

Orozco Bagou, D.; Barberà Bisbal, M.; Soriano Sancho, J.; Cervera Montero, A.; Botella Bou, R.; Estefano Olaiz, M.; Verdú López, C.; Romero Vivó, M. Caracterización de las descargas eléctricas que provocan incendios forestales en la Comunitat Valenciana

Caracterización de las descargas eléctricas que provocan incendios forestales en la Comunitat Valenciana

Orozco Bagou, Daniel¹ **Barberà Bisbal, Maria Jesús**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 VAERSA (Valenciana d'Estratègies i Recursos per a la Sostenibilitat Ambiental), España

² Generalitat Valenciana

ORCID: Orozco Bagou 0009-0009-6025-9886 Barberà Bisbal 0000-0002-8259-285X 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: orozco.dan@vaersa.org barberab.mar@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

En este trabajo se analizan las características físicas de las descargas eléctricas que han provocado incendios forestales durante el periodo 2021 - 2025 en la Comunitat Valenciana, tales como la intensidad, polaridad, ubicación, hora de impacto y longitud de los semiejes. Los datos utilizados para ello son la base de datos de incendios forestales de la Dirección General de Prevención de Incendios Forestales de la Generalitat Valenciana y la base de datos de descargas eléctricas de la Agencia Estatal de Meteorología. Se han seleccionado para el análisis un total de 87 incendios forestales provocados por descargas eléctricas de los que el 61% presenta polaridad negativa y el 39% positiva. La climatología de las descargas eléctricas indica que el porcentaje con polaridad positiva es bastante menos frecuente que la negativa, ya que requieren mayor desarrollo vertical de la tormenta. Los resultados obtenidos muestran que las descargas positivas tienen mayor probabilidad de desencadenar un incendio y por tanto mayor riesgo. En general la intensidad de las descargas eléctricas presenta alta dispersión que es mayor en las descargas positivas. El periodo en el que se registran mayor número de descargas eléctricas es durante la tarde, debido a la formación de tormentas vespertinas típicas de verano. El objetivo de este trabajo es priorizar la vigilancia de las descargas eléctricas según su polaridad y ubicación en el terreno, permitiendo así optimizar los recursos que dispone el Servicio de Vigilancia Preventiva de Incendios Forestales de la Generalitat Valenciana.

Palabras clave: incendios forestales, descargas eléctricas, polaridad, intensidad

Fecha de recepción: 18 febrero 2026 · Fecha de aceptación: 21 febrero 2026


Caracterización de las descargas eléctricas que provocan incendios forestales en la Comunitat Valenciana

Orozco Bagou, Daniel ⁽¹⁾, Barberà Bisbal, Maria Jesús ⁽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⁾ VAERSA (Valenciana d'Estratègies i Recursos per a la Sostenibilitat Ambiental), España.

 0009-0009-6025-9886, orozco.dan@vaersa.org ;  0000-0002-8259-285X, barberab.mar@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⁾ Generalitat Valenciana.

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

Resumen: En este trabajo se analizan las características físicas de las descargas eléctricas que han provocado incendios forestales durante el periodo 2021 - 2025 en la Comunitat Valenciana, tales como la intensidad, polaridad, ubicación, hora de impacto y longitud de los semiejes. Los datos utilizados para ello son la base de datos de incendios forestales de la Dirección General de Prevención de Incendios Forestales de la Generalitat Valenciana y la base de datos de descargas eléctricas de la Agencia Estatal de Meteorología. Se han seleccionado para el análisis un total de 87 incendios forestales provocados por descargas eléctricas de los que el 61% presenta polaridad negativa y el 39% positiva. La climatología de las descargas eléctricas indica que el porcentaje con polaridad positiva es bastante menos frecuente que la negativa, ya que requieren mayor desarrollo vertical de la tormenta. Los resultados obtenidos muestran que las descargas positivas tienen mayor probabilidad de desencadenar un incendio y por tanto mayor riesgo. En general la intensidad de las descargas eléctricas presenta alta dispersión que es mayor en las descargas positivas. El periodo en el que se registran mayor número de descargas eléctricas es durante la tarde, debido a la formación de tormentas vespertinas típicas de verano. El objetivo de este trabajo es priorizar la vigilancia de las descargas eléctricas según su polaridad y ubicación en el terreno, permitiendo así optimizar los recursos que dispone el Servicio de Vigilancia Preventiva de Incendios Forestales de la Generalitat Valenciana.

Palabras clave: incendios forestales, descargas eléctricas, polaridad, intensidad

Characterization of Lightning Strikes Causing Forest Fires in the Valencian Community

Abstract: *In this study, the physical characteristics of lightning strikes that triggered forest fires in the Valencian Community during the 2021–2025 period are analyzed, including intensity, polarity, location, time of impact and semi-axis lengths. The data used for this analysis come from the forest fire database of the Dirección General de Prevención de Incendios Forestales of the Generalitat Valenciana and the lightning strike database of the State Meteorological Agency (AEMET). A total of 87 wildfires caused by lightning were selected for analysis, of which 61% were associated with negative polarity strikes and 39% with positive polarity strikes. Climatological records indicate that positive lightning strikes are considerably less frequent than negative ones, as they require greater vertical development of the storm. The results show that positive strikes have a higher probability of igniting forest fires and therefore represent a greater risk. In general, lightning strike intensity shows high variability, which is more pronounced in positive strikes. The period with the highest number of recorded lightning strikes occurs in the afternoon, due to the formation of typical summer convective storms. The objective of this study is to prioritize the monitoring of lightning strikes according to their polarity and geographic location, thereby optimizing the resources available to the Servicio de Vigilancia Preventiva de Incendios Forestales de la Generalitat Valenciana.*

Keywords: forest fires, lightning strikes, polarity, intensity

1. INTRODUCCIÓN

Los incendios forestales representan una problemática de especial relevancia en la zona de estudio, la Comunitat Valenciana (CV). Esta situación se explica por diversos factores, entre los que destacan sus características geográficas, su compleja orografía, la composición y estructura de la vegetación, el clima y el arraigado uso cultural del fuego.

En la Figura 1 se representan los incendios ocurridos y la superficie quemada desde el año 1989 a 2024. En 1995 se crea el Servicio de Vigilancia Preventiva, con un impacto directo tanto en el número de incendios como en la superficie afectada, ya que la tendencia a partir de ese año, en ambos casos, es decreciente. (<https://mediambient.gva.es/es/web/prevencion-de-incendios/estadistica-de-incendios-forestales>)

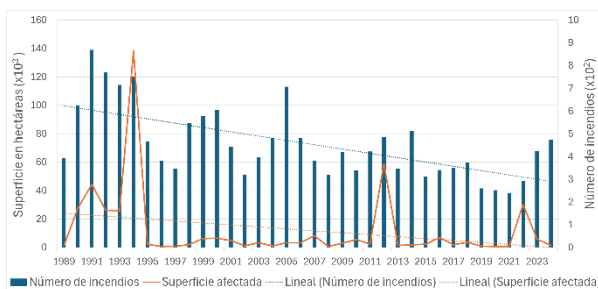


Figura 1. Evolución de los incendios forestales en la CV 1989-2024

El Grupo Operativo de Investigación de Incendios Forestales (GOIIF) de la Generalitat Valenciana (GVA) es el encargado de investigar las causas que provocan los incendios y alimentar la base de datos del registro de incendios forestales. En el periodo 2014-2023 se han producido un total de 3358 incendios. Los incendios forestales provocados por descargas eléctricas o rayos tienen una relevancia significativa, quemando el 62% de la superficie afectada (Fig. 2).

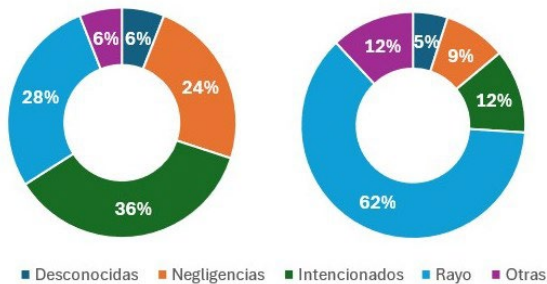


Figura 2. Porcentaje de incendios ocurridos por causa (izquierda) y hectáreas afectadas (derecha) de 2014 a 2023

El Servicio de Vigilancia Preventiva frente al riesgo de Incendios Forestales dispone de diferentes recursos entre los que se encuentran, las Unidades de Prevención, los Observatorios Forestales, la Unidad Técnica o el Sistema Integrado de Gestión de Incendios Forestales (SIGIF). El SIGIF recibe diariamente los datos

de las descargas eléctricas detectadas por la red de detección de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). La información de las características de esta red como puede ser el tipo y localización de los sensores o los resultados de la climatología de las descargas en la Península Ibérica etc. se detallan en Núñez, *et al.*, 2019. Durante los días de tormenta las unidades de vigilancia del Servicio de Vigilancia Preventiva de la GVA realizan seguimiento de las descargas eléctricas sin tener en cuenta las características de los rayos. Este estudio trata de encontrar correlaciones entre las características físicas de las descargas eléctricas, tales como la intensidad o la polaridad y la ocurrencia de incendios provocados por esta causa, con el objetivo de distribuir los recursos disponibles de la forma óptima en función del riesgo.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Datos utilizados

Se han analizado los datos del periodo comprendido entre 2021 y 2025 de las siguientes fuentes:

- Datos de incendios forestales de la Dirección General de Prevención de Incendios Forestales
- Datos de descargas eléctricas de AEMET

2.2. Metodología

Desde 2021 se analizan los incendios forestales causados por rayo en la CV de los que se dispone información precisa sobre ubicación y hora de inicio, documentada por el Servicio de Vigilancia Preventiva de Incendios Forestales. Estos datos se cruzan con las descargas eléctricas proporcionadas por AEMET, lo que permite identificar, de forma manual por observación, el rayo más cercano al incendio según la hora de impacto y de inicio del fuego. De este modo, se determina el rayo con mayor probabilidad de haber sido el causante y se recogen sus características: intensidad, polaridad, ubicación, hora de impacto y longitud de los semiejes. Asimismo, se calcula la distancia entre la ubicación teórica (considerada como la ubicación del rayo) y la real (la del incendio), así como el tiempo transcurrido desde el impacto hasta el inicio del incendio. Toda esta información se integra en una base de datos que permite el seguimiento de los episodios tormentosos y su influencia en los incendios forestales.

Para analizar la aproximación y fase de desarrollo de las tormentas se emplean los productos de los satélites de la serie METEOSAT tanto de segunda como de tercera generación (MSG y MTG). Estos recursos permiten observar la evolución convectiva y, mediante el radar ECHOTOP, identificar las zonas potencialmente afectadas por descargas de polaridad positiva. Esta información junto con las fotografías tomadas en la zona del incendio (Figura 3) son herramientas que ayudan a localizar en el espacio y tiempo el incendio, permitiendo la caracterización de los rayos.



Figura 3. Incendio causado por una descarga eléctrica en Teresa de Cofrentes (València) durante el verano de 2025.
Fuente: GOIF

3. RESULTADOS

3.1. Estadística de las descargas eléctricas en el periodo analizado

Durante el periodo de 2021 a 2025 se han iniciado 1709 incendios de los que el 28% (483) han sido causados por descargas eléctricas. En cuanto a la superficie, han afectado al 76% de la superficie total quemada (38999,69 ha). La estadística mensual muestra que entre mayo y septiembre se concentran el 90% del total anual de incendios forestales causados por descargas eléctricas. La mayor incidencia se encuentra el mes de agosto con un 29% de los incendios, seguida de junio con el 21%, julio el 20%, mayo con el 12% y finalmente septiembre con el 8%.

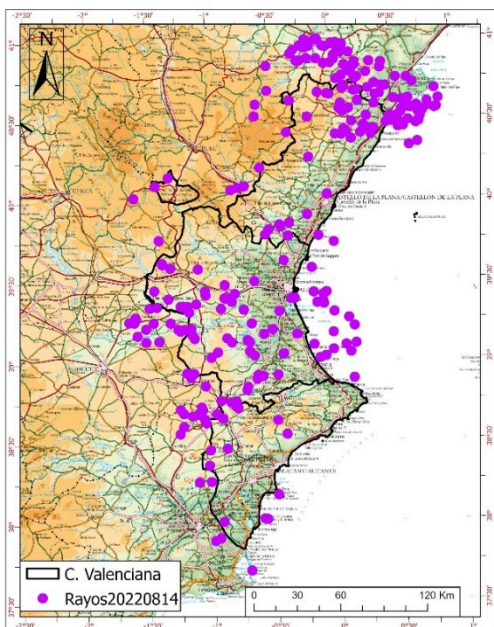


Figura 4. Descargas eléctricas registradas entre el 13 y 14 de agosto de 2022 por la red de AEMET

Cada año se registran miles de descargas eléctricas sobre la CV. Según los datos analizados de AEMET relativos al periodo 2021-2025, se observa un incremento en el número total de rayos, tanto nube-nube

como nube-tierra, superándose en los tres últimos años las 250000 descargas eléctricas anuales sobre el territorio.

En plena época de máximo riesgo de incendio, las tormentas pueden descargar miles de rayos en pocas horas —como señala el informe posincendio de Venta del Moro 2022, Orozco, *et al.*, 2025— con escasa o nula precipitación. Esta circunstancia puede originar múltiples igniciones y, en consecuencia, incendios simultáneos a lo largo del territorio. En la Figura 4 se muestra, como ejemplo el mapa de las descargas eléctricas registradas el día 13/08/2022 que provocó el incendio de La Vall d'Ebo.

3.2. Características de las descargas eléctricas que provocan incendios

En este primer análisis se han seleccionado 87 incendios forestales ocurridos entre 2021 y 2025 causados por descargas eléctricas (Figura 5). Estos incendios han sido directamente detectados sobre el territorio por el Servicio de Vigilancia Preventiva de Incendios Forestales, por lo que se dispone de información precisa relativa a la ubicación y la hora de inicio. Tras analizar las descargas eléctricas que causaron estos incendios, se observa que el 61% presenta polaridad negativa y el 39% restante positiva. Las descargas eléctricas positivas se producen cuando la nube cumulonimbo asociada a la tormenta supera aproximadamente los 10 km de altura; por ello, su frecuencia es menor que la de los rayos negativos ya que requieren un mayor desarrollo vertical de la tormenta (Solà, 2023). Según la climatología de descargas eléctricas en la Península Ibérica el porcentaje anual de descargas de polaridad positiva es de solo el 11% (Núñez, *et al.*, 2019). Sin embargo, como el 39% de los incendios iniciados por descargas eléctricas tienen polaridad positiva, esto implica que estas descargas tienen mayor probabilidad de desencadenar un incendio, lo que está de acuerdo con estudios realizados previamente (Moris *et al.*, 2020).

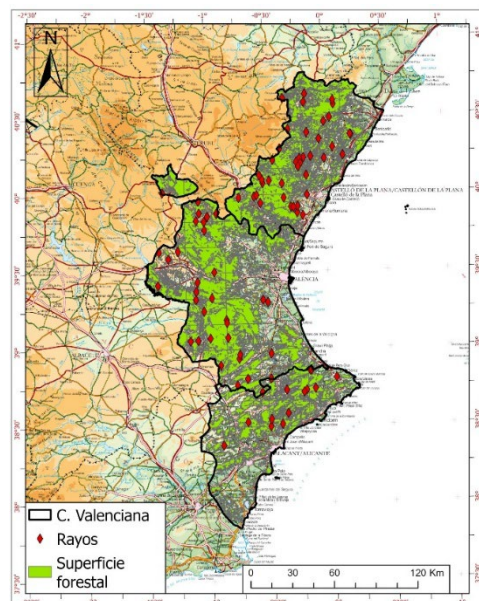


Figura 5. Localización de las descargas eléctricas que han provocado incendios durante el periodo de análisis

En la Figura 6 se puede visualizar la hora y la intensidad (en kA) de las descargas eléctricas que han dado lugar a incendios forestales. Además, en la Tabla 1 se muestran algunos valores estadísticos de todas las descargas eléctricas, las negativas y las positivas, aquí se puede observar una alta dispersión relativa a la media que es mayor en las descargas positivas. La mayoría de los rayos que han provocado incendios se concentran entre las 15:00 y las 20:00 horas, generando igniciones pocos minutos después del impacto. Al diferenciar por polaridad, se aprecia que las descargas eléctricas negativas sólo superan en un caso los -50 kA, mientras que las positivas suelen presentar mayor intensidad y provocar un mayor número de incendios entre las 18:00 y las 19:00 horas. Parte de la muestra registra impactos nocturnos que no generan ignición de forma inmediata, sino que “despiertan” al día siguiente cuando las condiciones de sequedad de la vegetación son favorables.

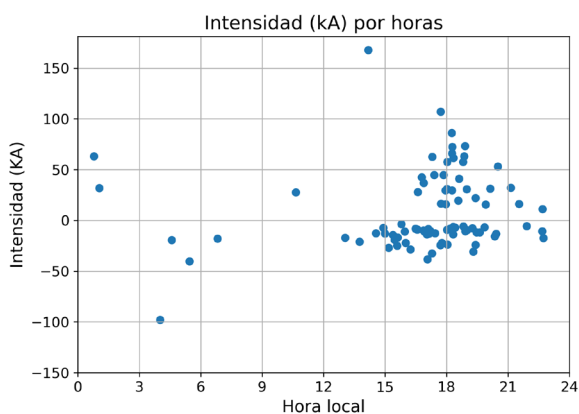


Figura 6. Intensidad por hora de las descargas eléctricas que han provocado incendios en la CV de 2021 a 2025

Tabla 1. Valores estadísticos de la intensidad (kA) de las descargas eléctricas

| | Todas | Negativas | Positivas |
|---------|-------|-----------|-----------|
| Media | 8,2 | -17,0 | 46,8 |
| Mediana | -8,1 | -12,9 | 38,9 |
| Desvest | 38,5 | 14,2 | 31,1 |
| Máximo | 167,9 | -3,7 | 167,9 |
| Mínimo | -97,8 | -97,8 | 11,2 |

A partir de mediados de 2021 se observa una reducción en la distancia entre la ubicación teórica del rayo y la ubicación real del incendio, probablemente debido a la mejora del sistema de detección, tal como se señala en Núñez *et al.*, 2019. Asimismo, se ha detectado que algunos incendios provocados por descargas eléctricas fueron inicialmente clasificados por el sistema como descargas nube-nube.

4. CONCLUSIONES

Profundizar en el conocimiento sobre las características físicas de las descargas eléctricas que producen incendios forestales es fundamental para mejorar la

prevención de éstos. Con este estudio se pretende priorizar la vigilancia de descargas eléctricas según su polaridad y ubicación en el terreno y así permitir una vigilancia sobre ellos de manera proactiva. Es necesario continuar analizando la interacción de las descargas eléctricas con los incendios forestales ampliando la muestra de incendios e incluyendo otros factores como la influencia de la precipitación, la disponibilidad de la vegetación, etc.

5. AGRADECIMIENTOS

Al Grupo Operativo de Investigación de Incendios Forestales (GOIIF) por su gran desempeño en la determinación de las causas de los incendios forestales y a AEMET por proporcionar los datos de descargas eléctricas.

6. REFERENCIAS

- 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>
- Moris, J. V., Conedera, M., Nisi, L., Bernardi, M., Cesti, G. & Pezzatti, G. B. (2020). Lightning-caused fires in the Alps: Identifying the igniting strokes. *Agricultural and Forest Meteorology* (290). <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2020.107990>
- Núñez Mora, J. A., Riesco Martín, J. & Mora García, M. A. (2019). Climatología de descargas eléctricas y de días de tormenta en España. Agencia Estatal de Meteorología. ISBN: 978-84-7837-100-6. <https://doi.org/10.31978/639-19-007-7>
- Orozco Bagou, D., Botella Martínez, M. A., Soriano Sancho, J. L. & Cervera Montero, A. (2025). Informe post incendio Venta del Moro 03/07/2022. Dirección General de Prevención de Incendios Forestales GVA. https://prevencionincendiosgva.es/Documents/Uploads/InformesPostIncendio/032_2022_Informe_post_UT902_VentadelMoro_20220703_20250523153336.pdf
- Solà de las Fuentes, G. (2023). Localizaciones con impactos de rayos recurrentes: aportación a la distribución geográfica de rayos con corrientes extremas y a la caracterización de rayos que afectan aerogeneradores. Tesis Doctoral. <https://doi.org/10.5821/dissertation-2117-404787>