

Jiménez-Guisado, A.; García-Haro, F.; Campos-Taberner, M.; Martínez, B.; Sánchez-Ruiz, S.; Gilabert, M.; Camacho, F.; Sánchez-Zapero, J.; Martínez-Sánchez, E. Lanzamiento y características de nuevos productos de vegetación de LSA SAF: el Data Record EPS VEGA-R

Lanzamiento y características de nuevos productos de vegetación de LSA SAF: el Data Record EPS VEGA-R

Jiménez-Guisado, Adrián¹ García-Haro, F. Javier¹ Campos-Taberner, Manuel¹ Martínez, Beatriz¹ Sánchez-Ruiz, Sergio¹ Gilabert, María Amparo¹ Camacho, Fernando² Sánchez-Zapero, Jorge² Martínez-Sánchez, Enrique²

¹ Universitat de València, España

² Earth Observation Laboratory (EOLAB), España

ORCID: Jiménez-Guisado 0009-0005-9691-5567 García-Haro 0000-0001-5888-0061 Campos-Taberner 0000-0001-5929-3942 Martínez 0000-0002-6354-9899 Sánchez-Ruiz 0000-0002-4849-9918 Gilabert 0000-0002-3548-1524 Camacho 0000-0001-8679-1912 Sánchez-Zapero 0000-0001-9028-9925

Correspondencia: adrian.jimenez@uv.es j.garcia.haro@uv.es manuel.campos@uv.es beatriz.martinez@uv.es sergio.sanchez@uv.es m.amparo.gilabert@uv.es fernando.camacho@eolab.es jorge.sanchez@eolab.es enrique.martinez@eolab.es

RESUMEN

El Satellite Application Facility on Land Surface Analysis (LSA SAF) de EUMETSAT proporciona variables clave para la caracterización y monitorización de los ecosistemas terrestres. Este trabajo presenta los avances recientes en los productos globales de vegetación derivados del sensor AVHRR a bordo del EUMETSAT Polar System (EPS), con especial énfasis en el nuevo Data Record (DR) EPS VEGA-R, que cubre el periodo 2007-2021. Combinado con los productos operacionales en tiempo real (NRT), este conjunto permite disponer de una serie continua hasta la actualidad. Se describe la metodología empleada en su generación y su consistencia con los productos NRT, lo que posibilita su uso conjunto en estudios climáticos de largo plazo. Mediante el análisis de un episodio de sequía extrema en el Cuerno de África (2010-2011), se demuestra la capacidad de estos productos para capturar y describir patrones espaciales y temporales en la dinámica de la vegetación y en la evolución de la actividad fotosintética a escala regional y global.







Palabras clave: Teledetección; Vegetación; Series temporales; LSA SAF; EPS VEGA-R

Fecha de recepción: 17 febrero 2026 · Fecha de aceptación: 17 febrero 2026



Lanzamiento y características de nuevos productos de vegetación de LSA SAF: el Data Record EPS VEGA-R

Jiménez-Guisado, Adrián ⁽¹⁾, García-Haro, F. Javier ⁽¹⁾, Campos-Taberner, Manuel ⁽¹⁾, Martínez, Beatriz ⁽¹⁾, Sánchez-Ruiz, Sergio ⁽¹⁾, Gilabert, María Amparo ⁽¹⁾, Camacho, Fernando ⁽²⁾, Sánchez-Zapero, Jorge ⁽²⁾, Martínez-Sánchez, Enrique ⁽²⁾

⁽¹⁾ Universitat de València, España.

 0009-0005-9691-5567, adrian.jimenez@uv.es ;  0000-0001-5888-0061, j.garcia.haro@uv.es
 0000-0001-5929-3942, manuel.campos@uv.es ;  0000-0002-6354-9899, beatriz.martinez@uv.es
 0000-0002-4849-9918, sergio.sanchez@uv.es ;  0000-0002-3548-1524, m.amparo.gilabert@uv.es

⁽²⁾ Earth Observation Laboratory (EOLAB), España.

 0000-0001-8679-1912, fernando.camacho@eolab.es ;  0000-0001-9028-9925, jorge.sanchez@eolab.es
enrique.martinez@eolab.es

Resumen: El *Satellite Application Facility on Land Surface Analysis* (LSA SAF) de EUMETSAT proporciona variables clave para la caracterización y monitorización de los ecosistemas terrestres. Este trabajo presenta los avances recientes en los productos globales de vegetación derivados del sensor AVHRR a bordo del *EUMETSAT Polar System* (EPS), con especial énfasis en el nuevo *Data Record* (DR) EPS VEGA-R, que cubre el periodo 2007-2021. Combinado con los productos operacionales en tiempo real (NRT), este conjunto permite disponer de una serie continua hasta la actualidad. Se describe la metodología empleada en su generación y su consistencia con los productos NRT, lo que posibilita su uso conjunto en estudios climáticos de largo plazo. Mediante el análisis de un episodio de sequía extrema en el Cuerno de África (2010-2011), se demuestra la capacidad de estos productos para capturar y describir patrones espaciales y temporales en la dinámica de la vegetación y en la evolución de la actividad fotosintética a escala regional y global.

Palabras clave: Teledetección; Vegetación; Series temporales; LSA SAF; EPS VEGA-R

Release and characteristics of new LSA SAF vegetation products: the EPS VEGA-R Data Record

Abstract: The *EUMETSAT Satellite Application Facility on Land Surface Analysis* (LSA SAF) provides key variables for the characterization and monitoring of terrestrial ecosystems. This work presents recent advances in the global vegetation products derived from the AVHRR sensor onboard the *EUMETSAT Polar System* (EPS), with particular emphasis on the new EPS VEGA-R Data Record (DR), which covers the period 2007-2021. When combined with the operational near-real-time (NRT) products, this dataset enables the construction of a continuous time series up to the present. The methodology used in generating the DR and its consistency with the NRT products are described, enabling their joint use in long-term climate studies. By analysing one major drought episode in the Horn of Africa (2010-2011), we demonstrate the ability of these products to capture and describe spatial and temporal patterns in vegetation dynamics and photosynthetic activity at regional to global scales.

Keywords: Remote Sensing; Vegetation; Time Series; LSA SAF; EPS VEGA-R

1. INTRODUCCIÓN

Las misiones de observación de la Tierra constituyen una herramienta fundamental para la monitorización del estado y la dinámica de la vegetación. Los productos derivados de satélite proporcionan información esencial para aplicaciones en meteorología, climatología, modelización de ecosistemas y monitorización ambiental. No obstante, la comunidad científica requiere

series temporales largas, con incertidumbres bien caracterizadas y adecuadas para representar la evolución de los ecosistemas terrestres y los ciclos de energía a escalas regionales y globales (Bojinski *et al.*, 2014; GCOS, 2021).

En este contexto, la *European Organization for the Exploitation of Meteorological Satellites* (EUMETSAT) impulsa diferentes programas orientados a la

explotación coordinada de observaciones satelitales tanto geoestacionarias como de órbita polar (Trigo *et al.*, 2011). Entre ellos, el *Satellite Application Facility on Land Surface Analysis* (LSA SAF) constituye un centro de referencia europeo dedicado al desarrollo y generación operacional de productos de la superficie terrestre.

El LSA SAF produce variables biofísicas esenciales para la caracterización la vegetación, entre ellas el índice de área foliar (LAI), la fracción de cobertura vegetal (FVC) y la fracción de radiación fotosintéticamente activa absorbida por la vegetación (FAPAR). Tanto el LAI como la FAPAR están reconocidas como *Essential Climate Variables* (ECV) por el *Global Climate Observing System* (GCOS), dada su relevancia para el seguimiento del clima y la modelización de procesos biofísicos.

Los modelos de superficie terrestre y de clima requieren habitualmente datos en *near-real time* (NRT), con alta frecuencia temporal y cobertura regional a global. Para dar respuesta a estas necesidades, el LSA SAF opera dos líneas de productos de vegetación: productos derivados del sensor SEVIRI a bordo de los satélites geoestacionarios *Meteosat Second Generation* (MSG) (García-Haro *et al.*, 2019; Jiménez-Guisado *et al.*, 2025), y productos derivados del sensor AVHRR en los satélites Metop-A, B y C, dentro del marco del *EUMETSAT Polar System* (EPS) (García-Haro *et al.*, 2018).

Este trabajo presenta el estado actual y los avances recientes en los productos de vegetación generados a partir de EPS, haciendo especial énfasis en el desarrollo de un *Data Record* (DR) coherente y estable que extiende la serie temporal desde 2007 hasta la actualidad. Asimismo, se ilustran ejemplos del potencial de estos datos para la detección temprana de episodios con condiciones climáticas extremas, destacando su utilidad para la vigilancia y caracterización de impactos en la vegetación a escalas regionales y continentales.

2. CARACTERÍSTICAS DE PRODUCTOS EPS

Los productos globales EPS se producen en proyección sinusoidal, con una resolución espacial aproximada de 1.1 km y una frecuencia decenal (días 5, 15 y 25 de cada mes). Las principales características de los productos se resumen en la Tabla 1. Su generación se basa en un enfoque híbrido que combina algoritmos de regresión con simulaciones PROSAIL (García-Haro *et al.*, 2018), garantizando una relación físicamente consistente entre las observaciones y las variables biofísicas.

Los datos de entrada proceden de reflectividades isotrópicas corregidas atmosféricamente, derivadas del producto de la *Bidirectional Reflectance Distribution Function* (BRDF) generado a partir de observaciones instantáneas acumuladas en ventanas temporales de 20 días mediante el algoritmo del albedo (Geiger *et al.*, 2008; Delmotte *et al.*, 2024).

Además de las variables principales, el producto incluye campos adicionales de gran valor para el usuario, como las estimaciones de incertidumbre (barras de error) para aplicaciones de asimilación de datos, y un indicador de calidad (QFLAG) que señala la fiabilidad de las observaciones.

Tabla 1. Descripción de los productos de vegetación EPS (FVC, LAI, FAPAR) generados en LSA SAF.

Característica	Descripción
Productos	FVC, LAI, FAPAR
Identificador	NRT: ETFVC (LSA-403), ETLAI (LSA-406), ETFAPAR (LSA-409) DR: ETFVC-R (LSA-455), ETLAI (LSA-456), ETFAPAR (LSA-457)
Cobertura espacial	Global
Resolución espacial	0.01° (~ 1.1 km × 1.1 km)
Resolución temporal	Decenal (10 días)
Periodo temporal	NRT: 2015 – Presente DR: 2007 – 2021

Este conjunto de datos se distribuye por EUMETSAT a través del portal del LSA SAF (<https://landsaf.ipma.pt/en>) en formatos HDF5 y NetCDF4. Asimismo, con el fin de facilitar su integración en modelos climáticos globales, se ofrece una versión reproyectada a Plate Carrée, con resolución de 0.05°.

3. EL DATA RECORD EPS VEGA-R

En el marco de la estrategia de EUMETSAT para garantizar series temporales consistentes y plenamente alineadas con los productos operacionales, el LSA SAF ha generado un *Data Record* de productos EPS (EPS VEGA-R). Este reprocesado, sometido a un proceso exhaustivo de validación (Camacho *et al.*, 2025), cubre de forma homogénea el periodo 2007-2021 y proporciona una serie temporal estable y coherente para aplicaciones climáticas de largo plazo.

El reprocesado VEGA-R incorpora varias mejoras clave:

- 1) Homogeneidad interna y reducción de artefactos temporales. El tratamiento unificado de toda la serie AVHRR permite mitigar discontinuidades típicas en la cadena de producción.
- 2) Integración de mejoras en la corrección atmosférica. La incorporación del *Data Record* ETAL-R (Delmotte *et al.*, 2024) introduce una corrección atmosférica más estable en el tiempo, lo que reduce la sensibilidad a aerosoles y vapor de agua.
- 3) Consistencia muy alta entre plataformas Metop-A/B, con valores sin sesgos apreciables y diferencias mínimas.
- 4) Compatibilidad retrospectiva con los productos NRT. La coherencia estadística entre VEGA-R y los productos NRT es alta, lo que permite concatenar ambos conjuntos para construir una serie continua desde 2007 hasta el presente. Dado que el *Data Record* presenta mayor estabilidad temporal, se recomienda utilizar la versión VEGA-R durante el periodo de solapamiento (2015-2021).

En conjunto, VEGA-R constituye un recurso muy valioso para estudios a largo plazo en agricultura, hidrología, ecología terrestre, análisis de sequías o evaluación de riesgos, donde la consistencia temporal es tan importante como la precisión instantánea.

4. APLICACIÓN: ESTUDIO DE ANOMALÍAS

El análisis de anomalías constituye una de las aplicaciones más directas de los productos VEGA-R, ya que combina información biofísica con estabilidad temporal. Dichas anomalías se han calculado respecto a una climatología 2007-2024, considerando desviaciones porcentuales con respecto a la media histórica.

En este estudio se analiza un evento de sequía severa que asoló la región del Cuerno de África durante el periodo 2010-2011. El episodio de sequía fue impulsado por un fenómeno de La Niña excepcionalmente fuerte, resultando en dos temporadas de lluvia consecutivas severamente deficitarias, con importantes pérdidas de cosecha en la región (Dutra *et al.*, 2013). La Figura 1 muestra la climatología de FAPAR en África y los valores observados sobre el 15 de enero de 2011, durante el pico de la crisis. Aunque las diferencias visuales entre la climatología y los valores observados pueden parecer moderadas en términos absolutos, el análisis de EPS VEGA-R revela anomalías relativas negativas de FAPAR superiores al 40% en Kenia, Somalia y Etiopía durante el pico de la crisis, tal como se muestra en la Figura 2.

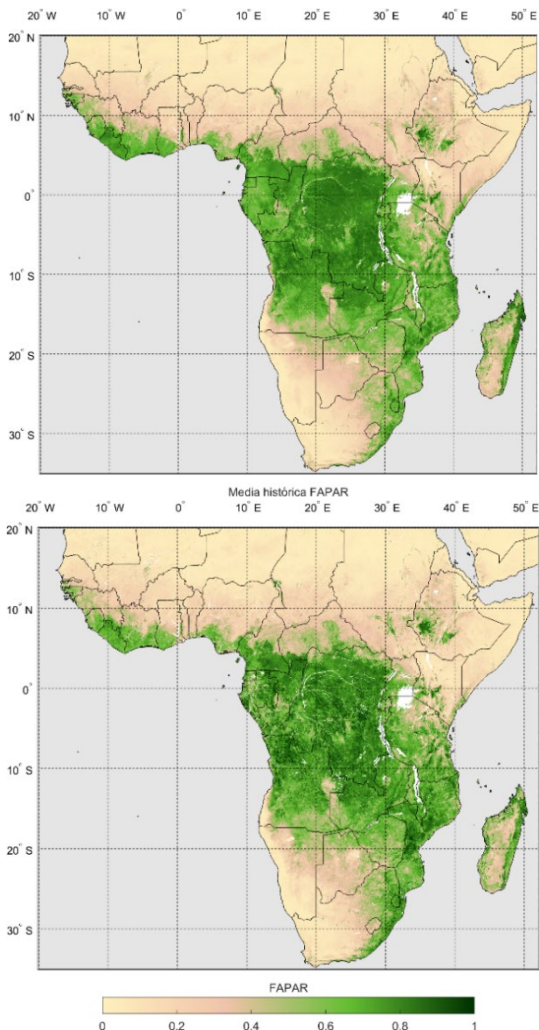


Figura 1. Climatología de FAPAR en África (arriba) y valores observados para el 15 de enero de 2011 (abajo).

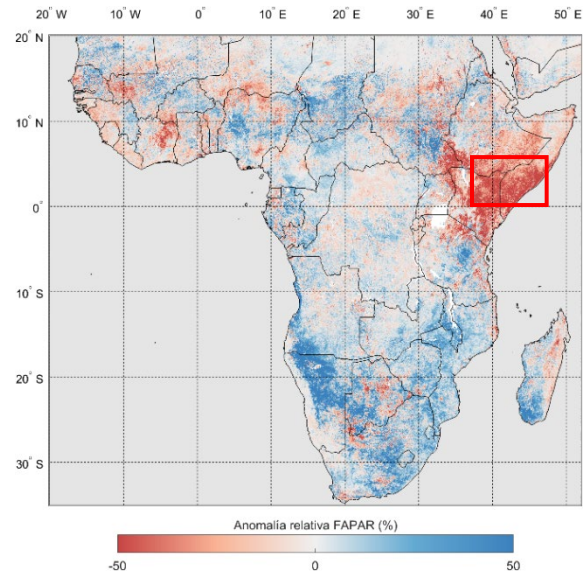


Figura 2. Anomalia relativa de FAPAR en África para el 15 de enero de 2011. El rectángulo rojo delimita la región sobre la cual se ha realizado el estudio hidrológico.

Esta aparente discrepancia se debe a la normalización respecto a la climatología, que amplifica las desviaciones relativas incluso cuando los valores absolutos no presentan contrastes marcados.

En dicha región de estudio, las anomalías de FAPAR derivadas presentan patrones espaciales consistentes con la literatura, con un buen compromiso entre detalle espacial y estabilidad temporal, lo que evidencia su utilidad en análisis operacionales y climáticos. Para contextualizar estos datos, en la Figura 3 se integraron datos de precipitación de la base de datos *Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data* (CHIRPS), que confirmaron el déficit hídrico extremo durante el año hidrológico 2010-2011 en la región delimitada en rojo en la Figura 2.

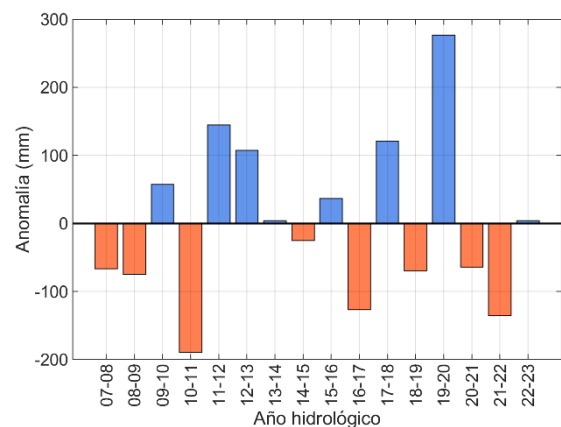


Figura 3. Anomalías en las precipitaciones anuales para la región señalada con un rectángulo rojo en la Figura 2.

5. CONCLUSIONES

Los resultados presentados ilustran el potencial de los productos EPS VEGA-R como herramienta de análisis a escala regional y global en aplicaciones climáticas y de monitorización ambiental.

Los productos EPS aúnan robustez operacional y estabilidad temporal y metadatos exhaustivos, proporcionando una base fiable para el seguimiento de la dinámica interanual de la vegetación.

La generación de anomalías de FAPAR asociadas a diferentes episodios de sequía demuestra su capacidad para capturar patrones espaciales y temporales del impacto del estrés hídrico, reflejados en una marcada reducción de la actividad fotosintética.

El *Data Record* EPS VEGA-R representa un avance sustancial en la capacidad de EUMETSAT/LSA SAF para proporcionar productos de vegetación coherentes a largo plazo. Una de las contribuciones clave de VEGA-R es su excelente consistencia temporal, superior a la de muchos productos globales derivados de sensores multisatélite. Ello permite utilizar la climatología obtenida como una línea base robusta frente a condiciones actuales, facilitando la integración DR+NRT en aplicaciones operacionales.

Mirando al futuro, el LSA SAF ampliará esta línea de productos con la inminente incorporación de las nuevas misiones MTG/FCI y EPS-SG/VII, que ofrecerán mayor resolución espacial y espectral, dando continuidad al servicio para el seguimiento del clima y la vegetación en Europa y otras regiones del mundo.

6. AGRADECIMIENTOS

Trabajo financiado por los proyectos LSA SAF (EUMETSAT) y ECCE EO (PID2020-118036RB-I00 financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033).

7. REFERENCIAS

- Bojinski, S., Verstraete, M., Peterson, T. C., Richter, C., Simmons, A., & Zemp, M. (2014). The concept of essential climate variables in support of climate research, applications, and policy. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 95(9), 1431-1443. <https://doi.org/10.1175/BAMS-D-13-00047.1>
- Camacho, F., Sánchez-Zapero, J., Martínez-Sánchez, E., García-Haro, F. J., Campos-Taberner, M., Jiménez-Guisado, A. (2025). Validation Report for EPS/AVHRR Vegetation Parameters Data Record (VEGA-R). Ref. No. SAF/LAND/UV/VR_EPSVEGA-R
- Delmotte, A., Juncu, D., Ceamanos, X., Trigo, I. F., & Gomes, S. (2024). Upgrade and extension of LSA-SAF land surface albedo archive from EPS Metop/AVHRR: description and quality assessment. *European Journal of Remote Sensing*, 57(1), 2300043. <https://doi.org/10.1080/22797254.2023.2300043>
- Dutra, E., Magnusson, L., Wetterhall, F., Cloke, H. L., Balsamo, G., Boussetta, S., & Pappenberger, F. (2013). The 2010-2011 drought in the Horn of Africa in ECMWF reanalysis and seasonal forecast

products. *International Journal of Climatology*, 33(7), 1720-1729. <https://doi.org/10.1002/joc.3545>

- García-Haro, F. J., Campos-Taberner, M., Muñoz-Mari, J., Laparra, V., Camacho, F., Sanchez-Zapero, J., & Camps-Valls, G. (2018). Derivation of global vegetation biophysical parameters from EUMETSAT Polar System. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 139, 57-74. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2018.03.005>
- García-Haro, F. J., Camacho, F., Martínez, B., Campos-Taberner, M., Fuster, B., Sánchez-Zapero, J., & Gilabert, M. A. (2019). Climate data records of vegetation variables from geostationary SEVIRI/MSG data: Products, algorithms and applications. *Remote Sensing*, 11(18), 2103. <https://doi.org/10.3390/rs11182103>
- Geiger, B., Carrer, D., Franchisteguy, L., Roujean, J. L., & Meurey, C. (2008). Land surface albedo derived on a daily basis from Meteosat Second Generation observations. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 46(11), 3841-3856. <https://doi.org/10.1109/TGRS.2008.2001798>
- Global Climate Observing System [GCOS]. (2021). Implementation plan and status of the Global Climate Observing System. Recuperado de <https://gcos.wmo.int>
- Jiménez-Guisado, A., García-Haro, F. J., Campos-Taberner, M., Martínez, B., Sánchez-Ruiz, S., Camacho, F., ... & Gilabert, M. A. (2025). Toward a unifying framework for biophysical variable retrieval from EUMETSAT sensors: application to Meteosat data. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 63. <https://doi.org/10.1109/TGRS.2025.3600250>
- Trigo, I. F., Dacamara, C. C., Viterbo, P., Roujean, J. L., Olesen, F., Barroso, C., ... & Arboleda, A. (2011). The satellite application facility for land surface analysis. *International Journal of Remote Sensing*, 32(10), 2725-2744. <https://doi.org/10.1080/01431161003743199>