

## EL PROGRAMA ESA PARA LA OBSERVACIÓN DE LA TIERRA EN ESTE NUEVO MILENIO

E. ORIOL PIBERNAT

e-mail: eoriol@esa.int

Agencia Europea del Espacio  
Via Galileo Galilei  
Frascati 00044 ITALIA

**RESUMEN:** La Agencia Espacial Europea cumple sus objetivos en Observación de la Tierra mediante la realización de proyectos espaciales orientados al estudio y vigilancia del medio ambiente, gestión y seguimiento de recursos naturales, Meteorología, Geofísica y Tierra sólida. Con ello sirve a las comunidades científicas, operacionales y comerciales. En este trabajo se exponen los planes presentes y futuros.

**ABSTRACT:** The European Space Agency addresses its Earth Observation objectives by developing space-based projects. Such programs are geared to environment study and monitoring, natural resources control and management, Meteorology, Geophysics and Solid Earth. It serves both the scientific and operational, as well as the commercial user community. This paper describes briefly the present and future plans.

**Palabras clave:** Teledetección, Observación de la Tierra, satélites.

### INTRODUCCIÓN

La Agencia Espacial Europea (ESA) tiene como objetivos principales en Observación de la Tierra la contribución al estudio y vigilancia del medio ambiente (contaminación y clima), la gestión y el seguimiento de recursos renovables y no renovables (suelo, océanos, criosfera), Meteorología, Geofísica y Tierra sólida. Para ello, idea, construye y opera sistemas satelitares Europeos. Los satélites son un sistema eficaz para obtener información global, uniforme, continua y por largo tiempo sobre los varios componentes del planeta terrestre.

### UN POCO DE HISTORIA

Durante la década de los 80, Europa estuvo preparando un ambicioso programa para una plataforma polar. En 1992, se decidió escindir dicha plataforma en dos proyectos: Envisat y METOP. Los objetivos de Envisat serían:

- continuación y mejora de la serie ERS
- contribución a estudios del medio ambiente, en particular química de la atmósfera y biología marina.

Mientras que METOP se ocuparía de:

- meteorología operativa
- climatología operativa y vigilancia del clima.

Más tarde se acordó que el desarrollo de METOP se haría en colaboración con Eumetsat y que la serie METOP sustituiría los satélites meteorológicos “matutinos” que la NOAA pone a disposición de la comunidad meteorológica hasta el 2005.

### ENVISAT

Envisat (Figura 1) es un verdadero laboratorio orbital para el estudio global y local de nuestro planeta. Su elección está ligada directamente a los satélites radar ERS, lanzados al principio de los años 90. Envisat es también una de las herramientas más importantes que responde a la iniciativa de la Comunidad Europea para el estudio global del medio ambiente y para la seguridad de la población (GMES).

Envisat tiene una órbita sincronizada con el sol: altitud media de 800 km, 10:00 a.m. de ángulo solar en el nodo descendente, ciclo de repetición de 35 días (501 órbitas). La traza sobre el suelo se mantiene dentro de  $\pm 1$  km (se hace lo mismo para ERS-1 y ERS-2). Se lanzará con Ariane V desde Kourou (Guayana Francesa) en un periodo comprendido entre mitad de Septiembre y mitad de Octubre 2001.

Los instrumentos a bordo del Envisat (Figura 2) son:

- MERIS Espectrómetro de imágenes de media resolución. VIS e IR cercano.
- MIPAS Interferómetro de Michelson para sondeo atmosférico pasivo a través del limbo. Infrarrojo medio.
- ASAR Radar apertura sintética avanzado, con tres formas de operación: Imagen, banda ancha y olas. Banda C.
- GOMOS Observación de Ozono mediante ocultación de estrellas. Espectrómetro óptico a través del limbo. UV/VIS, e IR.
- RA2 Altimetro avanzado operando en dos frecuencias: bandas Ku y S.
- MWR Radiómetro microondas. 2 canales
- LRR Laser Retro Reflector
- SCIAMACHY Espectrómetro barredor de absorción para cartografía atmosférica a través del limbo UV, IR, VIS y nadir.
- AATSR Radiómetro barredor avanzado. VIS e IR.
- DORIS Orbitografía por Doppler y radio posición

Hay dos grabadoras digitales a bordo (para ASAR y MERIS) y también 2 grabadoras analógicas. La recepción de datos se hace a través de dos medios básicos: una estación banda X en Kiruna y una estación banda Ka en Frascati/ESRIN. La estación de Svalbard servirá de repuesto. Por razones comerciales, habrá también la posibilidad de recibir datos en las estaciones existentes en banda X.

Se consideran 2 tipos de uso de los datos:

- un uso científico (categoría 1)
- un uso comercial (categoría 2)

La ESA está encargada de la distribución (por terrestre y por satélite) de los productos para la categoría 1. Varios distribuidores serán seleccionados para la categoría 2. Los investigadores de categoría 1 fueron pre-seleccionados en 1998/99 por un mecanismo de "Anuncio de Oportunidades". Sin embargo, se pueden presentar permanentemente nuevos proyectos de investigación accediendo a

<http://www.projects.esa-ao.org/>

## PROGRAMA PARA EL NUEVO MILENIO

El programa actual de Observación de la Tierra, llamado "Envelope" engloba tres elementos: misiones Watch (Vigías), misiones Explorer (Exploradores) y una parte destinada a tecnología y explotación de las misiones.

## EXPLORADORES

Los Exploradores están orientados a conocer mejor la Tierra, mediante misiones científicas nuevas (nuevos instrumentos o nuevos objetivos). Los investigadores Europeos decidieron (Octubre 1999) en Granada que las dos primeras misiones "Núcleo" se orientaran hacia la dinámica atmosférica (ADM/Aeolus) y el geoide (GOCE). También se han empezado dos nuevas misiones llamadas de oportunidad (relativamente pequeñas y menos costosas), una orientada hacia la cobertura de hielos (CRYOSAT) y otra a la salinidad y humedad del suelo (SMOS).

Esta última misión, SMOS (Figura 3) ha sido propuesta conjuntamente por el "Centre National d'Etudes Spatiales" CNES y el Programa Espacial Nacional Español. El instrumento es un radiómetro pasivo de microondas en banda L (21cm, 1.4 GHz) bi-polarizado y multi-angular con un interferómetro bi-dimensional. Se embarcará en un mini-satélite (PROTEUS) con órbita circular helio-síncrona a 757 km altitud y 6 am en órbita ascendente. La duración mínima de la misión será de 3 años, nominal 5 años. Los productos principales serán mapas globales de salinidad y mapas globales de humedad del suelo de 200 km y 80 km de resolución respectivamente.

CRYOSAT y GOCE están en fase B (lanzamientos en 2003 y 2005 respectivamente), mientras que SMOS y ADM están actualmente en fase A (lanzamientos previstos en 2005 y 2006 respectivamente).

Una reunión que tendrá lugar de nuevo en Granada a fines de Octubre 2001, servirá para designar las nuevas misiones Núcleo de entre cinco pre-seleccionadas (ACE, EarthCare, SPECTRA, WALES y WATS).

## VIGÍAS

Los Vigías son una serie de satélites preparados para cumplir objetivos operativos definidos por una comunidad bien establecida, y que serán operados por un ente ajeno a la ESA. Los instrumentos a bordo pueden no ser innovativos. Un ejemplo sería Eutelsat, haciéndose responsable de los satélites de telecomunicación cuyos prototipos se han desarrollado en la ESA. Otros ejemplos precursores son las series MSG y METOP (Figura 4), realizados en co-operación con Eumetsat.

Los elementos de este programa deberían aprobarse durante la Conferencia de ESA a nivel ministerial prevista en Edimburgo en Noviembre 2001. Hay varias misiones candidatas: GMES, Océanos, InfoTerra-TerraSAR, Fuegosat, Radarsat etc.

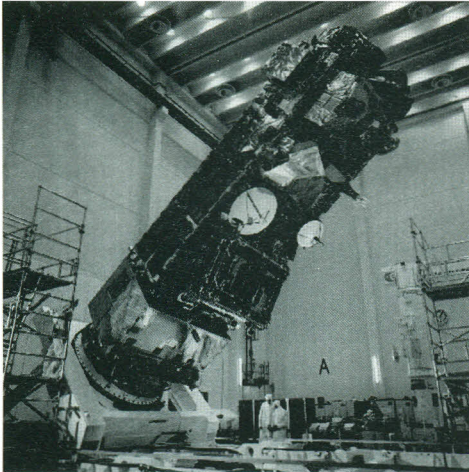
## CONCLUSIONES

La Agencia Espacial Europea lleva casi un cuarto de siglo construyendo una sólida base para la Observa-

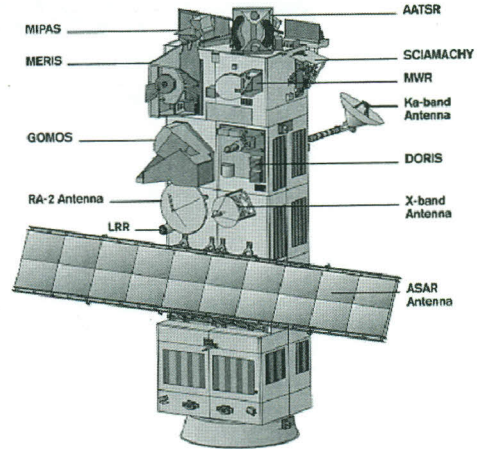
ción de la Tierra, y apoyando a la industria Europea del sector. El programa actual permite adaptarse a las nuevas necesidades Europeas ofreciendo al mismo tiempo "más por menos".

**BIBLIOGRAFÍA**

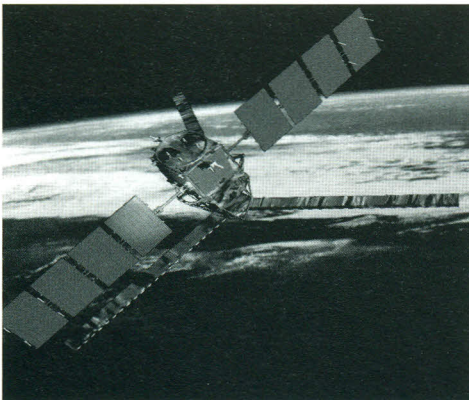
Se pueden encontrar en el sitio WEB de la ESA: <http://earth.esa.int/>



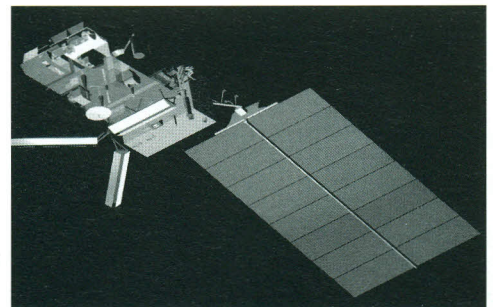
**Figura 1.** Envisat en una sala de pruebas del ESTEC (Holanda)



**Figura 2.** Instrumentos de Envisat.



**Figura 3.** SMOS (Facilitada por Y. Kerr de CESBIO/CNES)



**Figura 4.** Diseño del METOP