

INFORME ANUAL

ÁREAS AFECTADAS POR INCENDIOS FORESTALES 2023 EN LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

FEBRERO 2024

SECRETARÍA DE GESTIÓN DE RIESGO CLIMÁTICO, CATÁSTROFES Y PROTECCIÓN CIVIL

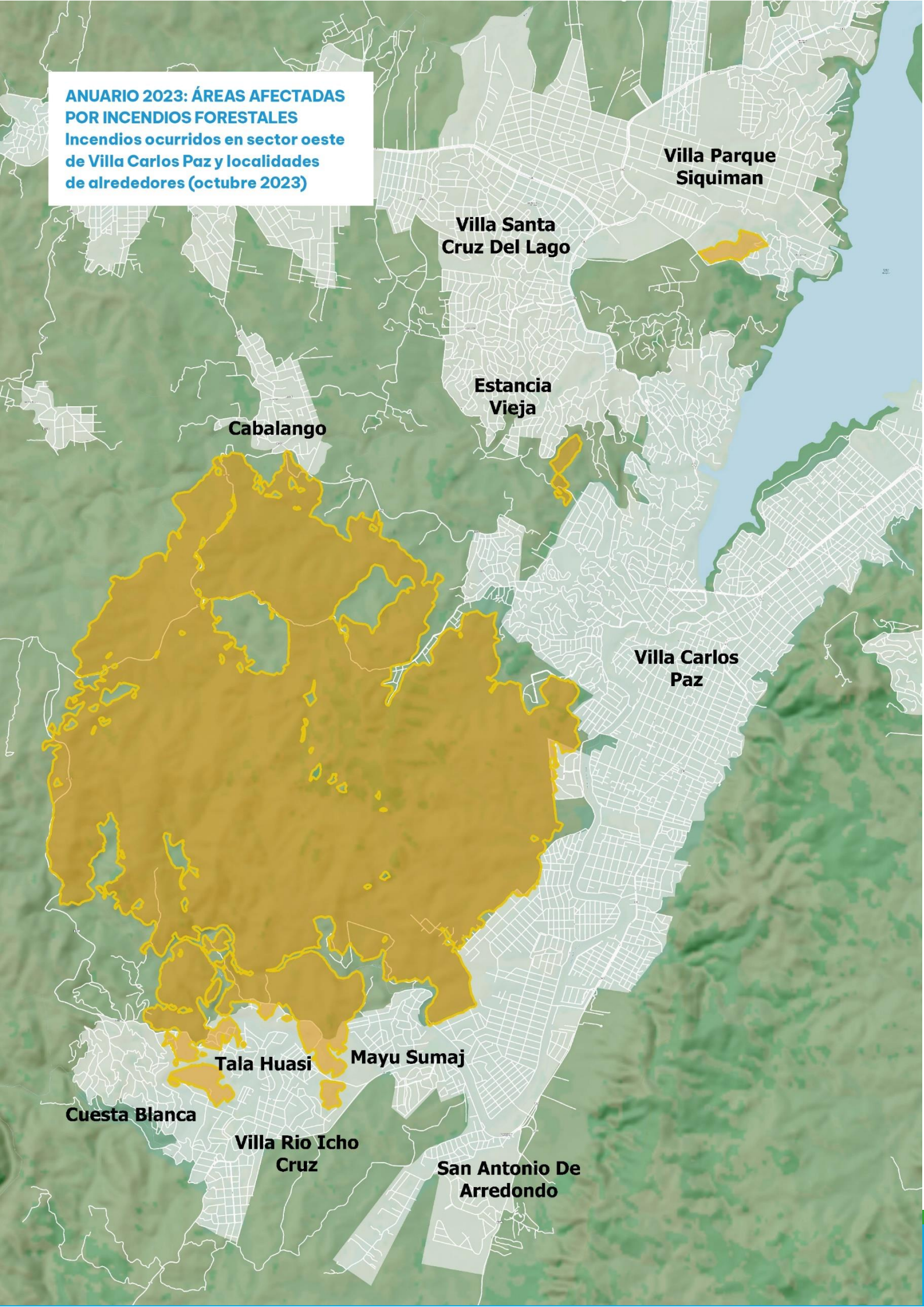
IDECOR - INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES DE CÓRDOBA

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

CONAE - INTA REGIONAL CÓRDOBA - OBSERVATORIO HIDRO-METEOROLÓGICO



**ANUARIO 2023: ÁREAS AFECTADAS
POR INCENDIOS FORESTALES**
Incendios ocurridos en sector oeste
de Villa Carlos Paz y localidades
de alrededores (octubre 2023)



Organismos participantes

Coordinación General

**Secretaría de Gestión de Riesgo Climático, Catástrofes y Protección Civil (SGRCCyPC),
Ministerio de Seguridad**

Lic. Marcelo Zornada (Secretario Gestión de Riesgos Provincia)

Lic. Ariel Chaves (Director de Proyecto)

Prof. Fernando Baudó (GIMF)

Gonzalo Juárez (GIMF)

Geol. María del Mar Funes (ETAC)

Prof. Constanza Villagra (ETAC)

Geóg. Betania Fernández Sciafa (Analista)

Desarrollo, cartografía y publicación

**Infraestructura de Datos Espaciales de la Provincia de Córdoba (IDECOR), Secretaría
de Ingresos Públicos, Ministerio de Economía y Gestión Pública**

Geóg. María Luz Fuentes

Ing. Agrim. Facundo Mariño

Información y análisis especializados

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Centro Regional Córdoba

Mgter. Nicolás Mari - Agencia de Extensión Rural - Cruz del Eje

Dr. Diego Pons - Estación Experimental Agropecuaria – Manfredi

Comisión Nacional de Actividades Espaciales

Lic. Mario Lanfri - Responsable de la Unidad de Emergencias y Alertas Tempranas

Mgter. Andrés Lighezzolo - Área Desarrollo y Soluciones Ambientales (Gerencia de
Vinculación Tecnológica)

Observatorio Hidro-Meteorológico de la Provincia de Córdoba

Dr. Andrés Rodríguez (Coordinador)

Mgter. Denis Poffo

Ing. y Meteorólogo Edgardo Pierobon

Licencia

INFORME ANUAL DE ÁREAS AFECTADAS POR INCENDIOS FORESTALES 2023 EN LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

Distribuido bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional. Libre para compartir, distribuir, copiar y adaptar.



Citar como: Informe Anual de Áreas Afectadas por Incendios Forestales 2023, en la Provincia de Córdoba. Secretaría de Gestión de Riesgo Climático, Catástrofes y Protección Civil (SGRCCyPC, Ministerio de Seguridad) e Infraestructura de Datos Espaciales de la Provincia de Córdoba (IDECOR, Ministerio de Economía y Gestión Pública). Febrero 2024.

Contenido

Resumen.....	5
1. ¿Dónde se concentraron los incendios forestales en la Provincia de Córdoba durante 2023?	7
2. Síntesis metodológica	10
3. Aspectos climatológicos 2023.....	13
4. Resultados obtenidos y principales análisis.....	15
4.1 Distribución temporal de los incendios durante el año	16
4.2 Ocurrencia de incendios por departamento	17
4.3 Coberturas y usos de suelos afectadas por incendios	18
5. Alcance de los eventos de mayores dimensiones	20
6. Validación de la cartografía.....	26
7. Comportamiento del Índice Meteorológico de Peligro de Incendios (FWI)	28
8. Disponibilidad de los datos	30
9. Bibliografía	31

Resumen

En este informe se presentan los principales resultados obtenidos de la cartografía oficial de [Áreas afectadas por Incendios Forestales 2023](#) en la provincia de Córdoba, Argentina.

Esta **2^{da} Edición Anual** es continuidad del estudio de seguimiento y detección de incendios forestales iniciado en 2022¹, liderado por la **Secretaría de Gestión de Riesgo Climático, Catástrofes y Protección Civil** provincial (SGRCCyPC), bajo las directrices y prioridades estratégicas propuestas por el [Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres \(2015-2030\)](#), siendo el **eje principal de trabajo la generación de una cartografía oficial de áreas naturales y rurales afectadas por incendios forestales** que sea de acceso público y contribuya al diseño de políticas públicas y planes de prevención.

La variada geografía de la provincia de Córdoba y la complejidad inherente a la gestión de los incendios forestales subraya la importancia de adoptar un enfoque de trabajo colaborativo e integrado. para alcanzar los objetivos propuestos en términos de tiempo y calidad en la elaboración de una cartografía oficial, que abarque de manera integral y unificada la totalidad de las áreas afectadas en el territorio provincial.

Durante 2023 se consolidó el espacio de trabajo interinstitucional y multidisciplinario de la **Mesa Técnica de Áreas Quemadas**, la cual es coordinada por la SGRCCyPC y se conforma por la **Dirección de Gestión Integral de Manejo del Fuego** (GIMF), la **Infraestructura de Datos Espaciales de la Provincia de Córdoba** (IDECOR), la participación de especialistas del **Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria** (INTA - Centro Regional Córdoba), el **Observatorio Hidro-Meteorológico de Córdoba** (OHMC) y profesionales de la **Comisión Nacional de Actividades Espaciales** (CONAE).

En relación con la metodología implementada se capitalizan los desarrollos y herramientas de análisis multitemporal previamente utilizadas con éxito en la elaboración del [Mapa de Áreas Afectadas por Incendios Forestales 2022](#), en la cual se integran datos provenientes de sensores remotos, el procesamiento en la nube y la aplicación de algoritmos especializados diseñados para identificar las áreas afectadas por el fuego. Además, se incorpora información de registros oficiales, enriqueciendo el conjunto de datos y facilitando una identificación más eficiente y precisa de las zonas afectadas.

En síntesis, **durante 2023 en la provincia de Córdoba se incendiaron 40.803 hectáreas, distribuidas en 446 eventos de fuego**. El período con mayor ocurrencia de incendios fue entre los meses de agosto y noviembre (época de mayor sequía), siendo **octubre** el mes en el cual se registró la mayor proporción de área quemada del año (38%) y en el que tuvo lugar el evento de mayor superficie afectada que superó las 4.640 ha (próximo a la localidad de San Pedro Norte, Dpto. Tulumba). Cabe destacar que la mayor cantidad de incendios (87%) tuvieron una superficie menor a las 100 ha.

Para los análisis territoriales se cuenta con el aporte especializado de cada una de las instituciones participantes que facilitan el acceso a información complementaria y de

¹ Para detalles de los resultados del estudio y metodología aplicada consultar [Informe Técnico Áreas Afectadas por Incendios 2022](#).

relevancia para el análisis integrado del fenómeno (climatología, condiciones de vegetación, peligrosidad de incendios, etc).

En síntesis, esta combinación de tecnologías y la integración de fuentes de datos contribuye significativamente a la posibilidad de contar con un análisis completo de la distribución espacial y temporal de los incendios ocurridos durante 2023, juntamente con estadísticas que describen los tipos de vegetación afectada, los bienes inmuebles damnificados, los espacios naturales protegidos alcanzados, entre otra información complementaria de relevancia. Se incorpora, además, un análisis del comportamiento del Índice Meteorológico de Peligro de Incendios (FWI, por la sigla del inglés Fire Weather Index), adoptado por la Dirección de Gestión Integral de Manejo del Fuego (GIMF) con la colaboración del Observatorio Hidro-Meteorológico de Córdoba (OHMC).

1. ¿Dónde se concentraron los incendios forestales en la Provincia de Córdoba durante 2023?

Durante **2023 se incendiaron 40.803 hectáreas**, distribuidas en **446 eventos de fuego**. Estas cifras son resultado de la estimación sobre una amplia área de estudio que incluye las grandes extensiones de tierras productivas, principalmente de uso agrícola y ganadero, y el ámbito serrano, definida por el borde geográfico de las sierras que recorren la provincia de norte a sur y donde se combinan los usos de suelo del tipo residencial y/o turístico con las mayores áreas de vegetación natural; se excluye del análisis provincial el sector perteneciente a los bañados del Río Dulce y norte de la laguna Mar de Ansenúza².

A lo largo del año el período con mayor ocurrencia de incendios se dio entre los meses de agosto y noviembre, coincidente con la época de mayor sequía, siendo **octubre el mes con mayor superficie quemada con 15.649 ha**.

Los cinco incendios de mayores extensiones del año dejaron su huella sobre 14.839 ha, siendo el 36,4% de la superficie total anual, cuyas dimensiones rondan aproximadamente entre las 1.500 ha hasta las 4.643 ha, correspondiente al evento más extenso del período que tuvo lugar en cercanía a la localidad de San Pedro Norte, dpto. **Tulumba**, el día 8/11/2023. A su vez, este departamento fue el más afectado del período 2023, alcanzando una extensión total **de 8.644 ha afectadas**, seguido de Punilla que registró casi 8.130 ha.

Acorde a lo establecido por Ley 8.751 de Manejo del Fuego, la cual tiene por objeto establecer acciones, normas y procedimientos para la prevención y lucha contra incendios en áreas rurales y forestales en el ámbito del territorio de la Provincia de Córdoba. Se prevé una **Zonificación del Riesgo de Incendio Forestal**³, que tiene en cuenta áreas de condiciones naturales y productivas semejantes, y la protección de áreas naturales, reservas u otros ambientes con valores notables de excepción y significación ecológica.

² Una de las causas de exclusión de este sector para el presente estudio se debe a la baja densidad poblacional (vulnerabilidad) y escasas obras de infraestructura. Allí la actividad económica preponderante es la ganadería bovina extensiva, para la cual se aplican prácticas de manejo de pasturas naturales por medio de la quema. Estas prácticas se realizan para favorecer el rebrote de la vegetación, para la limpieza de potreros o también para la quema de desechos luego de una tala y roza de las tierras, lo cual explicaría las elevadas cantidades de incendios rurales y las extensas superficies afectadas.

³ Zonificación de acuerdo con lo establecido en la Ley N° 8.751 para el manejo de fuego en áreas rurales y forestales. Disponible en IDECOR en [Mapa Cuarteles de Bomberos Voluntarios](#).

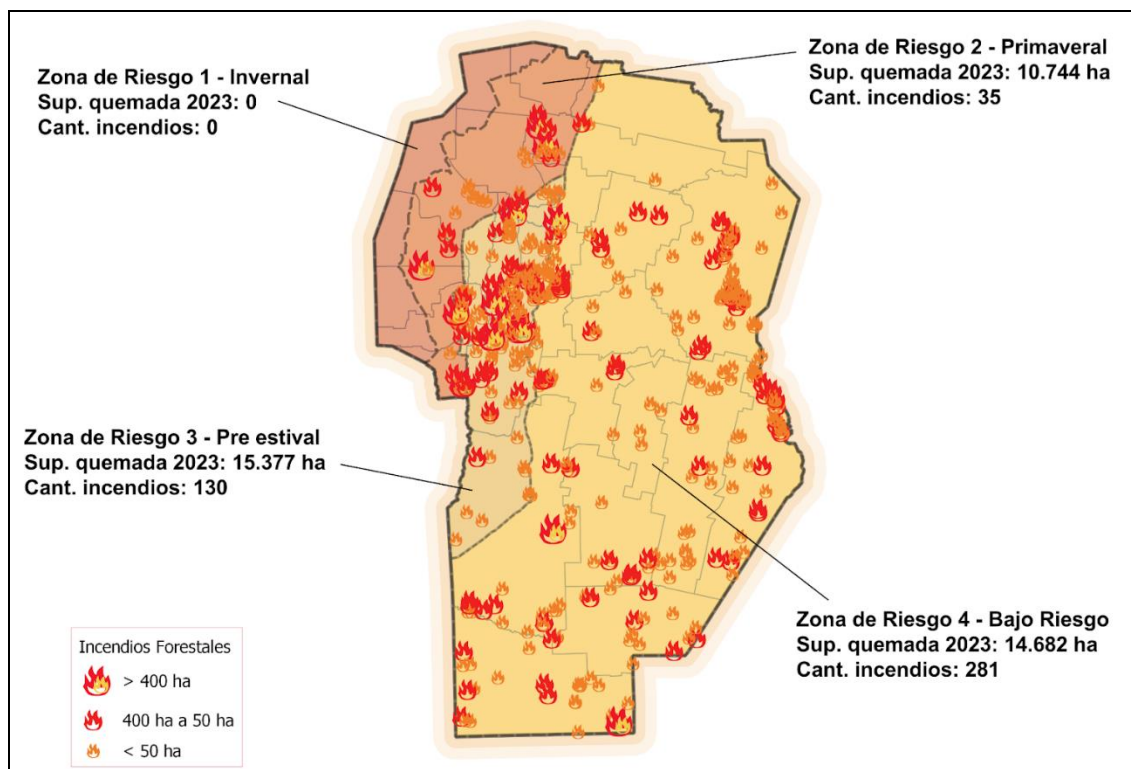


Figura 1: Superficie afectada por incendios forestales y cantidad de eventos en función a la zonificación de Riesgo. Fuente: SGRCCyPC e IDECOR, 2024

Tomando en cuenta la importancia ambiental que representan las [Áreas Naturales Protegidas y Regiones Naturales](#)⁴, se puede identificar que aproximadamente **11.890 hectáreas** fueron alcanzadas por el fuego en distintos espacios protegidos de la provincia.

Dentro de los espacios de Jurisdicción Nacional, la **Reserva Natural de la Defensa, La Calera** es un área frecuentemente afectada por incendios; particularmente en 2023, se registraron allí tres eventos de fuego que alcanzaron a quemar casi **470 ha**, entre las cuales casi un 30% de la superficie coincide con zonas ya incendiadas durante años previos (considerando desde 2020 a 2022⁵). En el **Parque Nacional y Reserva Nacional Quebrada del Condorito**, se registraron tres incendios que en total suman casi **70 has**, los cuales se desarrollaron en alturas por encima de los 2000 msnm.

Próximo a esta última, se encuentra el espacio de Jurisdicción Provincial de la **Reserva Recreativa Natural Provincial Valle del Cóndor** la cual fue uno de los espacios más afectados, donde ocurrieron 12 incendios forestales que afectaron **3.970 ha**.

Por su parte, la **Reserva Hídrica Los Gigantes** fue la que mayor superficie afectada registró con más de **4.500 ha** alcanzadas por el fuego. Allí se registró uno de los eventos

⁴ Mapa provincial que refleja información sobre las áreas representativas de los ecosistemas de la provincia, reguladas y controladas para su conservación por el Sistema Provincial de Áreas Naturales Protegidas. Información publicada por la Secretaría de Ambiente de la Provincia de Córdoba, en el portal [Mapas Córdoba](#).

⁵ Estimación a partir de datos de cobertura leñosa afectada por incendios forestales disponible en el [Mapa de Cobertura del Suelo 2021-2022](#) y el área quemada en 2022 disponible en la cartografía del [Mapa de Áreas afectadas por incendios 2022](#).

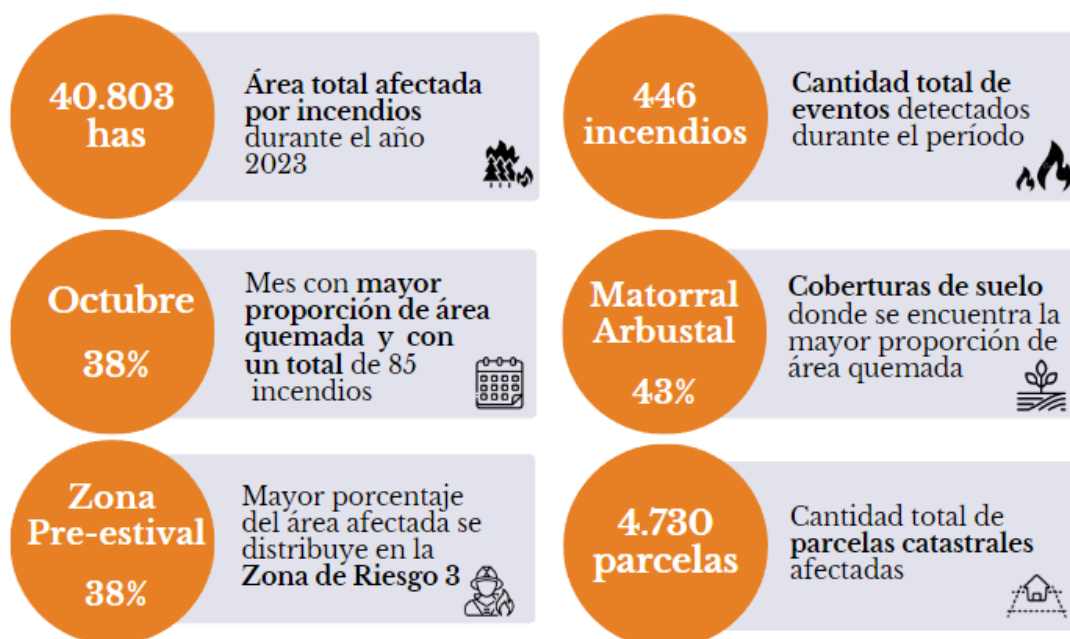
de mayores dimensiones del año que causo daños significativos en sectores de interfase de Villa Carlos Paz y localidades vecinas (ocurrido el 9/10/2023). Finalmente, en la **Reserva Recreativa Natural Calamuchita se dio la mayor cantidad de incendios**, más de 20 eventos distribuidos a lo largo año, que afectaron 1.120 hectáreas.

En las restantes áreas de reservas y corredores geográficos (entre ellas, Reserva Hídrica Provincial de Achala, Reserva Natural Forestal Cerro Uritorco, Reserva Provincial de Usos Múltiples Bañados del Río Petri y Laguna Mar Chiquita, Corredor Geográfico del Caldén, Corredor Biogeográfico del Chaco Árido) se registraron en total 31 eventos que suman 1.770 has afectadas en espacios bajo categoría de conservación ambiental en diferentes puntos de la provincia.

Desde otra perspectiva ecológica, es importante mencionar la ocurrencia de incendios forestales y su distribución según las [Cuencas y Unidades de Gestión hídrica](#)⁶ de la provincia, como espacios que permiten mantener la biodiversidad y la integridad de los suelos. En este sentido, Lloret y Zedler (2009) señalan que el ciclo hidrológico de una cuenca se puede ver afectado después de un evento de fuego debido a la pérdida de vegetación, disminución de la materia orgánica y los cambios en las propiedades del suelo, las que causan una disminución en las tasas de infiltración, disponibilidad de agua y aumento del escurrimiento.

En la cuenca perteneciente a la laguna Mar de Ansenúza se quemaron más de 21.000 hectáreas, en tanto que, en la cuenca de Salinas Grandes y del Río Carcarañá se registraron casi de 9.230 y 8.000 hectáreas quemadas respectivamente; es importante resaltar que estas tres cuencas albergan casi en su totalidad las nacientes de los cursos hídricos de la provincia.

Incendios forestales 2023 en cifras



⁶ Mapa que brinda la información clave y esencial acerca de las Cuencas y Unidades de Gestión Hídrica de la Provincia, publicado por la Administración Provincial de Recursos Hídricos (APRHI) en el [Portal de Información Hídrica de Córdoba](#) y en [Mapas Córdoba](#), con el apoyo de [IDECOR](#).

2. Síntesis metodológica

El propósito de crear la cartografía oficial de incendios forestales responde a la necesidad de contar con información espacial y temporal detallada sobre los eventos, incluyendo aspectos como la posición geográfica, extensión, temporalidad, material combustible, entre otros elementos claves que facilitan la comprensión de los componentes principales del régimen de fuego en la provincia.

Para el cumplimiento de este objetivo, resulta esencial contar con datos espaciales, herramientas digitales y registros oficiales que faciliten el reconocimiento de estos eventos en el territorio provincial. Estos componentes aseguran la generación de información estandarizada y de calidad, que puede ser compartida de manera abierta con la comunidad en general, siendo de gran utilidad tanto para fines académicos como para diversas áreas de investigación, además de servir como respaldo en la formulación de políticas públicas.

Cabe destacar que, en continuidad con la metodología implementada en 2022, los estudios del área afectada por incendios forestales durante 2023 retoman y optimizan los desarrollos y herramientas de análisis multitemporal previamente utilizadas en la metodología de elaboración del [Mapa de Áreas Afectadas por Incendios Forestales 2022](#).

Cabe destacar que, para la ejecución de las tareas de detección de incendios, los análisis se realizaron siguiendo **cortes temporales trimestrales**, comprendidos, el primero de ellos desde el 1 de enero al 31 de marzo, el segundo desde el 1 de abril al 30 de junio, el tercero desde el 1 de julio al 30 de septiembre y el último trimestre del 1 de octubre al 31 de diciembre de 2023.

A su vez, teniendo en cuenta la amplia variedad de ambientes del área de estudio, y que la metodología se basa en variaciones temporales del comportamiento espectral de la cubierta vegetal, se subdividió el **área de estudio en tres sectores homogéneos**.

Como ya fuera mencionado, se descartó una pequeña porción al nordeste de la provincia, perteneciente a los bañados del Río Dulce al norte de la laguna Mar de Ansenusa. El resto de la provincia se dividió en dos sectores: zona serrana y zona agrícola, en las que cada sector comparte características naturales y productivas semejantes, respectivamente. La **zona serrana** está definida por el borde geográfico de las sierras, que coincide con los límites de los departamentos Cruz del Eje, Minas, Pocho, San Alberto, San Javier, Punilla, Ischilín, Calamuchita y Sobremonte, y por la zona oeste de los departamentos Río Cuarto, Santa María, Colón, Tulumba y Totoral. La **zona agrícola** está definida por los departamentos Río Seco, Río Primero, San Justo, Capital, Río Segundo, Tercero Arriba, General San Martín, Unión, Juárez Celman, Presidente Roque Sáenz Peña, General Roca, zona este de Río Cuarto, Santa María, Colón, Tulumba, Totoral y una pequeña porción del departamento Calamuchita.

Esta subdivisión, tanto temporal como espacial, permitió agilizar el proceso computacional del algoritmo de clasificación implementado, mejorar la robustez de los resultados y reducir el número de falsos positivos dado el seguimiento paulatino durante el año de las áreas afectadas.

Para cada actualización de la cartografía fueron confeccionados **reportes trimestrales**⁷ descriptivos del período, en los que se incluyeron las estadísticas más relevantes respecto a la distribución espacial de los eventos del trimestre, el detalle mensual de las hectáreas afectadas, cantidad de eventos y la comparación interanual de estas estimaciones, la afectación por departamentos, se describen también las coberturas de suelo dañadas, entre otros detalles estadísticos de relevancia.

En estos reportes también se proporcionó una síntesis del comportamiento del índice del FWI durante los meses del período que se describe, información satelital (Índice de NDVI) complementaria de las condiciones de vegetación, y el detalle particular de los incendios de mayor superficie afectada del trimestre. Por otro lado, se brindó información meteorológica que ayuda a la comprensión del desarrollo de los incendios durante cada trimestre, como así también un breve pronóstico del siguiente.

La propuesta metodológica para el análisis geoespacial de la ocurrencia de incendios forestales se fundamenta en la aplicación de tecnologías y datos de aprovechamiento libre. Este enfoque no solo simplifica el acceso a aplicaciones automatizadas eficaces, sino que también promueve la transparencia y la reproducibilidad de los procesos analíticos.

En consonancia a ello, se empleó la plataforma *Google Earth Engine*⁸ (GEE) utilizando el algoritmo ***Burned Area Mapping Tools (BAMT)***⁹, el cual permite la ejecución de una clasificación supervisada para discriminar áreas quemadas de aquellas no afectadas. Desde la herramienta se tiene acceso de manera libre y gratuita a imágenes satelitales de la constelación de Sentinel-2, que proporciona observaciones multispectrales de la superficie terrestre con alta resolución espacial, de 10 y 20 metros por píxel dependiendo del espectro, y una destacable resolución temporal con una frecuencia de revisita cada 5 días, cuando se combinan las observaciones de ambos satélites.

Las muestras necesarias para llevar a cabo la clasificación fueron generadas a partir de una inspección visual guiada por los datos contenidos en los registros oficiales de incendios provisto por la Dirección Gestión Integral de Manejo del Fuego (GIMF). A partir de ellos, se obtienen productos que representan la probabilidad de píxeles quemados y no quemados (variando del 1% al 100%); para este estudio, se estableció un umbral de probabilidad de estar quemado del 50%, ajustándose de manera específica a las características de las zonas de procesamiento.

A partir de los resultados de detección de píxeles quemados, se lleva a cabo la vectorización de los polígonos correspondientes a las cicatrices de incendios. Sobre esta primera base cartográfica se realizan procesos de control para eliminar sitios detectados como incendios que en realidad no se corresponden con áreas quemadas y, a su vez, para agregar sitios quemados no detectados por el algoritmo. Esta revisión de errores

⁷ Para conocer el detalle de las áreas afectadas por incendios forestales durante los meses de enero, febrero y marzo de 2023, es posible consultar desde aquí el [“Reporte del 1er Trimestre”](#). El reporte correspondiente a los meses de abril, mayo y junio se encuentra en [“Reporte del 2do Trimestre”](#), el correspondiente a julio, agosto y septiembre en [“Reporte del 3er Trimestre”](#) y el de los meses de octubre, noviembre y diciembre en [“Reporte del 4to Trimestre”](#).

⁸ Plataforma gratuita de uso académico, educativo y gubernamental para el análisis científico y la visualización de imágenes satelitales y datos geoespaciales.

⁹ Conjunto de herramientas para el mapeo de áreas quemadas desarrolladas por Ekhi Roteta y Aitor Bastarrika de la Universidad del País Vasco.

se realizó por medio de fotointerpretación de los compuestos de imágenes (mosaicos multitemporales) y mediante el seguimiento del registro oficial de eventos de incendios provisto por la Dirección de Gestión Integral de Manejo del Fuego (GIMF).

Otro proceso de revisión consistió en la corroboración de polígonos menores a 10 hectáreas, dado que la resolución espacial de las imágenes utilizadas podría ser una limitante para su correcta identificación. Para estos casos, se adoptó el criterio de excluir de los resultados de este mapeo las áreas quemadas detectadas por imágenes satelitales menores a 10 ha que no presentan datos de corroboración en los registros del GIMF. Así mismo, si fueron incluidos incendios forestales que abarcan áreas menores de hasta 2 ha, para los cuales, si se contó con información complementaria que permitió la revisión y correspondiente corroboración de incendio.

Finalmente se aplicaron técnicas cartográficas de simplificación, supresión de anillos sin datos menores a 0,25 ha (2.500 m²), y de suavizado para disminuir el efecto pixelado del producto original, maximizando así la calidad cartográfica del producto final.

A posterior de estos procesos, se calcula la superficie de área afectada de cada uno de los polígonos de cicatrices de incendios, se le asigna una localización de referencia y/o localidad próxima donde se desarrolló el evento y se determina la fecha probable de ocurrencia mediante la consulta de tres fuentes de información que facilitan esta asignación. En primer lugar, se emplean los datos disponibles en el registro mencionado del GIMF; en ausencia de esta información, se recurre a los datos proporcionados por los productos satelitales de focos de calor ¹⁰ y, en última instancia, se considera la fecha de detección de la imagen satelital.

Para completar los resultados obtenidos, los datos generados se complementaron con información proveniente de diversas fuentes, entre ellas se destaca el mapa de Cobertura y Uso del Suelo 2020-2021 y del Modelo Digital de Elevaciones. Fueron considerados también datos sobre la distribución de los departamentos provinciales y localidades (Mapa Base Córdoba), Cuencas y Unidades de Gestión Hídrica, Áreas Naturales Protegidas y Regiones Naturales, Mapa de Riesgo Local para Incendios Forestales, entre otros datos espaciales publicados en la IDE provincial.

El detalle técnico y metodológico de los estudios puede ampliarse en el [Informe Áreas afectadas por incendios forestales en la provincia de Córdoba 2022](#)

¹⁰ Datos consultados del sistema de información de FIRMS (*Fire Information for Resource Management System*), que distribuye datos dentro de las 3 horas posteriores a la observación satelital del Espectrorradiómetro de Imágenes de Resolución Moderada (MODIS) y del Conjunto de Radiómetros de Imágenes de Infrarrojos Visibles (VIIRS). Disponible en: <https://firms.modaps.eosdis.nasa.gov/map/#d:24hrs;@0.0,0.0,3.0z>

3. Aspectos climatológicos 2023

El año 2023 se caracterizó, en su generalidad, por **condiciones más secas y cálidas que las estadísticas que describen a nuestra provincia en los últimos 30 años**. Inmersos en un contexto de NIÑA, en el comienzo del año, asistimos a un récord de ocurrencia de olas de calor en la región. Esto se complementó con condiciones de sequedad, favoreciendo de esta manera un déficit de precipitaciones que persistió durante meses y permitió que la “temporada de incendios” se adelantara en el tiempo.

Durante el invierno el contexto climático del pacífico ecuatorial marcó la consolidación de un evento NIÑO, la circulación atmosférica asociada a estos eventos tiene una correlación importante con anomalías de precipitación positivas en el litoral argentino. En nuestra provincia, y durante primavera, las anomalías de precipitación suelen ser negativas, principalmente en el sector oeste que incluye zonas serranas. Esto se vio reflejado y corroborado con el déficit de precipitaciones en el centro y oeste provincial durante gran parte de la primavera.



Temperaturas

Fue el año **más cálido** desde 1960. La Provincia de Córdoba tuvo anomalías positivas con valores entre +0.8 y +2.0 °C.



Precipitaciones

Fue un año dispar con condiciones de **sequía generalizadas**. En el sector de sierras la sequía hasta noviembre fue de las más severas de los últimos 60 años.



Ocurrencia de incendios

Ante el sostenimiento del déficit de precipitaciones y el aumento de las temperaturas, fue durante los **meses de octubre y noviembre** donde se dieron las condiciones más favorables para el desarrollo y propagación de los incendios más importantes del año.

En cuanto a **temperaturas** según la información obtenida de los registros e informes del Servicio Meteorológico Nacional, se puede mencionar que el año 2023 fue el más cálido desde que se tienen registros homologados en 1960. Las anomalías de temperatura media, en el promedio del país, fueron de $+0.87\text{ }^{\circ}\text{C}$, superando por varias décimas el récord anterior de 2017.

Como se observa en la Figura 2, las anomalías positivas de temperatura tuvieron una mayor notoriedad en el centro y norte del país, incluyendo la provincia de Córdoba con valores entre $+0.8$ y $+2.0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

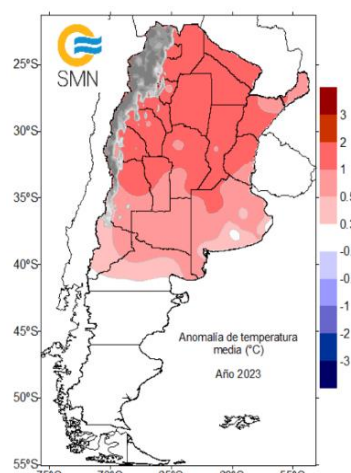


Figura 2: Anomalías de temperatura media para el año 2023. Fuente: SMN.

En lo que respecta a **precipitaciones** analizando los datos de las estaciones existentes del SMN (Figura 3), se observa que, en la provincia de Córdoba, y hacia el oeste provincial abarcando gran parte de las sierras, los promedios de precipitación estuvieron entre 300 y 400 mm por debajo de los valores históricos.

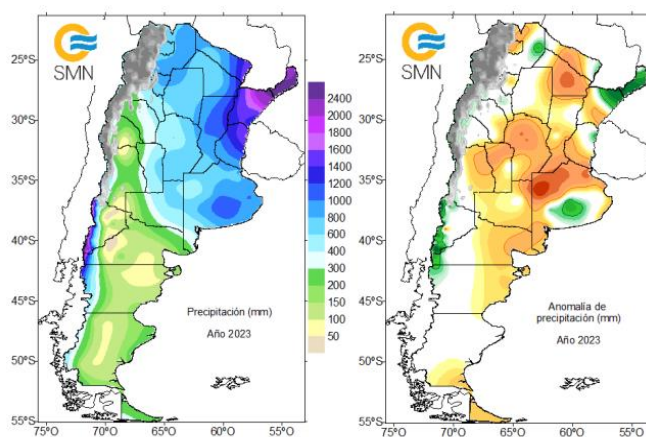


Figura 3: Precipitación acumulada (izquierda) y anomalía de precipitación (derecha) para el año 2023. Fuente: SMN.

Esta información nacional se puede complementar con gráficos provistos por APRHI¹¹ realizados a partir de observaciones de la red de estaciones automáticas (Figura 4). De allí se puede confirmar cierto déficit de acumulados en sectores del centro provincial y zonas de orografía.

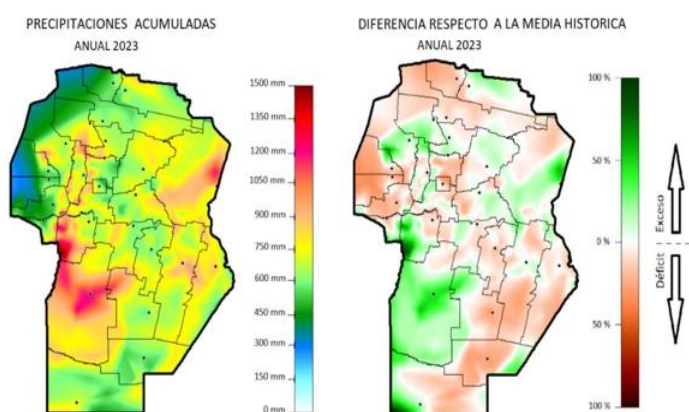


Figura 4: Precipitación acumulada (izquierda) y % de diferencia respecto a la media histórica de precipitación (derecha) para el año 2023. Fuente: APRHI.

¹¹ Administración Provincial de Recursos Hídricos de la Provincia de Córdoba.

4. Resultados obtenidos y principales análisis

La cartografía anual de 2023 se compone de un conjunto de polígonos que delimitan cada uno de los **446 incendios ocurridos durante el año**, siendo la superficie total afectada por incendios forestales de **40.803 hectáreas**, lo que representa el 0,2% de la extensión total provincial (Figura 5).

En términos generales sólo el 3% de los incendios registrados superan las 500 ha, los cuales representan el 51,5% del área quemada total del año (20.997 ha) y tuvieron mayor preponderancia en el segundo semestre del año, de julio a noviembre, periodo en donde las condiciones meteorológicas fueron más favorables para el inicio de los incendios, presentando bajas precipitaciones, altas temperaturas y condiciones de vientos que propiciaron la propagación. Por otro lado, los incendios entre 100 y 500 ha representan el 22% (8.998 ha) de la superficie total afectada, y el resto de los incendios menores a 100 ha, representan el 26,5% (10.808 ha) del total.

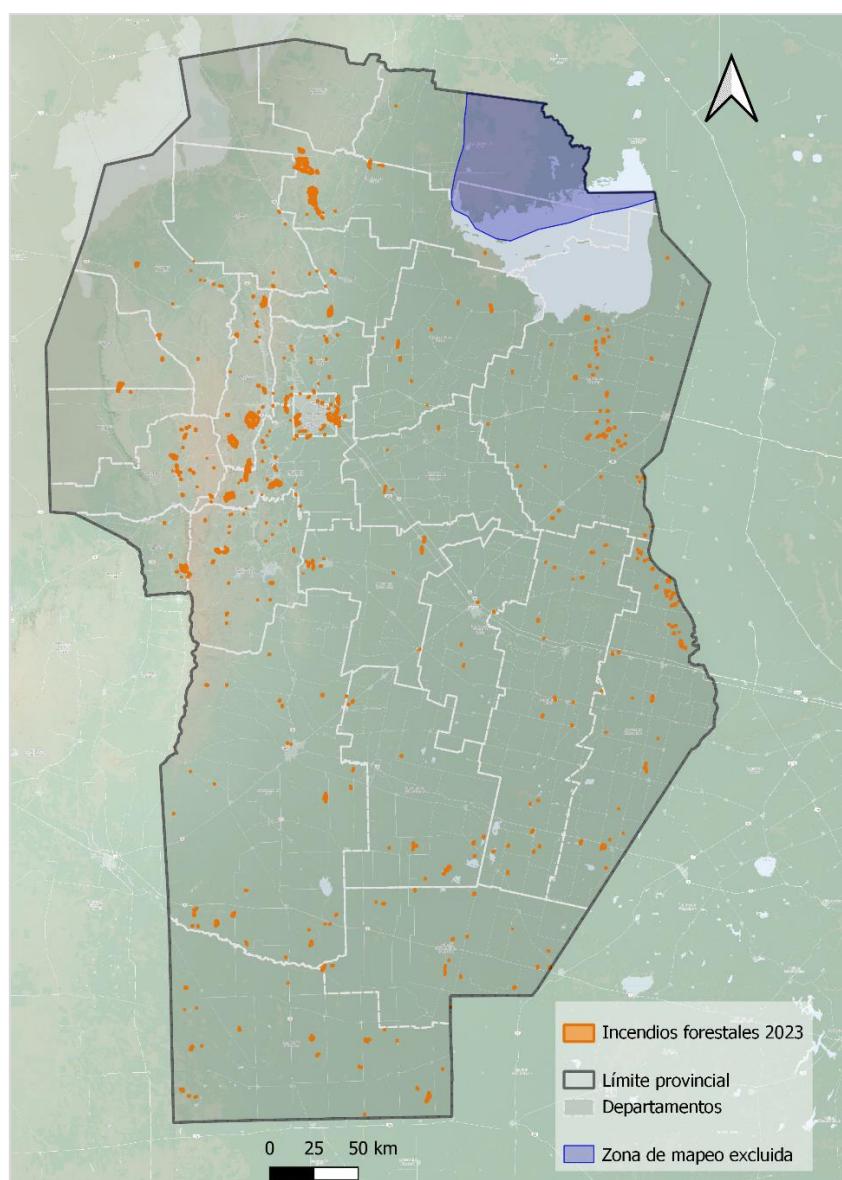


Figura 5: Distribución del área afectada por incendios forestales durante 2023 en el área de estudio de la Provincia de Córdoba. Fuente: SGRCCyPC e IDECOR, 2024

4.1 Distribución temporal de los incendios durante el año

La mayor cantidad de incendios se dio en el período comprendido entre **agosto y octubre**, siendo este último el mes donde por amplia diferencia se quemó la mayor cantidad de hectáreas, que fueron 15.649 ha, lo que representa el 38% sobre el total de 40.803 ha alcanzadas a lo largo de todo el 2023 (Tabla 1 y Gráfico 1).

Mes	Cantidad de incendios	Superficie afectada (ha)
Enero	9	351
Febrero	4	78
Marzo	14	571
Abril	26	1.152
Mayo	10	232
Junio	13	612
Julio	42	2.264
Agosto	92	7.578
Septiembre	94	5.664
Octubre	85	15.649
Noviembre	51	6.204
Diciembre	6	448
TOTAL	446	40.803

Tabla 1: Distribución de la cantidad de incendios y área afectada por meses. Fuente: SGRCCyPC e IDECOR, 2024

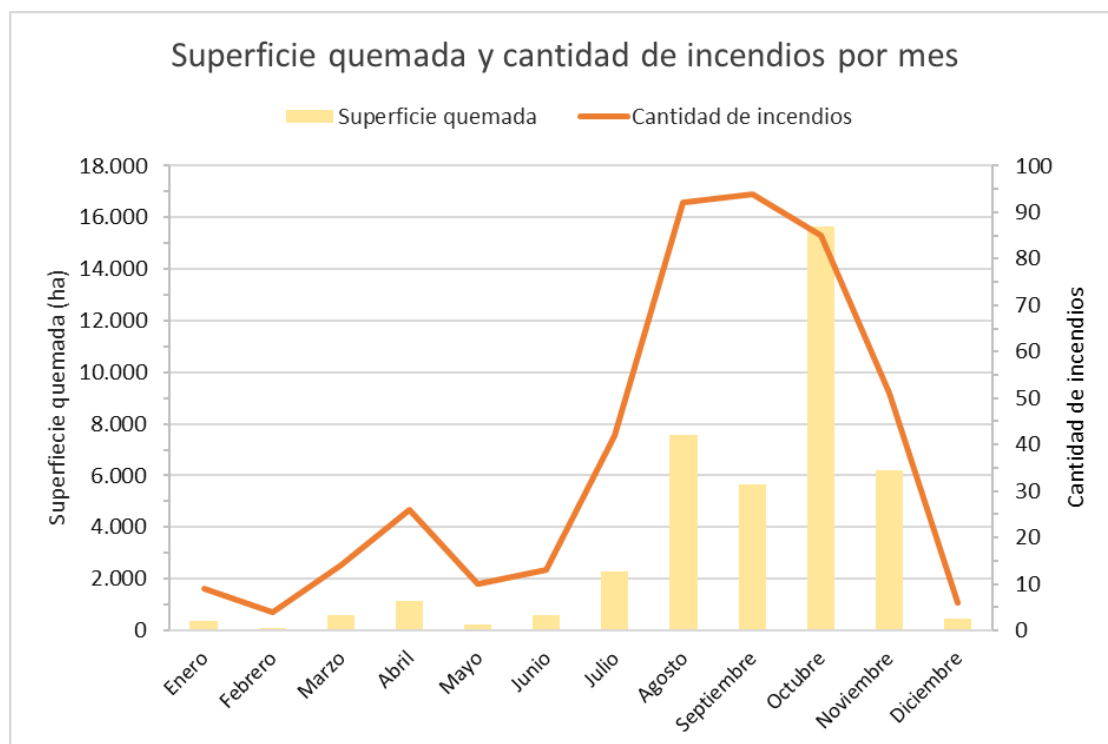


Gráfico 1: Distribución de la cantidad de incendios y superficie afectada, por meses del año 2023. Fuente: SGRCCyPC e IDECOR, 2024.

4.2 Ocurrencia de incendios por departamento

La Tabla 2 incluye la desagregación de las áreas afectadas por incendios por departamento. Los más afectados fueron **Tulumba**, seguido de **Punilla**, ambos superaron las 8.000 ha anuales. Luego con gran diferencia se encuentran Santa María, Marcos Juárez y San Justo con más de 2.000 ha, siendo estos dos últimos los que registraron la mayor cantidad de incendios.

Cabe destacar que el incendio de mayor dimensión ocurrió en el departamento Tulumba, abarcó una superficie de 4.643 ha, lo que representa aproximadamente el 50% del total de superficie quemada y coloca a este departamento en el primer lugar entre los más afectados a pesar de haber registrado sólo 13 eventos de fuego.

Departamento	Cantidad de incendios*	Superficie afectada (ha)
Tulumba	13	8.644
Punilla	25	8.128
Santa María	33	3.889
Marcos Juárez	44	2.402
San Justo	54	2.214
Río Cuarto	31	1.941
General Roca	24	1.562
Capital	38	1.386
San Alberto	23	1.318
Calamuchita	24	1.121
Colón	32	1.078
San Javier	6	1.047
Pte. Roque Sáenz Peña	17	895
Totoral	5	880
Unión	26	780
Tercero Arriba	12	742
Juárez Celman	13	688
Minas	3	574
Río Primero	8	514
Cruz del Eje	11	441
Ischilín	8	194
Río Segundo	4	131
Pocho	2	124
Gral. San Martín	4	58
Rio Seco	2	52
TOTAL	462	40.803

* Los incendios que abarcan dos o más departamentos fueron subdivididos a efectos de la presente estadística, por ello la cantidad de incendios total difiere levemente de la real.

Tabla 2: Distribución de la superficie afectada y número de incendios por departamento. Fuente: SGRCCyPC e IDECOR, 2024

4.3 Coberturas y usos de suelos afectados por incendios

Las cifras sobre las áreas afectadas en 2023 se obtuvieron considerando la cartografía correspondiente al mapa de [Coberturas y usos del suelo 2020-2021](#)¹². En el Gráfico 2 se muestran los resultados de este análisis.

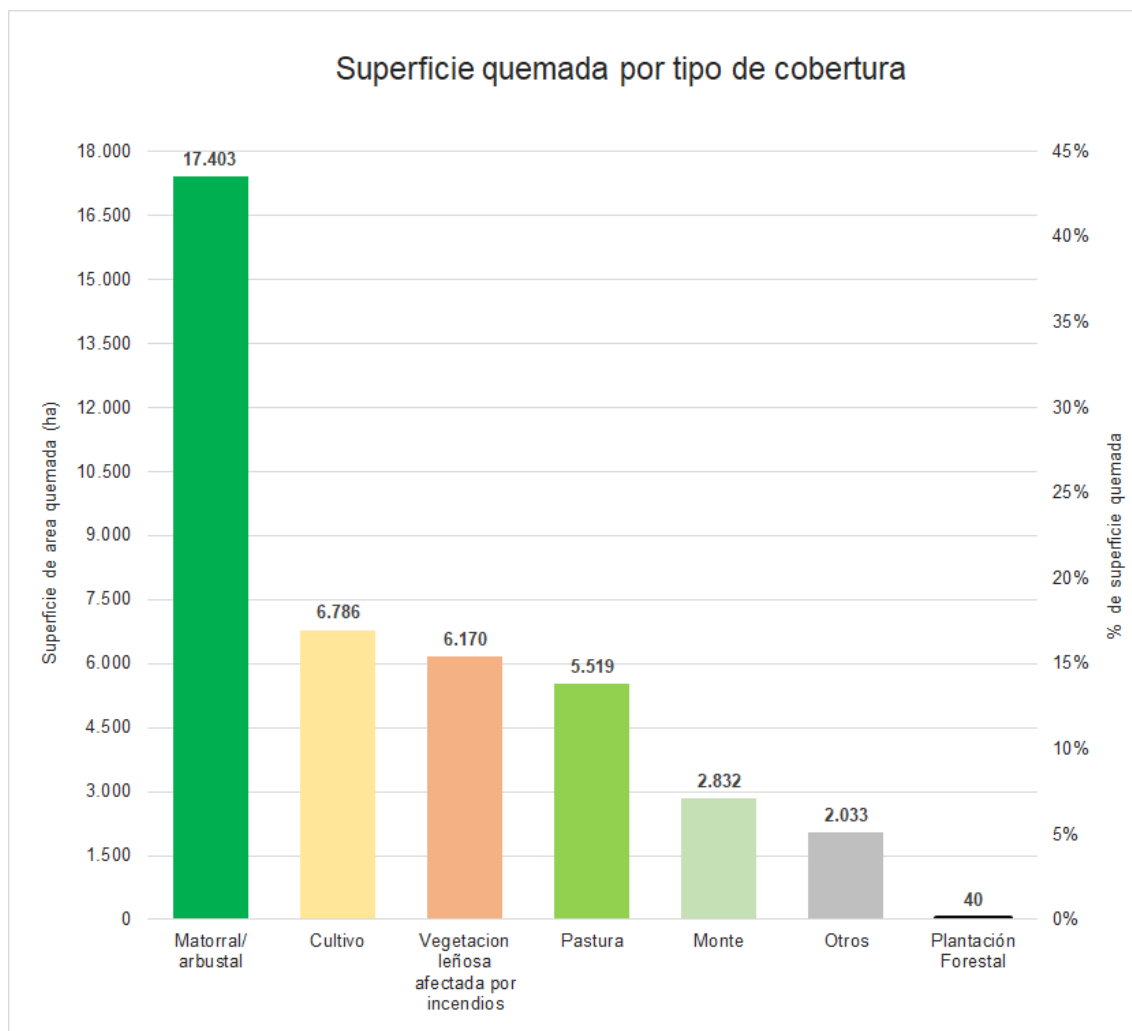


Gráfico 2: Principales coberturas afectadas por incendios durante 2023. Fuente: SGRCCyPC e IDECOR, 2024.

Tal como se aprecia en el Gráfico 2 las áreas vegetadas de **matorrales o arbustales** (corresponde a especies leñosas menores a 5 metros de altura) **fueron las de mayor superficie afectada en el año 2023**, representando aproximadamente el **43% del total de superficie (17.403 ha)** de áreas quemadas. Este tipo de vegetación se caracteriza por tener la capacidad de rebrotar de las especies leñosas (árboles y arbustos) y a la habilidad de colonización de las especies herbáceas (pastos y hierbas) post fuego. Es por ello, que suele presentar gran acumulación de combustibles finos que facilita incendios recurrentes y de grandes extensiones.

¹² Para conocer en detalle la información contenida en este mapa y las categorías de coberturas que se describen consultar el Informe [Técnico del Mapa de Cobertura y Usos del Suelo de la Provincia de Córdoba 2021-2022](#) desarrollado por IDECOR.

El segundo tipo de cobertura más afectada fueron los **cultivos agrícolas** (incluye cultivos extensivos, cultivos irrigados y cultivos hortícolas) alcanzando el **17% (6.786 ha)** de las áreas quemadas.

En tercer lugar, se identifica la **vegetación leñosa** ya afectada en años previos por incendios (**6.170 ha**), que representa el **15%** de la superficie total quemada

En el cuarto lugar se encuentran las **pasturas** (representan pasturas implantadas para forraje y pasturas manejadas mediante ganadería), **representando el 13% de la superficie afectada (5.519 ha)**.

Por otro lado, la cobertura **monte** (refiere a especies arbóreas mayores a 5 metros) ocupa el quinto lugar, alcanzando el **7% de la superficie total incendiada (2.832 ha)**. Similar proporción ocupan **otros** tipos de coberturas agrupadas en categorías con menor nivel de afectación (se incluyen pastizal natural, suelo desnudo o con baja cobertura vegetal y borde urbano) **afectando el 5% de la superficie total (2.033)**.

Por último, en menor proporción se agregan 40 ha afectadas de plantaciones forestales (refiriendo a forestaciones implantadas con fines maderables).

Cabe destacar que, en la **zona serrana**, donde aún se preserva la mayor proporción de vegetación nativa, fue donde ocurrieron la menor cantidad de eventos (123), sin embargo, fue la más afectada por los incendios de grandes extensiones, llegando a alcanzar una totalidad de **24.428 ha**, elevando en primer lugar el porcentaje de cobertura matorral/arbustal afectada.

5. Alcance de los eventos de mayores dimensiones

En la siguiente tabla (Tabla 3) se resumen los principales datos de los 10 incendios de mayores dimensiones durante 2023.

Departamento	Localidad próxima	Fecha	Sup. (ha)	Altura media (m)	Principal cobertura afectada
Tulumba	San Pedro Norte	8/11/2023	4.643	849	Vegetación leñosa afectada por incendios
Punilla	Villa Carlos Paz	9/10/2023	3.714	785	Matorral/Arbustal
Tulumba	Tulumba	10/10/2023	3.232	890	Matorral/Arbustal
Punilla	Copina	6/10/2023	1.713	1.282	Arbustal/Pastizal natural con rocas o suelo desnudo
Punilla	San Clemente	8/10/2023	1.537	939	Vegetación leñosa afectada por incendios
Santa María	Potrero de Garay (Loma Alta)	28/08/2023	1.227	1.263	Matorral/Arbustal
San Javier	Villa Yacanto	17/09/2023	906	1.638	Monte
Punilla	Capilla del Monte	22/07/2023	835	1.611	Arbustal/Pastizal natural con rocas o suelo desnudo
Totoral	Sinsacate	09/10/2023	807	566	Cultivo extensivo anual
Santa María	Anisacate	11/09/2023	672	519	Cultivo extensivo anual

Tabla 3. Incendios de mayores dimensiones del período 2023. Fuente: SGRCCyPC e IDECOR, 2024.

El **mayor incendio** registrado durante el año 2023 se desarrolló en el **departamento de Tulumba, en la localidad de San Pedro Norte** el día 8 de noviembre. Según los registros de la SGRCCyPC tuvo una duración de diez días (Figura 6) y alcanzó un total de **4.643 ha**, extendiéndose a lo largo de la subcuenca hidrológica de Río Seco y Arroyo Ischilín, a una altura de 849 msnm. Cabe resaltar que más de la mitad del área quemada (3.575 ha) está cubierta de vegetación leñosa afectada por incendios, seguida de matorral/arbustal, y en menor proporción, monte y otras coberturas.

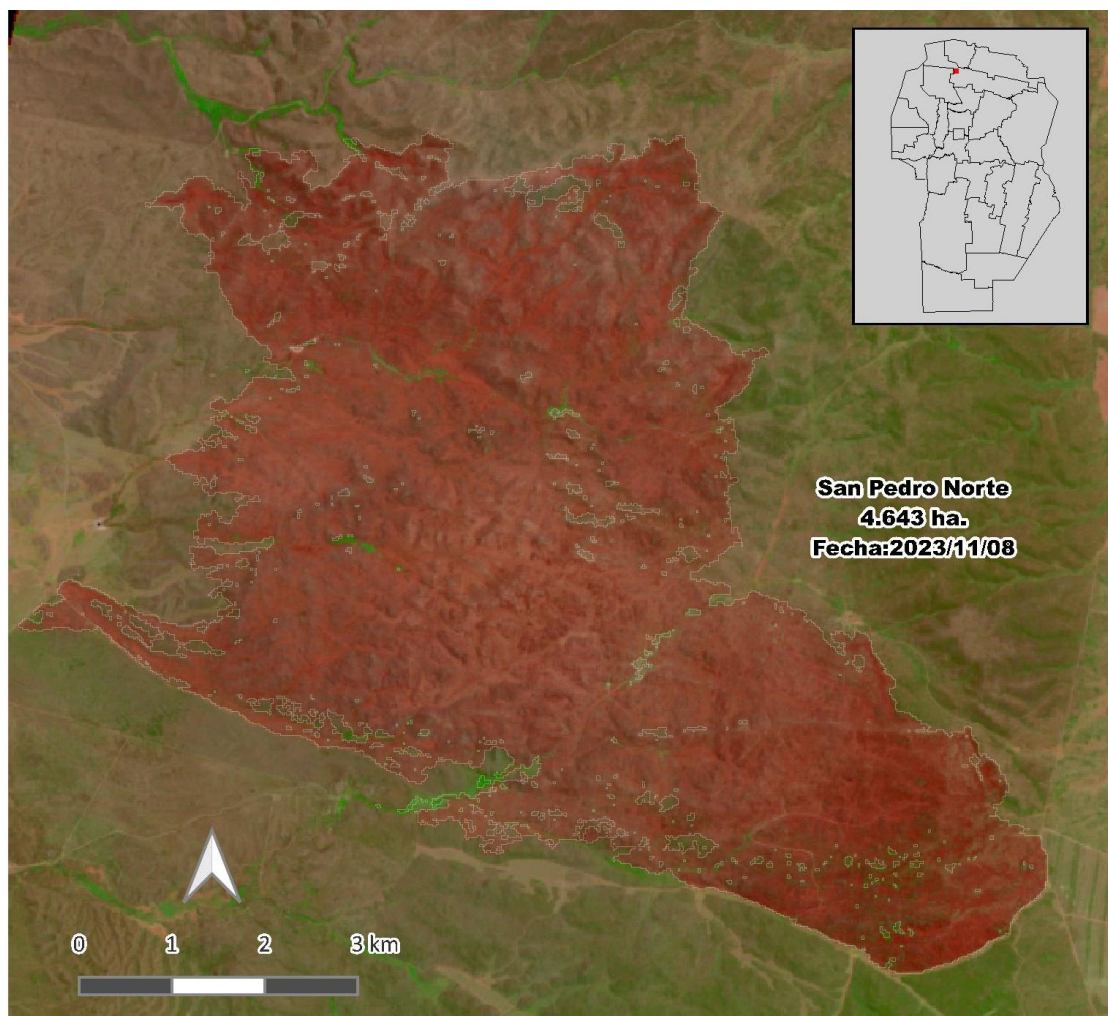


Figura 6: Imagen de falsa composición color, utilizando bandas 'SWIR2', 'NIR' y 'Red' del sensor Sentinel 2 en fecha posterior al incendio (Fecha: 20/11/2023). Fuente: SGRCCyPC e IDECOR, 2024

El segundo incendio en cuanto a dimensión ocurrió el **9 de octubre en el departamento de Punilla, cubriendo una superficie total de 3.714 ha** a lo largo de la subcuenca de Río Primero (Suquía), a una altura media de 785 msnm, extendiéndose por 10 días desde las sierras al **este de Villa Icho Cruz, en dirección hacia Carlos Paz** por más de 8km, con un frente de llama de aproximadamente 6km (Figura 7), afectando en un 85% (3.157 ha) coberturas matorral/arbustal.

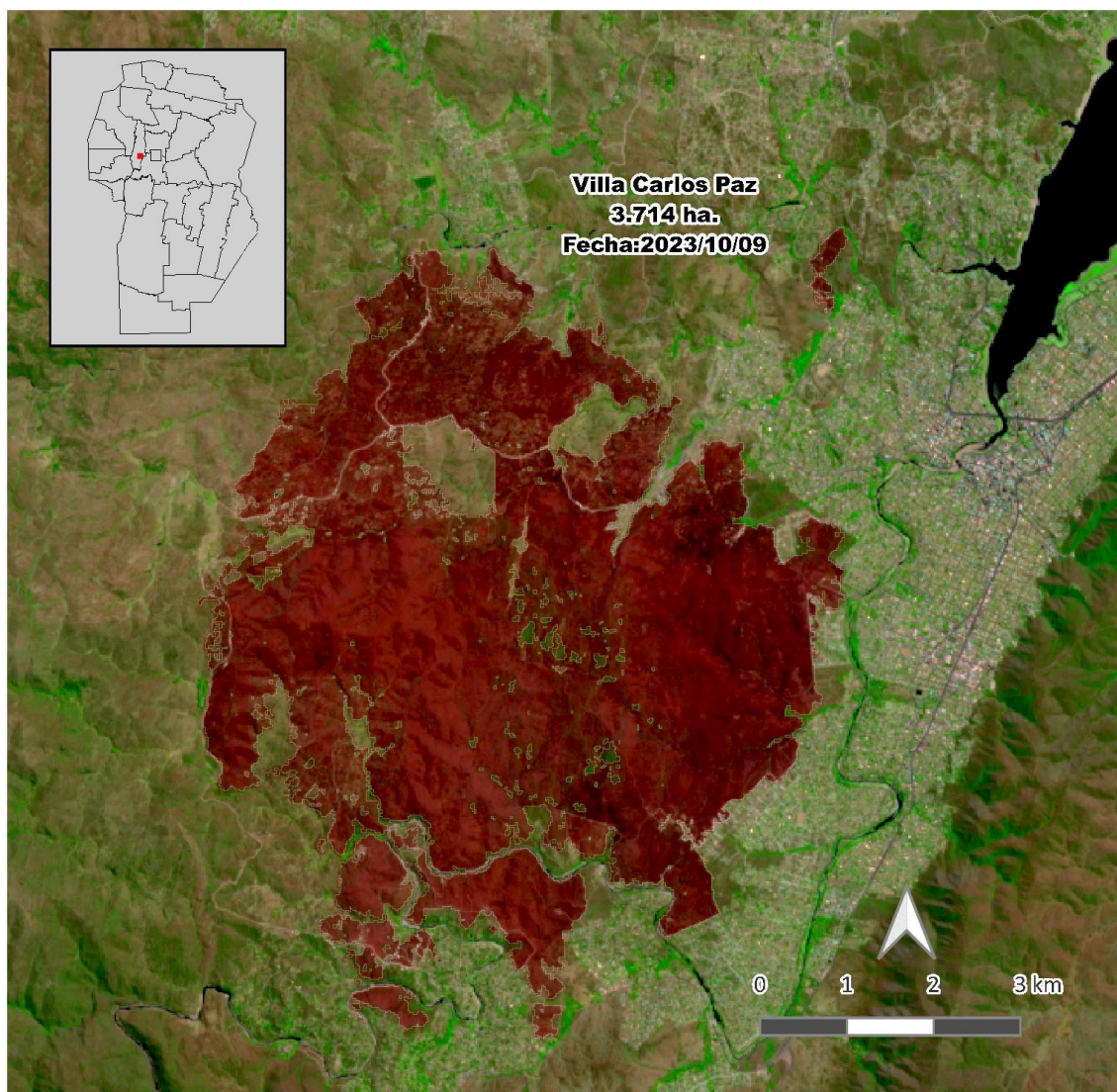


Figura 7: Imagen de falsa composición color, utilizando bandas 'SWIR2', 'NIR' y 'Red' del sensor Sentinel 2 en fecha posterior al incendio (Fecha: 19/10/2023). Fuente: SGRCCyPC e IDECOR, 2024

En tercer lugar, se identifica el **incendio iniciado el 10 de octubre en la localidad de Villa Tulumba (departamento de Tulumba)** sobre la subcuenca Oeste Mar Chiquita, a una altura media de 890 msnm. Este incendio permaneció activo durante 4 días, abarcando una superficie total de **3.232 ha**, afectando el 71% de cobertura matorral/arbustal, es decir, 2.295 ha. (Figura 8).

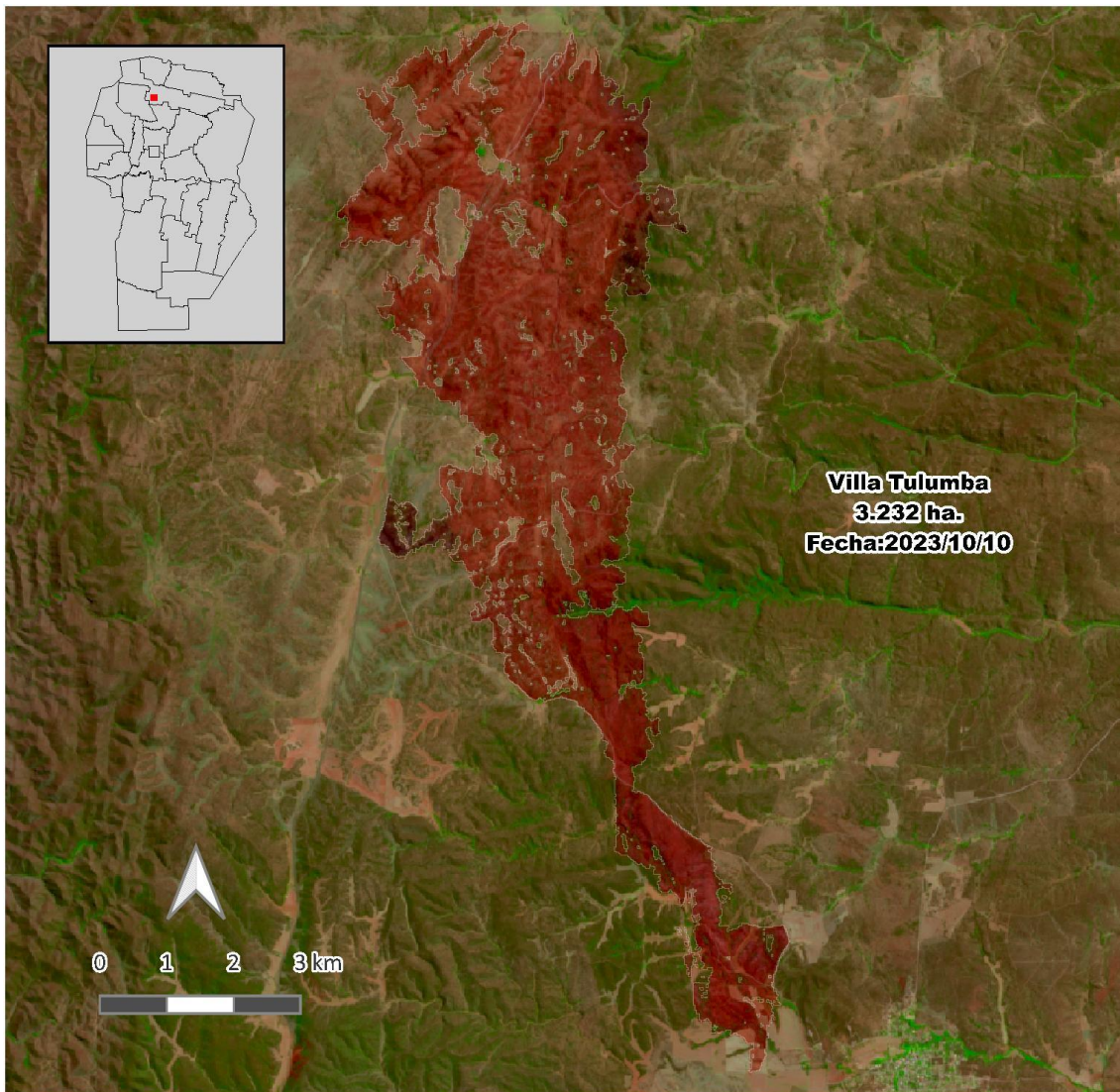


Figura 8: Imagen de falsa composición color, utilizando bandas 'SWIR2', 'NIR' y 'Red' del sensor Sentinel 2 en fecha posterior al incendio (Fecha: 14/10/2023). Fuente: SGRCCyPC e IDECOR, 2024

En cuarto lugar, se registró un incendio en las proximidades de la **localidad de Copina, en el departamento Punilla, el día 6 de octubre**, a una altitud de 1.282 metros sobre el nivel del mar en extensiones de las subcuencas de Río Primero (Suquía) y de Río Segundo (Xánaes). Este siniestro permaneció activo durante un periodo de 7 días, con una afectación total de **1.713 hectáreas**. La distribución de la quema fue homogénea, afectando áreas de arbustal/pastizal natural (35%), matorral/arbustal (31%) y vegetación leñosa afectada por incendios (27%) (ver Figura 9).

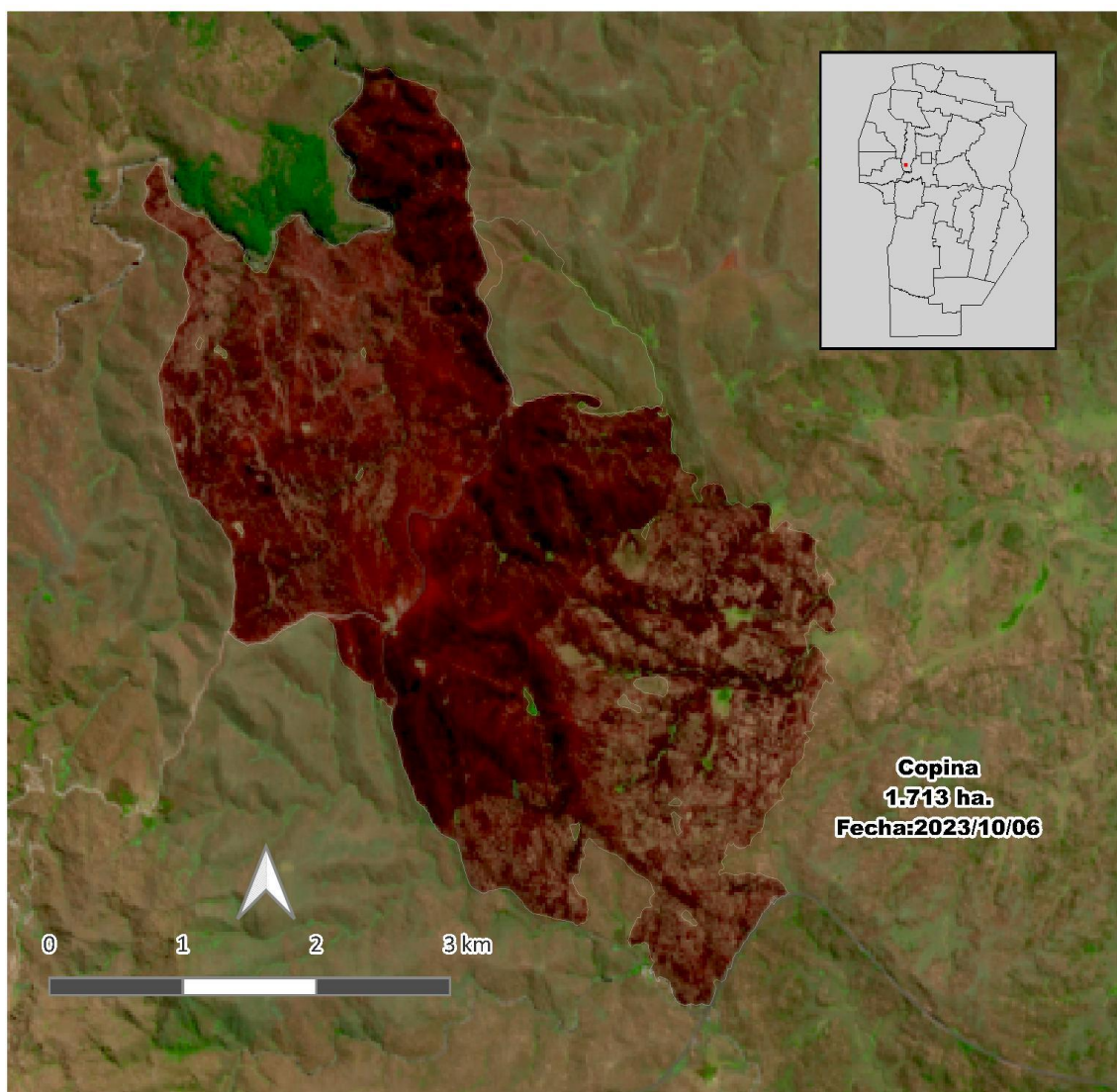


Figura 9: Imagen de falsa composición color, utilizando bandas 'SWIR2', 'NIR' y 'Red' del sensor Sentinel 2 en fecha posterior al incendio (Fecha: 09/10/2023). Fuente: SGRCCyPC e IDECOR, 2024

El quinto incendio en orden de extensión inició **el día 8 de octubre en la zona próxima a la localidad de San Clemente** (ubicada en el departamento de Santa María), extendiéndose por la subcuenca de Río Segundo (Xanáes) cubriendo en su mayor totalidad el departamento de Punilla, a una altura media de 939 msnm. El incendio se mantuvo hasta la noche del 12/10 y alcanzó una totalidad de **1.537 ha**, cubriendo mayoritariamente vegetación leñosa afectada por incendios (60%), seguido de matorral/arbustal (28%) (Figura 10).

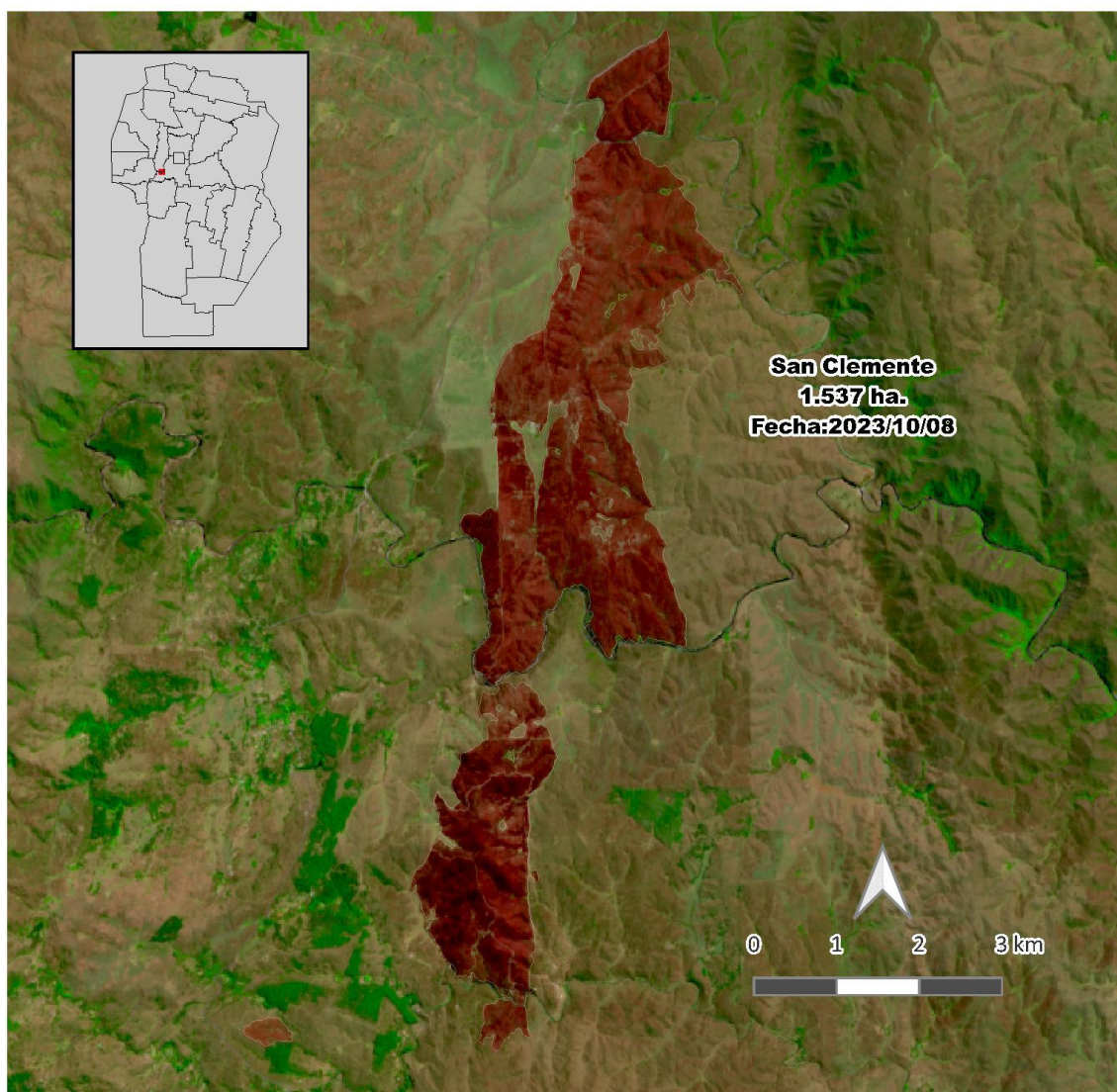


Figura 10: Imagen de falsa composición color, utilizando bandas 'SWIR2', 'NIR' y 'Red' del sensor Sentinel 2 en fecha posterior al incendio (Fecha: 14/10/2023). Fuente: SGRCCyPC e IDECOR, 2024

6. Validación de la cartografía

La evaluación de la precisión de un producto cartográfico es un elemento central en un proyecto dedicado a generar información de base (Congalton, 2001). Las técnicas para estimar el área quemada pueden estar sujetas a distintas fuentes de error que, de no ser detectados correctamente, pueden generar interpretaciones incorrectas sobre los datos generados, y ello trasladarse a un manejo inadecuado de la información que se traslada involuntariamente en la toma de decisiones relacionadas.

La validación apunta a identificar errores de la cartografía generada que puedan estar relacionados a una sobre o subestimación del área quemada y asociado a ello entender cuál es la fiabilidad global del producto. Estas medidas, se llaman errores de comisión y omisión respectivamente y para es necesario generar una cartografía de referencia que sirva como base para la comparación del producto píxel a píxel.

Para este trabajo se empleó una imagen multiespectral del satélite **SPOT 6** con fecha del 29/10/23 provista por la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) del segundo incendio más grande registrado en el 2023 identificado próximo a la localidad de Villa Carlos Paz, que tuvo lugar el 09/10/23. La imagen obtenida fue preprocesada mediante la técnica “Pan Sharpening” para obtener un píxel resampleado de 1.5 m de lado.

La cartografía de referencia se obtuvo por un método *ad hoc* que emplea umbrales sobre la banda correspondiente al infrarrojo cercano (IRc) para la delimitación de las áreas quemadas, y sobre la banda roja (Red) para delimitar las áreas no quemadas.

Los errores de omisión son aquellos píxeles identificados como quemados en la imagen de referencia que no fueron identificados por la cartografía generada, en cuanto que los errores de comisión son aquellos píxeles identificados en la cartografía generada pero que no están presentes en la imagen de referencia.

Los resultados de la validación realizada indican muy bajas proporciones de errores de comisión y omisión para las categorías mapeadas, con nivel de **fiabilidad global del 94,014% y un coeficiente Kappa de 0,880431**.

Categorías	Comisión (%)	Omisión (%)
Quemado	9.805358	2.113894
No quemado	2.021187	9.407752

En términos general, estos resultados indican que el método de mapeo de área quemada es confiable, al menos para el caso de estudio, que es representativo de los grandes incendios ocurridos en la provincia.

La imagen a continuación (figura 11) representa los aciertos y errores de la cartografía generada. Los errores de Comisión (verde) del área quemada se concentran en zonas de caminos internos y áreas de baja combustibilidad de pequeñas proporciones. El error no puede atribuirse al método de mapeo, sino a las limitantes de la resolución espacial empleada. Los errores de omisión (rojo) se encuentran en zonas periféricas del área

quemada o en bordes internos en islas no quemadas, representando una muy baja proporción respecto del total.

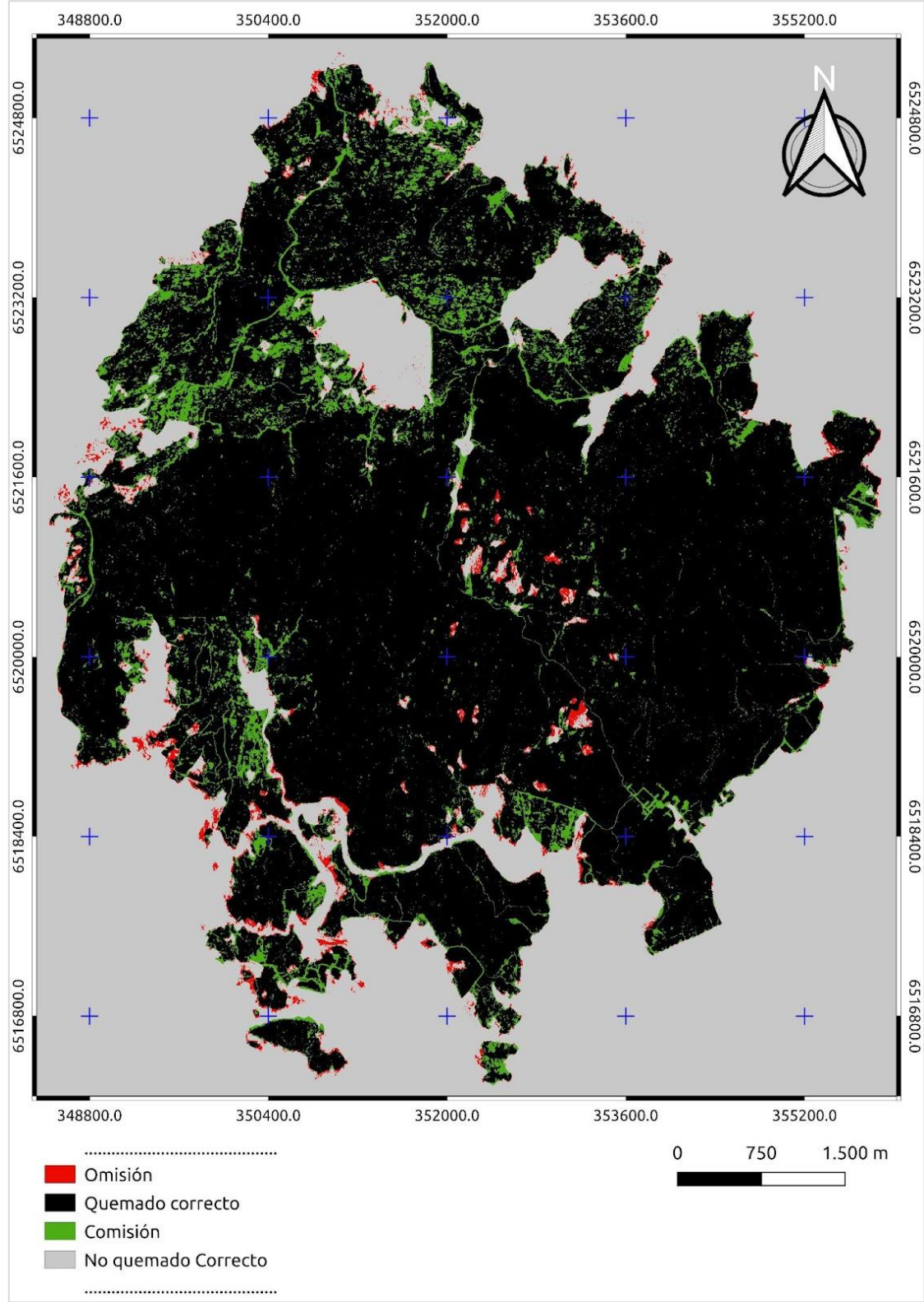


Figura 11: Resultados de la validación de la cartografía a partir del caso de incendio registrado en la localidad de Villa Carlos Paz (fecha del evento: 09/10/2023) Fuente: INTA, 2024.

7. Comportamiento del Índice Meteorológico de Peligro de Incendios (FWI)

Para analizar la correspondencia entre el comportamiento del Índice diario del FWI y la ocurrencia real de incendios a lo largo del año se realizó una verificación con los datos provenientes de la base de datos de focos de calor de FIRMS (ver punto 2).

Es importante mencionar que el FWI es un indicador global relativo, que sirve para estimar la actividad potencial de un incendio forestal, el cual no se relaciona con la probabilidad de ocurrencia de un incendio, sino que indica lo peligroso que puede llegar a ser en caso de producirse¹³.

Por otra parte, se debe también considerar que la base de puntos de los focos de calor refleja la detección de altas temperaturas que no necesariamente se corresponden con incendios activos. Por tanto, para realizar los análisis los mismos fueron depurados con la delimitación de los polígonos de incendios forestales efectivamente detectados como tales y que forman parte del resultado de la cartografía aquí presentada.

A partir de este cruce se identificaron los focos coincidentes con una cicatriz de incendio y teniendo en cuenta la fecha asignada se los comparó con los productos diarios del [FWI](#)¹⁴ generados por el Observatorio Hidro- Meteorológico de Córdoba.

El detalle del comportamiento anual del FWI se puede apreciar en el Gráfico 3 presentado más abajo, donde se muestra que sobre un total de 2.270 focos de calor analizados fueron escasos aquellos que se corresponden a incendios que se dieron en regiones con índice BAJO (29 focos) y MODERADO (51 focos) lo que porcentualmente representa el 1,3% y del 2,2% respectivamente.

Las proporciones de correspondencias aumentan en las categorías donde el indicador estima mayor peligro de la actividad potencial de un incendio forestal, con una particular tendencia al índice Muy Alto la cual concentra prácticamente la mitad de los focos de calor del total analizado, es decir 1.140 puntos que equivalen al 50,2%.

Comportamientos intermedios se observan en las regiones donde el índice se presentó ALTO con el 16,3% (371 focos), EXTREMO con el 18,5% (419 focos) y MUY EXTREMO con menor proporción del 11,5% (260 focos).

¹³ Para más detalle de Índice de FWI consultar la descripción proporcionada en [Aplicación y alcance del Índice Meteorológico de Peligro de Incendios \(FWI\) y sus componentes](#)

¹⁴ Disponible en el mapa [Índice Meteorológico de Peligro de Incendios \(FWI\) - Diario](#), disponible en la plataforma de Mapas Córdoba.

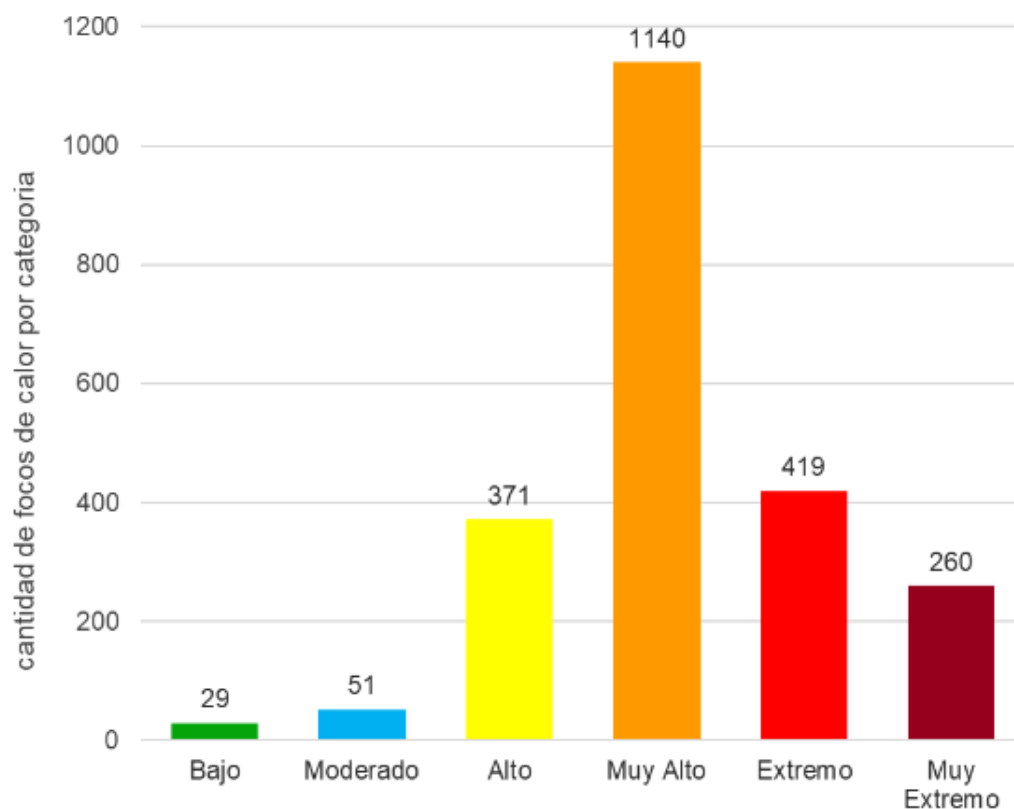


Gráfico 3: Comportamiento del FWI con relación a los focos de calor (FIRMS). Fuente: Observatorio Hidro-meteorológico de Córdoba.

La distribución descrita evidencia que las categorías más representativas son las cuatro últimas, de lo cual se puede inferir cierta correspondencia entre las regiones donde el índice diario indicó alta peligrosidad a lo largo del año y aquellas donde efectivamente se detectó actividad de fuego.

8. Disponibilidad de los datos

La base de datos con el total de incendios detectados durante el período anual de 2023 se encuentra en el geoportal de la IDE Provincial Mapas Córdoba. Además de la visualización en el mapa online de [Áreas afectadas por Incendios 2023](#), también es posible acceder a los mismos vía geoservicios OGC (formatos WFS y WMS), desde software SIG de escritorio u otra aplicación de tipo, o bien, descargarse en diversos formatos.

El acceso a estos recursos permite observar cada uno de los incendios ocurridos, con la siguiente información particular: extensión en hectáreas, fecha de detección, localidad próxima, sitio de referencia (si lo hubiere), zona de riesgo de incendio forestal, cuenca hidrográfica y ubicación según Grilla de Referencia Geográfica del Plan Nacional de Manejo del Fuego.

Esta base de datos representa el segundo producto completo a nivel provincial, de carácter oficial, homogéneo en su realización técnica y de libre acceso, respecto de áreas quemadas en la provincia de Córdoba. A partir del mismo se espera que puedan realizarse múltiples estudios, desde abordajes y enfoques diversos, que propicien y faciliten a los gestores del territorio herramientas eficientes para la toma de decisiones, encaminadas tanto a la prevención como a la extinción de los incendios forestales. A su vez, representa una herramienta de valiosa utilidad para el diseño y aplicación de políticas de remediación y asistencia para propietarios y productores afectados.

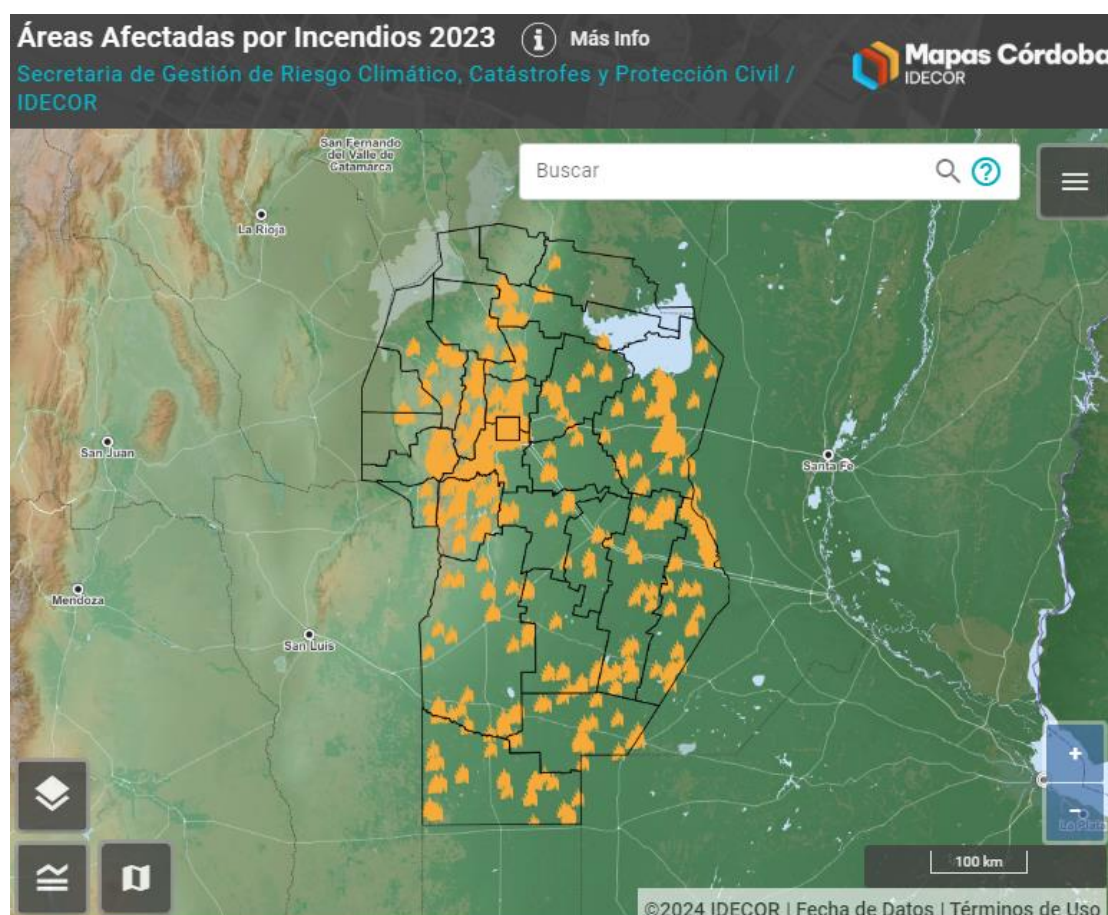


Figura 12. Visor del mapa [Áreas afectadas por Incendios 2023](#) publicado en el portal de [Mapas Córdoba](#).

9. Bibliografía

Bastarrika, A., Alvarado, M., Artano, K., Martinez, M. P., Mesanza, A., Torre, L., Ramo, R. & Chuvieco, E. (2014). BAMS: A tool for supervised burned area mapping using Landsat data. *Remote Sensing*, 6(12), 12360-12380.

Bastarrika, A., Chuvieco, E., & Martín, M. P. (2011). Mapping burned areas from Landsat TM/ETM+ data with a two-phase algorithm: Balancing omission and commission errors. *Remote sensing of Environment*, 115(4), 1003-1012.

Congalton, Russell (2001). Accuracy assessment and validation of remotely sensed and other spatial information. *INTERNATIONAL JOURNAL OF WILDLAND FIRE*. 10. 321-328. 10.1071/WF01031.

García, M. L., & Caselles, V. (1991). Mapping burns and natural reforestation using Thematic Mapper data. *Geocarto International*, 6(1), 31-37.

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.

Jaacks, G. (2014). Quemadas prescritas de primavera 2013 en el Parque Nacional Quebrada del Condorito. Informe técnico de la Administración de Parques Nacionales. Programa Conserv. Manejo Recur. Nat. PN Quebrada Condorito. 60.

Key, C. H., & Benson, N. C. (1999). The Normalized Burn Ratio (NBR): A Landsat TM radiometric measure of burn severity. United States Geological Survey, Northern Rocky Mountain Science Center: Bozeman, MT, USA.

Kopta, F., Colombati, M. & Pérez, F.J. (2004). Jornadas de prevención de incendios de montes y pastizales desde las escuelas primarias. Agencia Córdoba Ambiente. Córdoba, Argentina. 40 págs.

Ley Provincial N° 8751/1999. Normas y procedimientos para el Manejo del fuego. Córdoba, Argentina. <https://www.cba.gov.ar/wp-content/4p96humuzp/2013/05/Ley-8751.pdf>. Consulta enero 2023.

Roteta, E., Bastarrika, A., Padilla, M., Storm, T., & Chuvieco, E. J. R. S. O. E. (2019). Development of a Sentinel-2 burned area algorithm: Generation of a small fire database for sub-Saharan Africa. *Remote sensing of environment*, 222, 1-17.

Roteta, E., Bastarrika, A. (2022). Area Mapping Tools in Google Earth Engine User Guide Version 1.7. Universidad del País Vasco 13(4), 816.

Rouse Jr, J. W., Haas, R. H., Deering, D. W., Schell, J. A., & Harlan, J. C. (1974). Monitoring the vernal advancement and retrogradation (green wave effect) of natural vegetation (No. E75-10354).

Schneider, C. (2020). Situación de las Áreas Protegidas de la Provincia de Córdoba. Asociación para la Conservación y el Estudio de la Naturaleza (ACEN). Áreas Protegidas de la Provincia de Córdoba: 2. 57 Pp.

Servicio Meteorológico Nacional (2023). Clima de Argentina: estadísticas de largo plazo. Consulta enero 2023: <https://www.smn.gob.ar/estadisticas>

Ministerio de
**ECONOMÍA Y
GESTIÓN PÚBLICA**

Ministerio de
SEGURIDAD



 mapascordoba.gob.ar

 idecor.cba.gov.ar

 idecor@cba.gov.ar