

Barberà Bisbal, M.; Orozco Bagou, D.; Soriano Sancho, J.; Cervera Montero, A.; Botella Bou, R.; Estefano Olaiz, M.; Verdú López, C.; Romero Vivó, M. Análisis de la potencia radiativa de grandes incendios forestales en la Comunitat Valenciana

Análisis de la potencia radiativa de grandes incendios forestales en la Comunitat Valenciana

Barberà Bisbal, Maria Jesús¹ Orozco Bagou, Daniel¹ Soriano Sancho, José Luis¹ Cervera Montero, Agustín¹ Botella Bou, Raúl¹ Estefano Olaiz, Miguel¹ Verdú López, Concepción¹ Romero Vivó, Mario²

¹ Unitat Tècnica d'Anàlisi d'Incendis Forestals, VAERSA (Valenciana d'Estratègies i Recursos per a la Sostenibilitat Ambiental)

² Servei de Prevenció d'Incendis Forestals de la Generalitat Valenciana

ORCID: Barberà Bisbal 0000-0002-8259-285X Orozco Bagou 0009-0009-6025-9886 Soriano Sancho 0009-0009-6993-4315 Cervera Montero 0009-0008-5853-0537 Botella Bou 0000-0001-7853-5601 Estefano Olaiz 0009-0001-2553-088X Verdú López 0009-0002-9845-5849 Romero Vivó 0009-0002-2756-4503

Correspondencia: barberab.mar@vaersa.org orozco.dan@vaersa.org jlsoriano@vaersa.org cervera.agu@vaersa.org botella.rau@vaersa.org miguel.estefano@vaersa.org verdu.con@vaersa.org romero_mar@gva.es

RESUMEN

El seguimiento de los incendios forestales a partir de datos de teledetección facilita el análisis de su ubicación e intensidad. El producto de potencia radiativa (FRP) mide la energía radiativa emitida por el fuego en tiempo casi real en Megavatios (MW) y es una variable física directamente relacionada con la tasa de combustión que permite identificar los focos más activos dentro de un incendio. Aunque el producto se puede obtener de diversas plataformas y sensores, en este estudio se ha seleccionado el del sensor Visible Infrared Imaging Radiometer Suite (VIIRS) a bordo de los satélites NOAA-20, NOAA-21 y S-NPP por su mayor resolución espacial (375m). Se analiza en este estudio la potencia radiada por tres grandes incendios (La Vall d'Ebo, Bejís y Villanueva de Viver) que han tenido lugar en la Comunitat Valenciana en 2022 y 2023. Los datos de FRP en el periodo en el que los incendios han estado activos se superponen con los perímetros y las isocronas de los incendios y se calculan valores estadísticos diarios y totales de cada uno de ellos (máximo, mínimo, promedio, suma, desviación y número de píxeles). De los resultados obtenidos se concluye que los datos de FRP permiten evaluar el seguimiento de los incendios y su intensidad con precisión, obteniendo valores más altos de FRP en los días de más actividad. De los tres incendios estudiados el de mayor potencia radiativa es el de Bejís, seguido de La Vall d'Ebo y finalmente el de Villanueva de Viver.

Palabras clave: incendios forestales, potencia radiativa, FRP, VIIRS

Fecha de recepción: 22 febrero 2026 · Fecha de aceptación: 22 febrero 2026


Análisis de la potencia radiativa de grandes incendios forestales en la Comunitat Valenciana

Barberà Bisbal, Maria Jesús ⁽¹⁾, Orozco Bagou, Daniel ⁽¹⁾, Soriano Sancho, José Luis ⁽¹⁾, Cervera Montero, Agustín ⁽¹⁾, Botella Bou, Raúl ⁽¹⁾, Estefano Olaiz, Miguel ⁽¹⁾, Verdú López, Concepción ⁽¹⁾, Romero Vivó, Mario ⁽²⁾

⁽¹⁾ Unitat Tècnica d'Anàlisi d'Incendis Forestals, VAERSA (Valenciana d'Estratègies i Recursos per a la Sostenibilitat Ambiental).

 0000-0002-8259-285X, barberab.mar@vaersa.org ;  0009-0009-6025-9886, orozco.dan@vaersa.org.
 0009-0009-6993-4315, jlsoriano@vaersa.org ;  0009-0008-5853-0537, cervera.agu@vaersa.org.
 0000-0001-7853-5601, botella.rau@vaersa.org ;  0009-0001-2553-088X, miguel.estefano@vaersa.org.
 0009-0002-9845-5849, verdu.con@vaersa.org.

⁽²⁾ Servei de Prevenció d'Incendis Forestals de la Generalitat Valenciana.

 0009-0002-2756-4503, romero_mar@gva.es.

Resumen: El seguimiento de los incendios forestales a partir de datos de teledetección facilita el análisis de su ubicación e intensidad. El producto de potencia radiativa (FRP) mide la energía radiativa emitida por el fuego en tiempo casi real en Megavatios (MW) y es una variable física directamente relacionada con la tasa de combustión que permite identificar los focos más activos dentro de un incendio. Aunque el producto se puede obtener de diversas plataformas y sensores, en este estudio se ha seleccionado el del sensor Visible Infrared Imaging Radiometer Suite (VIIRS) a bordo de los satélites NOAA-20, NOAA-21 y S-NPP por su mayor resolución espacial (375m). Se analiza en este estudio la potencia radiada por tres grandes incendios (La Vall d'Ebo, Bejís y Villanueva de Viver) que han tenido lugar en la Comunitat Valenciana en 2022 y 2023. Los datos de FRP en el periodo en el que los incendios han estado activos se superponen con los perímetros y las isocronas de los incendios y se calculan valores estadísticos diarios y totales de cada uno de ellos (máximo, mínimo, promedio, suma, desviación y número de píxeles). De los resultados obtenidos se concluye que los datos de FRP permiten evaluar el seguimiento de los incendios y su intensidad con precisión, obteniendo valores más altos de FRP en los días de más actividad. De los tres incendios estudiados el de mayor potencia radiativa es el de Bejís, seguido de La Vall d'Ebo y finalmente el de Villanueva de Viver.

Palabras clave: incendios forestales, energía radiativa, FRP, VIIRS

Radiative Power Analysis of Large Wildfires in the Valencian Community

Abstract: *Satellite-based wildfire monitoring provides a highly valuable tool for data acquisition through the analysis of fire location and intensity. The Fire Radiative Power (FRP) product measures the radiative energy emitted by a fire in near real time, expressed in Megawatts (MW), and constitutes a physical variable directly related to the combustion rate, enabling the identification of the most active hotspots within a wildfire. Although FRP products can be derived from various platforms and sensors, this study employs data from the Visible Infrared Imaging Radiometer Suite (VIIRS) sensor aboard the NOAA-20, NOAA-21, and S-NPP satellites due to its higher spatial resolution (375 m). This study analyzes the radiative power emitted by three large forest fires (La Vall d'Ebo, Bejís, and Villanueva de Viver) that occurred in the Valencian Community in 2022 and 2023. FRP data collected during the active periods of the fires are overlaid with fire perimeters and isochrones, and both daily and cumulative statistical values are calculated for each event (maximum, minimum, average, sum, deviation, and number of pixels). The results indicate that FRP data enable accurate monitoring of wildfire progression and intensity, with higher FRP values recorded on days of greater fire activity. Among the three wildfires analyzed, the Bejís fire exhibited the highest radiative power, followed by La Vall d'Ebo, and finally Villanueva de Viver.*

Keywords: forest fires, radiative power, FRP, VIIRS

1. INTRODUCCIÓN

El producto de potencia radiativa (FRP) mide la energía radiativa emitida por el fuego en tiempo casi real en Megavatios (MW) y es una variable física directamente relacionada con la tasa de combustión (Filizzola, *et al.*, 2023). El FRP permite identificar los focos más activos dentro de un incendio, facilitando estimar las zonas que están liberando más energía, valores altos de FRP implican un incendio más intenso (Ichoku, 2008, Potter & Tannhauser, 2023). Lo más habitual es obtener esta potencia radiativa a partir de productos de diferentes sensores a bordo de satélites meteorológicos. Hay que tener presente que la resolución espacial de estos sensores es muy importante ya que, si los incendios son pequeños para ser detectados requerirán sensores con resoluciones espaciales grandes. Podemos obtener el FRP tanto con satélites de órbita polar como geoestacionaria, en la Tabla 1 se describen algunas de las características de los más utilizados. Se observa que el producto de mayor resolución espacial es el que proporciona el sensor VIIRS y es el que se utiliza en este estudio.

Tabla 1. Sensores y plataformas más utilizadas para la obtención del FRP

Sensor / satélite	Órbita	Resolución espacial	Resolución temporal
SEVIRI / MSG	Geo	3 km	15 min
FCI / MTG	Geo	1 km	10 min
MODIS / TERRA, AQUA	Polar	1 km	12h por satélite
VIIRS / SUOMI-NPP, NOAA-20,21	Polar	375 m	12h por satélite

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Datos utilizados

Los datos que se han utilizado para el análisis provienen de las siguientes fuentes:

- Perímetros, isocronas y base de datos de incendios forestales de la Dirección General de Prevención de Incendios Forestales de la Generalitat Valenciana
- Producto FRP del sensor VIIRS obtenidos en la plataforma Fire Information for Resource Management System (FIRMS) desarrollada por la NASA en colaboración con la Universidad de Maryland

2.2. Metodología

Para realizar el análisis de la potencia radiada por tres grandes incendios que han tenido lugar en la Comunitat Valenciana (CV) en 2022 y 2023 (Tabla 2), se descargan los datos de FRP del VIIRS (Visible Infrared Imaging Radiometer Suite) de los productos FIRMS (VNP14IMG,

VJ114IMG y VJ214IMG) durante el periodo en el que los incendios han estado activos.

Tabla 2. Características de los incendios analizados

Incendio	Fecha inicio	Fecha control	Hectáreas (ha)
La Vall d'Ebo	13/08/22 21:38	21/08/22 13:32	11604,42
Bejís	15/08/22 15:55	27/08/22 20:00	18523,88
Villanueva de Viver	23/03/23 12:37	31/03/23 18:45	3572,94

La elaboración de las isócronas, que determinan la posición aproximada de la línea de fuego, requiere diversas fuentes de datos como son: la localización de los bomberos en la línea de fuego, las descargas de agua de los medios aéreos, los canales infrarrojos del Sentinel-2 o Landsat, los datos de VIIRS, la fotointerpretación de imágenes aéreas y la información proporcionada por el Servicio de Prevención de Incendios Forestales.

Los datos del VIIRS se superponen con los perímetros de los incendios y se calculan valores estadísticos (máximo, mínimo, promedio, suma, desviación y número de píxeles con valor) diarios y totales de cada uno de ellos. Cabe tener en cuenta las limitaciones de los datos de FRP obtenidos a partir de datos de teledetección, además de la resolución espacial y temporal que ya se ha comentado con anterioridad, si en un determinado píxel existe nubosidad, o en el caso de los incendios humo, la información proporcionada por el producto será nula o la señal estará atenuada.

3. RESULTADOS

En el estudio del incendio de La Vall d'Ebo (Tabla 3, Figura 1 superior) podemos observar que los días con mayor potencia radiativa total son los días 14 y 15 de agosto de 2022, con el máximo el día 15 (9530,28 MW). El número de píxeles también es mayor el día 15 lo que coincide con el día de mayor propagación del incendio. Los resultados obtenidos están de acuerdo con el informe post incendio elaborado por Orozco *et al.*, 2024, en el que se cataloga el incendio como topográfico con fases convectivas, el origen del cual fue un rayo. En este informe, se detalla que el día 14 a mediodía la superficie afectada es ya de 3500 ha. El día 15 el incendio pasa a una fase convectiva en la que a mediodía quema más de 3000 ha con comportamientos fuera de la capacidad de extinción. El día 16 se redujo el período con comportamiento convectivo con relación al del día anterior, por lo que la superficie quemada durante este día resultó menor. El día siguiente el incendio realizó importantes carreras.

Tabla 3. Valores estadísticos del FRP en MW durante el incendio de La Vall d'Ebo

Fecha	Máximo	Mínimo	Promedio	Suma	Desviación	Pixeles
14/08/22	108,58	0,31	15,76	8098,66	18,55	514
15/08/22	117,63	0,67	17,65	9530,28	21,61	540
16/08/22	210,25	0,60	15,42	4102,15	24,66	266
17/08/22	410,17	0,15	28,51	2794,44	65,83	98
Total	410,17	0,15	17,30	24525,5	26,89	1418

Tabla 4. Valores estadísticos del FRP en MW durante el incendio de Bejís

Fecha	Máximo	Mínimo	Promedio	Suma	Desviación	Pixeles
16/08/22	923,57	1,13	46,85	11479,13	84,61	245
17/08/22	500,03	0,62	35,90	31412,74	67,59	875
18/08/22	272,48	0,33	21,12	7773,65	35,66	368
19/08/22	189,31	0,27	14,43	3232,45	30,22	224
20/08/22	5,78	5,78	5,78	5,78		1
Total	923,57	0,27	31,47	53903,75	62,04	1713

Tabla 5. Valores estadísticos del FRP en MW durante el incendio de Villanueva de Viver

Fecha	Máximo	Mínimo	Promedio	Suma	Desviación	Pixeles
23/03/23	172,63	2,30	76,58	2986,61	54,68	39
24/03/23	79,20	0,79	13,76	811,79	22,61	59
25/03/23	48,47	0,64	8,47	1515,9	8,65	179
26/03/23	45,68	3,22	19,19	402,93	11,32	21
27/03/23	218,15	0,98	56,03	7171,21	63,11	128
28/03/23	13,72	1,36	4,81	173,17	3,50	36
29/03/23	0,48	0,48	0,48	0,48		1
Total	218,15	0,48	28,21	13062,09	45,58	463

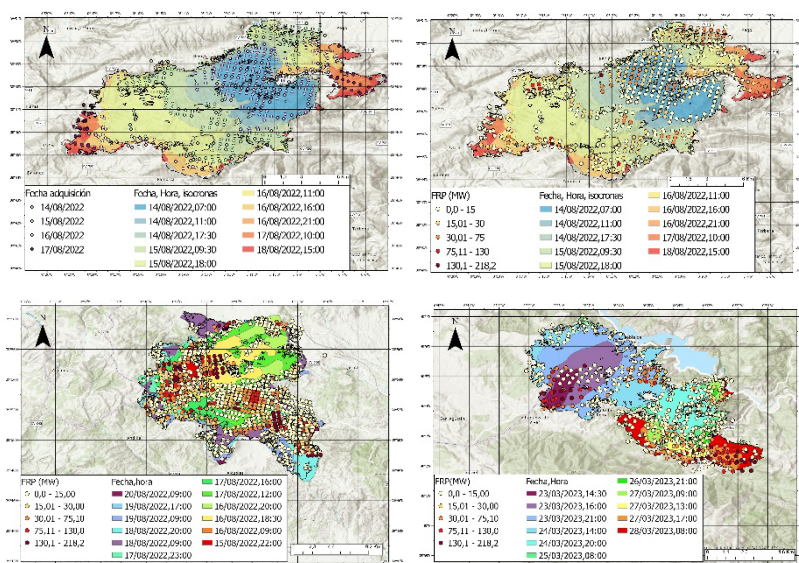


Figura 1. Isocronas y potencia radiativa del incendio de La Vall d'Ebo en MW (superior izquierda), evolución diaria del FRP del incendio de La Vall d'Ebo (superior derecha), isocronas y potencia radiativa del incendio de Bejís en MW (inferior izquierda) e isocronas y potencia radiativa del incendio de Villanueva de Viver en MW (inferior derecha)

topográficas que facilitaron la transición a columnas convectivas puntuales y el 18 todavía quedaban focos activos pero la variación de superficie afectada ya fue poco significativa. En la Figura 1 se muestra la evolución del incendio con el FRP en MW (superior izquierda) donde se pueden identificar los focos más intensos. En la parte superior derecha de la Figura 1 está representada la evolución diaria de los focos activos del incendio que, salvando los desfases temporales, se aprecia que se ajustan a las isocronas del incendio.

De los resultados del incendio de Bejís (Tabla 4) se puede extraer que el día con mayor potencia radiativa fue el día 17 de agosto (31412,74 MW), seguido del 16 y el 18. El día 19 disminuye la potencia total radiada (3232,45 MW) y el día 20 el incendio ya presenta baja actividad. Este incendio fue causado por un rayo y su informe posincendio se encuentra en elaboración. El mapa de este incendio se muestra en la Figura 1 (inferior izquierda) con los valores del FRP en MW junto con las isocronas y el perímetro definitivo del incendio que informa de los focos más activos y la evolución de estos.

En la Tabla 5 se muestran los datos obtenidos para el incendio de Villanueva de Viver donde se puede observar que el día de mayor actividad fue el 27 de marzo seguido del 23 y el 24. Este fue un incendio dominado por viento cuyo informe posincendio se encuentra también en elaboración. En la Figura 1 (inferior derecha) se representa el mapa de la evolución de este incendio junto con el FRP al igual que en los casos anteriores.

Del conjunto de los 3 incendios el de Bejís es el que mayor potencia total ha radiado con 53903,75 MW, seguido del de La Vall d'Ebo 24525,53 MW y finalmente el de Villanueva de Viver con 13062,09 MW. Si tenemos en cuenta la superficie afectada se observa que también sigue ese orden, así como los valores máximos detectados en cada incendio. La desviación estándar nos da idea de la dispersión de la potencia radiativa en el área afectada. También cabe tener en cuenta las condiciones meteorológicas en las que evolucionan los incendios y la época del año en la que suceden pues los incendios de 2022 corresponden al mes de agosto y el de 2023 a marzo.

Como se observa en este análisis la variabilidad que encontramos en los valores de FRP es elevada ya que éstos dependen de diversos factores (tipo de vegetación, disponibilidad del combustible, meteorología, topografía, nubosidad, etc.). Con la intención de cuantificar los valores de FRP en la CV, la Unidad Técnica de Análisis de Incendios Forestales ha analizado el FRP en 2 quemas prescritas (Rx) en la provincia de Alicante, donde se controla el comportamiento del fuego (Tabla 6).

Tabla 6. Valores típicos de FRP en Rx y durante el volcán de la Palma

Localización	FRP (MW)	Combustible
Rx Castell de Castells	[1,58-2,58]	mediterráneo
Rx Parque el Hondo (Elche)	31,76	carrizo y caña
Volcán de la Palma	1589,99	-

4. CONCLUSIONES

El análisis del producto FRP, como el que se realiza en este trabajo, permite mejorar el conocimiento de los diferentes incendios. Esta información es fundamental para los operativos responsables de la extinción de los incendios forestales para identificar el comportamiento del fuego a los que pueden enfrentarse con las herramientas y estrategias actuales.

5. REFERENCIAS

- Filizzola, C., Falconieri, A., Lacava, T., Marchese, F., Masiello, G. & Tramutoli, V. (2023). Fire Characterization by Using an Original RST-Based Approach for Fire Radiative Power (FRP) Computation. *Fire*, 6(2), 48. <https://doi.org/10.3390/fire6020048>
- Ichoku, C., Giglio, L., Wooster, M. J., & Remer, L. A. (2008). Global characterization of biomass-burning patterns using satellite measurements of fire radiative energy. *Remote Sensing of Environment*, 112(6), 2950–2962. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2008.02.009>
- Orozco Bagou, D., Botella Martínez, M. A., Soriano Sancho, J. L. & Cervera Montero, A. (2024). Informe post incendio La Vall d'Ebo 13/08/2022. Dirección General de Prevención de Incendios Forestales GVA. https://prevencionincendiosgva.es/Documents/Uploads/InformesPostIncendio/034_2022_Informe_post_UT902_Vall_d'Ebo_20220813_DEF_20240208131052.pdf
- Potter, B. E., & Tannhauser, K. (2023). The relationship between wind speed and satellite measurements of fire radiative power. *International Journal of Wildland Fire*, 32(5), 767–776. <https://doi.org/10.1071/WF22177>
- Generalitat Valenciana. (s.f.). Estadística de incendios forestales. Conselleria de Medio Ambiente, Infraestructuras y Territorio. Recuperado el 10 de febrero de 2026, de <https://mediambient.gva.es/es/web/prevencion-de-incendios/estadistica-de-incendios-forestales>
- National Aeronautics and Space Administration. (s.f.). Fire Information for Resource Management System (FIRMS). Earth Data. Recuperado el 10 de febrero de 2026, de <https://firms.modaps.eosdis.nasa.gov>