

# *Letter to the editor:* Procedure for access to the ERS and ENVISAT mission data through the ESA portal and the interactive tool EOLI-SA

Indira Franchi<sup>a</sup>, Jesús Santander<sup>a</sup>, Alfonso Zozaya<sup>\*b</sup>

<sup>a</sup>Escuela de Ingeniería de Telecomunicaciones, Facultad de Ingeniería, Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela

<sup>b</sup>Universidad Israel, Quito, Ecuador

---

## Abstract.-

The European Space Agency (ESA) has developed several programs based on satellite technologies whose main goal is to know thoroughly of the Earth, its space environment and the Universe. Data from multiple missions, have contributed greatly to the progress of operational, commercial applications and even researchs. This document sets out in detail a series of procedures required for access to ERS and ENVISAT missions data using the EOLI-SA interactive tool and user registration on the ESA portal.

**Keywords:** European Space Agency; access to satellite data; ERS; ENVISAT.

## *Carta al editor:* Procedimiento para el acceso a los datos de las misiones ERS y ENVISAT a través del portal de la ESA y la herramienta interactiva EOLI-SA

## Resumen.-

La Agencia Espacial Europea (ESA) ha desarrollado diversos programas basados en tecnologías satelitales cuyo objetivo principal es conocer a fondo la Tierra, su entorno espacial y el Universo. Los datos de las múltiples misiones, han contribuido cuantiosamente al progreso de aplicaciones operacionales, comerciales e incluso investigaciones. En este documento se expone con detalle, una serie de procedimientos requeridos para el acceso a los datos de las misiones ERS y ENVISAT empleando la herramienta interactiva EOLI-SA y el registro de usuarios en el portal de la ESA.

**Palabras clave:** Agencia Espacial Europea; acceso a datos satelitales; ERS; ENVISAT.

Recibido: marzo 2017

Aceptado: julio 2017

## 1. Introducción

Desde 1991 comienza en la Agencia Espacial Europea (ESA) las observaciones de la Tierra mediante las misiones satelitales en órbita polar ERS-1, ERS-2 y ENVISAT, las cuales han marcado en 26 años continuas mediciones globales de la atmósfera, el océano, la tierra y el hielo.

Los datos generados por estas misiones han aportado invaluable información para las investigaciones de las ciencias de la Tierra y el constante monitoreo de los cambios ambientales y climáticos; además de incrementar el desarrollo tecnológico con aplicaciones operacionales y comerciales.

La ESA tiene a disposición de sus usuarios, colecciones de datos obtenidas de las misiones: Envisat, ERS-1, ERS-2, GOCE, SMOS, CryoSat, éstas y las futuras misiones de Earth Explorer se rigen bajo una política de datos de observación de la Tierra (EO) para su descarga a través del sistema On-The-Fly (OTF, solo disponible para el conjunto

---

\*Autor para correspondencia

Correo-e: azozaya@uisrael.edu.ec (Alfonso Zozaya )

de productos ASAR) o mediante descarga directa utilizando servidores FTP<sup>1</sup>.

Los productos EO conceden el acceso en línea para la visualización de los catálogos de la ESA mediante la herramienta interactiva EOLI-SA, permitiendo a los usuarios registrados realizar pedidos en línea o descarga directa, para observar los productos de datos, ordenarlos y rastrear su estado.

Este artículo quiere brindar a toda la comunidad científica, con proyectos de investigación que involucren misiones satelitales de la ESA, la información pertinente y actualizada para obtener los datos de los satélites ERS-1, ERS-2 y ENVISAT mediante una serie de procedimientos; además de incluir una pequeña guía ilustrativa para el manejo de EOLI-SA.

## 2. Política de datos Earth Observation (EO)

Desde el año 2010 la ESA se ha regido por una política de datos de Observación de la Tierra aplicada a las misiones Envisat, ERS-1, ERS-2, GOCE, SMOS, CryoSat y futuras misiones de Earth Explorer [1].

La política de EO contiene dos tipos de grupos de datos gratuitos, que a saber son:

- **Datos de libre acceso:** con tan solo realizar un registro rápido de usuario en el portal de la ESA se puede acceder al conjunto de datos procesados y difundidos en línea. A continuación se muestra una tabla de los productos disponibles en línea<sup>2</sup>.
- **Datos restringidos:** los productos bajo demanda o adquisiciones específicas no se encuentran disponibles con acceso libre, en este caso el usuario deberá presentar una propuesta de proyecto en donde la ESA evaluará la misma, con el fin de fijar la porción de datos pertinentes para dicha propuesta. Para conocer cuáles productos entran en esta categoría, se debe revisar el siguiente archivo<sup>3</sup>.

<sup>1</sup><https://goo.gl/51mgpD>, 25/02/2017

<sup>2</sup><https://goo.gl/9DZmPS>, 25/02/2017

<sup>3</sup><https://goo.gl/pJqBk3>, 25/02/2017

### 2.1. Registro rápido

Para acceder a los datos gratuitos de libre acceso, es necesario la inscripción en el portal de la Esa Earth Online mediante el siguiente enlace<sup>4</sup>. El procedimiento para realizar el registro es el siguiente:

1. Realizar la inscripción en el portal mediante el botón **Register**.
2. Rellenar los datos solicitados por la interfaz ESA Earth Observation Users' Single Sing On Registration (EO-SSO), una muestra de esto se puede visualizar en la Figura 1.
3. Revisar el correo electrónico proporcionado y verificar que se ha enviado un link para activar el registro.

Figura 1: Registro de usuario en la ESA Earth Online.

4. Iniciar sesión en el portal web de la ESA Earth mediante el botón **Login My Earthnet** y dirigirse a la pestaña **Data Access** y luego en **Browse Data Product**.
5. Utilizar el filtro de la pantalla de búsqueda para obtener los productos de interés, en ella se pueden configurar parámetros tales como: tópico del producto, misión, instrumento, topología y nivel de procesamiento. Es importante mencionar que si se desea adquirir el producto mediante el software EOLI-SA, a la fecha, únicamente se encuentran disponible productos con nivel 1 de procesamiento (en el registro rápido). Una vez adecuados los

<sup>4</sup><https://goo.gl/xt29kH>, 25/02/2017

campos de búsqueda deberá hacer click en el botón **Go**.

6. Al seleccionar el producto de interés se direccionará a una nueva pantalla, donde aparecerán ya cargados los datos personales seguido de tres formas que deben llenarse. En la primera debe indicarse el continente donde se quiere realizar el estudio. Luego, en el siguiente formulario se solicita información sobre área de estudio del proyecto, de no estar seguro de la selección correspondiente, puede consultarse la página número 13 de la guía<sup>5</sup> de estilo y contenido proporcionada por la ESA. Finalmente, es necesario exponer un breve resumen del proyecto, incluyendo los objetivos, métodos y derivables. De estar conforme con la información suministrada debe presionarse el botón **Next** para continuar con el proceso.
7. La siguiente pantalla se puede observar en la Figura 2, en ella aparecerá precargado el producto seleccionado, ésta permite la posibilidad de adicionar más productos, si se desea mantener el proyecto en la modalidad de registro rápido (sin necesidad de esperar 3 días hábiles por la autorización y aprobación del mismo) no seleccione productos nivel 0 ó **Wave-Mode**. Además es posible cargar productos de terceros a la solicitud. De estar conforme con los datos suministrados se debe tildar el checkbox de los términos y condiciones del servicio y presionar el botón **Save**.
8. Por último, se presentará una pantalla de confirmación, de estar satisfecho con la solicitud debe presionar el botón **Confirm**. Este evento redireccionará a una ventana resumen donde es posible observar los productos admitidos. Para acceder a esta pantalla de nuevo utilice el campo **My Online Data** disponible en el menú **My Earthnet**

Al finalizar el proceso exitosamente de registro rápido es posible acceder a los datos que fueron solicitados mediante el software EOLI-SA y el

<sup>5</sup><https://goo.gl/7gqofX>, 25/02/2017

Figura 2: Pantalla para adicionar otros productos a la solicitud.

método de descarga tradicional. A la fecha, luego de finalizar el proceso de solicitud un correo de confirmación es recibido, con los datos del producto y un link.

## 2.2. Propuesta de proyecto

Es necesario presentar una propuesta de proyecto de investigación si el producto a solicitar se encuentran bajo limitaciones de difusión resguardadas por ser datos restringidos o sensibles. El proyecto será revisado por el Gerente de Misión y se enviará una notificación al usuario si la propuesta es aceptada o rechazada [1]. No se aplican tarifas por programación o producción, sin embargo, la ESA puede solicitar al usuario que proporcione una contribución en caso de solicitudes de conjuntos de datos muy grandes. Es importante destacar que se debe estar registrado en la ESA Earthnet para así enviar la propuesta de proyecto. El procedimiento a emplear para realizar la propuesta es la siguiente:

1. Ingresar a **My Earthnet** con el usuario y contraseña creados anteriormente.
2. Seleccionar la opción **New Project**, en donde se mostrará la información contenida en la Figura 3.
3. Hacer click en **Cover Page** y llenar los formularios con información referente al proyecto, los autores del proyecto, aportes de la investigación en el ámbito científico y las habilidades y destrezas con las que cuenta el equipo.
4. Una vez completado el proceso de suscripción, hay que escoger los productos a los cuales se va a solicitar el acceso y esperar la respuesta de la ESA al correo de los solicitantes. Cuando sea aprobada, al hacer login en **My Earthnet**, se tendrá acceso a los productos desde la opción **My Online Data**. Según sea el producto que se escoja, éste cuenta con un método para descargarlo.

Figura 3: Formulario requerido en la propuesta de investigación.

### 3. Sistemas de descarga

Actualmente la ESA dispone de dos vías para acceder a los datos una vez que el proyecto ha sido aprobado, la manera tradicional, mediante un servidor FTP, o utilizando el servicio OTF (On-The-Fly)<sup>6</sup>. El primero de ellos consiste en acceder

a la data mediante una conexión FTP, hay que resaltar que está en desuso y la intención de la ESA es sustituirlo enteramente por el servicio OTF, que consiste en un catálogo de productos que pueden ser obtenidos mediante el software EOLI-SA. Debido a la coexistencia de ambos servicios es pertinente describir en detalle el funcionamiento básico de ambos sistemas, a saber:

#### 3.1. Protocolo FTP y descarga directa

Para acceder a los datos es necesario disponer de una cuenta *EarthNet* luego desde **My EarthNet** y en **My Online Data** se selecciona el producto y al abrirlo se mostrará el sistema de archivos en donde se podrá navegar por cada uno de los distintos directorios, observe la Figura 4 en ella se muestra un ejemplo de un producto con método de descarga FTP.

#### Index of /ERS-2\_WindScatt/

Name	Size	Date Modified
[parent directory]		
ASPS_H/		1/23/17, 2:25:00 PM
ASPS_N/		1/24/17, 8:57:00 AM
ERS2-WS_Readmefile-ENVI-GSOP-EOGD-QD-15-0130_issue_1.0.pdf	714 kB	6/2/16, 12:00:00 AM
UWI/		1/24/17, 10:24:00 AM
WS-table_updated.pdf	109 kB	6/2/16, 12:00:00 AM

Figura 4: Disposición del Website para descargas FTP de la ESA.

Este tipo de descarga es poco intuitivo, no por el protocolo de transferencia, sino por el hecho de navegar entre carpetas hasta encontrar la información que es requerida. La ESA dio por entendido el percance y es por esta razón que nace el sistema EOLI-SA.

Además de descargas FTP, la ESA dispone de un portal<sup>7</sup> público donde no es necesario contar con registro de usuario y en el cual están dispuestas de forma semi-ordenada un catálogo de productos (bastante reducido) mediante paquetes para ser descargados de manera directa. En la Figura 5 está enmarcado a grandes rasgos, la disposición general del website. En el recuadro 1, la primera información disponible es el nombre del paquete, seguido por una pequeña descripción del contenido del mismo a la que le acompaña una lista de los países, provincias y regiones

<sup>6</sup><https://goo.gl/5GFYdU>, 25/02/2017

<sup>7</sup><https://goo.gl/WNVuZ8>, 25/02/2017

sobre los cuales fueron adquiridos los datos. Como última información se encuentran los metadatos del paquete, que permite conocer la fecha del conglomerado, y la cantidad de productos disponibles en él.

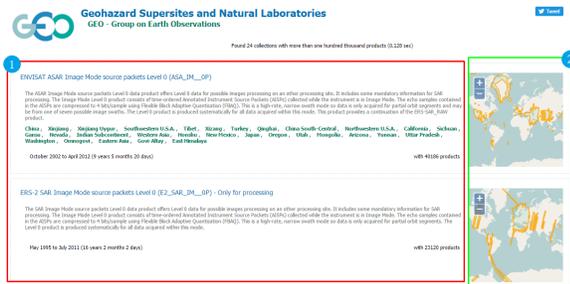


Figura 5: Disposición del Website externo para descargas directas de la ESA.

En el segundo recuadro se encuentra un mapa en el cual es posible identificar las regiones sobre las cuales fueron capturados los datos, la forma entonces para buscar un archivo es encontrar el paquete asociado a la región, para luego ir navegando por los distintos archivos hasta dar con el que es requerido. Una vez que éste es encontrado, es posible realizar la descarga, la pantalla final será la que se muestra en la Figura 6. Al ubicarse en ella, la información con la que se cuenta es el nombre del archivo, los metadatos asociados, un mapa de la región de adquisición y el nombre del paquete al que pertenece.

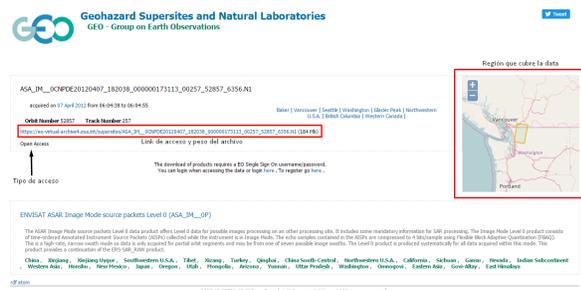


Figura 6: Pantalla de descarga.

### 3.2. Servicio On-The-Fly

Para poder hacer uso de este servicio es necesario tener instalado la herramienta EOLI-SA, la cual gestionará todo el proceso de solicitud y descarga de los datos. Cabe destacar que no es necesario

presentar una propuesta de proyecto para obtener datos L1 (en capítulos posteriores se explican en detalle). La primera pantalla a la que se enfrenta el usuario es la que se muestra en la Figura 7. Los aspectos más importantes del programa EOLI-SA serán anunciados en la siguiente sección, por ahora el interés está en describir el proceso de acceso a los datos.



Figura 7: Pantalla principal del software EOLI-SA.

En la Figura 7 cada etiqueta numerada representa un paso en orden cronológico que debe ser ejecutado, a saber:

1. Acceder a la cuenta **EarthLink EO** mediante clave y usuario.
2. Seleccionar del catálogo de datos los productos que se desean obtener.
3. Escoger el rango de fechas de la consulta y el tipo de área de selección con la que se enmarcará la región deseada.
4. Navegar a través del mapa para ubicar y seleccionar la región de interés.
5. Hacer click en el botón **Search Catalog**.

Una vez seguidos los pasos previos, un nuevo recuadro debajo de la sección 2 aparecerá con información sobre la consulta realizada. Tal cual es mostrado en la Figura 8. Para proceder a la descarga solo basta con presionar el botón **Get** o hacer doble clic sobre la fila y en la nueva ventana seleccionar la opción **Download Product**.

Finalmente en la sección descargas de EOLI-SA, se puede visualizar el estado de las descargas mediante una barra de progreso, un pantallazo

Action	Display	Mosaic	Id	Mission	Sensor	Product	Start
Get	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	Envisat-1	ASAR/IM	ASA_IMP_1P	2006-1
Get	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	Envisat-1	ASAR/IM	ASA_IMP_1P	2006-1
Get	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3	Envisat-1	ASAR/IM	ASA_IMP_1P	2006-1
Get	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4	Envisat-1	ASAR/IM	ASA_IMP_1P	2006-1
Get	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5	Envisat-1	ASAR/IM	ASA_IMP_1P	2006-1
Get	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6	Envisat-1	ASAR/IM	ASA_IMP_1P	2006-1
Get	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7	Envisat-1	ASAR/IM	ASA_IMP_1P	2006-1
Get	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8	Envisat-1	ASAR/IM	ASA_IMP_1P	2006-1
Get	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9	Envisat-1	ASAR/IM	ASA_IMP_1P	2006-1
Get	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10	Envisat-1	ASAR/IM	ASA_IMP_1P	2006-1
Get	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11	Envisat-1	ASAR/IM	ASA_IMP_1P	2006-1
Get	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12	Envisat-1	ASAR/IM	ASA_IMP_1P	2006-1

Figura 8: Lista con el contenido de la consulta requerida por el usuario.

Display	Mosaic	Progress	Download status
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Completed	Completed
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Completed	Completed
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	75 %	Downloading ...
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	85 %	Downloading ...
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Completed	Completed

Figura 9: Estado de las descargas de productos.

concerniente a ese evento es mostrado en la Figura 9. La ventaja principal de EOLI-SA frente al método FTP es la disposición del catálogo de productos, permitiendo una navegación fluida y la monitorización de las colas de descargas.

#### 4. EOLI-SA

Esta herramienta multiplataforma permite a los usuarios acceder a los catálogos EO de la ESA, para revisar los productos de datos organizados en colecciones, ordenarlos y rastrear su estado.

EOLI-SA permite acceder a la información en línea del producto e imágenes rápidas conectado al servidor [2]. Utilizando el modo fuera de línea, solo se podrá solicitar una copia local de la información sin conectarse a Internet.

Para comenzar a utilizar esta herramienta es necesario realizar el siguiente<sup>8</sup>:

1. Descarga e instalación de EOLI-SA a través del siguiente enlace<sup>9</sup>.
2. Iniciar sesión en el software con su usuario y contraseña creado en el portal de la ESA.

<sup>8</sup>[goo.gl/e1RmdG](http://goo.gl/e1RmdG), 25/02/2017

<sup>9</sup><https://earth.esa.int/web/guest/eoli>, 25/02/2017

3. Seleccionar de las colecciones en línea los datos de interés tales como: misión, sensor y modos.
4. Marcar un área de interés gráficamente en el mapa con el modo **Set Área** considerando que se debe cubrir toda la zona, pero con un tamaño del área lo más pequeño posible.
5. Realizar la búsqueda introduciendo el área y la fecha de inicio y fin que desea localizar. Seleccione luego, **Search Catalog**.
6. Seleccionar uno o más resultados y presione **Append** para visualizar los mismos.
7. Seleccionar los productos que desee de la lista mostrada y agregarlos a su carrito de la tienda (haciendo click en el icono).
8. Presionar en el icono carrito de tienda, seleccionar los productos necesarios y especificar las opciones de su pedido.
9. Una vez posicionada la pantalla en el menú de carrito de compras se desplegará una lista con la opción solicitar, cuando estos son requeridos comenzará la descarga. Este paso solo aplica para los datos del satélite ERS puesto que para el ENVISAT es posible descargar los productos en la pantalla principal, haciendo click en el botón **Get** que está ubicado en la tabla que muestra los productos para la consulta realizada. En la Figura 10 se puede visualizar la disposición del botón mencionado.



Figura 10: Descarga de datos ASAR ENVISAT I.

También es posible descargar el producto haciendo doble click en la fila de interés en la tabla de consulta y seleccionando la opción descargar producto, como se muestra en la Figura 11.

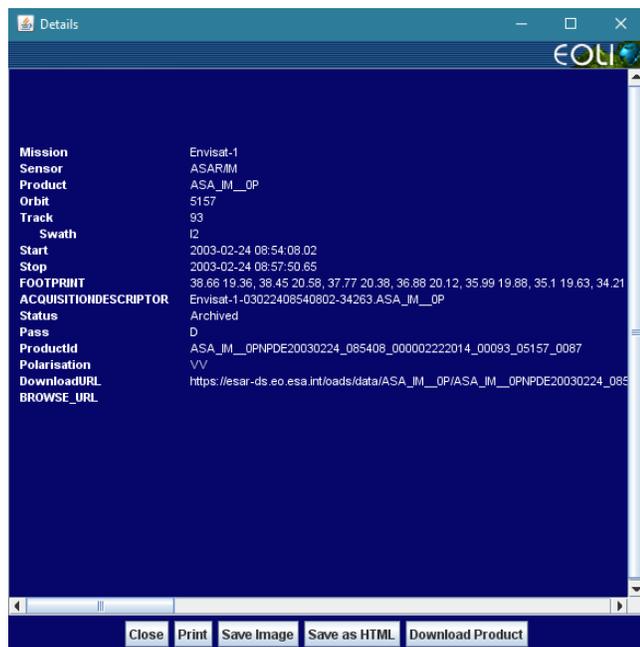


Figura 11: Descarga de datos ASAR ENVISAT II.

## 5. Niveles de procesamiento de los datos disponibles en EOLI-SA

Los datos ASAR que están disponibles a los usuarios para descargar mediante el software EOLI-SA están servidos en 2 niveles de procesamiento, esto se hace así con la intención de ajustarse a los distintos tipos de proyectos de investigación que tienen cabida en el censo remoto de la tierra, a saber son:

- **Nivel 0:** son datos sin procesar (RAW) también conocidos como datos crudos. Usualmente están comprimidos con un ratio de cuantización adaptativo.
- **Nivel 1:** aquí los datos son enfocados mediante el algoritmo Range-Doppler y el usuario final lo que obtiene es una matriz SLC lista para realizar estudios de procesamiento de imágenes sobre ella.

## 6. Productos disponibles en EOLI-SA del catálogo ASAR de datos

Debido a que los satélites tienen distintos instrumentos abordo y varias formas de medición, existe un conjunto de productos asociados a cada

misión satélite, para el conjunto de datos ASAR del ENVISAT se tienen lo siguientes productos disponibles [3] en el software EOLI-SA:

### 6.1. Productos ASAR disponibles nivel 0

- **ASAR Image Mode (On-The-FLy):** este producto de datos consiste en un archivo binario generado a partir de los datos crudos ASAR adquiridos cuando el radar está en modo imagen. A partir de este producto se obtiene una matriz imagen SLC (Single Look Complex) de resolución menor a 30m. Las muestras del eco son comprimidas en un factor de 4 bits/muestra utilizando un bloque de cuantización adaptativo. Se encuentra disponible en el software EOLI-SA bajo el nombre código ASA.IM\_\_OP.
- **ASAR Alternating Polarisation (On-The-Fly):** se proporcionan dos imágenes simultáneas de la misma área en polarizaciones HH y VV, o HH y HV o VV y VH. Tienen la misma geometría de imagen y resolución que el producto ASAR Image Mode y se encuentra disponible en el software EOLI-SA bajo el nombre código ASA.AP\_\_OP donde cada uno representa los distintos tipos de polarización.
- **ASAR Wide Swath Mode y Global Monitoring:** para generarlos se utiliza la técnica ScanSAR, mediante cinco sub-swath se logra un ancho total de 405km con una resolución espacial de 150m y 1000m respectivamente. El nombre código del producto Wide Swath es ASA.WS\_\_OP mientras que Global Monitoring se puede encontrar tal cual su nombre, sin código.
- **ASAR Wave Mode:** son viñetas de 5x5 km espaciadas cada 100km a lo largo del recorrido. La posición de la viñeta se puede seleccionar para alternar entre dos de los siete swaths. Igual que el producto Global Monitoring, se encuentra disponible bajo su nombre.

## 6.2. Productos ASAR disponibles nivel 1

Son los mismos productos nivel 0 pero estos tienen un procesamiento que consiste en realizar el enfoque de la escena para obtener la matriz SLC mediante el algoritmo Range-Doppler. Estos se diferencian por la terminación de su nombre código `_1P`, no todos los productos nivel 0 se encuentran disponibles en nivel 1.

Es importante hacer mención que si bien el software EOLI-SA cuenta con un amplio catálogo de productos para descargar a través de OTF, no se encuentran integrados todos los productos existentes ni todos los niveles de procesamiento, al menos a la fecha de hoy. Los que no estén disponibles se pueden descargar mediante el método tradicional FTP. Para consultar la información sobre los productos y conocer su método de descarga diríjase a la página web de la Earth ESA<sup>10</sup> en ella se pueden filtrar los productos por misión, nivel, instrumentos, entre otros. tal cuál como se muestra en la Figura 12.

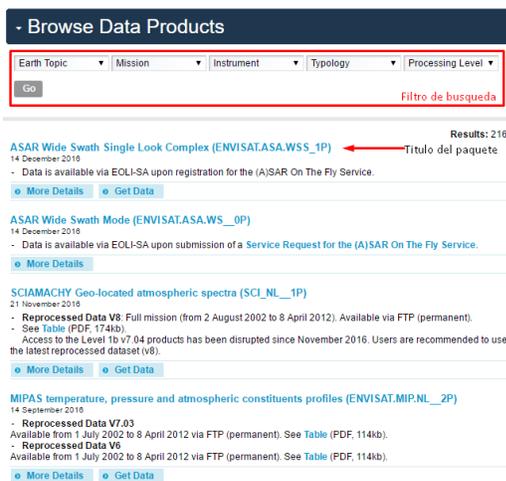


Figura 12: Ventana de búsqueda de productos.

Para la mayor comprensión de que tipo de escena es capturada en cada producto se puede consultar la Figura 13.

## 7. Procedimiento para el acceso a los datos restringidos

Con los conocimientos adquiridos anteriormente, es prudente realizar un resumen del procedi-

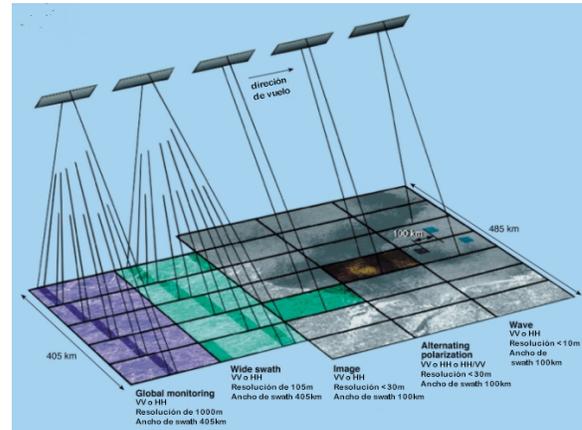


Figura 13: Productos disponibles ASAR. Earth ESA Online.

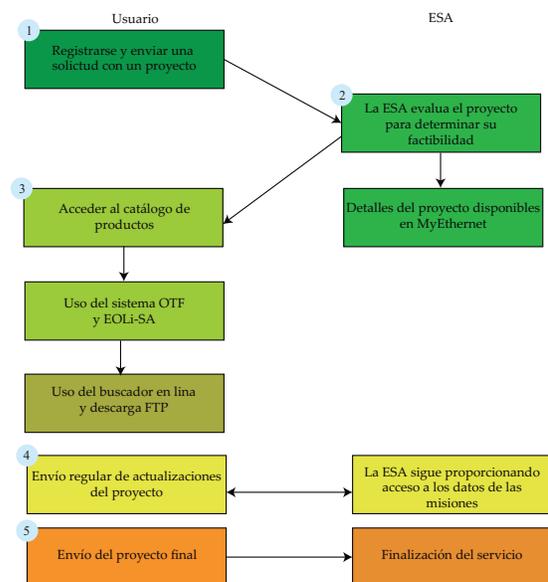


Figura 14: Procedimiento para la solicitud de datos restringidos.

miento que debe emplearse para solicitar el acceso a los datos de interés, en la Figura 14 puede visualizarse un esquema detallando estos pasos:

1. Realizar el proceso de registro en el portal web de la Earth ESA, y subscribir una solicitud para acceso a datos restringidos para un proyecto de investigación.
2. Un representante de la ESA evaluará el proyecto en aras de determinar su factibilidad y aprobar la solicitud, si el proyecto es declinado por falta de información es posible editar los detalles en **My Earthnet**. Una vez que sea aprobado ya no se pueden editar los

<sup>10</sup><https://goo.gl/f2YXHK>, 25/02/2017

detalles del mismo.

3. Acceder a los productos y descargarlos mediante los dos métodos explicados en capítulos previos.
4. Es necesario enviar regularmente avances del proyecto que indiquen su estado de desarrollo, de lo contrario la ESA puede suspender el acceso a los datos al considerarlo como un proyecto no activo.
5. Por último, una vez culminado el proyecto se envía el documento final y la ESA cambia el estado del proyecto a finalizado.

## 8. Aplicaciones

Los sensores empleados para la observación remota de la tierra pueden ser ópticos e infrarrojos y de microondas. Específicamente entre los sensores infrarrojos y ópticos se encuentran: los pasivos; de alta resolución, multi-espectrales e hiper-espectrales y los de tipo activo; como es el caso del Lidar. Así mismo, se encuentran los sensores de microondas: entre ellos se puede destacar los radiómetros; que son de tipo pasivos y entre los activos los altímetros y los SAR.

Los radares de apertura sintética poseen su propia fuente de iluminación lo cual permite su operación tanto en el día como en la noche. Además, la señal de radiofrecuencia de estos sensores sufre de menor atenuación ante la presencia de nubes y lluvia en comparación con la luz visible de los sensores ópticos. Por otro lado, el uso de técnicas avanzadas, como la interferometría y la polarimetría, han ampliado enormemente el campo de aplicación de los SARs. [4].

Aunque una descripción detallada de la enorme cantidad de aplicaciones de las imágenes de radar está fuera del alcance de este documento, pasaremos de seguido a mencionar unas cuantas de ellas.

Entre las aplicaciones de los radares de apertura sintética tenemos: el monitoreo de océanos y hielo, mediciones de las características de la superficie del océano (corrientes, frentes, remolinos, ondas internas), espectros de ondas oceánicas direccionales, topografía del suelo marino, cubierta de nieve, investigaciones de oceanografía, ciencia polar,

glaciología entre otras [3]. Otras aplicaciones significativas y de suma importancia radican en la observación de la deformación de la tierra para detectar a tiempo posibles movimientos telúricos, volcanes, derrumbes, subsidencia y tsunamis. Las imágenes de radar permiten, además, monitorear los desastres naturales y brindar apoyo en esas situaciones de emergencia.

Las imágenes de radar tienen aplicación también en el área forestal. En la India central, se realizó un estudio de los bosques caducifolios a partir de datos ENVISAT ASAR con lo cual se pudo recuperar información de volumen, área basal, altura dominante, biomasa, entre otros [5].

En el lago Poyang de China se realizó un estudio similar con el cual se estimó la biomasa de la vegetación de los humedales utilizando datos del ENVISAT [6].

## 9. Conclusión

La curiosidad y necesidad de estudiar el entorno son cualidades naturales del ser humano. En los últimos años se han incrementado los estudios tecnológicos que abarcan la detección remota, entre estos se destaca el uso del radar sobre los sensores ópticos; particularmente los Radares de Apertura Sintética (SAR), debido a sus numerosas ventajas como son: capturar mayor número de información de una escena y poder emplearse en ausencia de luz y bajo cielos nublados.

La implementación de radares de apertura sintética en los distintos ámbitos de aplicaciones viene siendo una técnica utilizada con mayor frecuencia. Ya sean usados para la topografía, cartografía, monitoreo de la biomasa, uso del suelo, entre muchas otras utilidades mencionadas; los programas de la Agencia Espacial Europea se diseñan con el fin de conocer más a fondo la Tierra, el Sistema Solar y el Universo.

El proceso de registro y suscripción de proyectos en el website de la ESA puede llegar a ser sumamente extenuante en un principio, ya que las guías disponibles contienen información desactualizada que tienden a confundir al usuario. Mediante este artículo fue posible asentar las bases del procedimiento (paso a paso) para el

acceso a los datos de las misiones ERS y ENVI-SAT haciendo uso de la herramienta interactiva EOLI-SA, profundizar en los distintos niveles de procesamiento de datos, conocer a fondo cómo funcionan los procesos de descarga y por qué se migrará a una sola y las diferentes formas de solicitud de datos.

Cada uno de los elementos presentados en este documento juegan un papel fundamental al momento de realizar la descarga de los datos de interés mediante EOLI-SA, ya que si no se tiene bien definido el funcionamiento actual de todos los requisitos de la ESA o qué tipo de datos se quiere solicitar según la aplicación que requiera desarrollar para sus estudios e investigaciones, realizar los requerimientos de catálogos podría llegar a ser una tarea bastante complicada.

## Referencias

- [1] Symbios Spazio UK. *ENVISAT and ERS missions. Data access guide*, 2011. Consulta: 25/02/2017. <https://goo.gl/ZussrP>.
- [2] ESA. *EOLI-SA 9.6.7. User Guide: interacting with Earth Observation Data*, 2016. Consulta: 25/02/2017. <https://earth.esa.int/documents/10174/1703848/EOLISA-UserGuide.pdf>.
- [3] ESA. *ASAR Product Handbook*. ESA, 2007. Consulta: 25/02/2017. [https://earth.esa.int/pub/ESA\\_DOC/ENVISAT/ASAR/asar.ProductHandbook.2\\_2.pdf](https://earth.esa.int/pub/ESA_DOC/ENVISAT/ASAR/asar.ProductHandbook.2_2.pdf).
- [4] Mirko Panozzo Zénere. Focalización de imágenes sar utilizando el algoritmo omega-k. simulación y validación. Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina, 2013.
- [5] T. R. K. Chand and K. V. S. Badarinath. Analysis of envisat asar data for forest parameter retrieval and forest type classification—a case study over deciduous forests of central india. *International Journal of Remote Sensing*, 28(22):4985–4999, 2007.
- [6] Jingjuan Liao, Guozhuang Shen, and Lei Dong. Biomass estimation of wetland vegetation in poyang lake area using envisat advanced synthetic aperture radar data. *Journal of Applied Remote Sensing*, 7(1):073579–1–073579–14, 2013.