

**COPERNICUS EN APLICACIONES MARINAS:**  
Oportunidades y formación



Instituto  
Nacional  
de Técnica  
Aeroespacial



# **COPERNICUS EN APLICACIONES MARINAS:** Oportunidades y formación

Acceso a imágenes Sentinel

Eduardo de Miguel  
(INTA)

**Con la colaboración de**



Copernicus  
Marine Service



Instituto  
Nacional  
de Técnica  
Aeroespacial

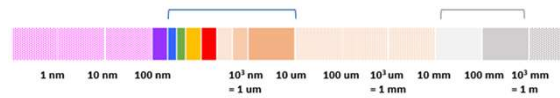


# **COPERNICUS EN APLICACIONES MARINAS:** **Oportunidades y formación**

## Contenido

1. Antecedentes
2. Copernicus Data Space Ecosystem
3. EUMETSAT data store
4. Conclusiones

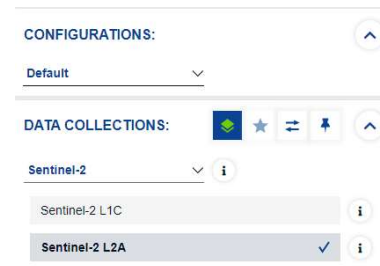
# Antecedentes



## Tecnologías en teledetección



## Los satélites Sentinel



## Niveles de productos en Observación de la Tierra

# Tecnologías en teledetección

## Datos básicos

### Óptico - rango solar

La información se basa en cómo la radiación es reflejada (color en sentido amplio)  
Desde <1m/pix hasta >1km, siempre en balance con la resolución espectral y radiométrica y la cobertura espacial  
Las imágenes VNIR/SWIR requieren iluminación solar y son sensibles a la interferencia atmosférica y la nubosidad

### Óptico - térmico

La energía emitida informa de la temperatura y emisividad de la superficie  
La emisión de radiación tiene un máximo hacia 10 micras (rango TIR)  
La resolución está actualmente limitada a 100 m/pix (órbita LEO) o > 1 km (órbita geo)  
No requieren iluminación solar pero son sensibles a la interferencia atmosférica y nubes

### Microondas

La reflexión de las microondas depende de algunas características importantes de la superficie, como su humedad o su composición.  
Pero otras muchas características no afectan a la reflexión.  
Las microondas atraviesan nubes y no requieren iluminación solar

# Tecnologías en teledetección

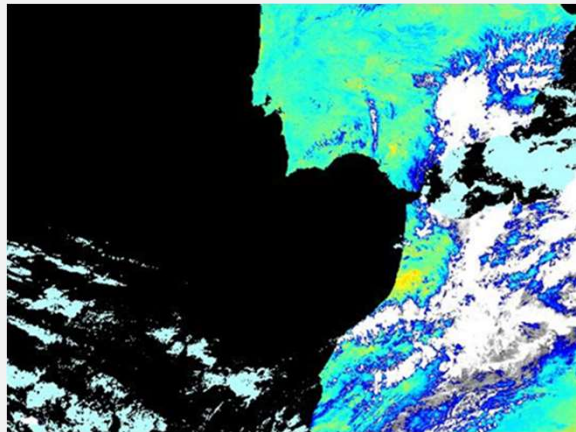
Ejemplos

Óptico - rango solar



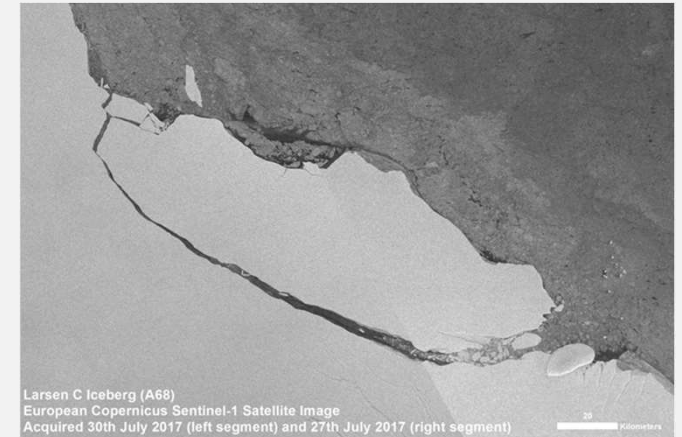
Agua: Información de la capa superior  
(de metros a centímetros)

Óptico - térmico



Información de la superficie  
(milímetros)

Microondas



Información de la superficie  
(excepciones)

# Tecnologías en teledetección

## Instrumentos

### Óptico - rango solar

Sentinel-2  
Sentinel-3 OLCI  
...

telescopios basados en lentes o espejos

### Óptico - térmico

Sentinel-3 SLSTR  
...

### Microondas

Sentinel-1  
Sentinel-3 SRAL & MWR  
...

antenas



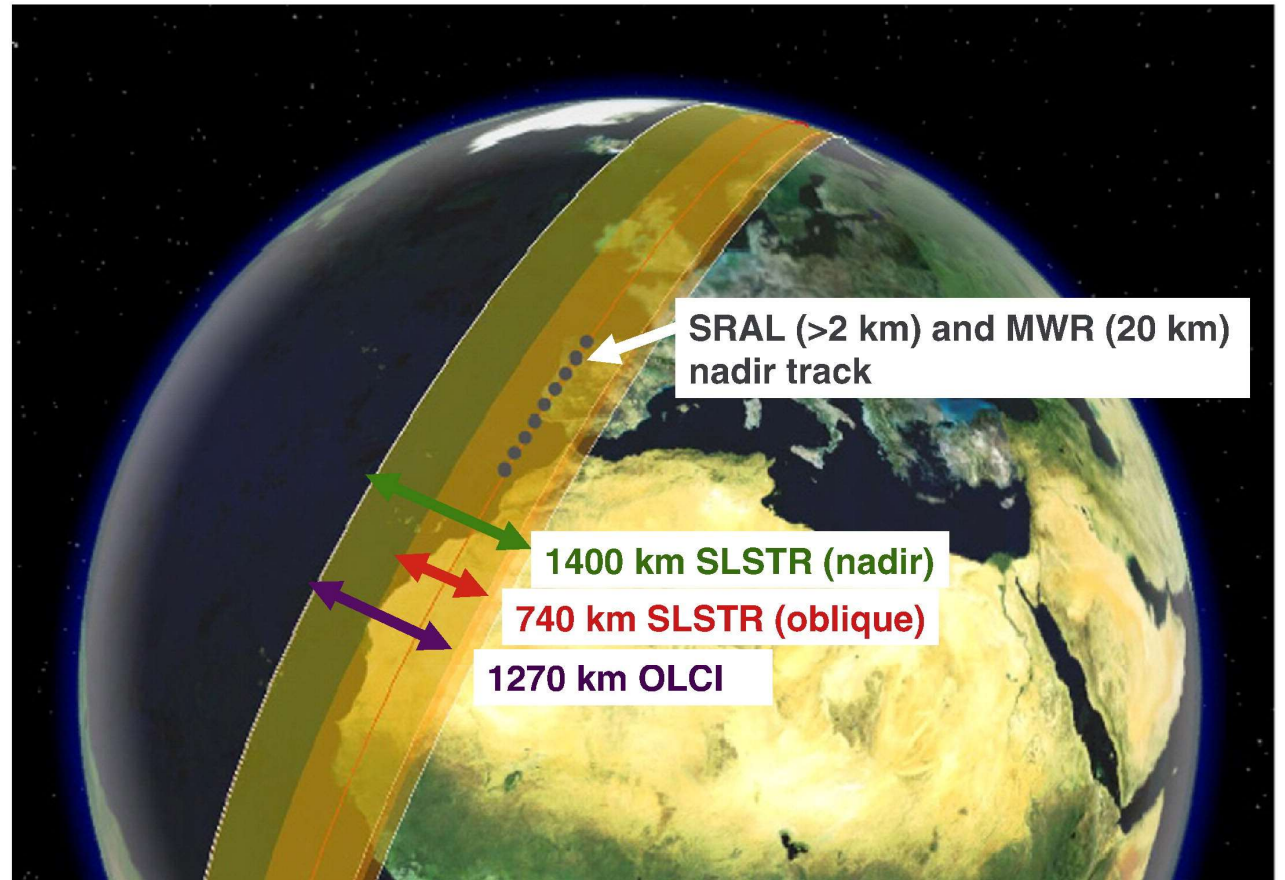
## COPERNICUS EN APLICACIONES MARINAS: Oportunidades y formación

# Sentinel-3: cobertura espacial

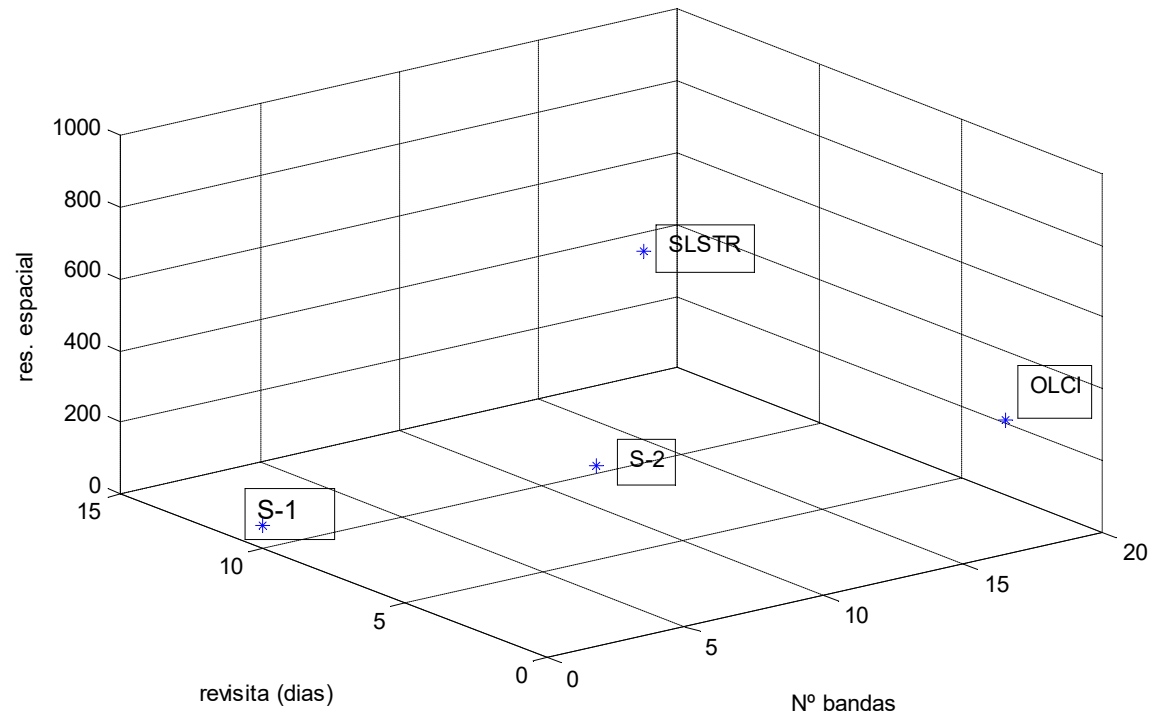
Órbitas en Obs. de la Tierra

- inclinación 97°-98° (polares)
- altura 600-800 km sobre la superficie
- periodo = 100 min
- heliosíncronas

Única excepción: geoestacionarias

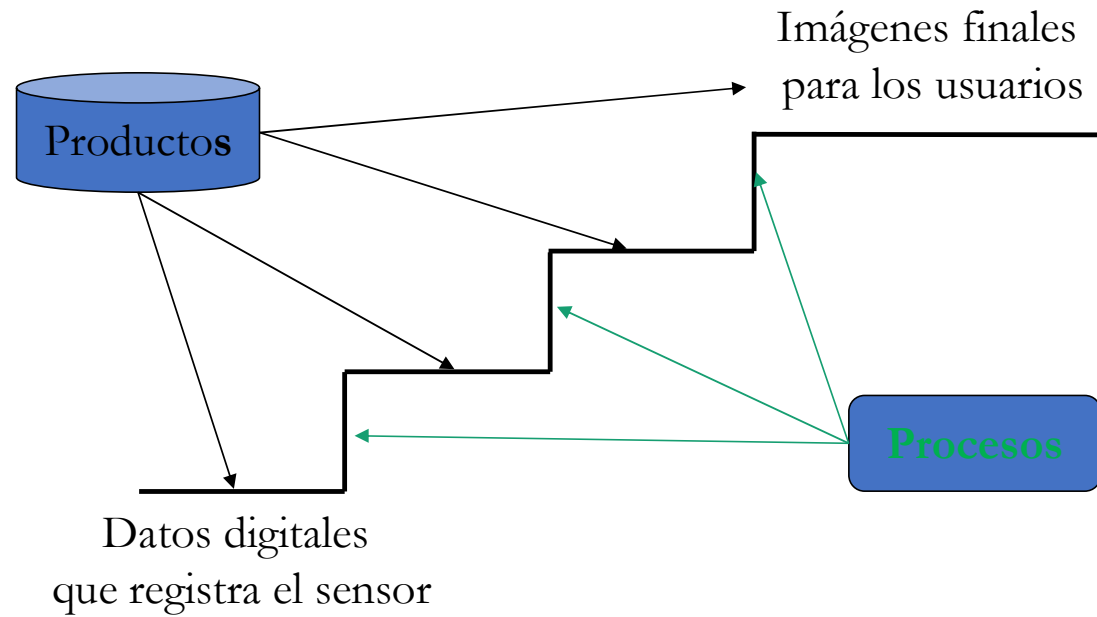


# COPERNICUS EN APLICACIONES MARINAS: Oportunidades y formación





# Niveles de proceso



# Niveles de proceso: definiciones CEOS

Data Level	CEOS Definition
Level 0	Reconstructed unprocessed instrument data at full space time resolution with all available supplemental information to be used in subsequent processing (e.g., ephemeris, health and safety) appended.
Level 1	Unpacked, reformatted level 0 data, with all supplemental information to be used in subsequent processing appended. Optional radiometric and geometric correction applied to produce parameters in physical units. Data generally presented as full time/space resolution. A wide variety of sub level products are possible.
Level 2	Retrieved environmental variables (e.g., ocean wave height, soil moisture, ice concentration) at the same resolution and location as the level 1 source data.
Level 3	Data or retrieved environmental variables which have been spatially and/or temporally re-sampled (i.e., derived from level 1 or 2 products). Such re-sampling may include averaging and compositing.
Level 4	Model output or results from analyses of lower level data (i.e., variables that are not directly measured by the instruments, but are derived from these measurements).

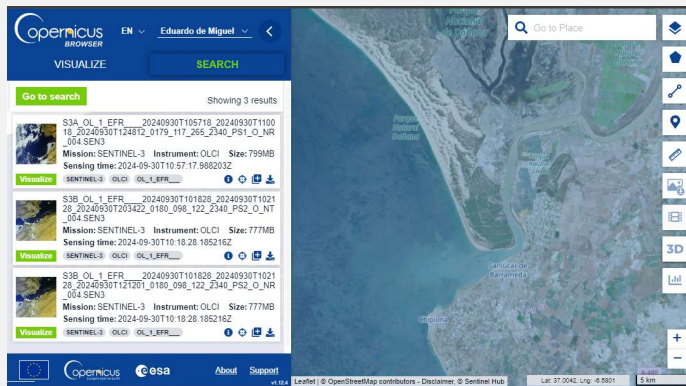
# Niveles de proceso

## Ejemplo: S-3

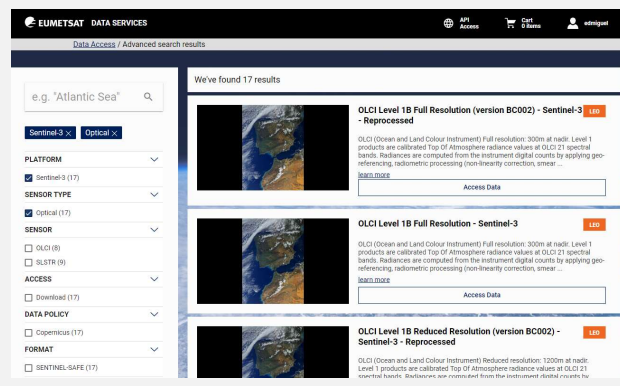
Level	Product type	Product definition
L0	Internal product	Raw data
L1	User product	TOA Radiances + brightness T Georeferenceable
L2 - WST	User product	Sea surface temperature - Georeferenceable
L2 - LST	User product	Land surface temperature - Georeferenceable
L2 - FRP	User product	Fire radiative power
OLCI L2 - Land	User product	...
OLCI L2 - water	User product	Reflectances + indices + ...
L2 - SYN	User product	Reflectances + AOT + ...
L3	...	...
L4		

# Acceso a imágenes Sentinel: opciones

## CDSE



## EUMETSAT DATA STORE



## OTROS

- Sentinel Hub
- Google Earth Engine
- ¿DIAS?
- ...

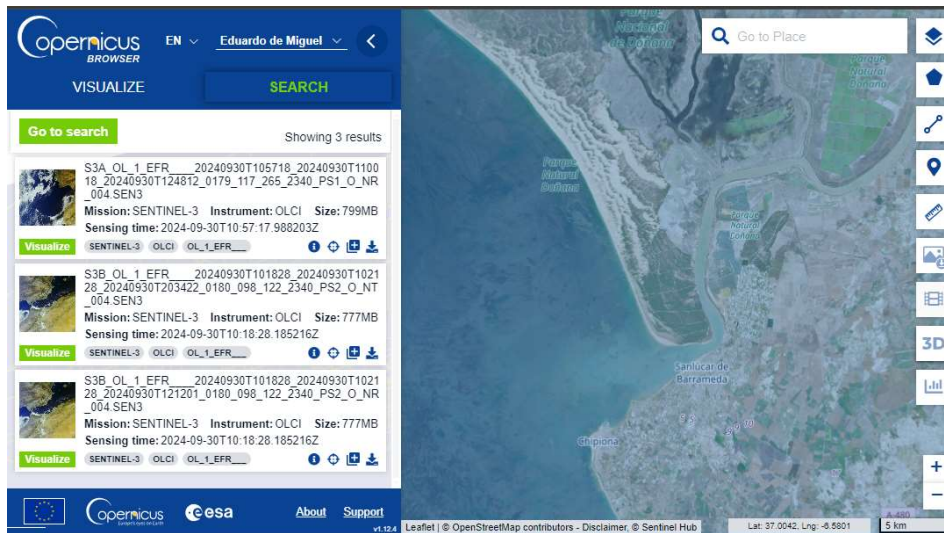
wekeo



Similares pero con características propias

**COPERNICUS EN APLICACIONES MARINAS:**  
Oportunidades y formación

# COPERNICUS DATA SPACE ECOSYSTEM



Recurso principal y "nominal"

Heredero de iniciativas anteriores:

- Science Open Hub
- DIAS

Versión actual todavía reciente (2023)

Registro libre e inmediato

Conjuntos de datos	Sentinel-1	Copernicus DEM
	" mosaics	Copernicus Snow & Ice
	Sentinel-2	Copernicus Vegetation
	" mosaics	
	Sentinel-3	
	Sentinel-5p	



# COPERNICUS EN APLICACIONES MARINAS: Oportunidades y formación

CDSE

Ejemplo de uso

The screenshot displays the Copernicus Browser interface. The top navigation bar includes the Copernicus logo, language selection (EN), user profile (Eduardo de Miguel), and a search bar. Below the navigation bar, there are buttons for 'VISUALIZE' and 'SEARCH'. The main content area is divided into several sections:

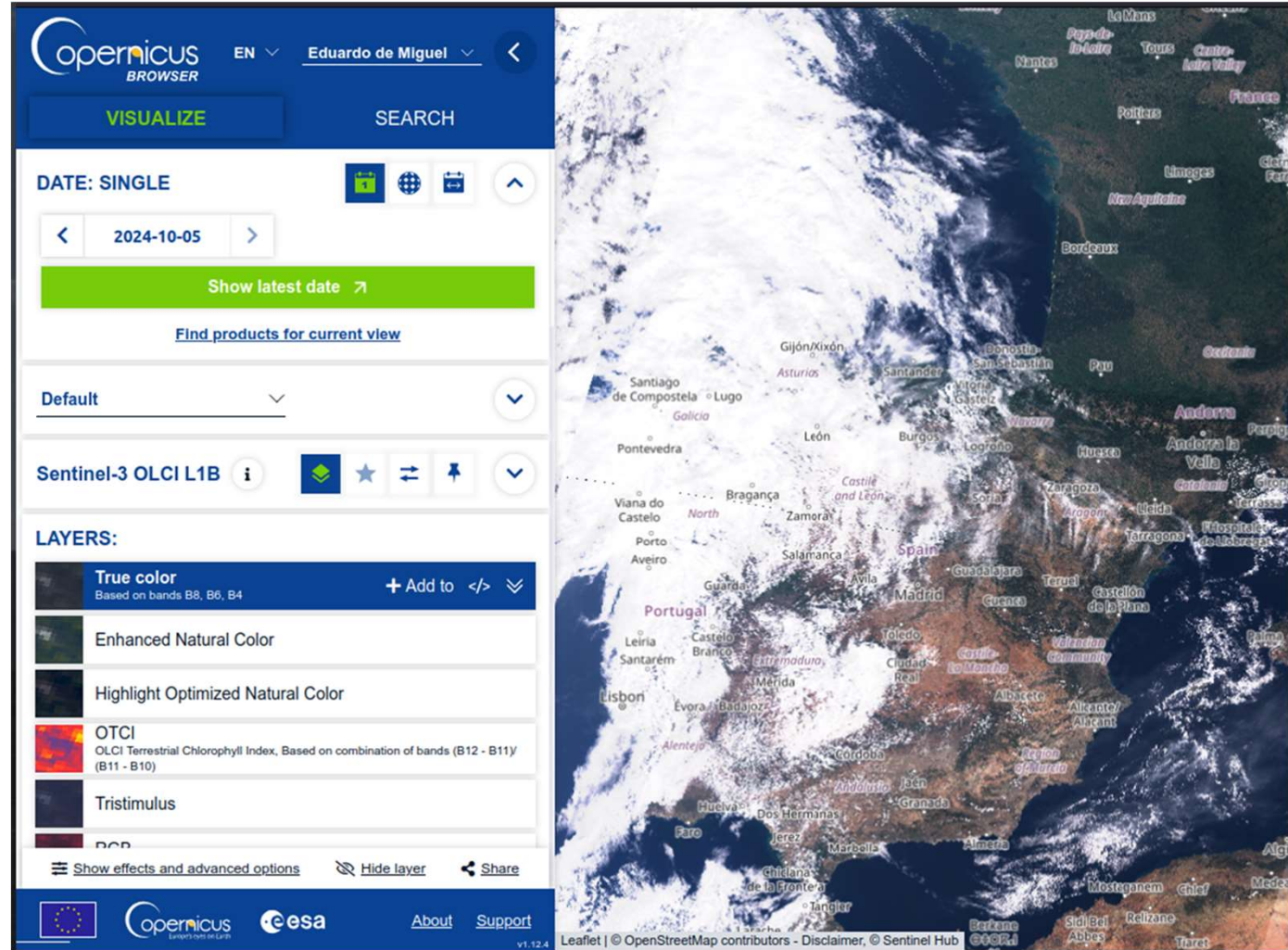
- DATE: SINGLE**: Shows the selected date as 2024-10-05, with navigation arrows and a 'Show latest date' button.
- Default**: A dropdown menu currently set to 'Default'.
- DATA COLLECTIONS:**: A list of data collection options under the 'Sentinel-3' category:
  - Sentinel-3 OLCI L1B (checked)
  - Sentinel-3 OLCI L2 Water
  - Sentinel-3 OLCI L2 Land
  - Sentinel-3 SLSTR L1B
- LAYERS:**: A section for managing map layers, currently empty.

The right side of the interface shows a satellite image of the Iberian Peninsula, with various geographical locations labeled, including cities like Madrid, Barcelona, and Lisbon, and regions like Galicia and Castile and León.

# COPERNICUS EN APLICACIONES MARINAS: Oportunidades y formación

CDSE

Ejemplo de uso

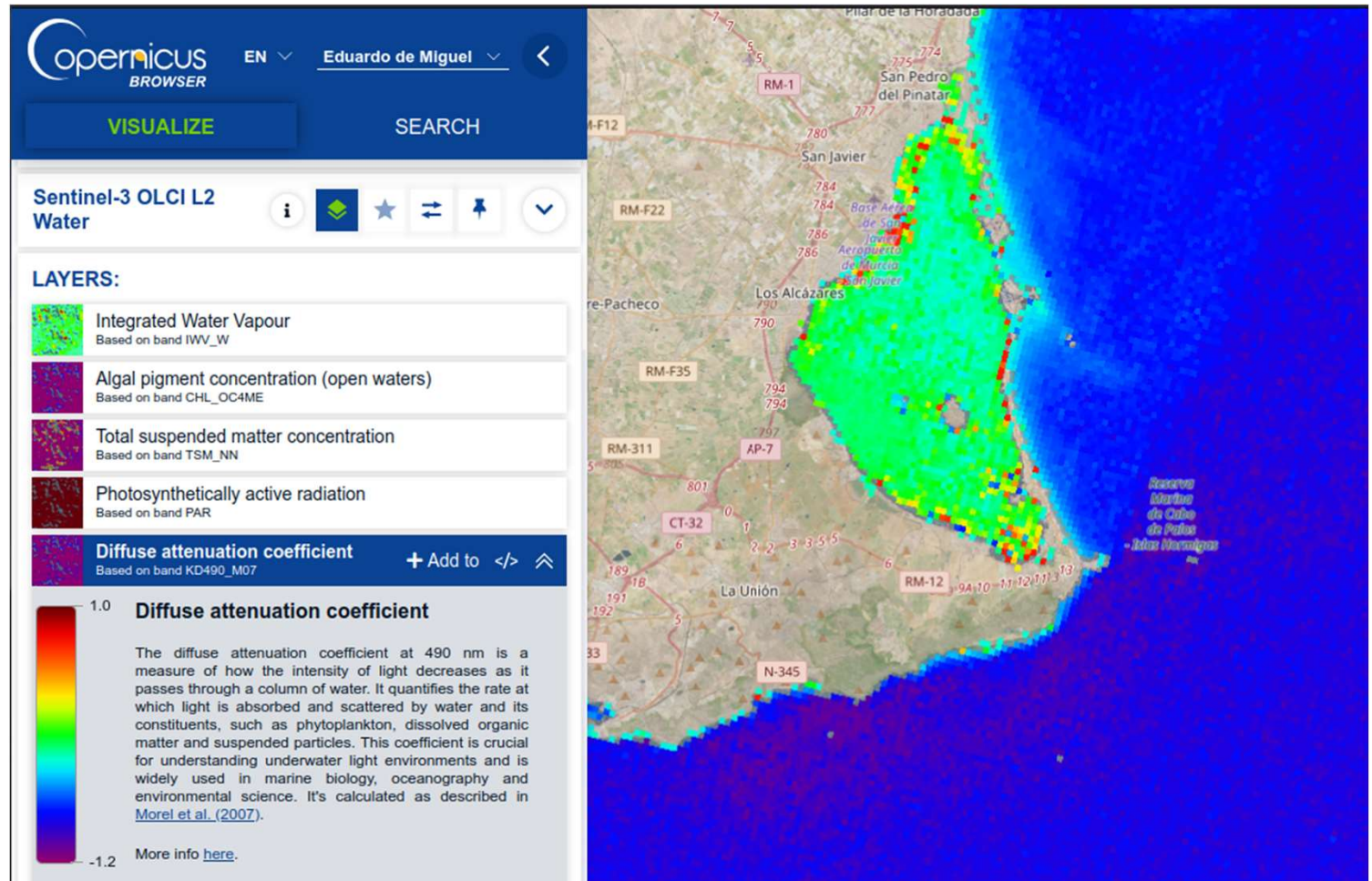




# COPERNICUS EN APLICACIONES MARINAS: Oportunidades y formación

## CDSE

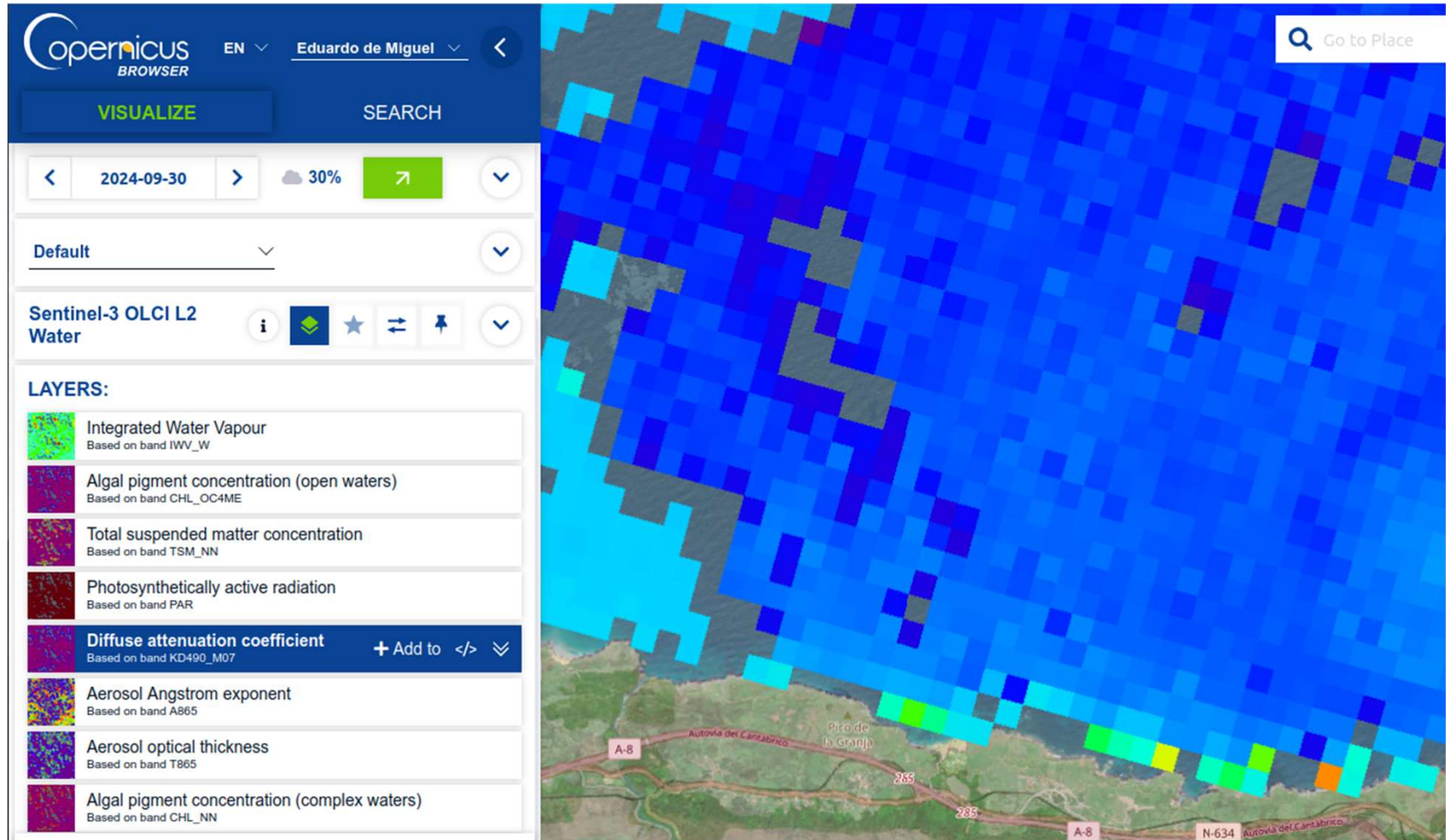
Productos  
avanzados



# COPERNICUS EN APLICACIONES MARINAS: Oportunidades y formación

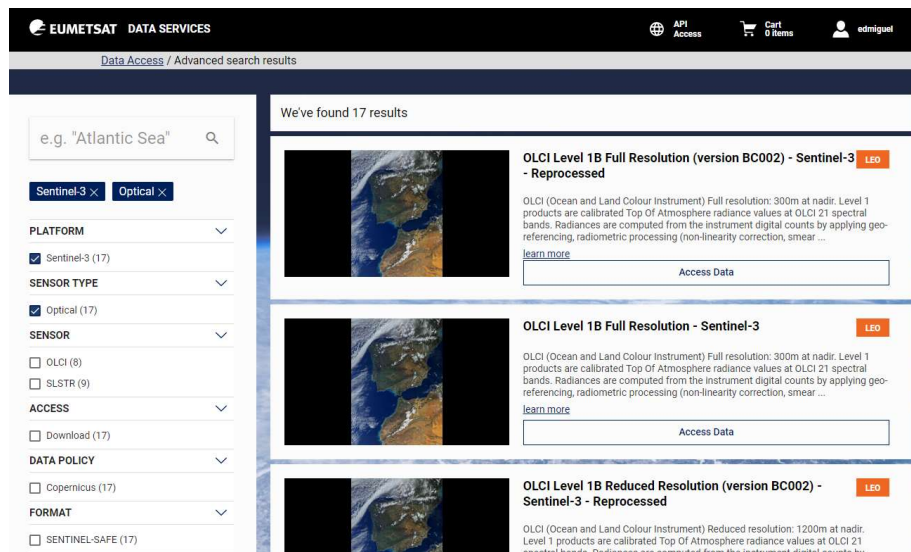
CDSE

Productos  
avanzados



## COPERNICUS EN APLICACIONES MARINAS: Oportunidades y formación

# EUMETSAT DATA STORE



The screenshot displays the EUMETSAT Data Services interface. At the top, it shows the logo and navigation options like 'API Access', 'Cart 0 Items', and a user profile 'edmiguel'. Below the header, there's a search bar with the text 'e.g. "Atlantic Sea"' and a search icon. To the left, there are filter panels for 'PLATFORM' (Sentinel-3 (17)), 'SENSOR TYPE' (Optical (17)), 'SENSOR' (OLCI (8), SLSTR (9)), 'ACCESS' (Download (17)), 'DATA POLICY' (Copernicus (17)), and 'FORMAT' (SENTINEL-SAFE (17)). The main content area shows 'We've found 17 results' and lists three data products:

- OLCI Level 1B Full Resolution (version BC002) - Sentinel-3 - Reprocessed** (LEO)  
OLCI (Ocean and Land Colour Instrument) Full resolution: 300m at nadir. Level 1 products are calibrated Top Of Atmosphere radiance values at OLCI 21 spectral bands. Radiances are computed from the instrument digital counts by applying georeferencing, radiometric processing (non-linearity correction, smear ...  
[learn more](#)  
Access Data
- OLCI Level 1B Full Resolution - Sentinel-3** (LEO)  
OLCI (Ocean and Land Colour Instrument) Full resolution: 300m at nadir. Level 1 products are calibrated Top Of Atmosphere radiance values at OLCI 21 spectral bands. Radiances are computed from the instrument digital counts by applying georeferencing, radiometric processing (non-linearity correction, smear ...  
[learn more](#)  
Access Data
- OLCI Level 1B Reduced Resolution (version BC002) - Sentinel-3 - Reprocessed** (LEO)  
OLCI (Ocean and Land Colour Instrument) Reduced resolution: 1200m at nadir. Level 1 products are calibrated Top Of Atmosphere radiance values at OLCI 21 spectral bands. Radiances are computed from the instrument digital counts by

Imágenes y productos derivados de misiones EUMETSAT: Sentinel-3 (productos marinos y atm.), Meteosat, Metop, Sentinel-6 & Jason

Vías: web user interface (Web-UI) y/o Application Programming Interface (API)

## Otros accesos para EUMETSAT

Datos antiguos: EUMETSAT data centre

Recepción en tiempo real: EUMETCast

Visualización sin descarga: EUMETview

DIAS: WEKEO




# COPERNICUS EN APLICACIONES MARINAS: Oportunidades y formación

## EUMETSAT DATA STORE

Ejemplo de uso

EO:EUM:DAT:0409



**Temporal extent:** 2024-10-11 (10:33) to 2024-10-11 (10:36)  
**Latitude:** 29.0795 to 41.9814 degrees  
**Longitude:** -13.9773 to 2.9905 degrees  
**Data policy:** Copernicus





### OLCI Level 1B Full Resolution - Sentinel-3

[View on Product Navigator >](#)






















File Name:  
S3B\_OL\_1\_EFR\_\_\_\_20241011T103325\_20241011T103625\_20241011T122654\_0179\_098\_279\_23  
40\_MAR\_O\_NR\_004.SEN3

#### DATA ACCESS

##### Product download

Full SIP (application/zip) [zip](#)    

##### Individual SIP Entries


EOP Metadata	<a href="#">xml</a>	 
Oa01_radiance.nc	<a href="#">x-netcdf</a>	 
Oa01_radiance_unc.nc	<a href="#">x-netcdf</a>	 
Oa02_radiance.nc	<a href="#">x-netcdf</a>	 
Oa02_radiance_unc.nc	<a href="#">x-netcdf</a>	 
Oa03_radiance.nc	<a href="#">x-netcdf</a>	 
Oa03_radiance_unc.nc	<a href="#">x-netcdf</a>	 
Oa04_radiance.nc	<a href="#">x-netcdf</a>	 
Oa04_radiance_unc.nc	<a href="#">x-netcdf</a>	 
Oa05_radiance.nc	<a href="#">x-netcdf</a>	 
Oa05_radiance_unc.nc	<a href="#">x-netcdf</a>	 
Oa06_radiance.nc	<a href="#">x-netcdf</a>	 

# COPERNICUS EN APLICACIONES MARINAS: Oportunidades y formación

## EUMETSAT DATA STORE

Ejemplo de uso

**EO:EUM:DAT:0407**



**Temporal extent:** 2024-10-11 (11:09) to 2024-10-11 (11:12)  
**Latitude:** 39.5451 to 52.4536 degrees  
**Longitude:** -22.0861 to -2.08201 degrees  
**Data policy:** Copernicus

### OLCI Level 2 Ocean Colour Full Resolution - Sentinel-3

[View on Product Navigator >](#)

File Name:

S3A\_OL\_2\_WFR\_\_\_\_20241011T110916\_20241011T111216\_20241011T130953\_0179\_118\_037\_2160\_MAR\_O\_NR\_003.SEN3

#### DATA ACCESS

##### Product download

Full SIP (application/zip)

zip



##### Individual SIP Entries


EOP Metadata	xml	
Oa01_reflectance.nc	x-netcdf	
Oa02_reflectance.nc	x-netcdf	
Oa03_reflectance.nc	x-netcdf	
Oa04_reflectance.nc	x-netcdf	
Oa05_reflectance.nc	x-netcdf	
Oa06_reflectance.nc	x-netcdf	
Oa07_reflectance.nc	x-netcdf	
Oa08_reflectance.nc	x-netcdf	
Oa09_reflectance.nc	x-netcdf	
Oa10_reflectance.nc	x-netcdf	

# COPERNICUS EN APLICACIONES MARINAS: Oportunidades y formación

## EUMETSAT DATA STORE

Ejemplo de uso

EO:EUM:DAT:0407



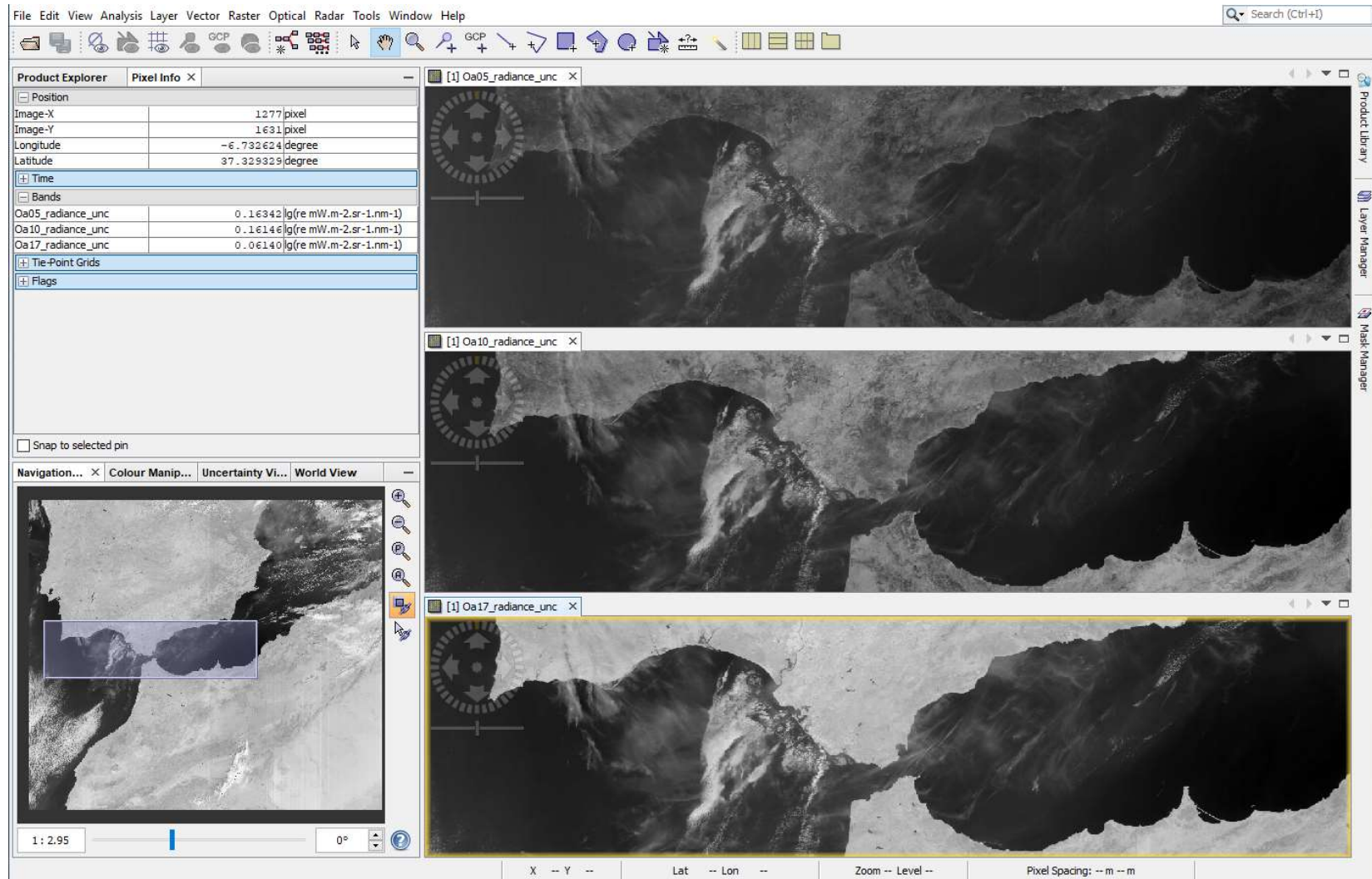
**Temporal extent:** 2024-10-11 (11:09) to 2024-10-11 (11:12)  
**Latitude:** 39.5451 to 52.4536 degrees  
**Longitude:** -22.0861 to -2.08201 degrees  
**Data policy:** Copernicus

Oa10_reflectance.nc	x-netcdf	📄 ⬇
Oa11_reflectance.nc	x-netcdf	📄 ⬇
Oa12_reflectance.nc	x-netcdf	📄 ⬇
Oa16_reflectance.nc	x-netcdf	📄 ⬇
Oa17_reflectance.nc	x-netcdf	📄 ⬇
Oa18_reflectance.nc	x-netcdf	📄 ⬇
Oa21_reflectance.nc	x-netcdf	📄 ⬇
chl_nn.nc	x-netcdf	📄 ⬇
chl_oc4me.nc	x-netcdf	📄 ⬇
geo_coordinates.nc	x-netcdf	📄 ⬇
instrument_data.nc	x-netcdf	📄 ⬇
iop_lsd.nc	x-netcdf	📄 ⬇
iop_nn.nc	x-netcdf	📄 ⬇
iwv.nc	x-netcdf	📄 ⬇
par.nc	x-netcdf	📄 ⬇
tie_geo_coordinates.nc	x-netcdf	📄 ⬇
tie_geometries.nc	x-netcdf	📄 ⬇
tie_meteo.nc	x-netcdf	📄 ⬇
time_coordinates.nc	x-netcdf	📄 ⬇
trsp.nc	x-netcdf	📄 ⬇
tsm_nn.nc	x-netcdf	📄 ⬇

# COPERNICUS EN APLICACIONES MARINAS: Oportunidades y formación

## SNAP

Ejemplo de  
SW de  
análisis de  
imágenes



## COPERNICUS EN APLICACIONES MARINAS:

Oportunidades y formación

### Resumen/ejemplo: turbidez

Fuentes y características.

Recurso	Producto	Variable	Notas
EUMETSAT	OLCI L2	Diffuse attenuation coefficient at 490 nm (m <sup>-1</sup> )	Developed by Morel et al. (2007)
CDSE	"	"  <b>Level 2</b>	= EUMETSAT pero integrado y con opciones de visualización avanzadas
CMEMS	North Atlantic	Secchi Transparency Depth (ZSD), Diffuse Attenuation (KD490), - diario - malla < 1 km	
	Med L3	_transparency_ diffuse attenuation coefficient of light at 490 nm (KD490) for ""multi"" observations	region-specific algorithm, Volpe et al., 2019
	Coastal S-2	Turbidity (TUR, expressed in FNU), 100m resolution for a 20km coastal zone.	
<b>Level 3/4</b>			



## COPERNICUS EN APLICACIONES MARINAS:

Oportunidades y formación

# Conclusiones / mensajes

- Imagen vs productos vs servicios
- La mayoría de usuarios necesitan productos avanzados (CMEMS) o servicios (WEKEO)
- Algunos usuarios avanzados preferirán imágenes o productos L2 simples (CDSE / EDS)
- SNAP es una buena opción para imágenes y productos
- Cualquier uso no eventual se beneficia de APIs y clientes similares
- Es importante documentarse sobre el contenido de cada dato/producto, y no es algo fácil ni rápido
- Hay mucha ayuda online

... pero estamos a vuestra disposición

**COPERNICUS EN APLICACIONES MARINAS:**  
Oportunidades y formación

— **Gracias**

