

Díaz-Delgado, R.; Martín, N.; Pérez, J. Misiones de Observación de la Tierra de la Agencia Espacial Española: Constelación Atlántica Española (ESCA) y ESCA+

Misiones de Observación de la Tierra de la Agencia Espacial Española: Constelación Atlántica Española (ESCA) y ESCA+

Díaz-Delgado, Ricardo ¹ Martín, Nicolás ¹ Pérez, José María ¹

¹ Agencia Espacial Española

ORCID: Díaz-Delgado 0000-0002-0460-4616

Correspondencia: ricardo.diaz@aee.gob.es nicolas.martin@aee.gob.es josem.perez@aee.gob.es

RESUMEN

El Componente Español de la Constelación Atlántica (ESCA) es una iniciativa de observación de la Tierra desarrollada en el marco de una cooperación bilateral entre España y Portugal. El sistema consiste en una constelación de ocho satélites idénticos (de un total de 16 que conformarán la red completa) diseñados bajo un enfoque de New Space para operar de forma simultánea en órbita terrestre baja (LEO) heliosíncrona, a una altitud de entre 450 y 600 km. La licitación fue ganada por la empresa OpenCosmos en julio de 2025. El objetivo principal de la misión es proporcionar datos de alta resolución con una frecuencia de revisita de dos veces al día sobre el Área de Interés (AOI), que abarca los territorios de España, Portugal. Con ello, se contribuirá en la planificación y la gestión en diferentes ámbitos de aplicación tales como la gestión de desastres naturales, agricultura, seguimiento marítimo de embarcaciones, medio ambiente y el desarrollo urbano. Entre los requisitos operativos críticos, la ESCA garantiza una latencia inferior a 60 minutos para la entrega de productos Nivel-0 sobre el AOI y de menos de 3 horas para productos Nivel-1C en aplicaciones de monitorización de desastres. Se presenta asimismo la Constelación ESCA+, complementaria a la ESCA y prevista para dar continuidad a partir de 2031 con capacidades duales para usuarios gubernamentales y defensa. La ESCA+ se enmarca en el programa European Resilience from Space (ERS), una propuesta de la ESA a la Comisión Europea en respuesta a la iniciativa Earth Observation Governmental Services (EOGS). La ESCA+ impulsa el desarrollo industrial nacional en áreas tecnológicas críticas como los sistemas de Inteligencia, Vigilancia y Reconocimiento (ISR) e inteligencia de señal (SIGINT/ELINT), radares de apertura sintética (SAR) y cámaras ópticas y térmicas de muy alta resolución. Se emplearán tecnologías de comunicaciones encriptadas y enlaces entre satélites para garantizar la soberanía de los datos.


Palabras clave: ESCA, ESCA+, servicios duales, latencia, usuarios gubernamentales

Fecha de recepción: 27 enero 2026 · Fecha de aceptación: 18 febrero 2026

Misiones de Observación de la Tierra de la Agencia Espacial Española: Constelación Atlántica Española (ESCA) y ESCA+

Díaz-Delgado, Ricardo ⁽¹⁾, Martín, Nicolás ⁽¹⁾, Pérez, José María ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Agencia Espacial Española.

 0000-0002-0460-4616, ricardo.diaz@aee.gob.es;

nicolas.martin@aee.gob.es ; josem.perez@aee.gob.es.

Resumen: El Componente Español de la Constelación Atlántica (ESCA) es una iniciativa de observación de la Tierra desarrollada en el marco de una cooperación bilateral entre España y Portugal. El sistema consiste en una constelación de ocho satélites idénticos (de un total de 16 que conformarán la red completa) diseñados bajo un enfoque de New Space para operar de forma simultánea en órbita terrestre baja (LEO) heliosíncrona, a una altitud de entre 450 y 600 km. La licitación fue ganada por la empresa OpenCosmos en julio de 2025. El objetivo principal de la misión es proporcionar datos de alta resolución con una frecuencia de revisita de dos veces al día sobre el Área de Interés (Aoi), que abarca los territorios de España y Portugal. Con ello, se contribuirá en la planificación y la gestión en diferentes ámbitos de aplicación tales como la gestión de desastres naturales, agricultura, seguimiento marítimo de embarcaciones, medio ambiente y el desarrollo urbano. Entre los requisitos operativos críticos, la ESCA garantiza una latencia inferior a 60 minutos para la entrega de productos Nivel-0 sobre el Aoi y de menos de 3 horas para productos Nivel-1C en aplicaciones de monitorización de desastres. Se presenta asimismo la Constelación ESCA+, complementaria a la ESCA y prevista para dar continuidad a partir de 2031 con capacidades duales para usuarios gubernamentales y defensa. La ESCA+ se enmarca en el programa European Resilience from Space (ERS), una propuesta de la ESA a la Comisión Europea en respuesta a la iniciativa Earth Observation Governmental Services (EOGS). La ESCA+ impulsa el desarrollo industrial nacional en áreas tecnológicas críticas como los sistemas de Inteligencia, Vigilancia y Reconocimiento (ISR) e inteligencia de señal (SIGINT/ELINT), radares de apertura sintética (SAR) y cámaras ópticas y térmicas de muy alta resolución. Se emplearán tecnologías de comunicaciones encriptadas y enlaces entre satélites para garantizar la soberanía de los datos.

Palabras clave: ESCA, ESCA+, servicios duales, latencia, usuarios gubernamentales

The Spanish component of the Atlantic Constellation (ESCA) and ESCA+

Abstract: *The Spanish Component of the Atlantic Constellation (ESCA) is an Earth observation initiative developed within the framework of bilateral cooperation between Spain and Portugal. The system consists of a constellation of eight identical satellites (out of a total of 16 that will make up the complete network) designed under a New Space approach to operate simultaneously in low Earth orbit (LEO) heliosynchronous, at an altitude of between 450 and 600 km. The tender was won by the company OpenCosmos in July 2025. The main objective of the mission is to provide high-resolution data with a twice-daily revisit frequency over the Area of Interest (Aoi), which covers the territories of Spain and Portugal. This will contribute to planning and management in different areas of application such as natural disaster management, agriculture, maritime vessel tracking, the environment and urban development. Among the critical operational requirements, ESCA guarantees a latency of less than 60 minutes for the delivery of Level-0 products over the Aoi and less than 3 hours for Level-1C products in disaster monitoring applications. The ESCA+ Constellation is also presented, which complements ESCA and is expected to continue from 2031 onwards with dual capabilities for government and defence users. ESCA+ is part of the European Resilience from Space (ERS) programme, a proposal by the ESA to the European Commission in response to the Earth Observation Governmental Services (EOGS) initiative. ESCA+ promotes national industrial development in critical technological areas such as Intelligence, Surveillance and Reconnaissance (ISR) systems and signal intelligence (SIGINT/ELINT), synthetic aperture radars (SAR) and very high-resolution optical and thermal cameras. Encrypted communications technologies and inter-satellite links will be used to ensure data sovereignty.*

Keywords: ESCA, ESCA+, dual services, latency, governmental users

1. LA NECESIDAD DE SOBERANÍA EN OBSERVACIÓN DE LA TIERRA

La Agencia Espacial Española, creada en 2023, tiene como misión el unificar y coordinar todas las actividades espaciales de España para garantizar la acción estratégica del país en este sector (Real Decreto 158/2023, de 7 de marzo, por el que se aprueba el Estatuto de la Agencia Estatal «Agencia Espacial Española», 2023). La Agencia Espacial Española (AEE) tiene una responsabilidad crítica en la observación de la Tierra (OT), ya que este campo es el que tiene un impacto más directo y cotidiano sobre la economía y la seguridad de los ciudadanos (Harris & Baumann, 2021). Su labor no es solo lanzar satélites, sino gestionar todo el ciclo del dato: desde que se define la necesidad científica hasta que la información llega al usuario final (emergencias, seguridad, cobertura nacional, etc.). Las iniciativas españolas para el lanzamiento de misiones de OT tienen como precedente la misión SEOSAT-Ingenio en el óptico y la misión PAZ en microondas (Marini *et al.*, 2019). La misión INGENIO fue un ambicioso proyecto satelital español de OT diseñado para ser el componente óptico del Programa Nacional de OT por Satélite (PNOTS), proporcionando imágenes de alta resolución (2,5 metros en pancromático y 10 metros en multiespectral) para aplicaciones civiles y gubernamentales. Desafortunadamente, el lanzamiento, realizado el 17 de noviembre de 2020, no tuvo éxito. Poco después del despegue, se confirmó una anomalía en la trayectoria del cohete Vega que provocó la pérdida del satélite, impidiendo que llegara a su órbita. A pesar de la pérdida de la misión, la experiencia tecnológica adquirida por la industria aeroespacial española durante su desarrollo ha sido fundamental para los proyectos actuales coordinados desde la AEE. En la actualidad existen más de 77 agencias espaciales nacionales en el mundo. Se estima en más de 1300 los satélites de OT que se encuentran operativos actualmente, de los que entre el 50 y 60% son operados por compañías privadas. La aparición de la New Space, empresas con capacidad de construcción, lanzamiento y operación de misiones orbitales, ha reducido drásticamente los costes de las misiones mediante la reutilización de cohetes (SpaceX), la miniaturización de componentes y plataformas y el uso de tecnología estándar (Denis *et al.*, 2017). Es en este contexto, en el que la AEE busca financiar nuevas misiones nacionales de OT para reforzar su soberanía tecnológica, de forma complementaria al Programa Espacial Europeo que incluye el programa Copernicus y en colaboración con las nuevas misiones de la ESA (FutureEO) y Eumetsat.

La AEE promueve con sus misiones de OT abordar retos críticos en la gestión ambiental, la seguridad nacional y la soberanía tecnológica tales como:

- La gestión de Desastres Naturales y Emergencias
- La Vigilancia Marítima y la Seguridad
- La optimización de Sectores críticos como la agricultura y los Bosques

- La soberanía de datos obtenidos desde el espacio
- La complementariedad con el programa Copernicus y las misiones de la ESA y Eumetsat
- El fomento del sector espacial español

En este trabajo se presenta el estado actual de las dos misiones de OT promovidas y financiadas por la AEE, previstas para estar operacionales desde 2027 hasta 2035, al menos.

2. LA COMPONENTE ESPAÑOLA DE LA CONSTELACIÓN ATLÁNTICA (ESCA)

La Constelación Atlántica se estableció formalmente en noviembre de 2022 como una iniciativa de cooperación bilateral entre España y Portugal al más alto nivel político mediante el “Tratado de Amistad y Cooperación” firmado en Trujillo el 28 de octubre de 2021. El acuerdo fortalece la colaboración de ambos países específicamente en el ámbito espacial. El modelo está abierto a la participación de terceros países y orientado a afrontar retos globales como el cambio climático, la gestión de emergencias y la sostenibilidad de los recursos naturales.

2.1. Requisitos de la ESCA, plazos y adjudicación

La propuesta original se compone de una constelación de 16 microsátélites (<250 kg), 8 por país. Su valor añadido radica en la propuesta de un bajo tiempo de revisita (3 h) para el mismo punto sobre el terreno (Fig. 1) y su baja latencia de datos (intervalo de tiempo transcurrido desde la adquisición de los datos por el sensor hasta su entrega como productos de datos brutos en la interfaz del segmento terrestre), que será inferior a 1 h. Los satélites de la ESCA operarán de forma simultánea en órbita terrestre baja (LEO) y heliosíncrona, a una altitud de entre 450 y 600 km.

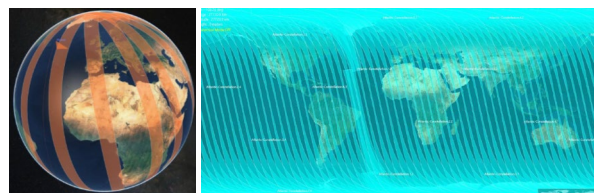


Figura 1. A la izquierda cobertura simulada de adquisición en un solo día de un único satélite de la ESCA. A la derecha cobertura global de 4 satélites de un plano orbital en 1 día.

Las condiciones de licitación son: i) un mínimo del 65% del coste total propuesto debe ser asignado a los operadores españoles; ii) un mínimo del 50% del coste del instrumento multiespectral debe ser asignado a los operadores españoles; iii) las infraestructuras del FOS (Sistema de Operaciones en Vuelo), del PDGS (Segmento Terreno para los Datos de las Cargas de Pago), y del *Marketplace* deben ubicarse en suelo español; y iv) las principales estaciones terrenas TM/TC (telemetría y telecomando) también deben estar en suelo

español permitiendo que las estaciones terrenas secundarias pueden estar fuera de España.

Se define como Aol (Área de Interés) para la Constelación Atlántica los territorios peninsulares y extrapeninsulares de España y Portugal, incluyendo además sus Zonas Económicas Exclusivas (ZEE). Dentro del contexto operativo de la constelación, el Aol es la zona geográfica prioritaria sobre la cual se deben cumplir requisitos específicos de rendimiento, tales como: i) Accesibilidad: El área debe ser accesible por la carga útil óptica al menos dos veces al día; ii) Latencia: El tiempo transcurrido desde la captura de datos sobre el Aol hasta la entrega de los productos de Nivel-0 no debe superar los 60 minutos; y iii) Adquisición sistemática: En ausencia de peticiones específicas de usuarios, los satélites están programados para realizar observaciones de forma continua y sistemática siempre que tengan visibilidad sobre el Aol en horario diurno.

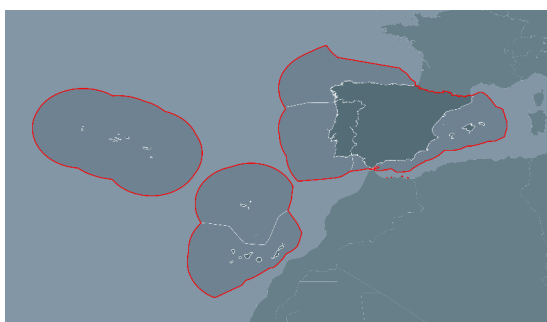


Figura 2. Área de Interés (Aol) de la Constelación Atlántica.

La publicación de pliegos para la licitación previa se realizó en diciembre de 2023. Esta fase de consolidación permitió definir las bases de la misión antes de iniciar su fase de implementación actual (propuesta de requisitos, diseño y arquitectura del sistema). En julio de 2024 se finalizó la fase de consolidación que permitió readaptar los pliegos incluyendo las especificaciones técnicas para lanzar la publicación a través de un Tender de la ESA en febrero de 2025 (Tender Action Number: 1-12556 — Activity Number: 1000041474). Además, la ESCA incluye un acuerdo con la ESA (2023) para apoyo tecnológico y administrativo. El Tender fijó un precio objetivo de 29.1 M€, desglosado en 11 M€ para la Fase 1 y 18.1 M€ para la Fase 2 y se dirigió exclusivamente a operadores españoles con sede registrada en España que actuaran como contratistas principales. El alcance del contrato comprende la adquisición, entrega y aceptación del FOS (ocho satélites cualificados para operación) y el desarrollo del segmento terrestre asociado (PDGS) y el *Marketplace*, así como el lanzamiento, puesta en órbita y comisionado del primer satélite (PathFinder). Finalmente, la adjudicación se publicó en julio de 2025 y su adjudicatario fue la empresa OpenCosmos con sede en Barcelona. La ESA ha aprobado el diseño preliminar en noviembre de 2025 y se prevé tener el diseño cerrado en marzo de 2026. El primer lanzamiento se espera en junio de 2027 y se prevé una vida útil de cada satélite de 3 años, extensible a 5.

En la actualidad la AEE está tramitando una consulta preliminar de mercado para poder preparar la licitación

de la fase de operación de la ESCA a partir de julio de 2027, al no estar incluida en la licitación de la ESA.

2.2. Instrumentación

La instrumentación principal de cada plataforma incluye 2 cargas de pago de OT y 2 de telecomunicaciones:

- Cámara de Imágenes multispectrales VNIR: Con seis bandas espectrales (Azul, Verde, Rojo, dos Red-Edge y NIR) en rangos espectrales comparables con las bandas de Sentinel-2, una resolución espacial (GSD) inferior a 2,5 m en Nivel 0 y un ancho de barrido (swath) de al menos 7 km
- Sensor de Reflectometría GNSS (GNSS-R): Para mediciones en banda L con una resolución espacial inferior a 25 km;
- Sistema de identificación marítima (AIS/VDES) para monitorización de tráfico marítimo
- Sistema de conectividad (IoT) LoRa o 5G para redes de comunicación de sensores terrestres.

La Tabla 1 muestra las características principales de la ESCA.

Tabla 1. Características básicas de la ESCA.

Parámetro	Especificación
Cobertura	Global
Revisita ¹	Mín. 2 veces/día VNIR. Siempre bajo visibilidad otros instrumentos (RF)
VNIR GSD (570 km)	2.1 m
VNIR <i>swath</i> (570 km)	8.6 km
Latencia datos L0	<60 min. dentro Aol
Latencia datos L1C <i>tasking</i>	<3 h dentro de Aol.
Latencia L1C sistemática	<6 h dentro de Aol
Vida útil segmento espacial	3 años (extensible a 5)
Vida útil segmento terreno	15 años

Los datos proporcionados por las cargas de pago serán utilizados en la planificación y la gestión en diferentes ámbitos de aplicación tales como la gestión de desastres naturales y emergencias, en aplicaciones agrícolas, usos del suelo, recursos naturales, medio ambiente y el desarrollo urbano, humedad del suelo, monitorización terrestre mediante redes de sensores *in situ* y seguimiento marítimo de embarcaciones, entre otras.

2.3. Productos y *marketplace*

El sistema generará productos desde Nivel-0 hasta Nivel-2A además de permitir implementar productos de variables geofísicas de niveles superiores para servicios *downstream* accesibles a través del *Marketplace*. La ESCA contará con un programa de calibración y validación que permita evaluar los niveles de procesado y los productos derivados. Como misión contributiva de Copernicus, la ESCA fortalecerá la soberanía de datos y mejorará la gestión en áreas estratégicas como la agricultura de precisión, la vigilancia marina y la respuesta ante emergencias ambientales. La ESCA tendrá capacidad de adquirir datos de todos los instrumentos de forma simultánea durante las horas de luz diurna sobre el Aol con una adquisición sistemática sobre el Aol que podría proporcionar una cobertura completa cada 31.54 días. Además la ESCA ofrece la

posibilidad de efectuar solicitudes de programación para adquisición de datos o tasking fundamentalmente para gestión de emergencias y situaciones que comprometan la seguridad nacional. Asimismo, el operador de la ESCA podrá cursar solicitudes de adquisición fuera del Aol por terceros países bajo demanda y con un coste basado en modelo de negocio de beneficio industrial razonable. El *Marketplace* o portal de acceso a los datos permitirá descarga, procesamiento y visualización de datos para todas las categorías de usuario definidas por la AEE como propietaria de la misión y de la licencia de los datos. Los usuarios gubernamentales con acceso al tasking podrán efectuar sus solicitudes directamente que serán incorporadas a la matriz de prioridad que implementará un modelo híbrido (TOPSIS + ELECTRE) que considerará como criterios la gravedad del evento (40%), el tipo de usuario (30%), el área geográfica (20%) y la latencia de entrega (10%), además de las limitaciones técnicas (Wu *et al.*, 2019).

3. LA CONSTELACIÓN ESCA+

La iniciativa ESCA+ contribuye al desarrollo de la industria española de defensa y de tecnologías duales a través de los siguientes ejes fundamentales.

3.1. Desarrollo de Capacidades ISR y Tecnologías Duales

ESCA+ se concibe como un sistema de Inteligencia, Vigilancia y Reconocimiento (ISR) con una clara naturaleza dual, permitiendo aplicaciones tanto civiles como militares. El proyecto impulsa el desarrollo industrial nacional en áreas tecnológicas críticas:

- Sensores avanzados de inteligencia de señal (SIGINT/ELINT), radares de apertura sintética (SAR), cámaras ópticas y térmicas de muy alta resolución espacial.
- Tecnologías de comunicaciones encriptadas y enlaces entre satélites para garantizar la soberanía de los datos.
- El diseño resiliente contempla la protección de los activos espaciales ante amenazas en entornos de crisis o conflictos.

3.2. Soberanía Tecnológica y Autonomía Estratégica

Uno de los objetivos centrales de la ESCA+ es garantizar que los derechos de propiedad intelectual e industrial permanezcan en la base tecnológica e industrial estratégica de España. Al desarrollar tecnologías de OT soberanas, se reduce la dependencia externa de sistemas operados por terceros, esencial para la seguridad nacional y la ciberseguridad. El sistema permitirá una explotación soberana, con acceso directo y configurable exclusivamente desde territorio nacional.

3.3. Retorno Industrial y Generación de Empleo Especializado

La inversión de ESCA+ actúa como un motor económico para el sector aeroespacial y de defensa:

- Impacto económico: Se estima un retorno directo para la industria española superior a los 200 millones de euros entre 2026 y 2027.

- Se espera movilizar a decenas de PYMES y centros tecnológicos en toda España.
- Se espera que las empresas nacionales adquieran la "herencia de vuelo" en satélites de tamaño mediano (200-250 kg), una validación técnica esencial para competir en mercados internacionales de defensa.

3.4. Posicionamiento en el Ámbito Gubernamental Europeo

ESCA+ posiciona a la industria española como un actor de referencia en la iniciativa EOGS (Earth Observation Governmental System) de la Comisión Europea. El sistema se diseña para ser interoperable con otros sistemas de seguridad de la Unión Europea, permitiendo que España lidere clústeres tecnológicos dentro de la propuesta de la ESA para EOGS denominada ERS (Europe Resilience from Space).

3.5. Infraestructura Terrestre Segura

El proyecto también financia el desarrollo de un segmento terreno multi-misión seguro, que incluye centros de control, procesamiento y archivo con capacidades de gestión encriptada de la información. Esto permite la descarga segura de datos incluso en zonas de conflicto u operaciones militares.

4. CONCLUSIONES

Las misiones de OT ESCA y ESCA+ han sido diseñadas para la provisión de servicios y aplicaciones a la ciudadanía y a los usuarios gubernamentales. Con ellas la AEE posiciona a España en la OT y la soberanía tecnológica.

5. REFERENCIAS

- Denis, G., Claverie, A., Pasco, X., Darnis, J.-P., de Maupeou, B., Lafaye, M., & Morel, E. (2017). Towards disruptions in Earth observation? New Earth Observation systems and markets evolution: Possible scenarios and impacts. *Acta Astronautica*, 137, 415-433. <https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2017.04.034>
- Harris, R., & Baumann, I. (2021). Satellite Earth Observation and National Data Regulation. *Space Policy*, 56, 101422. <https://doi.org/10.1016/j.spacepol.2021.101422>
- Marini, A., Reina, F., Popescu, A., Castaño, C., Cabeza, I., Santos, C., Miravet, C., Zorita, D., & Delclaud, Y. (2019). SEOSAT/Ingenio: A high-resolution land imaging mission. *International Conference on Space Optics — ICSSO 2018*, 11180, 1495-1502. <https://doi.org/10.1117/12.2536064>
- Real Decreto 158/2023, de 7 de marzo, por el que se aprueba el Estatuto de la Agencia Estatal «Agencia Espacial Española», Legislation No. Real Decreto 158/2023, BOE-A-2023-6082 34514 (2023). <https://www.boe.es/eli/es/rd/2023/03/07/158>
- Wu, J., Zhang, J., Yang, J., & Xing, L. (2019). Research on Task Priority Model and Algorithm for Satellite Scheduling Problem. *IEEE Access*, 7, 103031-103046. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2928992>