica y de sistemas de apuntamiento complejos.

En el nuevo programa espacial, se espera que las comunicaciones ópticas por satélite sean consideradas tecnologías habilitadoras, tanto por su capacidad de transmisión de datos como por su robustez frente a la interceptación. Los *backhaul* de constelaciones se consideran tecnologías esenciales en los enlaces entre satélites, así como un componente espacial del programa EuroQCI²⁸.

3.8 Distribución de claves cuánticas

La distribución de claves cuánticas (Quantum Key Distribution [QKD]) es una tecnología en desarrollo que utiliza principios de la mecánica cuántica para generar y compartir claves criptográficas entre dos puntos. Su ventaja principal es que cualquier intento de interceptación altera el estado cuántico de las partículas (fotones), lo que permite detectar intrusiones y garantizar confidencialidad absoluta. Estas transmisiones tienen un alcance máximo de 100 kilómetros en tierra debido a las limitaciones físicas de la fibra óptica. Sin embargo, los satélites con su gran área de visión permiten distribuir claves entre estaciones terrestres separadas por miles de kilómetros.

Europa está abordando este reto mediante la iniciativa SAGA (Security And cryptoGrAphic) de la ESA, en coordinación con el EuroQCI de la Comisión Europea QKD a través de satélites, complementando las redes terrestres de cifrado cuántico que se están desarrollando actualmente en los Estados miembros²⁹. Por

²⁸ El EuroQCI será una infraestructura de comunicación cuántica segura que abarcará toda la UE, incluidos sus territorios de ultramar. Disponible en: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/es/policies/european-quantum-communication-infrastructure-euroqci>

²⁹ Disponible en: https://www.esa.int/Applications/Connectivity_and_Secure_Communications/Advancing_Europe_s_quantum_secure_communications_from_space

otro lado, países como España están desarrollando programas tecnológicos centrados en esta tecnología.

3.9 Gravimetría cuántica

Esta tecnología consiste en utilizar sensores basados en interferometría con átomos para medir de forma muy precisa el campo gravitatorio terrestre. Por el momento se encuentra en desarrollo, pero se está evaluando embarcar este tipo de sensores en plataformas satelitales, ya que ofrecen una gran estabilidad y permitirían generar un mapa global del campo gravitatorio, sobre el cual después se podrían detectar anomalías. Los posibles casos de uso incluyen estudio de volcanes y del medio marino, pero también desarrollar soluciones PNT que no dependan de sistemas GNSS o de aplicaciones adicionales en el campo militar.

3.10 Ley espacial europea

Esta propuesta legislativa busca establecer un marco legal armonizado para las actividades espaciales en la UE, reemplazando los enfoques nacionales actuales. Se centra en tres pilares básicos como son la seguridad (seguimiento de objetos, mitigación de residuos y maniobras anticolidión), la resiliencia (ciberseguridad, supervisión continua y gestión de riesgos en la cadena de suministro) y la sostenibilidad (evaluación del impacto ambiental, gestión de vida útil y eliminación responsable de satélites). Su aplicación está propuesta para 2030.

En caso de aprobarse, el reglamento se aplicará a operadores tanto de la UE como de terceros países que ofrezcan servicios espaciales en territorio europeo, excluyendo activos de defensa y de seguridad nacional. Establece requisitos escalonados según el tamaño y perfil de riesgo del operador, dictando disposiciones transitorias hasta enero de 2030. La EUSPA gestionará autorizaciones y supervisión continua y gozará de poderes para inspecciones, sanciones económicas y medidas provisionales.

En conjunto, si bien la EU Space Act busca crear un marco normativo unificado que favorezca la competitividad e innovación del sector espacial europeo mediante un entorno regulatorio claro, evitar la fragmentación y promover prácticas responsables y seguras, actualmente está en fase de revisión por parte de los Estados miembros y el parlamento, con vistas a su aprobación en 2026.

Conclusiones

El espacio se ha convertido en un dominio estratégico clave para la seguridad, la defensa y la competitividad tecnológica de Europa. Mediante la UE y la ESA se han ido vertebrando iniciativas que se han demostrado insuficientes para atender el ritmo acelerado que han adoptado los acontecimientos. Esta es la razón por la que varios Estados miembros de la UE han tomado la iniciativa con el fin de lograr su autonomía estratégica en el espacio e imprimir una mayor velocidad en el posicionamiento común europeo.

Un ejemplo claro de esta situación ha sido la gestación y puesta en marcha del programa IRIS², cuyo objetivo es el despliegue de una infraestructura de comunicaciones gubernamentales seguras para los Estados miembros y países aliados, que ha batido un récord por su rapidez legislativa y de proceso de adquisición, a la par que aporta un modelo de adquisición de capacidades de la UE a través de un mecanismo de colaboración públicoprivada.

El impulso del comisario para Defensa y Espacio Kubilius es incuestionable, y su determinación por hacer que Europa recupere su posicionamiento como potencia espacial está siendo un acelerador en la adopción de acuerdos y en el lanzamiento de iniciativas.

Las cartas están repartidas, y la partida que se está jugando en el sector espacial es tan trepidante como apasionante porque todos sabemos que nada volverá a ser como antes y que el futuro no está escrito.