



Productos: **SIARTIVGEOL89_DC**
SIARTIVGEOSNPP_DC

Disponibilidad de combustible

Manual de Usuario de Producto

Autor: Nicolás Mari
Franco Pascualone

Fecha: 08-07-2026

Edición: e01

Código: CONAE_MOD_INC_SIARTIVGEOXXXX_DC_ManualUsuarios_e01

	NOMBRE	DEPENDENCIA	FECHA
AUTORES	Nicolás Mari	INTA	24-07-2025
	Franco Pascualone	UEAT – SSU – CONAE	24-07-2025
REVISADO	Verónica Montenegro	UEAT – SSU – CONAE	11-08-2025
	Mariana Horlent	SSU – CONAE	11-08-2025
APROBADO	Martín Guerrieri	AYP – GOT – CONAE	24-06-2026

EDICIÓN	FECHA	CAMBIOS REALIZADOS
e01	08-07-2026	Versión inicial del documento

DOCUMENTOS APLICABLES		
Nº	CÓDIGO	TÍTULO
DA1		

Contenido

1. Sobre el documento.....	4
1.1. Objetivo.....	4
1.2. Alcance.....	4
1.3. Lista de acrónimos y abreviaturas.....	4
2. Introducción.....	5
2.1 Producto Disponibilidad de combustible.....	5
3. Obtención de los productos de Disponibilidad de Combustible a partir de Landsat 8-9 y SNPP-VIIRS.....	6
3.1. Datos de entrada	6
3.1.1. Imágenes Landsat – OLI.....	6
3.1.2. Imágenes Suomi NPP – VIIRS	7
3.1.3. Producto JRC Global Surface Water.....	8
3.2. Procesamiento de los datos.....	9
3.2.1. Definición de firmas espectrales puras	9
3.2.2. Desmezclado espectral.....	12
3.3. Limitaciones del algoritmo y/o producto	15
4. Descripción del producto.....	16
4.1. Nombre del archivo	17
4.2. Contenido del paquete de producto.....	18
4.3. Características del producto.....	19
4.4. Política de datos	20
4.5. Acceso.....	20
4.5.1. Visualización a través del GEOPortal.....	21
4.5.2. Acceso a los productos como servicios web.....	21
4.6. Contacto.....	21
5. Referencias	22
6. Apéndice A. Primer apéndice: metadatos.....	23

1. Sobre el documento

1.1. Objetivo

El presente documento tiene como objetivo describir los productos de disponibilidad de combustible derivados de datos Landsat 8-9 y SNPP-VIIRS, elaborados conjuntamente por el INTA y la CONAE. Asimismo, se presentan sus principales fundamentos metodológicos, características técnicas, limitaciones, formas de acceso y criterios generales para su interpretación y uso.

1.2. Alcance

Este documento está destinado a la comunidad técnico-científica, organismos públicos, bomberos especializados, equipos técnicos vinculados a la gestión del fuego, el ambiente y el ordenamiento del territorio, así como a usuarios de Sistemas de Información Geográfica y teledetección interesados en la consulta, interpretación y utilización de los productos de Disponibilidad de Combustible.

1.1 Lista de acrónimos y abreviaturas

CONAE	Comisión Nacional de Actividades Espaciales
GVT	Gerencia de Vinculación Tecnológica
GEE	Google Earth Engine
INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
IR	Infrarrojo cercano
SSU	Subgerencia de Servicios al Usuario
SWIR	Infrarrojo medio de onda corta
UEAT	Unidad de Emergencias y Alertas Tempranas
VIS	Espectro visible

2 Introducción

Los ambientes naturales y seminaturales de Argentina presentan una amplia diversidad de coberturas vegetales y condiciones de combustible, cuya disponibilidad varía en función del clima, la productividad de la vegetación, la estacionalidad y los usos del territorio. En muchos ecosistemas del país, los incendios se propagan principalmente a través de combustibles finos, como pastizales, herbáceas y material vegetal seco, cuya disponibilidad suele aumentar durante la estación seca.

El seguimiento de la fracción seca de la cobertura vegetal constituye una herramienta relevante para caracterizar las condiciones generales de disponibilidad de combustible a escala regional. En particular, la proporción de vegetación fotosintéticamente activa, vegetación no fotosintética y suelo descubierto ha sido utilizada como una aproximación para describir el estado de la cobertura y su relación con la dinámica del fuego (Guerschman et al., 2009).

En este contexto, el producto de Disponibilidad de Combustible desarrollado conjuntamente por el INTA y la CONAE busca aportar información espacialmente explícita sobre la composición relativa de combustibles vivos, combustibles secos y superficies no combustibles, como insumo complementario para la evaluación del peligro de incendios y el monitoreo de condiciones ambientales a escala regional.

2.1 Producto Disponibilidad de combustible

El producto de Disponibilidad de Combustible tiene por finalidad aportar información espacialmente explícita sobre la composición relativa de la cobertura presente en un determinado momento y lugar, expresada a partir de tres fracciones principales: vegetación verde, vegetación seca o senescente, y suelo descubierto o superficies no vegetadas. Estas fracciones permiten aproximar el estado general de los combustibles finos y su disponibilidad potencial, independientemente del tipo de cobertura vegetal dominante.

La fracción de vegetación verde representa el componente fotosintéticamente activo de la cobertura, asociado a materiales vegetales vivos o con mayor contenido de humedad. La fracción de vegetación seca o senescente representa el componente no fotosintéticamente activo, asociado a materiales vegetales secos, envejecidos o con bajo contenido de humedad.

Por su parte, la fracción de suelo descubierto representa superficies sin cobertura vegetal significativa, que no constituyen combustible vegetal disponible para la propagación del fuego.

Se presentan dos productos complementarios: uno derivado de imágenes Landsat 8-9 y otro derivado del producto SNPP-VIIRS VNP13A1. Para el producto Landsat 8-9 se utilizan imágenes de reflectancia superficial con corrección atmosférica, considerando una ventana temporal de 30 días previos a la fecha de generación del producto. Para el producto SNPP-VIIRS se utiliza el último compuesto de 16 días disponible. En ambos casos, se aplica una técnica de desmezclado espectral basada en firmas espectrales obtenidas a campo sobre píxeles puros, a partir de la cual se estiman las fracciones relativas de cada componente dentro del píxel.

2. Obtención de los productos de Disponibilidad de Combustible a partir de Landsat 8-9 y SNPP-VIIRS

2.1. Datos de entrada

Para la generación de los productos de Disponibilidad de Combustible se utilizan imágenes Landsat 8 y Landsat 9 en valores de reflectancia superficial, correspondientes a los productos de Nivel 2, Colección 2, Categoría 1 ([LANDSAT/LC08/C02/T1_L2](#) y [LANDSAT/LC09/C02/T1_L2](#)); imágenes del producto SNPP-VIIRS VNP13A1, correspondiente a índices de vegetación compuestos cada 16 días; y el producto JRC Global Surface Water, utilizado como máscara de cuerpos de agua. Todos estos insumos son obtenidos y procesados a través de la plataforma Google Earth Engine, que permite acceder, integrar y procesar grandes volúmenes de información geoespacial y colecciones satelitales a escala regional y global (Gorelick et al., 2017). A continuación, se describen las características principales de cada fuente de datos y su función dentro de la cadena de procesamiento.

2.1.1. Imágenes Landsat – OLI

Para la generación del producto de Disponibilidad de Combustible Landsat 8-9 se utilizan imágenes en reflectancia superficial con corrección

atmosférica, correspondientes a los productos de Nivel 2, Colección 2, Categoría 1 ([LANDSAT/LC08/C02/T1_L2](#) y [LANDSAT/LC09/C02/T1_L2](#)). Estos productos cumplen con los requisitos de calidad establecidos para la generación de datos derivados a partir de sensores Landsat. Las bandas empleadas para el análisis se indican en la Tabla 1.

Para cada fecha de generación del producto se consideran las imágenes disponibles dentro de una ventana temporal retrospectiva de 30 días. La disponibilidad de imágenes varía según el área observada y la trayectoria/escena satelital correspondiente ([path/row](#)). Al trabajar de manera conjunta con Landsat 8 y Landsat 9, la frecuencia de observación potencial puede alcanzar aproximadamente 8 días para una misma zona.

A cada colección Landsat se le aplica una máscara de nubes, sombras de nubes y nieve, generada a partir de la banda de calidad [QA_PIXEL](#). Posteriormente, las colecciones de Landsat 8 y Landsat 9 son integradas en una única colección y se construye un compuesto temporal calculando la mediana del conjunto de observaciones válidas disponibles durante la ventana de análisis.

El producto resultante es una imagen multibanda con una resolución espacial original de 30 metros. Debido a las limitaciones de procesamiento asociadas a la generación operativa del producto en Google Earth Engine, la imagen final es remuestreada a una resolución espacial de 1000 metros.

Nombre	Longitud de Onda	Descripción
SR_B2	0.452-0.512 μm	Reflectancia de superficie de banda 2 (azul)
SR_B3	0.533-0.590 μm	Reflectancia de superficie de banda 3 (verde)
SR_B4	0.636-0.673 μm	Reflectancia de superficie de banda 4 (roja)
SR_B5	0.851-0.879 μm	Reflectancia de superficie de banda 5 (infrarrojo cercano)
SR_B6	1.566-1.651 μm	Reflectancia de superficie de banda 6 (infrarrojo de onda corta 1)
SR_B7	2.107-2.294 μm	Reflectancia de superficie de banda 7 (infrarrojo de onda corta 2)

Tabla 1. Bandas espectrales empleadas del satélite Landsat 8 y 9, sensor OLI.

2.1.2. Imágenes Suomi NPP – VIIRS

Para la generación del producto de Disponibilidad de Combustible SNPP-VIIRS se utiliza el producto VNP13A1, correspondiente a un compuesto

temporal de índices de vegetación de 16 días, con una resolución espacial de 500 metros. Para cada fecha de generación del producto se emplea el último compuesto disponible en Google Earth Engine.

El producto VNP13A1 se construye a partir de la selección de observaciones de mayor calidad dentro del período de composición, reduciendo la presencia de nubes y otros efectos atmosféricos no deseados (Didan & Barreto, 2018). Las bandas empleadas para el análisis y sus características se presentan en la Tabla 2.

Como parte del preprocesamiento, el producto es reproyectado al sistema de referencia EPSG:4326 y se le aplica una máscara de nieve generada a partir de la banda de calidad incorporada en el producto ([VI_Quality](#)).

Nombre	Longitud de Onda	Descripción
blue_reflectance	0.478-0.498 μm	Reflectancia de banda azul
green_reflectance	0.545-0.656 μm	Reflectancia de banda verde
red_reflectance	0.600-0.680 μm	Reflectancia de banda roja
NIR_reflectance	0.846-0.885 μm	Reflectancia de banda infrarrojo cercano
SWIR2_reflectance	1.580-1.640 μm	Reflectancia de banda infrarrojo de onda corta 2
SWIR3_reflectance	2.225-2.275 μm	Reflectancia de banda infrarrojo de onda corta 3

Tabla 2. Bandas espectrales empleadas del satélite Suomi NPP, sensor VIIRS.

2.1.3. Producto JRC Global Surface Water

El producto JRC Global Surface Water representa la distribución espacial de cuerpos de agua a nivel mundial, obtenida a partir del análisis de imágenes Landsat 5, 7 y 8 adquiridas entre 1984 y 2021, con una resolución espacial de 30 metros (Pekel et al., 2016). Este producto contiene información histórica sobre la presencia de agua superficial y permite identificar áreas donde el agua fue detectada en diferentes momentos del período analizado.

El producto consta de tres bandas, cuyas características se presentan en la Tabla 3. Para este trabajo se utiliza la banda de detecciones, que indica el número de veces en que se ha detectado agua en cada píxel. En particular, se consideran como “agua” aquellos píxeles con valores mayores a 300 detecciones, a partir de los cuales se construye una máscara destinada a excluir del análisis las superficies con presencia recurrente de agua.

De esta manera, el producto JRC Global Surface Water se utiliza como insumo complementario para descartar del producto final aquellos píxeles correspondientes a cuerpos de agua, evitando su interpretación dentro de las fracciones de vegetación seca, vegetación verde o suelo descubierto.

Nombre	Mín. - Máx.	Descripción
detections	0 - 2007	Número de detecciones de agua en el período estudiado
valid_obs	0 - 2076	Número de observaciones válidas en el período estudiado
total_obs	0 - 2417	Número total de observaciones disponibles en el período estudiado

Tabla 3. Bandas del producto JRC Global Surface Water Metadata, v1.4.

2.2. Procesamiento de los datos

El procesamiento de los productos de Disponibilidad de Combustible se basa en la aplicación de una técnica de desmezclado espectral, orientada a estimar la proporción relativa de distintos componentes presentes dentro de cada píxel. A diferencia de una clasificación temática convencional, que asigna cada píxel a una única clase, el desmezclado espectral permite representar la contribución simultánea de diferentes fracciones de cobertura en una misma unidad espacial (Keshava & Mustard, 2002).

En este trabajo se consideran tres componentes principales: vegetación seca o senescente, vegetación verde o fotosintéticamente activa, y suelo descubierto. Cada uno de estos componentes se representa mediante una firma espectral de referencia, también denominada endmember, obtenida a partir de mediciones de campo sobre coberturas consideradas representativas. A partir de estas firmas, el algoritmo estima la fracción relativa de cada componente dentro de los píxeles de las imágenes Landsat 8-9 y SNPP-VIIRS.

2.2.1. Definición de firmas espectrales puras

Para la definición de las firmas espectrales puras utilizadas en el desmezclado espectral, el 27 de septiembre de 2023 se realizó una campaña de campo en las localidades de La Cumbre y Los Cocos, provincia de Córdoba. Durante la campaña se obtuvieron mediciones espectrales con un

espectrorradiómetro provisto por la CONAE, en áreas de pastizales serranos con diferentes condiciones de cobertura y disponibilidad de combustible.

El relevamiento se llevó a cabo durante la estación seca, período en el que suelen incrementarse las condiciones de disponibilidad de combustibles finos en la región. Las mediciones se realizaron en campos de productores vinculados a la Asociación Rural Sierras Chicas (ARSCH), considerando tres condiciones principales de cobertura: vegetación seca o senescente, vegetación verde o húmeda, y suelo descubierto.

A partir de estas mediciones se seleccionaron las firmas espectrales representativas de cada componente, utilizadas como endmembers para la aplicación del desmezclado espectral sobre los compuestos Landsat 8-9 y SNPP-VIIRS. La Figura 1 presenta ejemplos de las condiciones de cobertura relevadas a campo, mientras que la Figura 2 muestra las firmas espectrales seleccionadas para cada fracción.

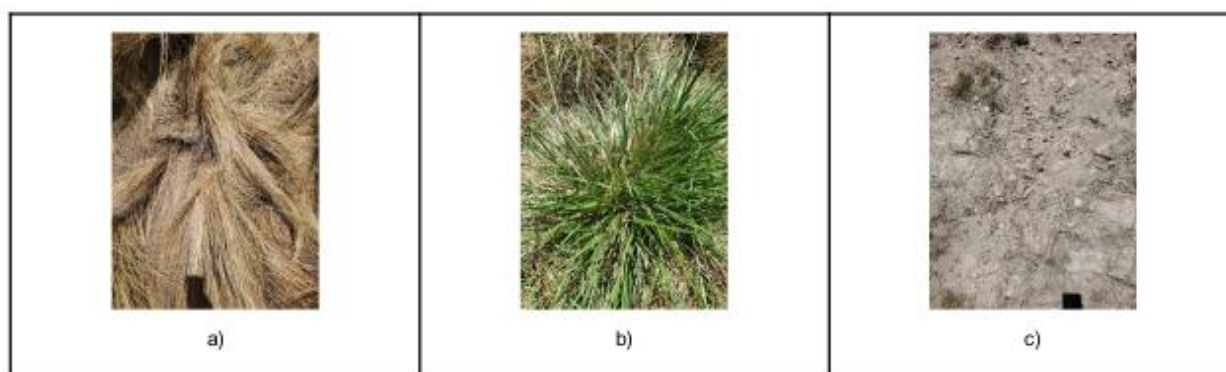


Figura 1. Fracciones de cobertura de: a) Veg. seca, b) Veg. húmeda y, c) Suelo descubierto.

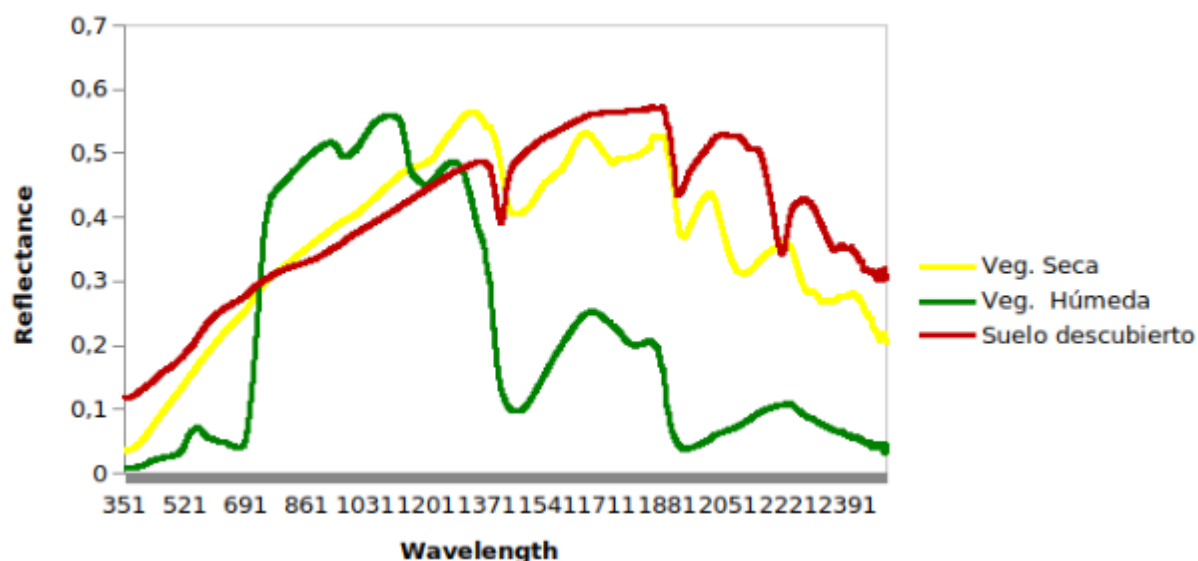


Figura 2. Firmas espectrales de las fracciones detectadas a campo.

Las tres curvas representadas en la Figura 2 indican la respuesta espectral de cada uno de los componentes de cobertura utilizados como referencia para la aplicación del desmezclado espectral. La curva verde corresponde a la firma espectral de vegetación verde o húmeda, obtenida a partir de una mata ubicada dentro de un mallín, uno de los sitios que mantenía mayor verdor al momento del muestreo. Esta firma presenta el comportamiento espectral típico de la vegetación sana, caracterizado por una marcada absorción en el espectro visible (VIS), asociada a la presencia de pigmentos foliares, y una alta reflectancia en el infrarrojo cercano (IR), vinculada al buen estado de la estructura celular de las hojas. En la región del infrarrojo medio de onda corta (SWIR), la absorción de agua permite identificar el mayor contenido de humedad del material vegetal.

La curva amarilla representa la firma espectral de vegetación seca o senescente, obtenida en un pastizal seco ubicado en un sitio sin pastoreo y sin registro reciente de fuego. Este tipo de cobertura resulta especialmente relevante para la caracterización de combustibles finos disponibles, ya que puede favorecer la propagación del fuego cuando existe continuidad horizontal del material vegetal. En términos espectrales, la vegetación seca presenta menor absorción en el VIS y menor reflectancia en el IR respecto de la vegetación verde, como consecuencia de la reducción de pigmentos y del deterioro de la estructura celular. Asimismo, en la región del SWIR no se observan los rasgos de absorción asociados al contenido de agua característicos de la vegetación húmeda.

Por último, la curva correspondiente al suelo descubierto fue obtenida sobre un camino con suelo desnudo. Su respuesta espectral presenta similitudes con la vegetación seca, aunque con una menor absorción en el VIS, menor reflectancia en el IR y mayor reflectancia en el SWIR. Esta firma permite diferenciar superficies con escasa o nula cobertura vegetal de aquellas dominadas por material vegetal seco.

2.2.2. Desmezclado espectral

A partir de las firmas espectrales obtenidas en campo se definieron los endmembers correspondientes a cada componente de interés: vegetación seca o senescente, vegetación verde o húmeda, y suelo descubierto. Estos endmembers fueron adaptados a las bandas espectrales disponibles en cada sensor, considerando las longitudes de onda asociadas a Landsat 8-9 OLI/OLI-2 y SNPP-VIIRS. Los valores de reflectancia utilizados para cada componente se presentan en las Tablas 4 y 5.

OLI	Azul	Verde	Rojo	NIR	SWIR1	SWIR2
Veg. seca	0,112	0,172	0,235	0,353	0,503	0,330
Veg. húmeda	0,027	0,064	0,043	0,493	0,223	0,098
Suelo descubierto	0,167	0,216	0,265	0,331	0,546	0,430

Tabla 4. Valores de reflectancia asociados a las bandas del sensor OLI (Landsat 8 y 9).

VIIRS	Azul	Verde	Rojo	NIR	SWIR2	SWIR3
Veg. seca	0,118	0,168	0,245	0,353	0,504	0,317
Veg. húmeda	0,028	0,070	0,041	0,494	0,224	0,099
Suelo descubierto	0,170	0,212	0,271	0,331	0,547	0,422

Tabla 5. Valores de reflectancia asociados a las bandas del sensor VIIRS (Suomi NPP).

El desmezclado espectral fue aplicado sobre los compuestos generados a partir de Landsat 8-9 y SNPP-VIIRS. Como resultado, se obtuvo una imagen multibanda en la que cada banda representa la fracción relativa de uno de los componentes analizados dentro de cada píxel: vegetación seca o senescente, vegetación verde o húmeda, y suelo descubierto.

Posteriormente, a la imagen fraccional resultante se le aplicó la máscara de cuerpos de agua construida a partir del producto JRC Global Surface Water,

con el objetivo de excluir del análisis las superficies correspondientes a agua. El producto final de Disponibilidad de Combustible queda conformado por tres bandas: banda 1, correspondiente a vegetación seca o senescente; banda 2, correspondiente a vegetación verde o húmeda; y banda 3, correspondiente a suelo descubierto. Los valores de cada banda varían entre 0 y 1, y representan la proporción estimada de cada componente dentro del píxel.

Las Figuras 3 y 4 muestran ejemplos de los productos obtenidos a partir de Landsat 8-9 y SNPP-VIIRS. En la visualización RGB del producto, los tonos rojos indican mayor proporción de vegetación seca o senescente, los tonos verdes representan mayor proporción de vegetación verde o húmeda, y los tonos azules se asocian a suelo descubierto o superficies con escasa cobertura vegetal. Los tonos intermedios expresan combinaciones relativas entre estos componentes.

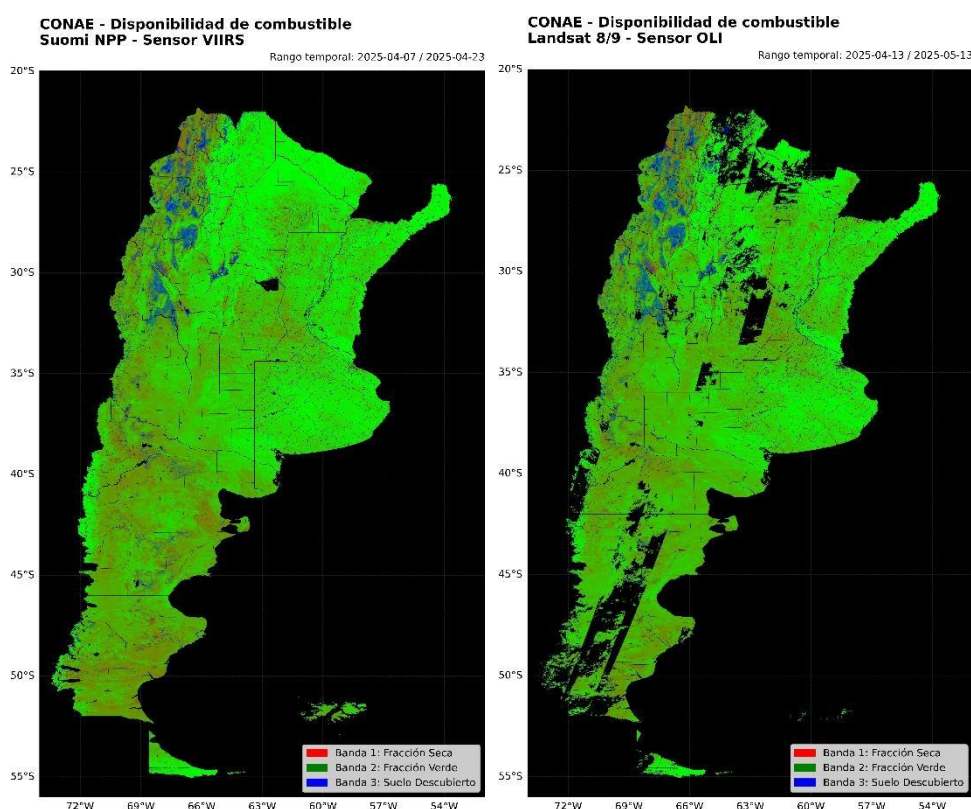


Figura 3 y 4. Producto Disponibilidad de Combustible obtenido a partir del producto construido en base a imágenes Landsat (Der.) y SNPP-VIIRS (Izq.).

Los colores rojos más intensos indican la fracción seca del combustible, los colores verdes representan coberturas con buen contenido de humedad y

los colores azules están asociados a suelos descubiertos o con muy baja cobertura vegetal. Los combustibles secos que presentan signos de recuperación de verdor se observan en colores naranjas. La transición que se da entre combustibles secos hacia la pérdida de cobertura total del suelo se observa en colores violetas.

En el caso del producto generado a partir de Landsat 8-9, las áreas representadas en color negro corresponden a píxeles enmascarados, incluyendo cuerpos de agua permanentes, nubes, sombras de nubes y zonas con cobertura de nieve. En el producto generado a partir de SNPP-VIIRS, las áreas en color negro corresponden principalmente a los cuerpos de agua enmascarados mediante el producto JRC Global Surface Water.

A manera de resumen, el procesamiento completo se puede observar en la Figura 5.

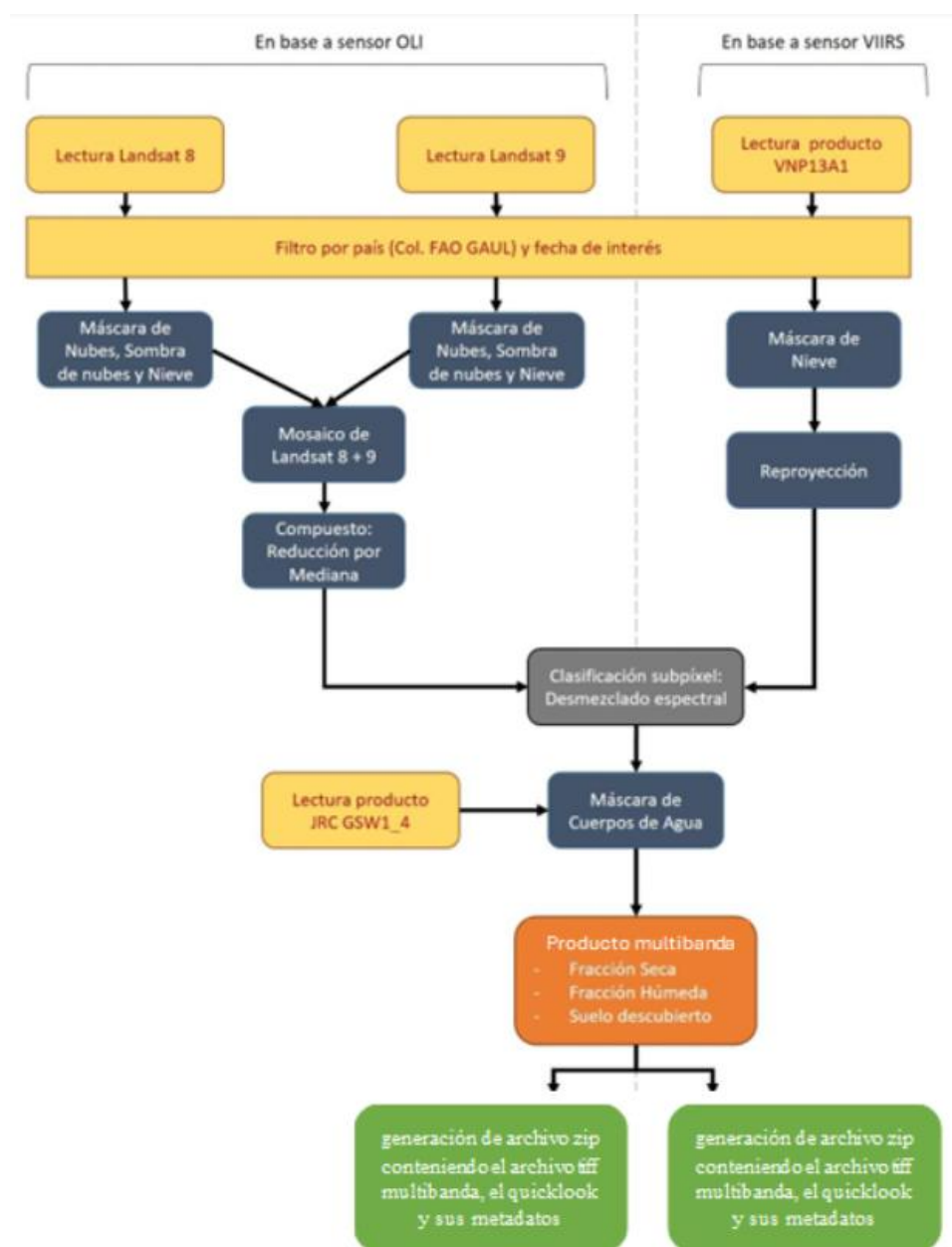


Figura 5. Cadena de procesamiento para la obtención de los productos.

2.3. Limitaciones del algoritmo y/o producto

Algunas de las principales limitaciones del producto de Disponibilidad de Combustible son las siguientes:

- Para el producto derivado de Landsat 8-9, si bien las imágenes de origen poseen una resolución espacial de 30 metros, la versión operativa del

producto es remuestreada a 1000 metros debido a restricciones de procesamiento y generación del producto en Google Earth Engine. Esta resolución puede limitar la representación de patrones locales o heterogeneidades espaciales de pequeña escala.

- En el producto Landsat 8-9 pueden existir áreas sin datos debido a la aplicación de máscaras de nubes, sombras de nubes, nieve y cuerpos de agua. Esta situación puede afectar la continuidad espacial del producto en determinadas regiones o períodos.
- En el producto SNPP-VIIRS pueden presentarse áreas sin datos o con información no válida asociadas a las características y condiciones de calidad del producto base VNP13A1.
- El producto estima fracciones espectrales asociadas a vegetación seca o senescente, vegetación verde o húmeda y suelo descubierto. Por lo tanto, no representa una medición directa de la humedad del combustible, la carga de combustible ni la continuidad horizontal o vertical de la vegetación.
- La interpretación del producto puede variar según el ambiente, el tipo de cobertura vegetal, la estacionalidad, el uso del suelo y las condiciones locales de cada región. Por este motivo, se recomienda considerar conocimiento territorial y otras fuentes de información complementarias para su análisis.
- El producto fue calibrado a partir de firmas espectrales obtenidas en pastizales de altura de las Sierras Chicas de Córdoba. En consecuencia, su aplicación en otros ambientes del país debe considerarse con criterio técnico, especialmente en coberturas vegetales o condiciones biofísicas muy diferentes a las utilizadas en la calibración.
- El producto tiene carácter experimental y debe ser utilizado como una herramienta complementaria para la interpretación de condiciones generales de disponibilidad de combustibles finos a escala regional. No debe emplearse como único insumo para la toma de decisiones operativas o de campo vinculadas a la gestión del fuego.

3. Descripción del producto

3.1. Nombre del archivo

El nombre de los productos que componen esta serie siguen los estándares de CONAE y se compone de la siguiente manera:

CONAE_MOD_INC_SIARTIVGEOL89_DC_AAAAMMDD_AAAAMMDD_v001

CONAE_MOD_INC_SIARTIVGEOSNPP_DC_AAAAMMDD_AAAAMMDD_v0001

En color queda representado el campo que se modifica para cada uno de los productos de la serie de datos.

CONAE: Prefijo que llevan todos los productos generados y/o distribuidos por la CONAE.

MOD: Se refiere a la clase correspondiente al grupo “Modelizaciones complejas”. Estos productos son generados a partir de la aplicación de modelos con fuentes de información diversa y compleja.

INC: Se refiere a modelos relacionados a la temática de incendios, peligrosidad, de combustible, etc.

SIARTIVGEOL89: Área o tipo de aplicación de los productos generados por el modelo. SIARTIVGEO hace referencia a que el producto fue diseñado en el contexto del proyecto “Sistema Geoespacial Integrado de Alerta y Respuesta Temprana a Incendios de Vegetación” (SiartivGeo), y L89 hace referencia a los satélites de los cuales deriva el producto.

SIARTIVGEOSNPP: Área o tipo de aplicación de los productos generados por el modelo. SIARTIVGEO hace referencia a que el producto fue diseñado en el contexto del proyecto SiartivGeo, y SNPP hace referencia a los satélites de los cuales deriva el producto.

DC: Indica el tipo de producto, en ambos casos hace referencia a “Disponibilidad de Combustible”.

AAAAMMDD: Fecha de inicio de adquisición de los datos satelitales. Los productos presentan el formato “aaaammdd”, donde aaaa corresponde al año (4 caracteres), mm al mes (2 caracteres: de 01 a 12) y dd al día (2 caracteres: de 01 a 31).

AAAAMMDD: Fecha final para de la adquisición de los datos satelitales. Tienen el mismo formato de la “fecha de inicio”.

v0001: Versión del procesador o de la colección generado por la CONAE: "v001".

Ejemplo de nomenclatura del producto "Disponibilidad de combustible Landsat 8-9":

CONAE_MOD_INC_SIARTIVGEOL89_DC_20250501_20250530_v001

Ejemplo de nomenclatura del producto "Disponibilidad de combustible SNPP-VIIRS":

CONAE_MOD_INC_SIARTIVGEOLSNPP_DC_20250501_20250516_v001

3.2. Contenido del paquete de producto

Cada producto se descarga en una carpeta comprimida en formato ZIP, se describen los paquetes:

- Paquete del producto Disponibilidad de combustible Landsat 8-9:
 1. "Disponibilidad de combustible Landsat 8-9", en formato "GeoTIFF". Los píxeles del archivo contienen los datos que representan el porcentaje o fracción de cobertura, que cada clase combustible y/ó no combustible ocupa en el mismo;
 2. Metadatos del producto "Disponibilidad de combustible Landsat 8-9", en formato XML. La descripción de los campos se encuentra en el Apéndice A.
 3. Archivo de imagen de previsualización del producto "Disponibilidad de combustible Landsat 8-9", en formato JPG.
- Paquete del producto Disponibilidad de combustible SNPP-VIIRS:
 4. "Disponibilidad de combustible SNPP-VIIRS", en formato "GeoTIFF". Los píxeles del archivo contienen los datos que representan el porcentaje o fracción de cobertura, que cada clase combustible y/ó no combustible ocupa en el mismo;
 5. Metadatos del producto "Disponibilidad de combustible SNPP-VIIRS", en formato XML. La descripción de los campos se encuentra en el Apéndice A.
 6. Archivo de imagen de previsualización del producto "Disponibilidad de combustible SNPP-VIIRS", en formato JPG.

3.3. Características del producto

Los productos Disponibilidad de combustible Landsat 8-9 y SNPP-VIIRS, se distribuyen en dos paquetes individuales (archivos zip) donde los mismos pertenecen a un intervalo de tiempo especificado en su nomenclatura. Como se dijo anteriormente cada paquete contiene un archivo en formato jpg (entre otros) en el cual se representa la distribución espacial de los diferentes tipos de combustibles, donde cada píxel simboliza las fracciones de los combustibles y/o no combustibles. Lo enunciado anteriormente se aprecia en las figuras 3 y 4.

La tabla 6 y 7 resumen las características de los productos Disponibilidad de combustible Landsat 8-9 y SNPP-VIIRS respectivamente:

Resolución espacial	1000 metros
Resolución temporal	30 días
Latencia	30 días
Nivel de procesamiento	L4
Sistema de referencia y proyección	EPSG:4326
Extensión espacial	74.007°O, 19.997°N; 51.999°E, 56.001°S
Formato de la imagen	GeoTiff
Contenido de la imagen	Disponibilidad de combustible Landsat 8-9
Formato del producto	Raster

Tabla 6: Característica del producto Disponibilidad de combustible Landsat 8-9 distribuidos por la CONAE.

Resolución espacial	500 metros
Resolución temporal	16 días
Latencia	Entre 10 y 15 días
Nivel de procesamiento	L4
Sistema de referencia y proyección	EPSG:4326
Extensión espacial	74.007°O, 19.997°N; 51.999°E, 56.001°S
Formato de la imagen	GeoTiff
Contenido de la imagen	Disponibilidad de combustible SNPP-VIIRS
Formato del producto	Raster

Tabla 7: Característica del producto Disponibilidad de combustible SNPP-VIIRS distribuidos por la CONAE.

3.4. Política de datos

Las obras a las que hace referencia este documento se distribuyen bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0). Los productos deben ser citados como:

"Disponibilidad de combustible Landsat 8-9 [fechadelproductocitado, en el formato AAAA-MM-DD]. GEOCatálogos CONAE. Nicolás Mari (INTA - Investigador de planta permanente) y Franco Pascualone (CONAE – Gerencia de vinculación Tecnológica). (2025)".

"Disponibilidad de combustible SNPP-VIIRS [fechadelproductocitado, en el formato AAAA-MM-DD]. GEOCatálogos CONAE. Nicolás Mari (INTA - Investigador de planta permanente) y Franco Pascualone (CONAE – Gerencia de vinculación Tecnológica). (2025)".

3.5. Acceso

El producto se encuentra publicado en los catálogos en línea de la CONAE, con acceso libre y gratuito para su visualización o descarga, como se explica en las siguientes subsecciones.

3.5.1. Visualización a través del GEOPortal

Se accede al visor a través de:

<https://geoportal.conae.gov.ar/mapstore/#/viewer/openlayers/geoportal>

Desde allí se pueden visualizar los últimos 3 meses de información disponible para los productos “OLI DC” y “SNPP DC”, que corresponden a 3 y 6 capas respectivamente. En la estructura del GEOPortal, las 9 capas se encuentran organizadas dentro del grupo “Disponibilidad de combustibles”.

3.5.2. Acceso a los productos como servicios web

Los productos están disponibles como **Servicio Web de Mapas (WMS)** en el siguiente enlace:

<https://catalogos.conae.gov.ar/catalogo/catalogoGeoServiciosOGC.html>

Dentro del catálogo, pueden localizarse en la categoría **“Suelo”**.

3.5.3. Descarga del producto, sus metadatos y documentación asociada

En los GEOCatálogos de Metadatos de CONAE podrá encontrar y descargar todos los productos históricos:

<https://geocatalogos.conae.gov.ar/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/search>.

La documentación asociada a estos productos está disponible en:

<https://documentoside.conae.gov.ar/>.

3.6. Contacto

Por cualquier consulta relacionada al producto, su elaboración, publicación y/o aplicaciones, por favor comunicarse con la oficina de Atención al Usuario de la CONAE a través de atencion.usuario@conae.gob.ar.

4. Referencias

- Didan, A., & Barreto, A. (2018). Viirs/npp vegetation indices 16-day l3 global 500m sin grid v001. NASA EOSDIS Land Processes DAAC: Oak Ridge, TN, USA.
- Gorelick, N., Hancher, M., Dixon, M., Ilyushchenko, S., Thau, D., & Moore, R. (2017). Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone. *Remote sensing of Environment*, 202, 18-27.
- Guerschman, J. P., Hill, M. J., Renzullo, L. J., Barrett, D. J., Marks, A. S., & Botha, E. J. (2009). Estimating fractional cover of photosynthetic vegetation, non-photosynthetic vegetation and bare soil in the Australian tropical savanna region upscaling the EO-1 Hyperion and MODIS sensors. *Remote Sensing of Environment*, 113(5), 928-945.
- Keshava, N., & Mustard, J. F. (2002). Spectral unmixing. *IEEE signal processing magazine*, 19(1), 44-57.
- Pekel, J. F., Cottam, A., Gorelick, N., & Belward, A. S. (2016). High-resolution mapping of global surface water and its long-term changes. *Nature*, 540(7633), 418-422.

5. Apéndice A. Primer apéndice: metadatos

En la tabla 8 se muestran como ejemplo los valores que toman los campos que componen los metadatos correspondientes al producto “Disponibilidad de combustible Landsat 8-9 2026-05-02_2026-05-31”. Se destaca en color rojo los campos que varían entre cada uno de los productos de la serie.

Tabla 8: Descripción del contenido de los metadatos. Todas las listas de códigos citadas corresponden a las enunciadas en las normas ISO 19115, salvo que se especifique otra norma.

Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato	Valor
ID único	Identificador único del archivo de metadatos y paquete de producto. Se genera de acuerdo con las indicaciones de la IDE CONAE.	Cadena de caracteres	CONAE_MOD_INC_SIARTIVG EOL89_DC_20260501_202605 31_v001
Idioma de los metadatos	Indica el idioma en el que se encuentra escritos los metadatos	Lista de códigos	SPA
Codificación	Nombre completo del estándar de codificación de caracteres usado para los metadatos	Lista de código MD_CharacterSetCode	utf-8
Nivel jerárquico	Subconjunto de datos a los que se refieren los metadatos	Lista de códigos MD_ScopeCode	dataset
Punto de contacto de los metadatos del recurso	Descripción de la organización responsable de atender cualquier consulta y/o comentario del usuario. Corresponde a la oficina de Atención al Usuario de CONAE: Rol Nombre de la institución Número telefónico de contacto Tipo de número de teléfono	Lista de códigos CI_RoleCode Cadena de caracteres Cadena de caracteres Lista de códigos	pointOfContact CONAE - Atención al Usuario +541143310074 int. 5413 voice

	Dirección postal Ciudad Provincia Código postal País Correo electrónico	CI_TelephoneTypeCode Cadena de caracteres Cadena de caracteres Cadena de caracteres Cadena de caracteres Cadena de caracteres Cadena de caracteres	Av. Paseo Colón 751 CABA Buenos Aires C1063ACH Argentina atencion.usuario@conae.gob.ar
Fecha de los metadatos	Fecha de creación de los metadatos Fecha Tipo de fecha	Fecha Lista de códigos CI_DataTypeCode	2026-06-01T13:33:18 creation
Nombre del perfil de metadatos	Nombre del perfil de metadatos utilizando para documentar el recurso	Cadena de caracteres	Perfil metadato CONAE – ISO 19115-3
Versión del perfil	Versión de la norma y/o perfil de metadatos utilizada para documentar el recurso	Cadena de caracteres	Metadatos raster – 2023 - VI
Estado del metadato	Define el estado de maduración del metadato	Lista de código CI_OnLineFunctionCode	completeMetadata
Nombre del sistema de referencia	Identifica por su nombre el sistema de referencia utilizado por el recurso	Cadena de caracteres	Sistema Geodésico Mundial
Código EPSG	Código EPSG del sistema de referencia utilizado por el recurso	Cadena de caracteres	EPSG:4326 (WGS84)
Título del producto	Fecha creación del producto	Cadena de caracteres	Disponibilidad de combustible Landsat 8-9 2026-05-02_2026-05-31
Fechas del producto	Fecha de creación del producto Fecha Tipo de fecha	Fecha Lista de código CI_DataTypeCode	2026-06-01T13:33:18 creation
	Fecha de publicación del producto		

	Fecha Tipo de fecha	Fecha Lista de código CI_DataType Code	2026-05-31 publication
Título de la serie	Nombre del nivel jerárquico para el que se suministran metadatos	Cadena de caracteres	Título Disponibilidad de combustible Landsat 8-9 - 31 días
Identificador como serie	Identificador corto del nivel jerárquico	Cadena de caracteres	L89-31D
Ubicación del catálogo de la serie	URL de acceso a la serie	url	https://geocatalogos.conae.gov.ar/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/CONAE_MOD_INC_SIARTIVGEOL89_DC_20260501_20260531_v001
Resumen	Descripción en forma breve y clara del contenido del recurso	Cadena de caracteres	El producto de Disponibilidad de Combustible (DC) fue elaborado para proporcionar información sobre la composición de los combustibles presentes en un momento y lugar determinados. Expresa la fracción de componentes vivos, muertos y no combustibles presentes en una unidad de superficie, independientemente del tipo de cobertura vegetal. El producto se diseña a partir de datos satelitales Landsat 8-9 de un periodo de 31 días transcurridos desde la fecha de ejecución. Se les aplica máscaras de nubes, sombras y nieve, generada a partir de la banda de calidad (QA_PIXEL) de Landsat, junto con una máscara de cuerpos de agua, derivada del producto JRC Global Surface Water. Posteriormente, se emplea una técnica de desmezclado espectral que permite estimar las fracciones de los distintos tipos de combustibles, basado en el uso de firmas

			espectrales obtenidas a campo de píxeles puros.
Crédito	Reconocimiento a quienes contribuyeron con el recurso	Cadena de caracteres	CONAE - Gerencia de Vinculación Tecnológica
Estado	Estado del recurso asociado	Lista de códigos MD_Progress Code	completed
Originador del recurso	Descripción de la organización donde se originó el recurso: Rol Nombre de la institución Dirección postal Ciudad Provincia Código postal País Nombre individual Puesto	Lista de códigos CI_RoleCode Cadena de caracteres Cadena de caracteres Cadena de caracteres Cadena de caracteres Cadena de caracteres Cadena de caracteres Cadena de caracteres Cadena de caracteres Cadena de caracteres	originator INTA Agencia de Extensión Rural Cruz del Eje Av. Eva Perón 451 Cruz del Eje Córdoba X5280AAE Argentina Nicolás Mari Responsable del proyecto
Proveedor del recurso	Descripción de la organización que provee el recurso: Rol Nombre de la institución Dirección postal Ciudad Provincia Código postal País	Lista de códigos CI_RoleCode Cadena de caracteres Cadena de caracteres Cadena de caracteres Cadena de caracteres Cadena de caracteres Cadena de caracteres Cadena de caracteres	resourceProvider CONAE - Subgerencia de Servicios al Usuario Centro Espacial Teófilo Tabanera (Ruta C45-km 8) Falda del Cañete Córdoba X5186XAM Argentina

	Nombre individual Puesto	Cadena de caracteres Cadena de caracteres	Franco Pascualone Profesional técnico
Publicador del recurso	Descripción de la organización que publica y disponibiliza el recurso: Rol Nombre de la institución Dirección postal Ciudad Provincia Código postal País Correo electrónico	Lista de códigos CI_RoleCode Cadena de caracteres Cadena de caracteres Cadena de caracteres Cadena de caracteres Cadena de caracteres Cadena de caracteres	publisher CONAE - Subgerencia de Informática, Servicios de Datos y Telecomunicaciones Av. Paseo Colón 751 CABA Buenos Aires C1063ACH Argentina geoservicios@conae.gob.ar
Punto de contacto del recurso	Descripción de la organización responsable de atender cualquier consulta y/o comentario del usuario: Rol Nombre de la institución Correo electrónico	Lista de códigos CI_RoleCode Cadena de caracteres Cadena de caracteres	pointOfcContact CONAE - Atención al Usuario atención.usuario@conae.gob.ar
Tipo de representación espacial	Naturaleza del contenido del recurso	Lista de códigos MD_SpatialRepresentationTypeCode	grid
Escala espacial del dato	Relación entre la dimensión real de los objetos y las representaciones gráficas posibles a través de la teledetección o bien de la digitalización	Número, <i>integer</i>	2000000
Escala de trabajo	Breve descripción de la resolución espacial del recurso	Cadena de caracteres	Escala de trabajo: 1:2000000

Tema	Tópico que caracteriza el contenido del recurso	Lista de códigos MD_TopicCategoryCode	environment
Extensión geográfica	Definición de la extensión geográfica del recurso: Coordenada extrema oeste Coordenada extrema este Coordenada extrema sur Coordenada extrema norte	decimal decimal decimal decimal	-74.007794 -51.999070 -56.001603 -19.997127
Miniatura	Gráfico que provee una ilustración del recurso: Pequeña: Nombre del archivo Descripción de la ilustración	url Cadena de caracteres	https://geocatalogos.conae.gov.ar/mod/inc/siartivgeol89/dc/20260501/CONAE_MOD_INC_SIARTIVGEOL89_DC_20260501_20260531_v001_TH.jpg thumbnail
	Grande: Nombre del archivo Descripción de la ilustración	url Cadena de caracteres	https://geocatalogos.conae.gov.ar/... thumbnail
Palabras clave	Palabras comunes o frases que describen el recurso: Tema	Cadena de caracteres Lista de códigos MD_KeywordTypeCode	Incendios Probabilidad de quema Disponibilidad de combustible theme
	Lugar	Cadena de caracteres Lista de códigos MD_KeywordTypeCode	Argentina Place
	Plataforma	Cadena de caracteres	L8 L9

		Lista de códigos MD_Keyword TypeCode	platform
	Instrumento	Cadena de caracteres Lista de códigos MD_Keyword TypeCode	OLI instrument
	Temporalidad	Cadena de caracteres Lista de códigos MD_Keyword TypeCode	Compuesto de 31 días temporal
	Proyecto	Cadena de caracteres Lista de códigos MD_Keyword TypeCode	CONAE-PROSAT II - Desarrollo de un sistema geoespacial integrado de alerta y respuesta temprana a incendios de vegetación project
Restricciones	Restricciones y prerrequisitos legales de acceso y uso del recurso o metadatos Legal	Lista de caracteres MD_Restricti onCode	otherRestrictions
	Uso	Lista de caracteres MD_Restricti onCode	otherRestrictions
	Otras restricciones o formas de citar el producto	Cadena de caracteres	Esta obra se distribuye bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0). El producto debe ser citado como "Disponibilidad de combustible SNPP-VIIRS" [fechadelproductocitado, en formato AAAA-MM-DD]. GEOCatálogos CONAE. Nicolás Mari, Andrés Lighezzolo y Franco Pascualone - INTA-CONAE. (2025)"

Otros datos sobre el recurso	Idioma y codificación utilizada en el recurso Idioma del recurso País del idioma especificado Designación de la codificación de caracteres usada en el recurso	Lista de códigos LanguageCode (ISO 639-2) Lista de códigos CountryCode (ISO 3166-2) Lista de códigos MD_CharacterSetCode	spa ISO3166-2:AR utf8
Documentación	Referencia bibliográfica completa a 1 o más catálogos de características externos Título del catálogo Recurso online: Enlace Protocolo Nombre del tipo de recurso Descripción del tipo de catálogo Función del catálogo	Cadena de caracteres url Cadena de caracteres Cadena de caracteres Cadena de caracteres Lista de códigos CI_OnLineFunctionCode	Documentación asociada a la disponibilidad de combustible https://documentoside.conae.gov.ar/productos/CONAE_MOD_INC_SIARTIVGEOL89_DC_20260501_20260531_v001 WWW:LINK-1.0-http-link Documentación Acceso a documentos information
Información de las bandas	Detalle sobre el contenido del recurso Descripción de la cobertura	Cadena de caracteres	Los valores varían entre -1 y 1, donde 0 corresponde a cuerpos de agua y -1 a regiones con presencia de nubes o a zonas con presencia de nieve que fueron enmascaradas. Los valores mayores que 0 y menores o iguales a 1 representan la fracción o porcentaje de cobertura que

	Código del nivel de procesamiento Tipo de cobertura	Cadena de caracteres Lista de códigos MD_Coverage ContentType Code	ocupa cada clase de combustible y/o no combustible dentro del píxel. El formato de los datos es float32, y el valor asignado a los datos ausentes es -9999. L4 modelResult
	Capa de información 1: Descripción del rango de la dimensión Código de la cobertura Nombre de la cobertura	Cadena de caracteres Cadena de caracteres Cadena de caracteres	Fracción seca Banda1 Banda 1 = Fracción seca
	Capa de información 2: Descripción del rango de la dimensión Código de la cobertura Nombre de la cobertura	Cadena de caracteres Cadena de caracteres Cadena de caracteres	Fracción verde Banda2 Banda 2 = Fracción verde
	Capa de información 3: Descripción del rango de la dimensión Código de la cobertura Nombre de la cobertura	Cadena de caracteres Cadena de caracteres Cadena de caracteres	Suelo descubierto Banda3 Banda 3 = Suelo descubierto
Datos de distribución	Información relacionada con la obtención del recurso Formato de distribución Fecha Tipo de fecha	Cadena de caracteres Fecha Lista de códigos CI_DataType Code	GeoTIFF 2026-05-31 publication
	Contacto del publicador:		

	Rol Nombre de la institución Correo electrónico	Lista de códigos CI_RoleCode Cadena de caracteres Cadena de caracteres	publisher CONAE – Subgerencia de Informática, Servicios de Datos y Telecomunicaciones geoservicios@conae.gob.ar
	Recurso online: Enlace Protocolo Nombre del tipo de recurso Descripción del tipo de catálogo Función del catálogo	url Cadena de caracteres Cadena de caracteres Cadena de caracteres Lista de códigos CI_OnLineFunctionCode	https://geodescargas.conae.gov.ar/descargas/productos/CONAE_MOD_INC_SIARTIVGEOL89_DC_20260501_20260531_v001.zip WWW:LINK-1.0-http-link Recurso para Descargar La información se puede obtener mediante la descarga directa desde internet. download
Datos del linaje	Información sobre los eventos o datos fuente utilizados en la construcción de los datos Datos fuente Alcance de la información de linaje Descripción de la fuente	Cadena de caracteres Lista de códigos MD_Scope Cadena de caracteres	Fuente de datos: LANDSAT/LC08/C02/T1_L2 y LANDSAT/LC09/C02/T1_L2, accesible desde Google Earth Engine seleccionando las fechas de interés dataset Los datos satelitales se obtienen de manera automática via Google Earth Engine (LANDSAT/LC08/C02/T1_L2 y LANDSAT/LC09/C02/T1_L2). Se les aplica una máscara de nubes, sombra de nubes y nieve, creada a partir de la banda de calidad de Landsat (banda QA_PIXEL) y una máscara de agua obtenida

	Descripción del proceso	Cadena de caracteres	del producto JRC Global Surface Water de Landsat. También se utilizan firmas espectrales tomadas en campo a partir de píxeles puros, que se integran con los demás datos mencionados. El archivo correspondiente a los últimos 31 días se genera automáticamente mediante Google Earth Engine, utilizando datos satelitales de Landsat 8 y 9 (colecciones LANDSAT/LC08/C02/T1_L2 y LANDSAT/LC09/C02/T1_L2). Se les aplican máscaras de nubes, sombras de nubes y nieve, creadas a partir de la banda de calidad (QA_PIXEL). Además, se incorpora una máscara de cuerpos de agua obtenida del producto JRC Global Surface Water de de Landsat. Posteriormente, se emplea una técnica de desmezclado espectral que permite estimar las fracciones de distintos tipos de combustibles, utilizando firmas espectrales tomadas en campo a partir de píxeles puros. El producto final es un archivo GeoTIFF que contiene información sobre las fracciones de combustibles para todo el territorio argentino.
	Procesador: Tipo de responsabilidad en el proceso Organismo responsable Individuo responsable Puesto	Lista de códigos CI_RoleCode Cadena de caracteres Cadena de caracteres Cadena de caracteres	processor Unidad de Emergencias y Alertas Tempranas Franco Pascualone Profesional técnico