

REVISTA

Nº 45 | MAYO | 2020

PRO **ESPACIO**



SATÉLITE

SEOSAT

ingenio

ACTUALIDAD
SOLAR ORBITER
VIAJA CAMINO AL SOL

OPINIÓN
GLORIA LASO
*LA ENSEÑANZA EN REMOTO,
UN RETO PARA DOCENTES Y ALUMNOS*

LAS OSCURAS DUNAS DEL CRÁTER DE MOREUX

El cráter **Moreux en Marte** muestra numerosos procesos y características geológicas intrigantes. Se asienta en el extremo norte de Terra Sabaea, una gran área del Planeta Rojo que está salpicada de cráteres de impacto y cubierta de flujos glaciares, dunas, terreno agitado y redes de crestas intrincadas. En comparación con otros cráteres de impacto tanto en Marte como en la Tierra, el cráter

de Moreux parece un poco deforme y desordenado, el resultado de la erosión en curso sobre la historia marciana. Su borde en forma de huevo está roto, sus paredes oscuras están surcadas, onduladas y moteadas, y su centro presenta un prominente "pico" agrupado, creado a medida que el material del piso del cráter rebota y se eleva hacia arriba después del impacto inicial.

Texto: ESA. Foto: NASA, ESA.

AIRBUS

ALTER
TECHNOLOGY

ARQUIMEA

Crisa

DAS
Photonics

deimos
grupo eleanor

gmv
INNOVATING SOLUTIONS



hisdeSAT

hispasat

HV
HV Sistemas

IberEspacio

indra

PLDSPACE

SENER

tecnalia
Inspiring Business

tecnobit
grupo osad

TELESPAZIO
a LEONARDO and THALES company

ThalesAlenia
Space
a Thales / Leonardo company

Un mercado en auge: oportunidades del binomio pequeños satélites y pequeños lanzadores

EL SECTOR ESPACIAL A NIVEL INTERNACIONAL ha cambiado sustancialmente en los últimos 20 años. La corriente conocida como New Space, que surgió a principio de siglo con la aparición de empresas espaciales (principalmente fundadas por millonarios) y con soporte de NASA y fondos de Venture Capital permitió abrir nuevas oportunidades comerciales. Ejemplos de esta corriente son SpaceX, Blue Origin, Virgin Galactic y Planetlab entre otras. Como cambio sustancial, se primaba un desarrollo "tradicional" con algunas aproximaciones distintas y la entrada de dinero privado en contra del habitual crecimiento orgánico del sector. Entre las nuevas aproximaciones el uso de tecnologías comerciales y una radical reducción en los plazos de tradicionales revisiones de programa (SRR, PDR, CDR...) incluyendo muchos ensayos de forma iterativa entre revisiones.

Lo mismo ocurrió en Europa, aunque años más tarde. Tanto el mercado espacial como el mercado de inversiones privadas es un orden de magnitud menor que el estadounidense, pero la capacidad técnica es igual o incluso mejor. Esto pone de manifiesto la excelente calidad de empresas y proyectos europeos, tanto en la industria tradicional como en las nuevas empresas del sector.

En el ámbito del cual puedo dar cuentas, el de los lanzadores espaciales, una de las mayores diferencias acontecidas en esta corriente ha sido el uso de tecnologías "menos innovadoras" (o incluso obsoletas), especialmente en Propulsión, Estructuras y Aviónica, para lanzadores grandes. El uso de propelentes tradicionales como el keroseno y el oxígeno ocupa actualmente gran parte de los desarrollos y actividades de lanzamiento a nivel mundial, seguido por el metano y el hidrógeno. Sin duda, se ha estudiado la competitividad de un lanzador basada en costes y no exclusivamente en rendimiento y alta fiabilidad, como era lo tradicional. Sería el caso de Falcon 9, Antares o New Glenn. Hoy en día el rendimiento y la fiabilidad se presuponen, el ser "efectivo en costes" (que no significa low-cost), no.

Por otro lado, una reducción de tamaño (lo que se conoce como pequeños lanzadores o microlanzadores) ha permitido abrir un nuevo mercado, el de los pequeños satélites, y aumentar de forma casi exponencial de sus desarrollos y los subsecuentes lanzamientos a órbita. Ejemplos de estos lanzadores son Electron, LauncherOne o MIURA 5. Es cierto que desde hace muchos años existen microlanzadores (como el Pegasus estadounidense). Sin embargo, el enfoque comercial ha sido diferente y por supuesto el mercado ahora es mucho mayor que entonces. Pegasus se desarrolló para dar cabida a lanzamientos institucionales como NASA o DoD, y no tanto con un enfoque comercial (tal vez porque no existía esta necesidad). Por ejemplo, según SpaceX, Falcon 1 no logró ser comercialmente viable, no por su competitividad o rendimiento, sino porque no existía entonces un mercado al cual darle servicio. Era demasiado pronto. Hoy en cambio, centenares de pequeños satélites (desde 1kg hasta casi 300kg) esperan poder tener un lanzamiento al espacio, ya sea dedicado o bien en clúster con otros pasajeros. Hoy existe un mercado, existe una demanda y por tanto una nueva oportunidad de negocio. Esta es la base del "nuevo espacio", suponiendo que sea nuevo. Igualmente, en este tipo de lanzadores, tanto el rendimiento como la fiabilidad se presuponen (como es lógico) y también, como en lanzadores de gran tamaño se busca el enfoque comercial y por tanto el optimizado de costes (que, de nuevo, no significa en ningún caso low-cost).

A mi juicio, y a juicio de la empresa que represento, el "nuevo espacio" como ente diferenciador del "antiguo espacio" no existe, aunque sin duda las nuevas oportunidades comerciales, derivadas de un sector en auge, como el de los pequeños satélites y los pequeños lanzadores, sí son una oportunidad que todas las empresas del sector espacial deberían tener en cuenta.

"A MI JUICIO, Y A JUICIO DE LA EMPRESA QUE REPRESENTO, EL "NUEVO ESPACIO" COMO ENTE DIFERENCIADOR DEL "ANTIGUO ESPACIO" NO EXISTE"

EDITORIAL



Raúl Torres
CEO Y CO-FUNDADOR
DE PLD SPACE

03

EDITORIAL

UN MERCADO EN AUGE: OPORTUNIDADES DEL BINOMIO PEQUEÑOS SATÉLITES Y PEQUEÑOS LANZADORES

RAÚL TORRES, CEO Y CO-FUNDADOR DE PLD SPACE

6

REPORTAJE

SATÉLITE SEOSAT INGENIO

14

OPINIÓN

LA ENSEÑANZA EN REMOTO, UN RETO PARA DOCENTES Y ALUMNOS

GLORIA LASO

15

NEW SPACE

NUEVAS PROPUESTAS EN PROPULSIÓN ESPACIAL

18

INSTANTES

TRABAJANDO CON LOS DATOS

26

EL ESPACIO EN EL TIEMPO

LA HISTORIA DEL ESPACIO A TRAVÉS DE SUS PROTAGONISTAS

35

ACTUALIDAD

- La fabricación del Amazonas Nexus
- Solar Orbiter viaja camino al Sol
- La plataforma Bartolomeo, en órbita
- Creación del Consejo Nacional de Seguridad Aeroespacial
- La UPM inaugura el centro de la ESA Human and Robotic Exploration - Science Data Center
- Fallece el Astronauta de la NASA Alfred Merrill "Al" Worden
- Novedades en la plataforma Lunar Gateway
- La NASA convoca un concurso de ideas para diseñar un robot que excave la superficie Lunar
- El CAB y el IAC participan en el descubrimiento de un Exoplaneta gigante
- La NASA nombra Perseverance al Rover Mars 2020 tras un concurso escolar
- BepiColombo sobrevuela la Tierra en medio de la crisis del Coronavirus

40

EN CORTO

- **INFORMACIÓN DE LAS EMPRESAS DE ESPACIO DE TEDAE**

REPORTAJE



REPORTAJE



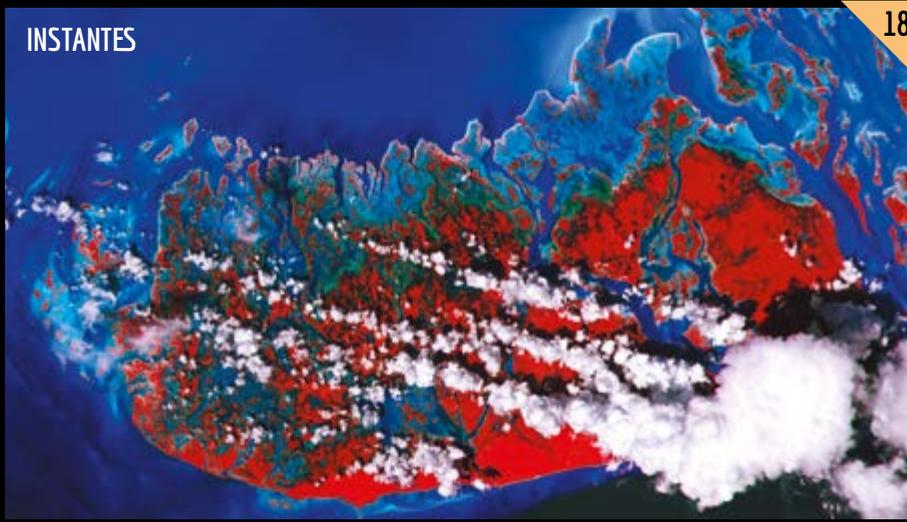
EN CORTO

MEDIO INFORMATIVO DE LAS EMPRESAS DE ESPACIO DE TEDAE:

Airbus DS, ALTER Technology, ARQUIMEA, Crisa (Airbus DS), DAS Photonics, Elecnor DEIMOS, GMV, GTD, Hisdesat, Hispasat, HV Sistemas, IberEspacio, Indra, PLD Space, SENER Aeroespacial, Tecnalia, Telespazio Ibérica, Tecnobit-Grupo Oesía y Thales Alenia Space España.



NEW SPACE



MESA DE REDACCIÓN:
Silvia Beltrán, Oihana Casas, Guillermo Cayado, Iñaki Latasa, Francisco Lechón, Araceli Serrano y Antonio Tovar
COORDINADOR: César Ramos
EDITORIA: Begoña Francoy

CONSEJO EDITOR:
Teresa Alejos, Sofía Alfaro, Victoria Álvarez, Marcia Arizaga, Torcuato Battaglia, Oriol Casas, Mireja Colina, David Manuel Fernández, Pilar García, Marta Jimeno, Sara Lanchas, Mar López, Cristina Pérez, Valentín Polo, Pedro Rodrigo, Lorena Santos, Lucía Senchermes, Ignacio Tourné y Victoria Velasco

MAQUETACIÓN:
Ismael Sánchez de la Blanca (DIRECTOR DE ARTE), Rosana Apruzzese (RESPONSABLE DE PRODUCCIÓN)
www.expomark.es
Edición trimestral, digital e impresa.
Dep. legal
ISSN 2254-9692
M-46591-2004
Impreso por Expomark



SATÉLITE SEOSAT ingenio

El Programa Nacional de Observación de la Tierra por Satélite (PNOTS) fue presentado ante la opinión pública el 6 de julio de 2007, por parte de los Ministerios de Defensa e Industria, Turismo y Comercio. La finalidad del PNOTS era la puesta en órbita y explotación de dos satélites de observación de la Tierra que completen un sistema dual y de doble uso.

El primero, principalmente dedicado a defensa, PAZ, un satélite radar SAR y que fue puesto en órbita en febrero de 2018 a una altitud de 514 kilómetros y que entró en servicio seis meses después.

El segundo eslabón del PNOTS, es el satélite Ingenio también conocido como SEOSAT acrónimo de Spanish Earth Observation Satellite, un satélite óptico de alta resolución dedicado a uso civil, que será emplazado a 670 kilómetros de altura y cuyo lanzamiento está previsto para agosto de 2020.

La capacitación de la industria espacial nacional a través del desarrollo de un sistema de observación ha sido también uno de los principales objetivos del PNOTS.

“ Estará situado en una órbita heliosíncrona a 670 km de altura, dando algo más de 14 vueltas diarias a la Tierra.



LA MISIÓN

SEOSAT/INGENIO es un satélite ideado para proporcionar imágenes ópticas pancromáticas y multiespectrales en alta resolución a diferentes usuarios civiles, institucionales y gubernamentales, a nivel nacional, internacional. Asimismo, podría prestar servicios a usuarios europeos en el marco de GMES (Global Monitoring for Environment and Security) hoy Copernicus y el GEOSS (Global Earth Observation System of Systems). Las principales áreas de observación son el territorio español, Europa, Iberoamérica y el norte de África, y las áreas generales definidas por los usuarios de Copernicus.

Con una capacidad de imagen de 2,5 millones de kilómetros cuadrados por día, con una resolución de 2,5 m en pancromático y 10 m en multiespectral. Tendrá una capacidad para tomar hasta 600 imágenes diarias. Gracias a su alta resolución abrirá nuevas posibilidades para las aplicaciones relacionadas con la cobertura del suelo y la recuperación de parámetros biofísicos gracias a la disponibilidad de 4 bandas espectrales con buena calidad radiométrica y la capacidad de identificar píxeles más puros debido a la alta resolución espacial.

Por lo tanto, el satélite proporcionará información para aplicaciones en cartografía, ordenación del suelo, vigilancia costera, gestión de recursos hídricos, monitoreo agrícola, agricultura de precisión, control medioambiental y gestión de crisis (seguridad y emergencias) en catástrofes.

Estará situado en una órbita heliosíncrona a 670 km de altura, dando algo más de 14 vueltas diarias a la Tierra. Tiene una vida prevista de 7 años, ampliable a 10.

EL PROGRAMA

EL SATÉLITE INGENIO es el mayor proyecto espacial acometido por la industria española. Como cliente, el CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial) delegó la supervisión técnica e industrial a la Agencia Espacial Europea (ESA) y su realización ha ido a cargo de las empresas españolas.

La construcción del satélite sufrió un retraso a la espera de incorporar la compleja carga útil principal encargada de captar imágenes en el espectro visible e infrarrojo cercano. Sin embargo el satélite ya está totalmente terminado.

El trabajo y la puesta en conjunto de todas las unidades del satélite se ha realizado en Madrid.

A finales de 2018 se dio por terminada la integración mecánica y eléctrica de la carga útil principal.

En el mes de enero de 2019 se llevaron a cabo los ensayos funcionales, que incluyeron una campaña de ensayos de compatibilidad del satélite con el segmento terreno. Este Test de Validación del Sistema o SVT, consiste en poner a prueba desde tierra la telemetría y los telecomandos en sus distintos modos de

funcionamiento, para verificar que todo se ejecuta correctamente.

A continuación, y hasta finales de año, se realizaron los distintos ensayos ambientales para comprobar que Ingenio soporta las duras condiciones del lanzamiento y su correcto funcionamiento en órbita, donde estará expuesto a la radiación cósmica y a cambios de temperatura extremos. Estos son los ensayos: mecánicos,

acústicos, térmicos, de vacío y las pruebas de compatibilidad electromagnética.

Otras pruebas funcionales se han llevado a cabo en 2020 y el satélite se encuentra listo para ser puesto en órbita desde febrero. Cuando se dé luz verde desde Arianespace, el satélite será transportado a Kourou para su lanzamiento en un cohete Vega.



ENSAYO DE DESPLIEGUE DE PANELES SOLARES ©AIRBUS 2020.

FIG 1 CARACTERÍSTICAS DEL SATÉLITE

CLIENTE	CDTI (Centro Para el Desarrollo Tecnológico Industrial) – ESA (Agencia Espacial Europea)
PLATAFORMA	Astrobus AS250
CARGA DE PAGO PRINCIPAL	Cámaras de alta resolución en banda pancromática y 4 bandas multiespectrales Swath > 55 Km con dos telescopios
MASA TOTAL	750 kg
MASA COMBUSTIBLE	80 kg
CAPACIDAD DE IMAGEN	2,5 millones de Km ² diarios
ORBITA Y ALTITUD	Órbita heliosíncrona - a 670 km
VIDA ÚTIL DE LA MISIÓN	7 años (con posibilidad de ampliar 3 años adicionales)
ENLACE DE DESCARGA	Banda X a 280 Mbps – Memoria de almacenamiento 1024 Gbit
GESTIÓN DE DATOS	Capacidad de compresión de datos de imagen - factores de 2 a 6
VEHÍCULO DE LANZAMIENTO / FECHA	Vega / 2020

LA PLATAFORMA

EL SATÉLITE CONSISTE en una plataforma que aloja una carga útil primaria con un instrumento óptico y puede albergar una carga útil científica complementaria (CSP).

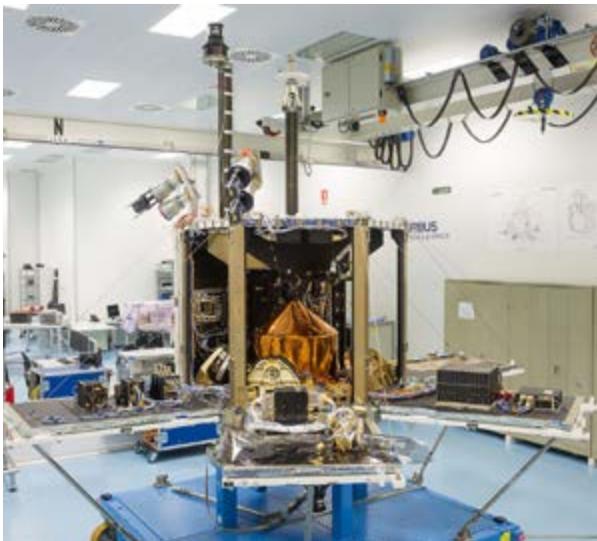
Ingenio está basado en la plataforma Astrobuss AS250 que es también la misma arquitectura que ha permitido construir en Madrid el satélite científico CHEOPS de la ESA, lanzado a final de 2019. Ambos tienen una estructura hexagonal y en sus caras van adosados los paneles solares.

También el satélite Sentinel 5P perteneciente a la constelación Copernicus de la Unión Europea utiliza la misma arquitectura que Ingenio. Es en definitiva una plataforma concebida para misiones medianas de observación de la Tierra.

Las principales características son:

- La carga útil primaria, el generador de imágenes, se monta en el panel superior del satélite, con los rastreadores de estrellas integrados directamente en la interfaz de la estructura de la carga útil.

- El subsistema de energía se basa en paneles solares con un área de aproximadamente 5,40 m² y una batería de ion de litio de 150 Ah.
- El sistema de control de actitud y órbita (AOCS, por sus siglas en inglés) cuenta con una arquitectura giroscópica de alto rendimiento.
- El subsistema de propulsión se basa en un concepto 'plug-in', empaquetado en un módulo único y compacto, con hidracina mono propulsora química.



LA PLATAFORMA TERMINADA A LA ESPERA DE INCORPORAR LA CARGA ÚTIL. ©AIRBUS 2020.



INSPECCIÓN DEL INSTRUMENTO ÓPTICO BAJO ESTRUCTAS MEDIDAS DE LIMPIEZA.

LA CARGA ÚTIL Principal es un instrumento óptico de alta resolución cuyo objetivo es la toma de imágenes terrestres en dos canales, uno pancromático (PAN) y otro multiespectral, que a su vez está formado por cuatro bandas (azul, verde, rojo e infrarrojo cercano).

La configuración es de dos cámaras idénticas, alineadas entre sí de forma que entre las dos adquieran la traza de 55 km necesaria para cumplir los objetivos de misión, trabajando en modo de barrido o "pushbroom".

La carga útil principal proporciona una imagen nativa con resolución del píxel en

Tierra de 2,5 m en el canal pancromático y de 10 m en las bandas multiespectrales.

Las prestaciones obtenidas son de muy alta calidad de imagen y muy buena calidad radiométrica.

La electrónica de la carga útil principal garantiza la correcta operación de las cámaras, así como el suministro de potencia, la adquisición y transmisión de datos y el control térmico.

El peso es de 130 kg y el volumen aproximado de 1,5 m x 1,5 m x 1 m.

El satélite llevará una carga científica

complementaria (CSP), financiada y gestionada por el Ministerio de Ciencia e Innovación. El CSP consta de dos pequeños instrumentos: UVAS (Visor atmosférico ultravioleta visible e infrarrojo cercano) y SENSOSOL (sensor solar).

Una vez que entre en servicio, las imágenes ópticas de Ingenio complementarán las imágenes radar que aporta Paz desde que entró en fase operativa. De este modo, España dispondrá de un sistema satelital dual, conformado por una plataforma óptica y otra radar, cuyos datos podrán combinarse para ofrecer mayor resolución y mejor información de la superficie de la Tierra.

EL CONSORCIO

A continuación detallamos la participación de las empresas españolas de TEDAE en el programa SEOSAT/Ingenio.

AIRBUS

Como contratista principal del programa Ingenio es responsable de:

- La gestión del programa y el consorcio de empresas.
- La adquisición de los equipos de vuelo.
- Del diseño y fabricación de la plataforma satelital y del cableado del satélite.
- Las campañas ait de los tres modelos del satélite: estructural, ingeniería y prototipo de vuelo.
- La gestión del desarrollo del prototipo de procesador de imágenes.
- La integración y pruebas del satélite.
- La campaña de lanzamiento.
- Las fases de LEOP (Fase de lanzamiento y operación temprana) y IOC (Puesta en servicio en órbita).

THALES ALENIA SPACE

Como responsable de la electrónica del instrumento óptico.

- Desarrollo, integración y pruebas de la cadena de imagen completa del instrumento, asegurando las prestaciones punto a punto. Incluye los detectores de imagen CCD, la electrónica de proximidad y las unidades de video, de alimentación y de control del instrumento.
- Cableado de interconexión entre las unidades electrónicas del instrumento.
- Integración y validación de la electrónica del instrumento, incluyendo la verificación de las prestaciones radiométricas del instrumento, así como la caracterización de los sensores.

Como responsable de los subsistemas de comunicaciones.

- Desarrollo, integración y pruebas del subsistema de transmisión de datos en banda X.
- Subsistema de comando, telemetría y seguimiento en banda S, estableciendo el enlace de comando y control entre el satélite y las estaciones terrenas de control.

INDRA

Contratista principal del segmento terreno de Ingenio:

- Liderar el desarrollo e implantación del segmento terreno.
- Definición de requisitos del sistema.
- Dirige el desarrollo, implantación y puesta en marcha del segmento terreno.
- Integración, instalación, pruebas y puesta en marcha de los segmentos terrenos de los dos satélites del plan nacional de observación de la tierra (pnot) español: ingenio y paz.
- Establecer un sistema integrado por tres centros:
 - El centro principal estará situado en las instalaciones del INTA de Torrejón de Ardoz, en Madrid donde se planificarán y gestionarán las operaciones de vuelo, además de llevar a cabo el tratamiento de los datos que envíe el satélite.
 - Un centro de control de respaldo en Maspalomas, Gran Canaria, que ofrecerá capacidad adicional al centro principal de Torrejón para recibir datos del satélite. Contará además con las funciones de gestión de operaciones de vuelo necesarias para garantizar el control del satélite en cualquier situación.
 - Por último, un centro ubicado en un lugar del Ártico por determinar que se empleará para enviar o recibir información del satélite. Su ubicación en latitudes altas favorecerá el contacto frecuente con el satélite.

SENER Aeroespacial

Como responsable de la carga útil principal:

- Concepción, diseño de arquitectura, fabricación, integración, alineación y verificación de la cámara de la carga útil principal de alta resolución y muy buenas prestaciones.
- Diseños detallados óptico, opto-mecánico y térmico.
- Gestión integral del proyecto, coordinación de la ingeniería, control de calidad, gestión de las actividades de integración y ensayos, y gestión de los subcontratistas y proveedores.



IBERESPACIO

- Suministro de las mantas térmicas y radiadores para el instrumento.
- Suministro de todas las mantas térmicas, radiadores para los sensores estelares y el hardware térmico eléctrico para la plataforma.

HV SISTEMAS

- Suitcase RF Banda S para realizar pruebas de compatibilidad con el segmento de tierra para los enlaces de TM y TC del satélite.
 - modelo EM del transpondedor de banda S
 - receptor de TC
 - generador de TM
 - cadena de radiofrecuencia con atenuación variable
- Suitcase RF Banda X para realizar pruebas de compatibilidad con el segmento de tierra para el enlace de datos de ciencia del satélite.
 - modelo EM del modulador de banda X
 - generador y codificador de datos de ciencia (280Mbps)
 - cadena de radiofrecuencia con atenuación variable y generador de ruido

GMV

- Estudio de viabilidad técnica proporcionando: estimaciones de las tecnologías intervinientes, consolidación de los requerimientos de usuario, análisis de la misión, la simulación de principio a fin de sistemas de la misión completa y la definición de toda la arquitectura del segmento terreno.
- Diseño, desarrollo, integración, validación y entrega de un simulador completo de prestaciones en imágenes (EIPS) para el segmento espacial.
- Sistema integral de control de las operaciones de vuelo (FOS) y responsable del desarrollo y la integración del segmento completo de operaciones de vuelo para el centro de control.
- Simulador operacional para preparar las operaciones, entrenar al equipo y validar el sistema de control de la misión.
- Los servicios de usuario del segmento terreno.

DEIMOS SPACE

- Definición y diseño preliminar del segmento terreno completo (fase A/B1).
- A cargo de componentes críticos del segmento terreno, incluyendo la cadena de procesado de imágenes, el archivo y catálogo, así como la herramienta de calibración y validación de productos, los controles de calidad de los productos y la herramienta de monitorización de la operación del pdgs.
- A cargo del diseño y desarrollo de los procesadores operacionales I0p y I1p, que procesan los datos de telemetría hasta nivel 1c, proporcionando imágenes ópticas multiespectrales de alta resolución con requisitos muy exigentes en términos de tiempo de procesado, consiguiendo que las imágenes de emergencia sean suministradas en 3h desde su adquisición.
- Soporte a la integración y validación (AIV) del sistema PDGS.

CRISA

- Responsabilidad técnica del subsistema de potencia y de data handling de la plataforma.
- Contribución al subsistema de data handling de la carga útil.
- Definición de la arquitectura eléctrica, y elaboración de la especificación de los diferentes equipos.
- Ingeniería de integración y pruebas del satélite.
- Contribución al AIV del SET y del PFM sat.
- Computador de abordo (OBC) basado en el procesador SCOC3 de Airbus, microprocesador de altas prestaciones.
- Unidad electrónica de Interface Remota (RIU).
- Unidad electrónica de acondicionamiento y distribución de Potencia (PCDU).
- Unidad electrónica de gestión de datos de la carga útil (PDHU).
- Unidades de cifrado y descifrado de telecomandos y telemidas de la plataforma y de telemidas de la carga útil (DCU S & X).

GTD

- Software embarcado; concretamente de los módulos Reaction Wheels, AOCS, Mode Management, Guidance, Solar Array Deployment, Bus Thermal Control, TM/TC, Instrument Video Unit y Complementary Scientific Payloads function.
- Desarrollo de herramientas para el despliegue y la integración/validación del segmento tierra; Test Data Manager (TDM) y el Test Data Tool (TDT); el TDM gestiona TestData Sets de una base de datos y el TDT genera y gestiona ficheros de telemetría.

SEGMENTO TERRENO

EL SEGMENTO TERRENO de la misión Ingenio está desplegado en Madrid y Canarias, disponiendo además de un servicio de descarga de datos adicional en el Ártico.

El centro principal está ubicado en las instalaciones del INTA en Torrejón de Ardóz (Madrid) y dispone de todas las funcionalidades para planificar y gestionar las operaciones de vuelo del satélite y realizar la producción de las imágenes. En Maspalomas, Gran Canaria, se encuentra el centro de control de respaldo, que aporta capacidad adicional para recibir datos y gestionar operaciones de vuelo, en caso de ser necesario.

Ingenio es una misión que contribuirá al programa europeo Copernicus, estando ya habilitado el segmento terreno de Ingenio para dicha función.

Centros científicos y de investigación, instituciones y distintas Administraciones del Estado se beneficiarán de esta herramienta.

■ FRANCISCO LECHÓN



CENTRO DE CONTROL DE OPERACIONES EN TORREJÓN DE ARDÓZ.



EL SATELITE ACABADO Y LISTO PARA INTRODUCIRLO EN SU CONTENEDOR.

Como en la EEI, en ninguna parte
por Esteban



¡ 10 años preparándome duro
y ahora resulta que la
ciencia-ficción solo ocurre
en la Tierra!

COVID 19

esteban

La enseñanza en remoto

un reto para docentes y alumnos



¿QUIÉN NO HA ALZADO su mirada al cielo en una noche despejada y se ha sentido admirado por lo que veía y a la vez, inmensamente pequeño ante el espacio infinito? A muchos eso les impacta sólo como un instante maravilloso, y ya está. Otros, cogen esos sentimientos, emociones y las transforman en bellos poemas, cuadros, o preguntas. Yo he sido de estos últimos, y estas preguntas las he querido contagiar a otros, a mis alumnos. No encuentro mayor fuente de asombro y de interrogantes que situarnos ante la inmensidad de los objetos que llenan nuestro cielo. Y si eso se transforma en ganas de buscar respuestas para esas preguntas, ya tenemos sembrada la semilla de una vocación científica en nuestros jóvenes.

ñana, en un tiempo record, y con las herramientas que íbamos adoptando. No hubiera sido posible llevar nuestro acompañamiento a los alumnos sin la tecnología que se ha desarrollado para las comunicaciones a distancia, o sin el desarrollo que se hizo al comienzo de la carrera espacial de los ordenadores. Muchos avances realizados para el apoyo de misiones espaciales se han ido colando en nuestras vidas sin a veces saberlo, y ese ánimo de conocimiento del ser humano que nos ha llevado siempre un poco más lejos, ha hecho mucho más fácil nuestra vida en este tiempo.

También esto está siendo difícil para nuestros alumnos adolescentes, ya que para ellos la tecnología se centraba en sus vidas en sus juegos o relaciones virtuales, y no estaban tan preparados como creíamos para cambiar su forma de trabajo. Han hecho miles de fotos y selfies pero enviar una legible de sus ejercicios de matemáticas, ha sido un reto para muchos de ellos.

Pero la mayor dificultad para mí como docente está siendo atender a todos esos alumnos a los que la brecha digital les afecta especialmente. Para ellos esta situación está alterando la igualdad oportunidades que venían teniendo desde una educación presencial y obligatoria. A ellos deben dirigirse nuestros mayores esfuerzos.

Los docentes en todas las partes del mundo hemos dado lo mejor para poder seguir transmitiendo las ganas de aprender a nuestros alumnos y poder acompañarles en su crecimiento personal y académico desde casa. Nos hemos tenido que habituar a un cambio para el que no estábamos apenas preparados y que nunca antes se había hecho. Pero llegar a todos nuestros alumnos era nuestra prioridad, y sin las posibilidades de comunicación a distancia, de trabajo colaborativo a través de internet, hubiera sido imposible. En un mundo globalizado y con tanta tecnología, la mayor dificultad no es tener herramientas para trabajar a distancia y online con nuestros alumnos, sino saber seleccionar las más adecuadas para atenderles de una manera personalizada, porque nuestros alumnos son diversos así como sus situaciones familiares.

Como dijo un gran soñador, “nada se hace sin que antes se imagine”. No imaginábamos nada parecido y aún así hemos sido capaces de hacerlo. Y nuestra vocación ha sido el gran motor de esto.

Es complejo también seleccionar tantos recursos educativos como hay en la red, y en esto agencias espaciales como la ESA, también nos han estado apoyando con recursos educativos muy interesantes que nos han ofrecido para estos días.



“ Como dijo un gran soñador, “nada se hace sin que antes se imagine”. No imaginábamos nada parecido y aún así hemos sido capaces de hacerlo. Y nuestra vocación ha sido el gran motor de esto.

Precisamente estos tiempos difíciles de confinamiento, y de cambio en muchos de nuestros paradigmas han puesto a prueba muchas de nuestras creencias, y han reforzado la idea de que la investigación científica, el desarrollo de tecnología que nos empuje al futuro y la forma en la que nos conectamos, son fundamentales para avanzar y en ámbitos que no hubiéramos imaginado.

Aquí estamos los docentes de gran parte del mundo, haciendo del salón de nuestra casa un aula para abrirla a nuestros alumnos y llevarles todo un mundo de descubrimientos y aprendizajes a las suyas. Y se ha hecho de la noche a la ma-

Gloria Laso
ASTROFÍSICA Y PROFESORA
DE BACHILLERATO

“ Una nueva industria enfoca sus esfuerzos e inversiones en dotar de nuevas tecnologías y progresar en avances que sienten las bases del futuro espacial.

En los últimos años asistimos a profundos cambios en el sector espacial en cuanto a desarrollos, modos de gestión y cambio de perspectivas. Si en tiempos de la carrera espacial sólo las instituciones lideraban los proyectos generalmente con un apoyo gubernamental, ahora las iniciativas privadas son las responsables de encabezar nuevos modos de conducirnos hacia el espacio, atendiendo a otras premisas.

En este sentido, una nueva industria enfoca sus esfuerzos e inversiones en dotar de nuevas tecnologías y progresar en avances que sienten las bases del futuro espacial. Esta transformación está cimentando el progreso en este ámbito y conviene prestar atención a diferentes tecnologías que abonan la innovación, reducen costes de inversión y son respetuosas con el medioambiente.

Son muy diversas y pertenecientes a distintos ámbitos, pero vamos a identificar algunas enmarcadas en materia de propulsión espacial.

Una empresa española de Elgoibar (Guipúzkoa), llamada Added Value Solutions (AVS), dispone de una filial en Reino Unido que, centrada en el segmento de la propulsión de pequeños satélites geostacionarios de telecomunicaciones, propone nuevas perspectivas de negocio en este campo.

Cuenta con una tecnología propia de propulsión que no está basada en combustibles químicos tradicionales, confiando en la descomposición del agua y su posterior tratamiento del hidrógeno resultante, lo que supone el uso de un propulsor verde, el agua.

Además, apuestan por otra tecnología propia centrada en resolver el calenta-

miento generado por el movimiento de los satélites de telecomunicaciones en el espacio, que ofrece grandes perspectivas futuras. Desarrollan productos de propulsión eléctricos a través de una enorme gama de potencia, empuje, impulso específico para satisfacer las necesidades de la misión, abarcando desde nanosatélites hasta grandes plataformas GEO (geoespaciales).

OTROS SISTEMAS PARA SATÉLITES PEQUEÑOS

Una apuesta innovadora es la de NanoAvionics gracias al diseño de una nueva generación de tecnología de propulsión orientada a solventar las principales carencias y necesidades de los satélites pequeños. Así, emplean dinitroamida de

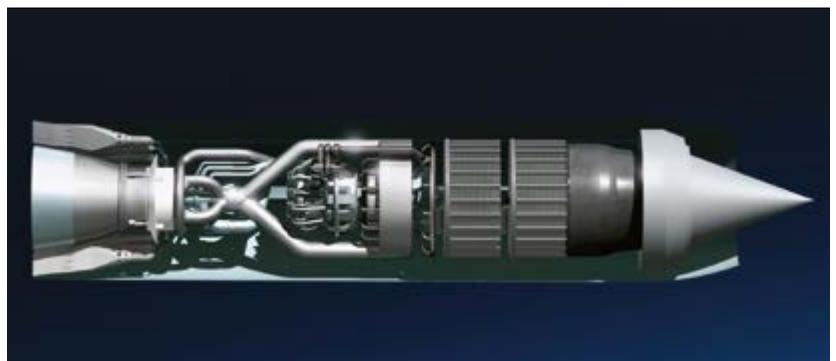
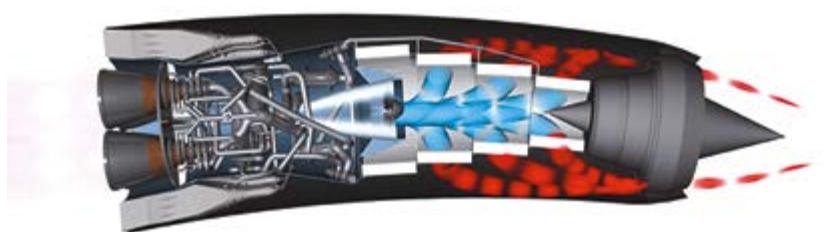
amonio como propergol (mezcla de sustancias que sirven para impulsar la nave al espacio) y ya se comercializa.

Hay que tener en cuenta que entre 2012 y 2016 el peso medio de los satélites se redujo en casi un 80% y, desde entonces, se ha incrementado un 300% el número de satélites pequeños puestos en órbita.

Ante la necesidad de contar con sistemas de propulsión más baratos y menos peligrosos, NanoAvionics propone el sistema EPSS (Enabling Chemical Propulsion System for the Growing Small Satellite Market) que utiliza un monopropérgol, un químico ecológico y no tóxico (dinitroamida de amonio), que es diez veces más barato que las alternativas y es un 30 % más eficaz que sus competidores más cercanos.

Nuevas propuestas en PROPULSIÓN ESPACIAL

FIG 1 MOTOR SINERGÉTICO SABRE



En 2016 esta misma empresa comenzó el proyecto EPSS 2 (Enabling Chemical Propulsion System for the Growing Small Satellite Market) con el objetivo de desarrollar y probar sistemas de propulsión de bajo coste y alto rendimiento utilizando un propulsor respetuoso con el medio ambiente para satélites de menos de 150 kg con una capacidad mayor de empuje y quemado.

Estos sistemas de propulsión permiten a los satélites realizar tareas complejas que son fundamentales para ofrecer servicios de gran valor, como el vuelo de precisión en constelaciones de satélites, las maniobras orbitales, evitar desechos espaciales, la sincronización y el posicionamiento de los equipos de comunicación y los instrumentos de la carga útil, la compensación de la resistencia atmosférica y la consiguiente prolongación de la vida útil, así como la salida de órbita al final de la misión. Así como también prestar servicios como la teledetección, exploración espacial científica, predicciones meteorológicas, comunicaciones, navegación e internet de las cosas (IdC).

EPSS consiste en un depósito de propergol, un sistema de control de flujo y un

propulsor y añade una mezcla de monopropergol. El depósito de propergol cuenta con un sistema de control térmico activo y utiliza una configuración de purga por soplado separando el agente de presurización y el propergol.

La reducción de los costes de fabricación atiende al empleo de instrumentos y componentes optimizados por la empresa, pero, sobre todo, al sistema catalítico situado en la cámara de descomposición del propulsor. El sistema ha alcanzado ya el máximo nivel de preparación tecnológica (TRL 9) gracias a una demostración orbital, y se ha iniciado la integración y el vuelo con los satélites de los clientes comerciales. Estos clientes pueden beneficiarse ahora de una mayor vida útil de la misión, un control orbital más eficiente y un menor tiempo de despliegue de la constelación.

SISTEMA DE LANZAMIENTO AÉREO

En el mismo contexto del segmento de soluciones para satélites pequeños, se necesitan tecnologías que se adapten a sus requisitos y sean rentables para el lanzamiento de sus cargas útiles. Existe

un proyecto financiado con fondos europeos, ALTAIR, que ha desarrollado un sistema que responde a esa demanda.

Hasta ahora se dependía de los grandes lanzadores de satélites que incorporaban los pequeños como carga útil secundaria o integrados en un grupo de satélites pequeños. La necesidad de contar con una solución específica y de bajo coste, dio origen al proyecto ALTAIR (Air Launch space Transportation using an Automated aircraft and an Innovative Rocket). Proyecto que ha demostrado la viabilidad de un sistema de lanzamiento aéreo adaptado a las necesidades del segmento de los satélites pequeños

El sistema ALTAIR se basa en un concepto de lanzamiento aéreo. Consiste en una aeronave automatizada que despegue horizontalmente con el lanzador acoplado. Cuando alcanza una gran altitud (12 km), el cohete se desprende y se enciende. Al iniciar el vuelo a gran altitud se reduce la resistencia que encuentra el lanzador y se aumenta el rendimiento del cohete. Además, el transportador independiente regresa y se puede reutilizar, por lo que a la larga es más rentable.

FIG 2 IFN MICRO PROPULSOR



FIG 3 TECNOLOGÍA DE MOTOR DE PROPULSIÓN ESPACIAL ELÉCTRICO



PROPULSIÓN MODULAR

Con la ayuda de la financiación con fondos europeos, ENPULSION concibió una tecnología enfocada en resolver los problemas de la propulsión. Bajo el nombre de IFM Micro Thruster, es un sistema de propulsión compacto y modular diseñado específicamente para satélites pequeños comprendidos entre 1 y 500 kg, que utiliza la tecnología de propulsión eléctrica de emisión de campo (FEEP), que consiste en un emisor y un electrodo acelerador utilizando metal líquido como propergol.

El IFM Micro Thruster no presenta vasijas de presión o sustancias químicas energéticas, puede ser lanzado desde cualquier cohete, o incluso desde la Estación Espacial Internacional. Tanto el propulsor como el propergol están contenidos en un módulo de 14 x 12x 10 cm que se puede atornillar directamente a cualquier panel plano. No se requiere un depósito separado o un circuito de fluido, lo que ahorra más espacio. Su precisión de control es inigualable, así como el control de actitud.

PROPULSIÓN DE FUENTE HELICÓN

Investigadores de la Universidad Carlos III de Madrid (UC3M) y del grupo SENER Aeroespacial han creado una nueva tecnología de motor de propulsión espacial eléctrica- HPT (Helicon Plasma Thrusters) orientada a pequeños satélites que pesen menos de media tonelada y requieran menos de 750 vatios de potencia de propulsión eléctrica.

Es por tanto, una alternativa ideal para el despliegue constelaciones de satélites ubicados en distintos planos orbitales, a unos 1.200 km de altitud, con objeto de ofrecer servicios de internet de banda ancha con cobertura global.

El consorcio que lidera SENER Aeroespacial empezó el pasado mes de enero el proyecto que continúa con el desarrollo del HPT, se trata del proyecto HIPATIA (Helicon Plasma Thruster for In-Space Applications), enmarcado dentro del Programa Marco de Investigación e Innovación 'Horizonte 2020' de la UE y que cuenta con la colaboración de la UC3M, de Airbus, el Centro Nacional de Investigación Científica, ambos en Francia y la empresa Advanced Space Technologies, en Alemania. Su misión consiste en apoyar los viajes interplanetarios, los programas de retirada de basura o repostaje espaciales, etc.

SISTEMA DE PROPULSIÓN HIPERSÓNICA

El motor sinérgico SABRE (Synergetic Air-Breathing Rocket Engine), creado por la británica Reaction Engines, emplea intercambiadores de calor ultraligeros de alta velocidad.

De este modo, los motores de clase SABRE van a facilitar que las aeronaves vuelen a más de cinco veces la velocidad del sonido en la atmósfera y permitirán también la construcción de vehículos de lanzamiento espacial que mejorarán radicalmente la accesibilidad y la capacidad de respuesta del acceso al espacio.

Su tecnología de intercambiador de calor tiene el potencial de revolucionar y transformar lo que se puede lograr con la gestión térmica en una variedad de industrias, desde la aeroespacial hasta la automoción, los procesos industriales y la industria energética.

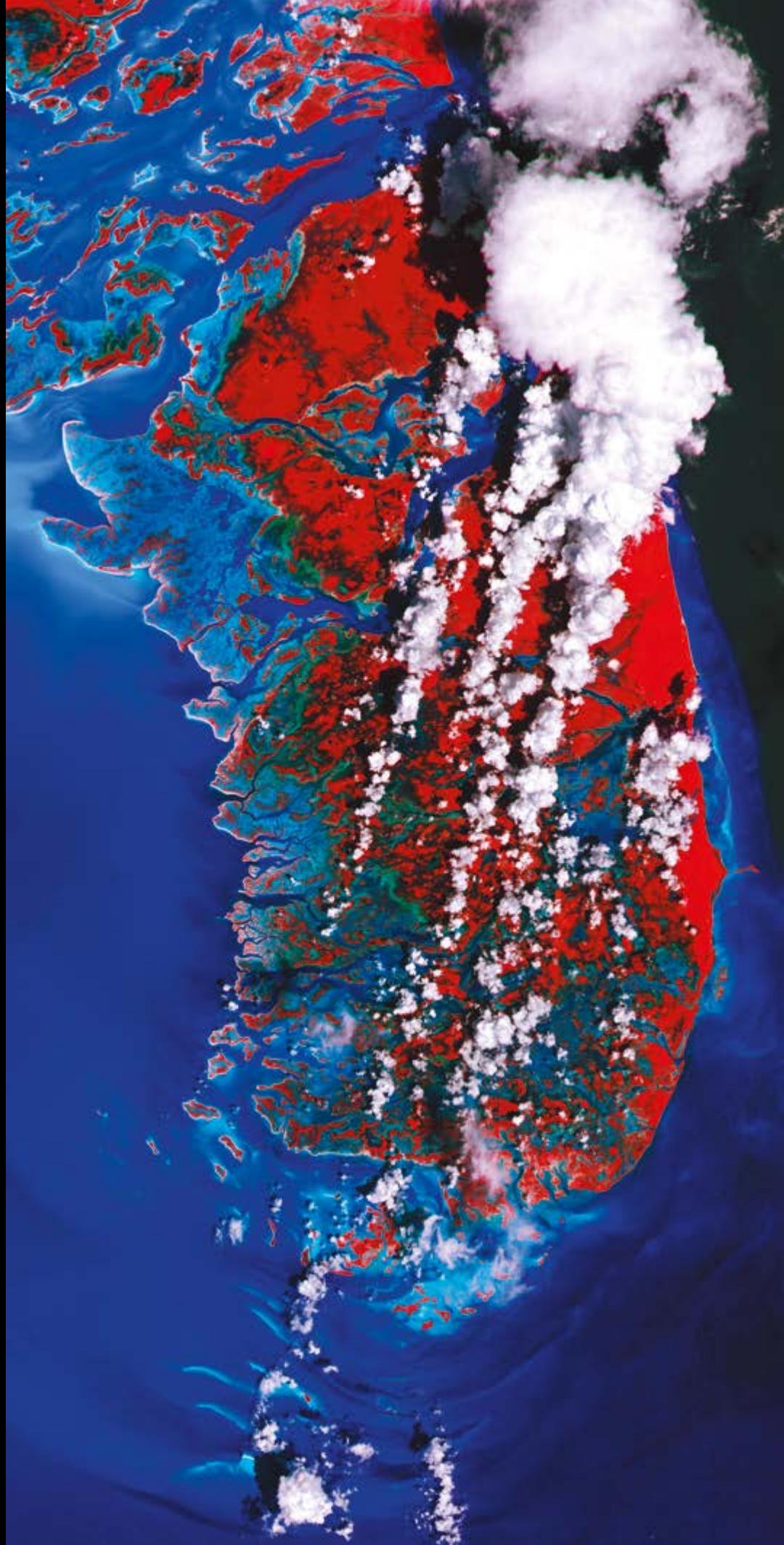
“ Hay que tener en cuenta que entre 2012 y 2016 el peso medio de los satélites se redujo en casi un 80% y, desde entonces, se ha incrementado un 300% el número de satélites pequeños puestos en órbita.

Después de este breve repaso tecnológico, cabe señalar que por supuesto hay más propuestas innovadoras y diferentes que están abonando el camino y abriendo nuevas vías de desarrollo espacial. Las naves que hagan viajes interestelares requerirán sistemas de propulsión más eficientes, velocidades más rápidas y este es el reto al que nos enfrentamos en la actualidad. Por suerte, la ciencia, la tecnología y la creatividad siguen cooperando.

■ ARACELI SERRANO

A HPT





Trabajando con los datos

Los instrumentos a bordo de los satélites y las sondas espaciales generan una gran cantidad de datos que deben ser procesados y analizados en tierra para transformarlos en información directamente utilizable. Entre otros, generamos mapas del terreno, predicciones meteorológicas, datos de tráfico marítimo, de geolocalización, aplicaciones para telecomunicaciones y también resultados científicos que nos permiten ampliar nuestros conocimientos sobre el Universo. Los avances realizados en el análisis, procesamiento e interpretación de estos datos permiten aplicarlos a cada vez más áreas de nuestra sociedad, lo que ha dado lugar al desarrollo de una actividad económica de un importante valor añadido.

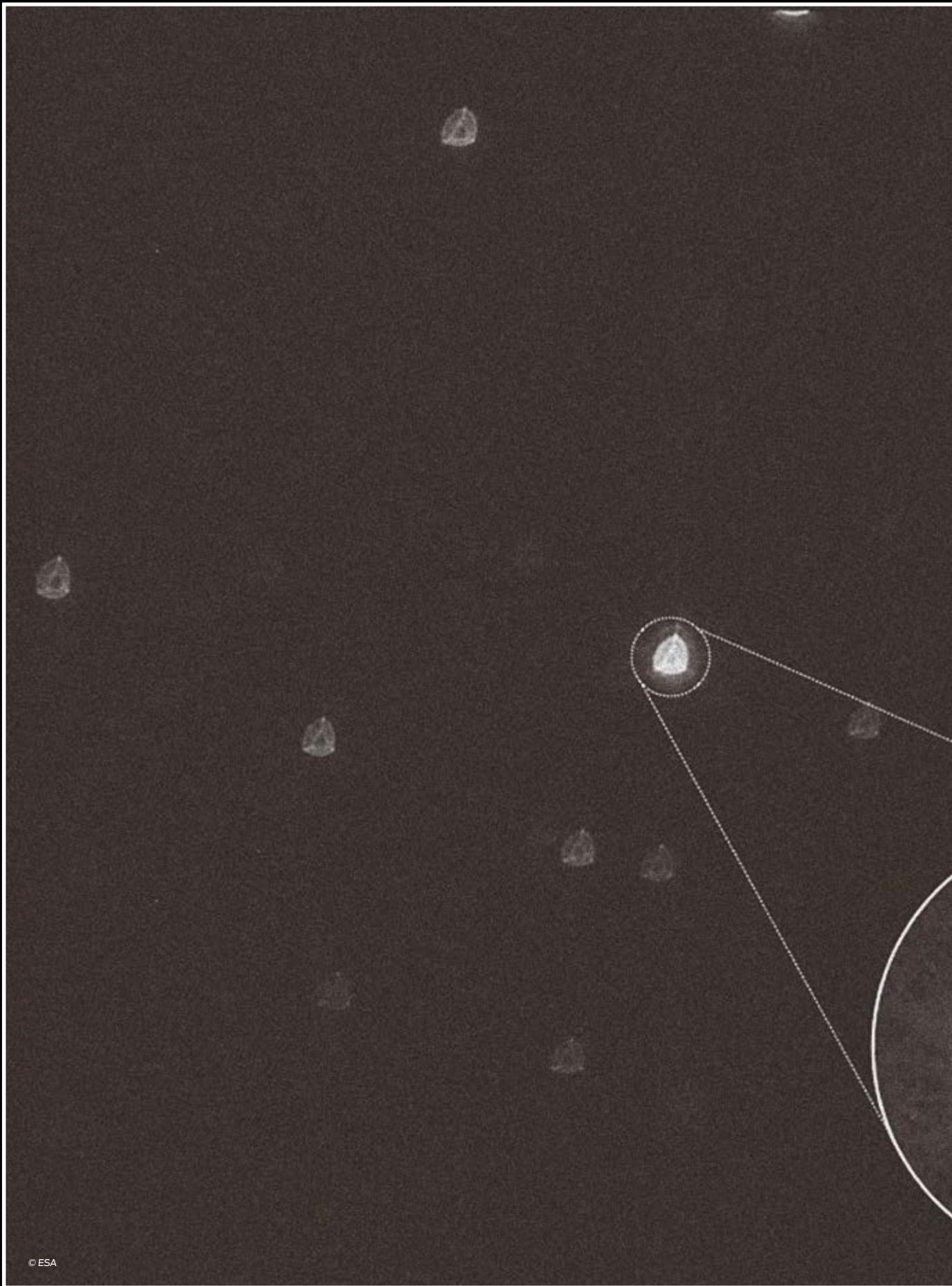
SOBRE LA IMAGEN

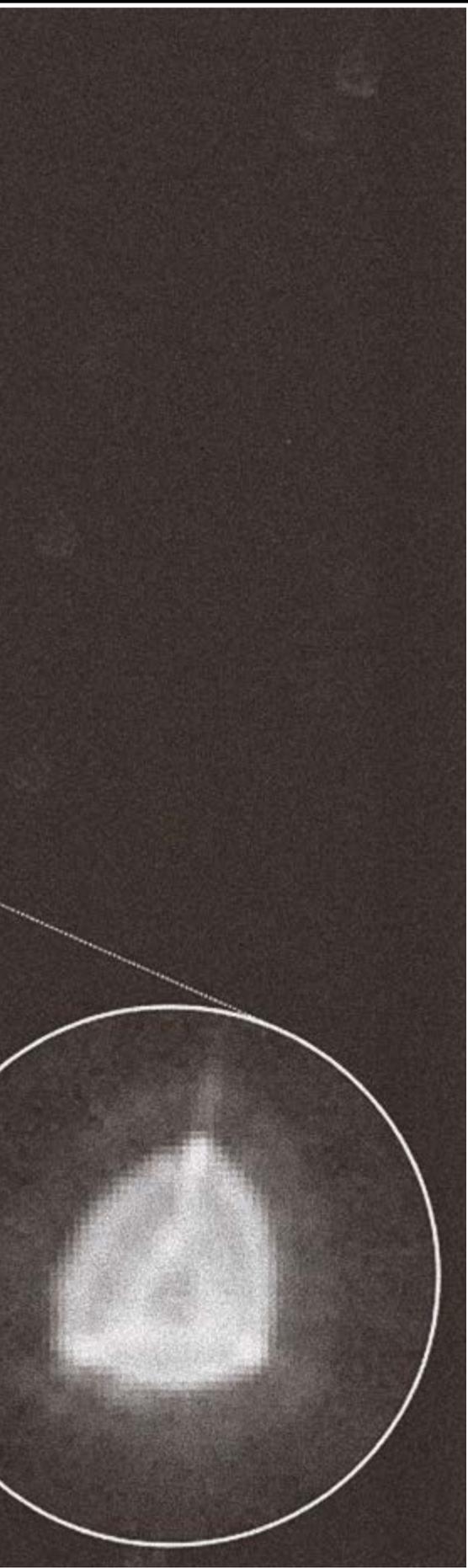
Andros_Bahamas

Isla de Andros, la mayor de las Bahamas. Se trata de una imagen del satélite Sentinel-2 procesada de manera que incluye el canal del infrarrojo cercano que resalta la vegetación de la isla en color rojo brillante.

Créditos: Contiene datos de Copernicus Sentinel (2019) modificados, processed by ESA, CC BY-SA 3.0 IGO

Texto: M. López



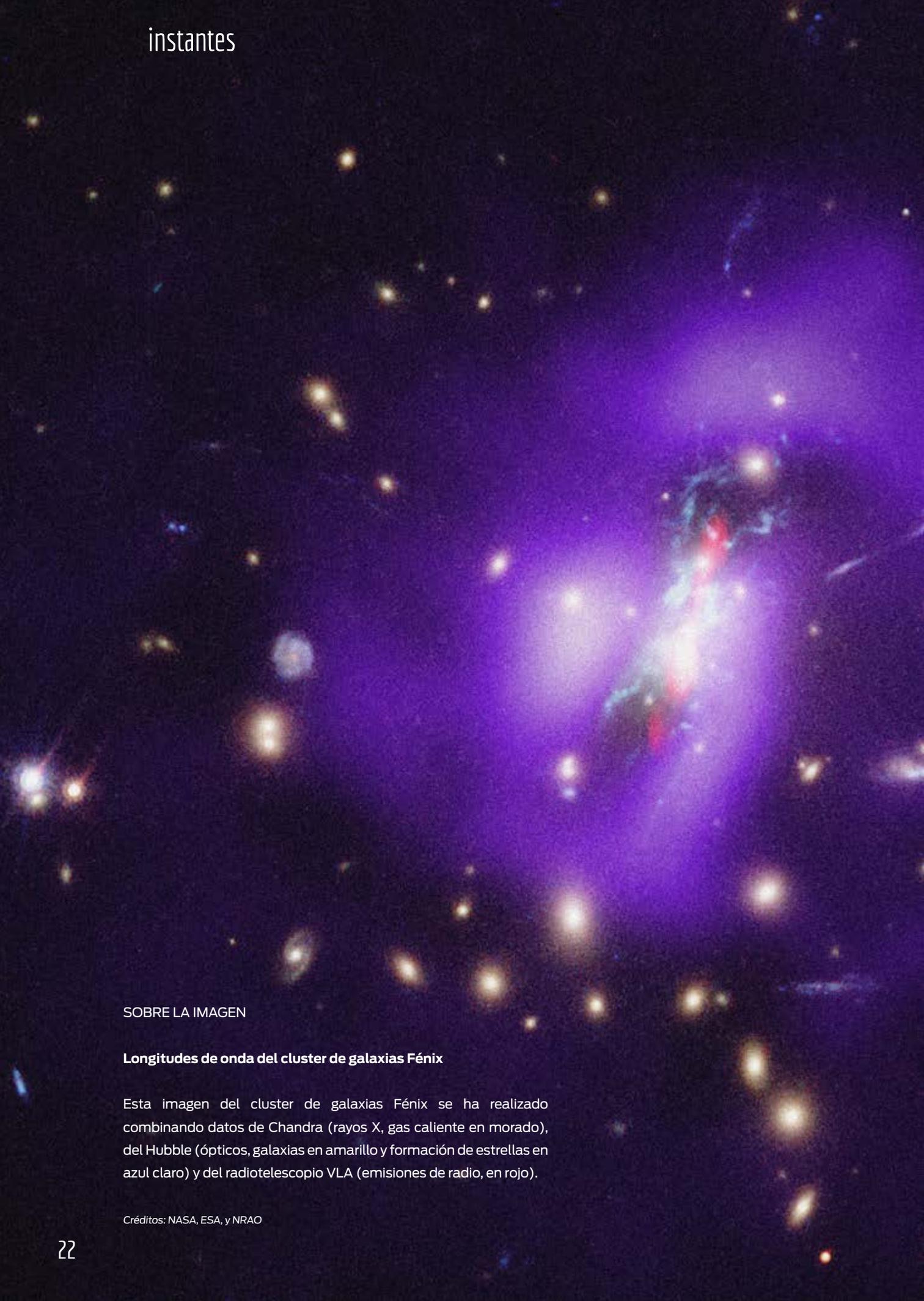


SOBRE LA IMAGEN

Cheops_Imagen de HD 70843 la primera estrella seleccionada.

La estrella, que se encuentra a unos 150 años-luz se puede ver en el centro de la imagen. Un desenfoque deliberado de la óptica distribuye su luz sobre muchos píxeles. Esto, que permite una medida más precisa de su luz, causa la peculiar forma de las estrellas que puede verse en la imagen.

Créditos: ESA/Airbus/CHEOPS Mission Consortium

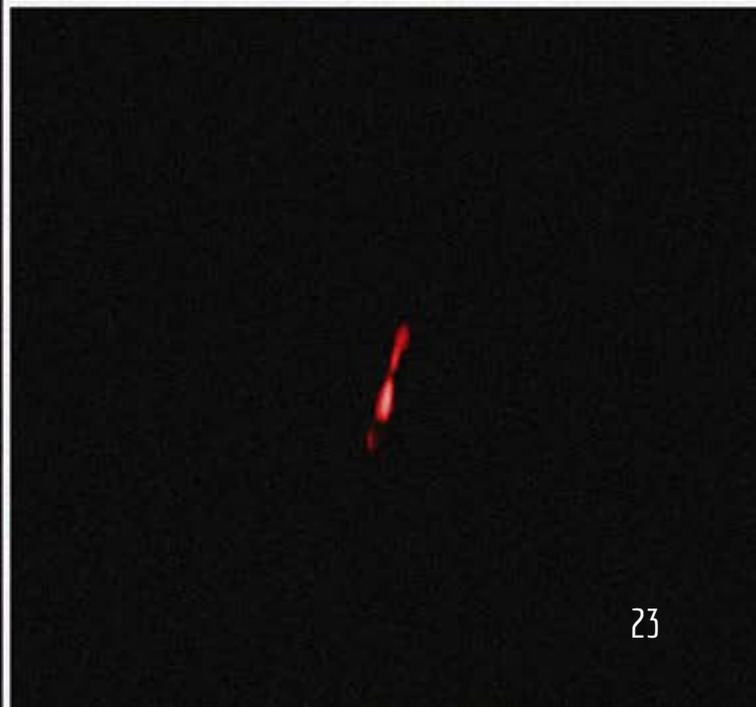
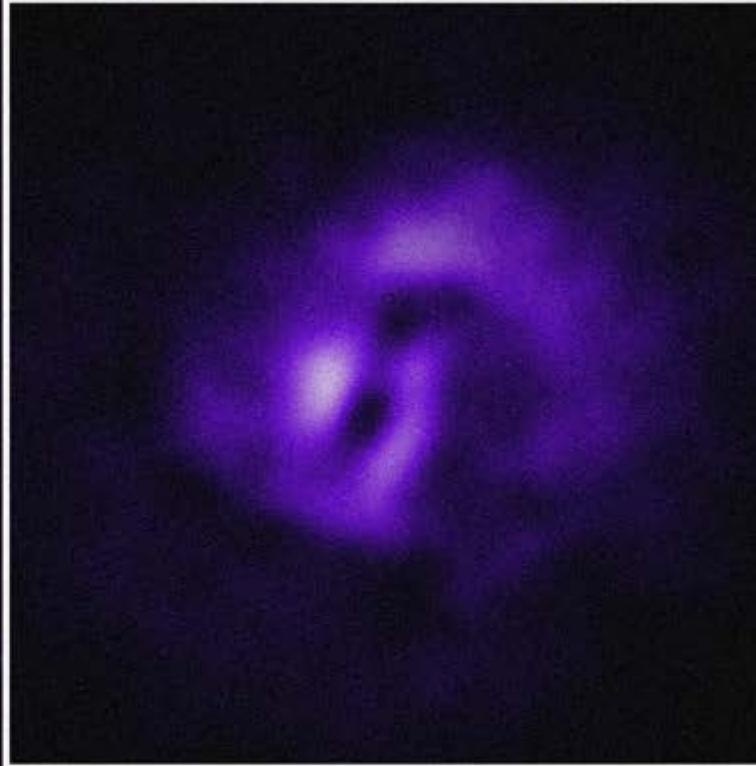
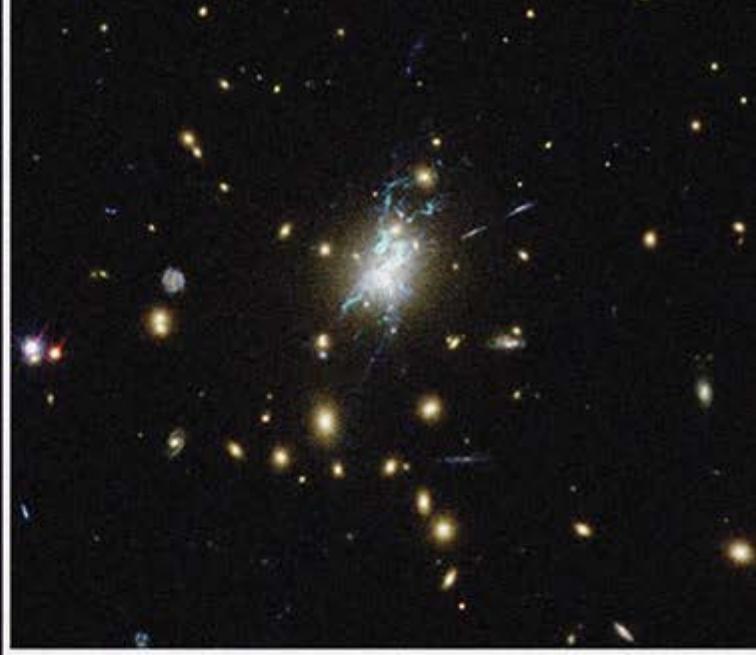


SOBRE LA IMAGEN

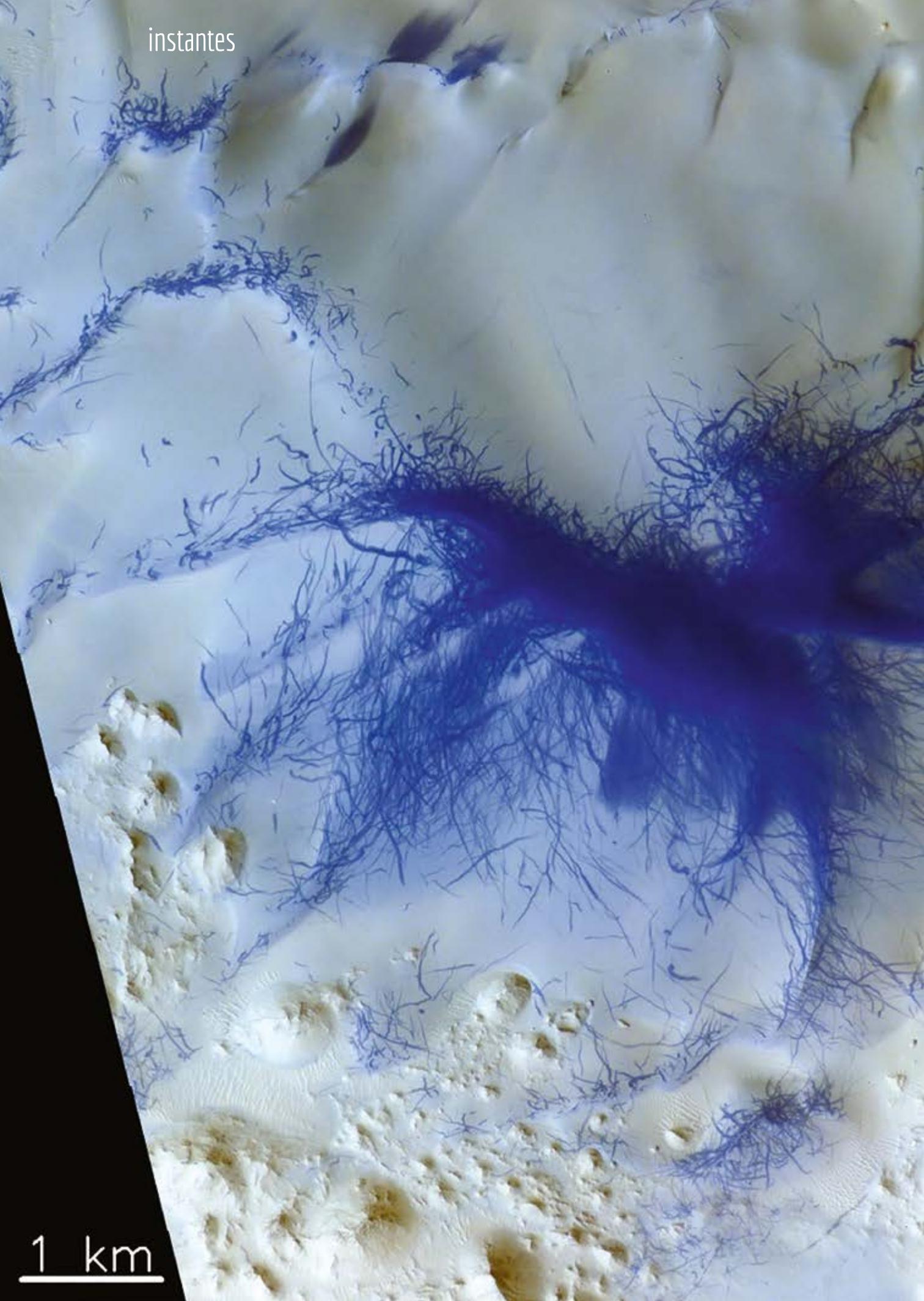
Longitudes de onda del cluster de galaxias Fénix

Esta imagen del cluster de galaxias Fénix se ha realizado combinando datos de Chandra (rayos X, gas caliente en morado), del Hubble (ópticos, galaxias en amarillo y formación de estrellas en azul claro) y del radiotelescopio VLA (emisiones de radio, en rojo).

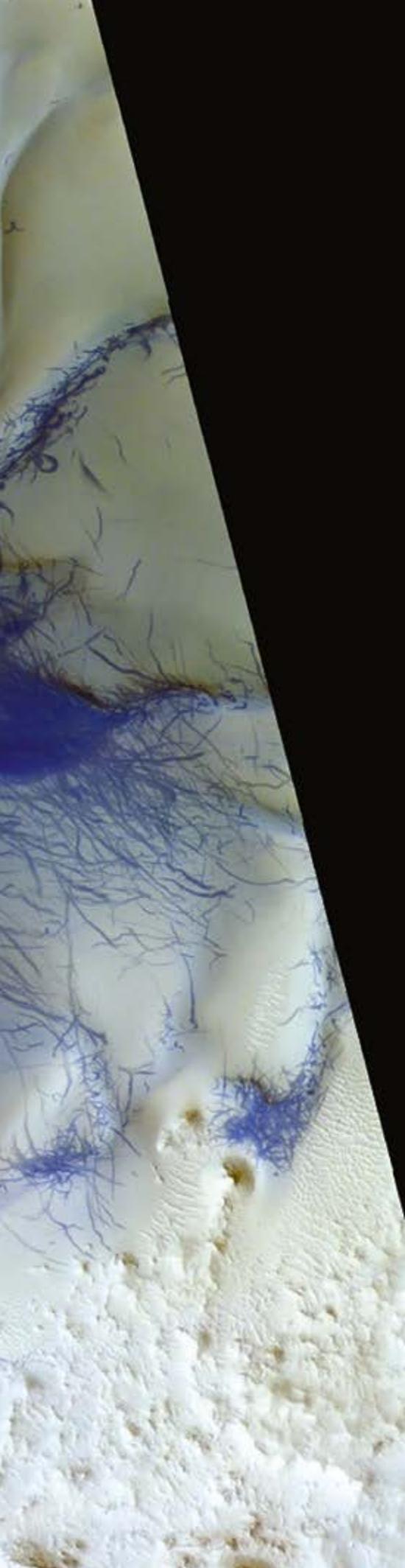
Créditos: NASA, ESA, y NRAO



instantes



1 km



SOBRE LA IMAGEN

Torbellinos en Terra Sabaea, Marte

Esta imagen muestra lo que se cree que son torbellinos resultado de la convergencia de cientos o miles de tornados menores. Los elementos en color azul brillante representan aquellos rasgos cuyo color contiene más azul que la media marciana y que en color real serían rojo oscuro.

Créditos: ESA/Roscosmos/CaSSIS, CC BY-SA 3.0 IGO

LA HISTORIA DEL ESPACIO

A TRAVÉS DE SUS PROTAGONISTAS

LAS TRAYECTORIAS profesionales como las de Carlos Sánchez Tarifa, José Manuel Sendagorta, Pedro Pintó, Luis Ruiz de Gopegui y Víctor Rodrigo han dejado profunda huella en la crónica de la actividad espacial española. Con su talento, su curiosidad científica y sus aportaciones tecnológicas situaron a España en el mapa espacial internacional. Y hay algo más: sirvieron de inspiración para muchos otros profesionales que venían detrás.

CARLOS SÁNCHEZ TARIFA

Es considerado el pionero de la propulsión aeroespacial en España y los que trabajaron con él destacan su carácter innovador, abierta inteligencia y tenaz inconformismo ante los retos. Todo esto, unido a su gran sentido del humor y vitalidad, hicieron de Carlos Sánchez Tarifa un referente para varias, muchas, promociones de ingenieros y profesionales de la aeronáutica y el espacio.

Su prolífica trayectoria comenzó en el equipo de investigación de Combustión creado por Gregorio Millán en el INTA (Instituto de Técnica Aeroespacial), donde participó en múltiples programas de motores de reacción, llegando a dirigir los departamentos de Investigación y Estudios Avanzados y de Energía y Motopropulsión. Y también tuvo una importante participación en la construcción del motor INI- 11, el primer motor de reacción construido en España.

En su faceta docente, fue profesor en la academia Militar de Ingenieros Aeronáuticos y más tarde Catedrático de Propulsión por Reacción Aérea y Espacial en la ETSIA (Escuela Superior de Ingenieros Aeronáuticos), área en el que fue un referente nacional e internacional.

Y ya en 1960 inicia una estrecha y prolífica relación con la empresa SENER, asumiendo la responsabilidad de las cuestiones relativas a aerodinámica de la torre de lanzamiento de cohetes en Kiruna (Suecia) que esta compañía española construyó para la ESA (entonces ESRO). Sánchez Tarifa también colaboraría con SENER a lo largo de los años en diversos trabajos de investigación de combustión en condiciones de microgravedad y como ingeniero jefe en el programa del motor para el Eurofighter.



LUIS RUIZ DE GOPEGUI

Si alguien "oyó" casi todo lo que se podía detectar del Espacio desde la Tierra, ese fue el físico, ingeniero electrónico por la universidad de Stanford y escritor Ruiz de Gopegui. Tras trece años en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas y un breve paso por el INTA, empezó a trabajar para la NASA en España. Según cuenta su hija, la escritora Belén Gopegui, "un día vio un anuncio en un periódico: se requiere personal para la estación de la Base de Seguimiento de Vehículos Espaciales de Robledo de Chavela. Hacía falta saber inglés y electrónica. Mi padre sabía las dos cosas, se presentó y lo eligieron".

Así llegó a ser una de las primeras personas que oyó frases célebres como "Houston, aquí base de la Tranquilidad, el águila

ha aterrizado" de Neil Armstrong, o "Houston, tenemos un problema" desde el Apolo 13. Ruiz de Gopegui fue primero director de la base de Fresnedillas para después dirigir todas las estaciones de la NASA en España. Y colaboró en muchos de los programas de la agencia espacial americana como Apolo, Skylab, Apolo-Soyz y los primeros vuelos de los transbordadores espaciales.

No hay que olvidar su importante faceta de escritor y divulgador, tratando de contagiar su amor por la ciencia y por el cosmos, dejando una interesante lista de libros como Cibernética de lo humano, Seis niños en Marte, Ludwig el extraterrestre o Mensajeros cósmicos.



JOSÉ MANUEL SENDAGORTA



Ingeniero aeronáutico, investigador y empresario, tras su paso por el INTA se incorporó a SENER, empresa creada por su hermano Enrique unos años antes, abriéndola a distintos campos de actividad y al mercado internacional. Científico visionario y con determinado espíritu emprendedor, "Manu" Sendagorta situó a su empresa en el selecto grupo industrial internacional del espacio, reservado hasta entonces a las grandes potencias. Y lo consiguió en 1966 ganando un concurso convocado por la ESRO (de la que España formaba parte, desde su fundación) para construir una torre de lanzamiento de cohetes de sondeo en el círculo polar Ártico (Kiruna, Suecia), para el estudio de las auroras

boreales y de las variaciones del campo magnético en torno al polo norte. Sendagorta embarcó en la aventura al que había sido su profesor, Carlos Sánchez Tarifa, formó un equipo de profesionales de primer nivel como Chechu Rivacoba, Iñaki Ibabe, José Luis Echeandía y Alberto Martín. El proyecto y construcción se llevó a cabo en un tiempo récord y haciendo frente a todo tipo de dificultades técnicas, materiales y climatológicas, culminando con el exitoso lanzamiento de un cohete SkyLark en marzo de 1967. A partir de ese momento, la trayectoria profesional de este ingeniero no dejó de sumar innovadoras aportaciones.

VÍCTOR RODRIGO



Desde que acabara la carrera en 1973, este ingeniero aeronáutico ha estado estrechamente vinculado a la actividad espacial. Inició su trayectoria profesional en el INTA como ingeniero de sistemas del centro de misiles del Ejército del Aire y pasó a ser el director de programas espaciales Instituto, participando en los primeros satélites de comunicaciones ECS (European Communication Satellite) y MARECS (Maritime European Communications satellite) y en el sistema de iluminación del Spacelab. Otro de los programas en los que colaboró fue en el satélite Olympus, cuyo objetivo era ensayar y verificar en órbita las nuevas

tecnologías de comunicaciones y nuevos servicios que serían la base de los satélites europeos.

En 1983 dio el salto a la empresa privada, fichando como director general de CRISA, donde trabajó hasta su jubilación en 2010. En esos 27 años la empresa participó en centenares de proyectos de espacio de exploración, telecomunicaciones, observación de la tierra, en la Estación Espacial Internacional y en los lanzadores Ariane, para los que se entregaron más de 800 equipos de vuelo. Víctor Rodrigo ha continuado asesorando a empresas y organizaciones nacionales e internacionales en actividades espaciales.

PEDRO PINTÓ



De él se dice que ha sido maestro de muchos de los que ahora ocupan puestos relevantes en la industria espacial española y que entiende la industria espacial al servicio de la sociedad, para desarrollar soluciones e infraestructuras que aporten progreso y bienestar a los ciudadanos.

Ingeniero aeronáutico por la Universidad Politécnica de Madrid, Pedro Pintó Tardón se incorporó al INTA en 1965, donde fue director de la división de electrónica y participó en el diseño del primer satélite español, el INTASAT, como responsable de pruebas. En 1986, tras

un breve paso por una de las compañías que dieron origen a la actual Indra, CESELSA, se incorporó a HISPASAT, liderando la definición y construcción de los satélites HISPASAT 1A, 1B, 1C, 1D y Amazonas 1.

Uno de los grandes hitos de su carrera profesional fue la puesta en marcha del programa DESATCOM junto con la administración española para preparar a nuestra industria para incorporar nuevas tecnologías en los satélites de comunicaciones, siendo competitivos en calidad, precio y plazos. Pedro Pintó recibió el Premio TEDAE 2019 en la categoría Espacio.

■ BEGOÑA FRANCOY

SOBRE LA IMAGEN: Fresnedillas (Madrid) 13-8-1966.

Construcción de la antena parabólica Apolo, de 26 metros de diámetro, que servirá para la comunicación con los primeros astronautas norteamericanos que lleguen a la Luna, en las instalaciones de Fresnedillas, que junto a la estación de Robledo y Cebrosos (en construcción), forman la Estación Espacial de Robledo, tras el acuerdo alcanzado entre el Gobierno y la NASA. **EFE/yv**

continuará...

LA FABRICACIÓN DEL AMAZONAS NEXUS

servicio a los clientes actuales de HISPASAT que utilizan el satélite Amazonas 2.

órbita las capacidades requeridas en cada momento, dotándole así de una gran solidez frente a la evolución del mercado actual de las comunicaciones, tanto en el ámbito de la conectividad y los datos como en el de la transmisión de contenidos.

El nuevo satélite tendrá cobertura sobre todo el continente americano, el corredor del Atlántico Norte y Groenlandia, y permitirá proporcionar servicios de telecomunicaciones de última generación en banda Ku. El Amazonas Nexus inaugura una nueva generación de satélites en la flota Hispasat con una innovadora arquitectura que incorpora también capacidad en banda Ka para optimizar las comunicaciones entre los gateways y el satélite, lo que permite multiplicar la capacidad total embarcada disponible para uso comercial, mejorando así en gran medida el coste unitario de la capacidad respecto a los satélites tradicionales.

El avanzado diseño, la capacidad HTS (del inglés “High Throughput Satellite”) y la versatilidad del Amazonas Nexus hacen de este satélite el más eficiente de la flota de HISPASAT. Basado en la plataforma Spacebus NEO de Thales Alenia Space, el Amazonas Nexus contará con propulsión totalmente eléctrica, lo que lo convierte en un satélite más ligero y contribuye a reducir los costes de lanzamiento. Con una vida estimada de 15 años, 20 kW de potencia de satélite y una masa de lanzamiento de 4,5 toneladas, el Amazonas Nexus se pondrá en órbita en la segunda mitad de 2022.

Jean Loïc Galle, CEO y presidente de Thales Alenia Space en el momento de la firma, señaló que el diseño de este nuevo satélite combina la agilidad y dinamismo digitales con la robustez de sus soluciones satelitales. Por su parte, Miguel Ángel Panduro, CEO de HISPASAT, recalcó que “con el Amazonas Nexus seguimos innovando para dar las mejores respuestas a los retos del mercado satelital y a las necesidades de nuestros clientes mediante la tecnología más avanzada”.

■ Iñaki Latasa



Los consejeros delegados de ambas compañías, Miguel Angel Panduro y Jean Loïc Galle, durante la firma del contrato.



Amazonas Nexus de HISPASAT

HISPASAT adjudicó a Thales Alenia Space la construcción del satélite Amazonas Nexus, que remplazará al Amazonas 2 en la posición orbital de 61° Oeste y ampliará sus capacidades.

Este nuevo satélite de alto rendimiento permitirá a HISPASAT acceder a nuevos clientes y mercados, proporcionando servicios de movilidad de alta capacidad en los sectores del transporte aéreo y marítimo, entre otros. Además, seguirá dando

Mayor flexibilidad

El Amazonas Nexus contará, como principal novedad, con un Procesador Digital Transparente de última generación (DTP por sus siglas en inglés), una innovación tecnológica esencial para incrementar la flexibilidad geográfica del satélite si se producen cambios en los escenarios comerciales planteados inicialmente. Gracias al DTP, la carga útil del Amazonas Nexus se procesará digitalmente ofreciendo la posibilidad de asignar en

SOLAR ORBITER

VIAJA CAMINO AL SOL

LA MISIÓN AL SOL HA
CONTADO CON UNA NOTABLE
PARTICIPACIÓN DE LA
INDUSTRIA ESPAÑOLA

LA MISIÓN SOLAR ORBITER, una iniciativa conjunta de las agencias espaciales europea (ESA) y americana (NASA) para estudiar el Sol, fue lanzada el pasado 9 de febrero desde Cabo Cañaveral (EE UU). La sonda será capaz de obtener información única que ayude a comprender el funcionamiento de esta estrella e incluso predecir su comportamiento.

En estos momentos, debido a la situación generada por la emergencia sanitaria del COVID-19, la ESA ha decidido apagar los instrumentos científicos de esta misión, junto con otras como TGO, Mars Express y Cluster, y colocarlos en una configuración segura, para reducir el personal en el centro de control de ESOC, en Alemania.

Cuando vuelva a operar, Solar Orbiter será el primer satélite que ofrecerá vistas cercanas de las regiones polares del Sol, que son muy difíciles de ver desde la Tierra, proporcionando imágenes desde latitudes

superiores a 25 grados. Llegará a coincidir con la rotación del Sol alrededor de su eje durante varios días, lo que permitirá observar desde un mismo punto de vista la evolución de una tormenta solar durante un tiempo prolongado. También proporcionará datos del lado del Sol no visible desde la Tierra.

Los objetivos de la misión, que ha contado con una notable participación de la industria española, son determinar las propiedades, las dinámicas y las interacciones entre el plasma solar, los campos magnéticos y las partículas en la heliosfera cercana al Sol; investigar las relaciones entre la superficie solar, la corona solar y la heliosfera interior; explorar, en todas las latitudes, las energéticas, las dinámicas y la estructura a escala fina de la atmósfera magnetizada del Sol; y probar la dinamo solar mediante la observación de los campos de altas latitudes de la estrella, su movimiento y sus olas sísmicas.

■ Oihana Casas

LA PLATAFORMA BARTOLOMEO, EN ÓRBITA

LA PLATAFORMA BARTOLOMEO fue lanzada el pasado 6 de marzo desde Cabo Cañaveral, Florida (EE.UU.). Se encuentra viajando hacia la Estación Espacial Internacional (ISS) donde se

acoplará al exterior del módulo europeo Columbus.

Bartolomeo ha sido financiada y construida por Airbus y será operada con el apoyo de la Agencia Espacial Europea. La plataforma puede alojar hasta 12 diferentes módulos compuestos por cargas útiles, de entre 4 y 450 kg, a los que suministra energía. Proporciona también la transmisión de datos a la Tierra, con una capacidad de descarga de datos ópticos de hasta dos terabytes al día por módulo.

Bartolomeo espera alojar cargas útiles para avanzar en observación de la Tierra, investigación medioambiental y climática, robótica, ciencias de materiales y astrofísica, así como prototipos de nuevas tecnologías espaciales. Los interfaces, su preparación antes del lanzamiento y el proceso de integración están en gran medida estandarizados, con el objetivo de reducir plazos y ahorrar costes en nuevas misiones. ■ o.c.



"BARTOLOMEO HA SIDO FINANCIADA Y CONSTRUIDA POR AIRBUS Y SERÁ OPERADA CON EL APOYO DE LA AGENCIA ESPACIAL EUROPEA"

© AIRBUS / ESA

CREACIÓN DEL CONSEJO NACIONAL DE SEGURIDAD AEROESPACIAL

EL CONSEJO DE SEGURIDAD NACIONAL ha llegado a un acuerdo para crear el Consejo Nacional de

Seguridad Aeroespacial, según publicó recientemente en el Boletín Oficial del Estado (BOE). Este organismo será el encargado de garantizar la seguridad del espacio aéreo

'terrestre y ultraterrestre' y estará presidido por el jefe del Estado Mayor de la Defensa (JEMAD), el general del Aire Miguel Ángel Villarroya.

El primer cometido del nuevo organismo es el de apoyar al Consejo de Seguridad Nacional en materias de planificación y coordinación de la política de Seguridad Nacional relacionadas con la seguridad aeroespacial. ■ o.c.



ESTACIÓN DE MASPALOMAS
© ESA

LA UPM INAUGURA EL CENTRO DE LA ESA HUMAN AND ROBOTIC EXPLORATION – SCIENCE DATA CENTER

LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID (UPM) ha inaugurado el HRE-SDC de la Agencia Espacial Europea, que estará ubicado en el Campus de Montegancedo. Se trata de un centro de recepción, acondicionamiento, diseminación y valorización de los datos científicos generados en las misiones científicas desarrolladas por la ESA de la División de Exploración Humana y Robótica (HRE).

El equipo de trabajo del HRE-SDC se nutre de ingenieros de las ramas

aeroespacial e informática. Su puesta en marcha responde al compromiso de la Agencia Espacial Europea de explotar y preservar plenamente los datos generados durante las diversas misiones espaciales y en experimentos en las diferentes plataformas, en una iniciativa que se denomina “Heritage Space Data programme” (Programa Patrimonio de los Datos Espaciales).

Con la creación de este nuevo centro, la ESA sitúa a esta universidad pública madrileña en el centro de referencia de recogida y gestión de datos de los experimentos realizados en las misiones espaciales europeas.

■ O.C.



Impresión artística de la nave espacial Orion con el módulo de servicio de la ESA. © ESA



FUENTE: WIKIPEDIA

ALFRED MERRILL WORDEN, ingeniero, astronauta y piloto del módulo de comando en el Apolo 15, en 1971, falleció el pasado 18 de marzo,

con 88 años, tras sufrir un ataque al corazón. Worden fue una de las 24 personas que han viajado a la Luna.

Coronel de la Fuerza Aérea de los EE UU, Worden fue piloto de pruebas e instructor antes de unirse a la NASA como astronauta en 1966. Sirvió como miembro de la tripulación de apoyo de astronautas para el vuelo del Apolo 9 y como piloto de respaldo del Módulo de Comando para el vuelo del Apolo 12. Voló finalmente a la Luna como piloto del módulo de comando a bordo del Apolo 15. Durante el vuelo de regreso del Apolo 15 a la Tierra, Worden realizó una salida extravehicular (EVA), una caminata espacial de 39 minutos, para recuperar en el mó-

FALLECE EL ASTRONAUTA DE LA NASA ALFRED MERRILL “AL” WORDEN

dulo de servicio los casetes de fotos de la superficie lunar. Fue la primera salida translunar y el primer EVA de “espacio profundo” en la historia.

Más adelante en su carrera, Worden se convirtió en un científico aeroespacial en el Centro de Investigación Ames de la NASA, en California. ■ O.C.

NOVEDADES EN LA PLATAFORMA LUNAR GATEWAY

LA NASA HA SELECCIONADO los dos primeros instrumentos científicos para volar a bordo de la plataforma Gateway, la futura base humana en órbita lunar, que apoyará las operaciones del programa lunar Artemisa, mientras demuestra las tecnologías necesarias para llevar a cabo una misión humana a Marte.

Lunar Gateway es un proyecto en el que participan las agencias espaciales estadounidense (NASA), rusa (Roscosmos), canadiense (CSA), japonesa (JAXA) y europea (ESA).

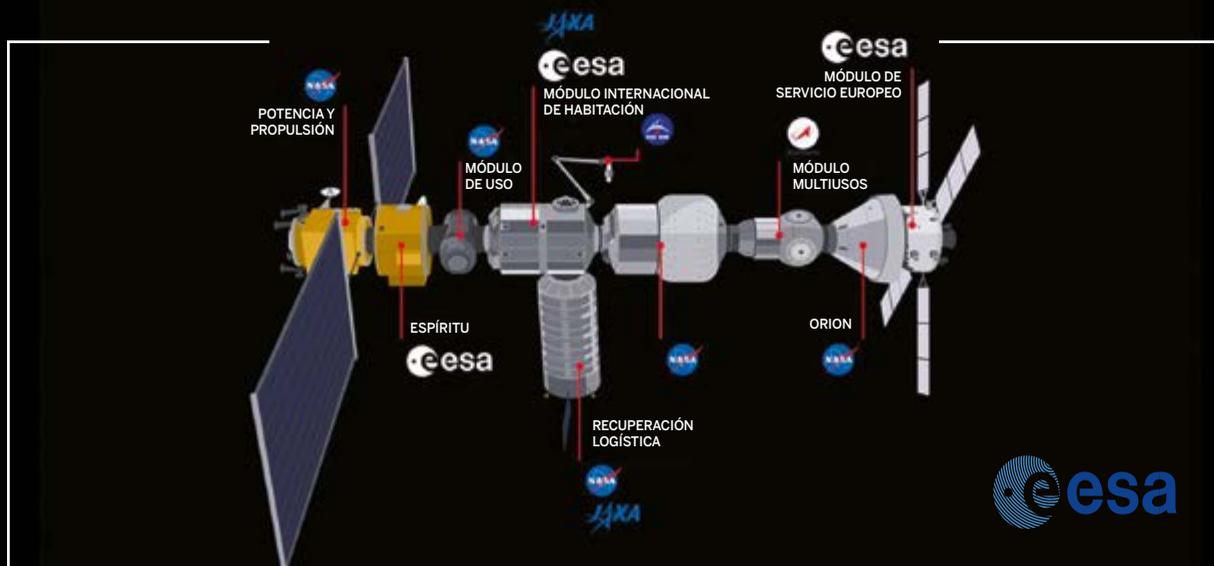
Los instrumentos seleccionados por la NASA servirán para monitorizar el clima espacial y la radiación solar. El paquete de instrumentos para estudiar la radiación será construido por la ESA y ayudará a mantener a los astronautas seguros mediante la supervisión de la exposición a la radiación en la órbita de Gateway.

Por su parte, el paquete de instrumentos de clima espacial, construido por la NASA, observará las partículas solares y el viento solar, así como los impre-

“EL PAQUETE DE INSTRUMENTOS DE CLIMA ESPACIAL, CONSTRUIDO POR LA NASA, OBSERVARÁ LAS PARTÍCULAS SOLARES Y EL VIENTO SOLAR”

cibles estallidos en la superficie del Sol. Su objetivo será mejorar la capacidad para pronosticar eventos originados por el Sol que podrían afectar a los astronautas en la Luna y sus alrededores, así como en futuras misiones a Marte.

A diferencia de la Estación Espacial Internacional (ISS), el portal Gateway no se ha concebido para que esté habitado de forma permanente. Se prevé que la plataforma lunar sirva de escala en las misiones tripuladas a la Luna o a Marte y también que sea un campo de pruebas de diferentes tecnologías y procedimientos que serán necesarios para esos viajes tripulados. ■ O. C.



FUENTE: ESA



LA ESA ORGANIZA UNA SERIE DE VIDEOCONFERENCIAS “ESA EN UN MUNDO POSTCOVID” CON EXPERTOS DE DIVERSOS ÁMBITOS

LA AGENCIA ESPACIAL Europea ha programado un ciclo de cinco seminarios web en los que participan invitados de todos los ámbitos con el objetivo de debatir y examinar cómo el espacio puede ayudar a mejorar la vida en la Tierra durante y después de la pandemia Covid-19.

El tema principal del primer seminario web, que tuvo lugar el 4 de mayo y titulado “Cuidado del clima: vida remota, vida mejor”, fue la considerable disminución de contaminación medioambiental debido al confina-

miento de los ciudadanos en toda Europa y el mundo, y cómo la pandemia puede cambiar la manera de comportarnos y de vivir en el futuro. En este caso participaron Josef Aschbacher, director de Programas de Observación de la Tierra de la ESA, Jakob Blasel, activista medioambiental perteneciente al movimiento “Viernes para el Futuro”, el economista y consultor Alfredo Roma, Paolo Vineis, profesor de epidemiología ambiental del Imperial College London y el director general de la ESA, Jan Wörner, y estu-

vo moderado por Donatella Ponziani, responsable de Downstream Gateway de la ESA.

El próximo seminario web está previsto para el 20 de mayo sobre “Atención médica”, el 3 de junio sobre “Educación post-milenaria y vida social”, la siguiente el 9 de junio titulada “Trabajando eficientemente, trabajando de forma remota” y una última el 15 de junio con el título “COVID-19: reinventa tu modelo de negocio”. Todas las conferencias se pueden ver en la página web de la ESA. ■ GUILLERMO CAYADO

EL CENTRO DE ASTROBIOLOGÍA (CAB, CSIC-INTA) y el Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC) han formado parte del equipo científico internacional liderado por la Universidad de Ginebra responsable del descubrimiento de un exoplaneta gigante. WASP-76b, situado a unos 390 años luz de distancia, se encuentra en la constelación de Piscis y ha sido hallado gracias al nuevo instrumento ESPRESSO instalado en el telescopio VLT (Very Large Telescope) del Observatorio Europeo Austral (ESO), en Cerro Paranal (desierto de Atacama, en Chile).

WASP-76b es un exoplaneta gigante extremadamente caliente, con unas temperaturas diurnas que suben por encima de los 2.400°C, lo suficientemente altas como para vaporizar metales como el hierro. Estos vapores son arrastrados por el viento hacia las regiones nocturnas del planeta donde, con el descenso de las temperaturas (en torno a 1.500°C), se condensan y caen en forma de lluvia.

Los investigadores han identificado por primera vez variaciones químicas en un exoplaneta gigante, fenómeno que se debe a que el exoplaneta

EL CAB Y EL IAC PARTICIPAN EN EL DESCUBRIMIENTO DE UN EXOPLANETA GIGANTE

muestra siempre la misma cara a su estrella anfitriona. Esta situación, conocida como “acoplamiento de marea”, es la misma que se da entre la Luna y la Tierra: el tiempo que tarda el exoplaneta en girar alrededor de su eje coincide con el tiempo que tarda en recorrer su órbita. De este modo, el exoplaneta WASP-76b mantiene una región diurna y otra nocturna, con grandes diferencias de temperatura.

El exoplaneta recibe miles de veces más radiación de su estrella que la Tierra del Sol, lo que provoca que la temperatura en su cara diurna sea tan elevada que las moléculas se separen en átomos, y que metales como el hierro se encuentren en la atmósfera en forma de vapor. ■ O. C.



LA NASA NOMBRA PERSEVERANCE AL ROVER MARS 2020 TRAS UN CONCURSO ESCOLAR

LA NASA HA ELEGIDO EL NOMBRE DE 'PERSEVERANCE' para su próximo vehículo de exploración espacial, o rover, que viajará a Marte a principios del 2021. El nombre fue propuesto por Alexander Mather, un niño residente en la localidad de Burke, Virginia (EE UU), a través de un concurso escolar para estudiantes de primaria de todo EE UU.



Estudiantes preparando la carga del cohete © ESA

El rover Perseverance es un robot científico que pesa poco menos de 1.043 kilogramos. Buscará signos de vida microbiana pasada, caracterizará el clima y la geología de Marte, recogerá muestras para el futuro re-

greso a la Tierra. Perseverance forma parte del proyecto Marte 2020, que a su vez se integra en un programa más amplio que incluye misiones a la Luna, como una forma de preparar la exploración humana del Planeta Rojo. ■ o.c.

BEPICOLOMBO SOBREVUELA LA TIERRA EN MEDIO DE LA CRISIS DEL CORONAVIRUS

BepiColombo, lanzado en octubre de 2018, tiene previsto llegar a Mercurio a finales de 2025. En este largo viaje, realizará nueve maniobras de asistencia gravitacional. La primera

de ellas se llevó a cabo el pasado 10 de abril, cuando la nave espacial se acercó a la Tierra a una distancia de sólo 12.700 km, que es menos de la mitad de la altitud de los satélites de navegación europeos Galileo.

BepiColombo realizó la primera de estas nueve maniobras de asistencia gravitacional con un equipo bajo mínimos en el Centro Europeo de Operaciones Espaciales (ESOC) de la ESA en Darmstadt, Alemania, debido a las restricciones impuestas por el COVID-19.

“El distanciamiento de la Tierra es una fase en la que necesitamos el contacto diario con la nave espacial”, declaraba Elsa Montagnon, directora de Operaciones de la nave espacial BepiColombo en la ESA, días ante de la maniobra. “Esto es algo que no podemos posponer”.

“Esta es la última vez que veremos BepiColombo desde la Tierra”, declaró Joe Zender, científico adjunto del Proyecto BepiColombo en la ESA, antes de la maniobra. “Después de eso se dirigirá más profundamente al Sistema Solar interno”.

Los científicos de la misión planeaban utilizar el sobrevuelo para probar algunos de los 11 instrumentos a bordo tanto del Orbitador Planetario de Mercurio (MPO) desarrollado por la ESA, como del Orbitador Magnetosférico de Mercurio (Mio) desarrollado por la Agencia de Exploración Aeroespacial de Japón (JAXA).

■ o.c.





CRISA PROPORCIONARÁ LA ELECTRÓNICA PARA LA PROPULSIÓN ELÉCTRICA DEL ORBITADOR DE MARS SAMPLE RETURN

Uno de los retos en la misión MSR-ERO es la propulsión eléctrica. El sistema está basado en los motores de rejilla RIT2X (+30 kW). Crisa contribuirá con la unidad de potencia (PPU), un elemento principal del sistema. La PPU-RIT2X es capaz de proporcionar dos puntos de trabajo en tensión con el fin de garantizar el empuje e impulso específicos óptimos, ambos factores claves para el éxito de la misión.

PLD SPACE REALIZA CON ÉXITO UN ENSAYO COMPLETO DE MOTOR COHETE PARA LA MISIÓN MIURA 1

El ensayo ha permitido a la compañía validar el correcto funcionamiento del motor cohete de combustible líquido, TEPREL-B, para toda la fase propulsada de vuelo de MIURA 1, y cuya duración es de dos minutos, lo cual permitiría al cohete llegar hasta el espacio. "Completar este hito supone un paso decisivo en la carrera espacial comercial en el ámbito del desarrollo de pequeños lanzadores, y nos acerca al gran hito del lanzamiento de MIURA 1", Raúl Torres, CEO y cofundador de PLD Space.



CONTRATO CON LA AGENCIA EUROPEA DE SEGURIDAD MARÍTIMA

Otorgado a exactEarth e Hisdesat para proporcionar servicios de datos AIS por satélite durante cuatro años, con exactView RT, generando unos ingresos de entre 5- 7 millones canadienses.

Consta de 58 cargas útiles de satélites operacionales y siete posiciones orbitales que rastrean más de 600.000 embarcaciones mundiales. Un enlace que garantiza la descarga y entrega a EMSA de las posiciones AIS con un promedio inferior a un minuto después de que el barco envíe el mensaje.



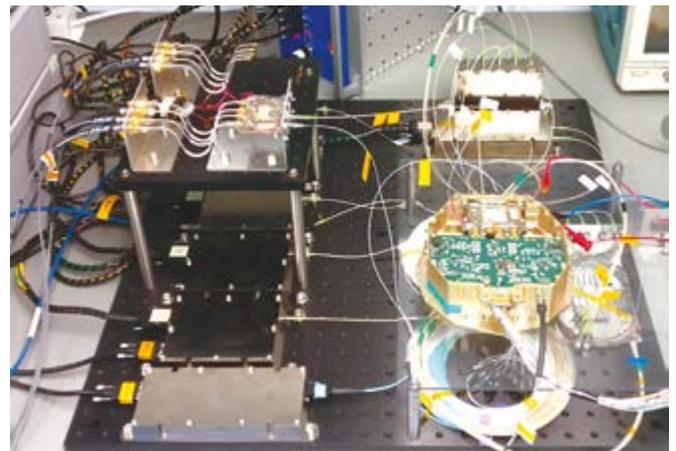
HISPASAT COLABORARÁ CON PLD SPACE EN EL ANÁLISIS DE COMPATIBILIDAD DE PEQUEÑOS SATÉLITES A BORDO DEL MIURA 5

Las dos empresas españolas han firmado un acuerdo para trabajar conjuntamente en la definición de los términos y condiciones que permitan certificar a PLD Space como proveedor de servicios de lanzamiento. HISPASAT contribuirá a definir las condiciones técnicas (masa, volumen, solicitaciones mecánicas, entorno electromagnético...) que deben cumplir los satélites para su integración y lanzamiento a bordo del cohete MIURA 5, aportando la experiencia adquirida con grandes lanzadores.



FINALIZADA LA INTEGRACIÓN Y TEST DE SISTEMA FOTÓNICO PARA SMOS OPS

El 28/11/2019 tuvo lugar en las instalaciones de DAS Photonics la reunión de TVR del proyecto de la ESA "Optical harness for future L-band radiometer" donde se testearon exitosamente los equipos fotónicos desarrollados por DAS (distribución de oscilador local, reloj y datos) integrados con el hardware del receptor desarrollado por SENER Aeroespacial. La tecnología desarrollada supone un avance potencial en la miniaturización de la futura generación de sensores SMOS para observación de la Tierra.



OHB-I ADJUDICA A ELECNR-DEIMOS UN CONTRATO DE SEGMENTO TERRENO DE UNA MISIÓN DE OBSERVACIÓN DE LA TIERRA

OHB-I, contratista principal de la misión, ha seleccionado a Deimos como suministrador del segmento terreno de una misión de observación de la Tierra dotada de sensores ópticos de muy alta resolución. La solución de segmento terreno

de Deimos está basada en su suite de software gs4eo, desarrollada como sistema modular, incorporando componentes validados operacionalmente en proyectos de la ESA y en el segmento terreno del satélite Deimos-2.



ARQUIMEA PARTICIPARÁ EN EL PROYECTO EFESOS

Con el desarrollo de tres complejos circuitos de altas prestaciones, denominados IPs, que se utilizarán como componentes electrónicos y para el diseño de ASICs (por sus siglas en inglés Application-Specific Integrated Circuit) para aplicaciones espaciales y de alta fiabilidad.

EFESOS (Evaluation of 22nm Fully-dEpleted Silicon-On-insulator technology for Space) está enmarcado dentro del Programa Horizonte 2020 y financiado por la Comisión Europea. Tiene como objetivo el desarrollo y validación de una plataforma tecnológica microelectrónica de vanguardia para circuitos integrados resistentes a radiación.



EN ÓRBITA EUTELSAT KONNECT CON EL PRIMER HILINK A BORDO

El satélite Eutelsat KONNECT, que proporciona servicios de internet de alta velocidad en África y Europa, fue puesto en órbita en enero de 2020. A bordo, el primer HILINK, un ordenador de monitorización y control de alta velocidad desarrollado

por Thales Alenia Space en España. Esta nueva plataforma, plenamente reconfigurable por software, permite a operadores gestionar la carga útil digital de su satélite de forma eficiente y flexible a lo largo de toda la misión.



TELESPAZIO IBÉRICA: CORINE LAND COVER + BACKBONE, NUEVO PRODUCTO PARA COPERNICUS

Telespazio Ibérica participará en la generación de CLC+ Backbone, nuevo producto vectorial de alta resolución espacial para la delineación de coberturas con mayor énfasis en detalles geométricos que temáticos que su predecesor CLC. El contrato adjudicado recientemente por la EEA tendrá una duración de 2 años y servirá como primera piedra para la generación de un nuevo servicio Copernicus en el dominio Land: CLC+.



AIRBUS COMPLETA CON ÉXITO LA ENTREGA DE CHEOPS EN ÓRBITA

Como contratista principal, Airbus ha realizado la verificación en órbita para garantizar la correcta operación del satélite, el segmento terrestre y el paquete científico. La ESA reconoció el gran trabajo realizado por Airbus y confirmó el traspaso del control de la misión al INTA y al consorcio de la misión.

La entrega en órbita del satélite es la culminación de la participación de Airbus en el programa. CHEOPS es la primera misión ESA construida por España.



GMV PROVEERÁ EL SISTEMA DE CONTROL DE LOS DOS SATÉLITES QUE SPACE NORWAY DESPLEGARÁ EN EL ÁRTICO

GMV desarrollará e instalará el centro de operaciones de los satélites ASBM 1 y ASBM 2, construidos por Northrop Grumman y que constituyen el núcleo del sistema satelital ASBM (Arctic Satellite Broadband Mission). El proyecto incluye la provisión del sistema de procesamiento en tiempo real de telemetría y comando, el sistema de dinámica de vuelo, así como el sistema de monitorización y control de las estaciones terrenas.



GTD AL FRENTE DEL DESARROLLO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA PUERTOS ESPACIALES

GTD lidera el proyecto dentro del marco del H2020 que proporciona una solución válida a cualquier puerto espacial, actual o emergente, mediante la utilización tecnologías 4.0. El objetivo es proporcionar una solución New Space para un puerto multilanzador permitiendo campañas de lanzamientos asequibles, flexibles y ágiles.

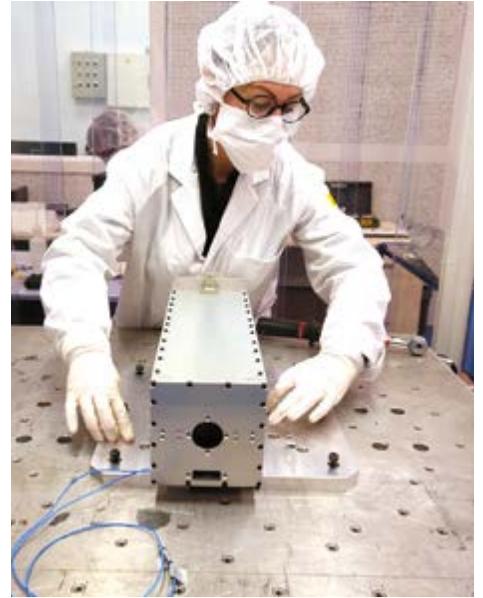
El proyecto, clave para el desarrollo de estos puertos espaciales, involucra empresas europeas de referencia y los principales puertos europeos emergentes como Kourou, Sweeden, Andoya, Azores y Grottaglie.



ALTER TECHNOLOGY VALIDA NANOSATÉLITES Y CUBESATS

Las fuertes inversiones en las constelaciones de pequeños satélites requieren un dominio de la fiabilidad de las plataformas y las cargas útiles y una estrategia de gestión de riesgos. Esto significa que se debe desarrollar una capacidad de gestión de riesgos, frente a evitarlos en el sector espacial tradicional.

La selección de los componentes, la realización de ensayos, las soluciones personalizadas para la miniaturización y las capacidades completas de nuestros laboratorios son nuestro valor añadido.



TECNALIA ACUDE A CONGRESO DE MINISATÉLITES SSSIF EN MÁLAGA



TECNALIA ha asistido como expositor al Congreso de minisatelites en Málaga el pasado mes de febrero, un nuevo paradigma que abre el espacio a nuevas empresas e instituciones a través de una reducción de costes y plazos de tiempo.

En cooperación con la alianza de centros tecnológicos STAR3 se han presentado las capacidades de evaluación completa, integración y tecnologías de fabricación aditiva de bajo coste para este segmento del sector espacial.

SENER AEROSPACIAL PARTICIPA EN CINCO EQUIPOS CLAVE DE SOLAR ORBITER

La misión al Sol representa la mayor adjudicación en la historia en el Espacio de SENER Aeroespacial, que ha trabajado paralelamente en cinco contratos: el subsistema de antenas, el subsistema de filtros pasa-muros (*feed throughs*), el mástil de instrumentos (*Instrument Boom*) y los instrumentos científicos EDP y So-phi. En todos ellos, la fuerte radiación y las altas temperaturas a las que se expondrán los equipos han planteado numerosos desafíos técnicos y tecnológicos.



REVISTA
PRO ESPACIO

Nº 46 | 2020

PRÓXIMO
NÚMERO



el espacio
CLAVE CONTRA
EL COVID 19

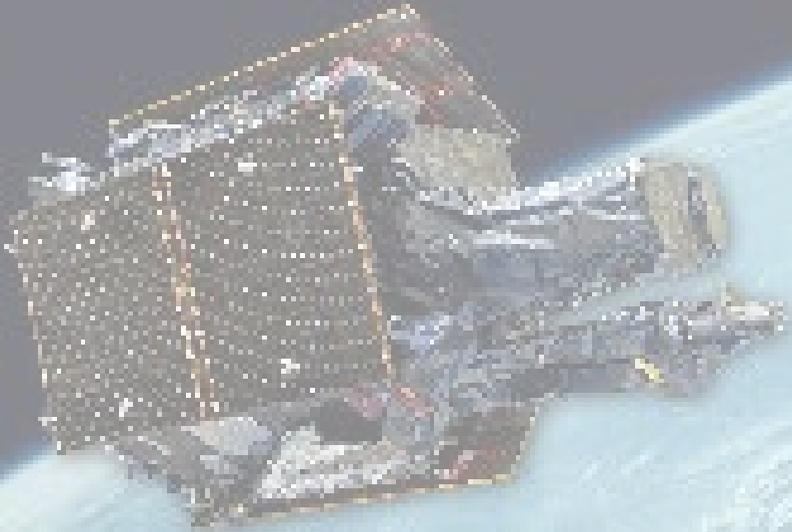
TEDA
Defensa, Seguridad, Aeronáutica y Espacio

№ 42 | MAYO | 2020

REVISTA

ESPACIO

ORP



ingenio

SATÉLITE
SEOSAT

OPINIÓN
GLORIA LASO
LA ENSEÑANZA EN REMOTO
UN RETO PARA DOCENTES Y ALUMNOS

ACTUALIDAD
SOLAR ORBITER
VIAJA CAMINO AL SOL