

**CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA  
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN  
ESCUELA DE POSGRADO**

**Evaluación de las afectaciones socioambientales causadas por el megaincendio del  
2024 en la ciudad de Bahía Negra, Departamento de Alto Paraguay**

Tesis sometida a consideración de la División de Educación y el Programa de Posgrado  
como requisito para optar al grado de

***MAGISTER SCIENTIAE***

**En Manejo y Conservación de Bosques Tropicales y Biodiversidad**

**María Alejandra Domínguez Valdez**

Turrialba, Costa Rica

2025

Esta tesis ha sido aceptada en su presente forma por la División de Educación y la Escuela de Posgrado del CATIE y aprobada por el Comité Consejero de la estudiante, como requisito parcial para optar por el grado de

*División de Educación*

**MAGISTER SCIENTIAE EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DE  
BOSQUES TROPICALES Y BIODIVERSIDAD**

**FIRMANTES:**



Fernando Carrera, M.Sc.

**Director de tesis**

A black ink signature of Fernando Carrera's name.

Cristina Vidal, Ph.D.

**Miembro del Comité Consejero**

The logo for CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigaciones y Enseñanza) is displayed. It features the acronym "CATIE" in large blue letters with a stylized "C" containing a leaf-like shape. Below it, the text "Solutions for Inclusive Green Development" and "Soluciones para el Desarrollo Verde Inclusivo" is written in smaller blue text.

Amádo Insfrán, Ph.D.

**Miembro Comité Consejero**

A black ink signature of Amádo Insfrán's name.

Alfredo Zamarripa Colmenero, Ph.D.

**Decano, Escuela de Posgrado**

A black ink signature of Alfredo Zamarripa Colmenero's name.

**Candidata**

Maria Alejandra Domínguez Valdez

**Candidata**

*Escuela de Posgrado*

## Dedicatoria

*“A mis padres, Luz María y Rafael, por todo su amor, su apoyo incondicional y por ser siempre mi refugio e impulso para conquistar mis sueños. Este logro también es de ustedes”.*

## Agradecimientos

A Dios, por cumplir el anhelo de mi corazón y darme fuerza en cada paso de este camino.

Al Prof. Fernando Carrera, por compartir sus conocimientos con generosidad y transmitirme paz y seguridad cuando más lo necesitaba.

A la Prof. Cristina Vidal, por recibirmee con los brazos abiertos desde que llegué a Costa Rica y acompañarme con sabiduría durante todo el desarrollo de la tesis.

Al Prof. Amado Insfrán, por estar siempre dispuesto a aclarar mis dudas y guiarme con confianza y paciencia, siendo un verdadero sostén en este proceso.

A mis hermanos, Ana y Rafael, por su apoyo incondicional a la distancia y recordarme que sí puedo.

A mis amigos del CATIE, Mariela, Andrea, Gretta, William, Zuider, Lauren, Lesly y todos mis compañeros de promoción, por alegrar este camino y hacerlo más memorable.

A la Red Latinoamericana de Bosques Modelo, al Gobierno de Canadá y al CATIE por abrirme las puertas del conocimiento y ofrecerme la oportunidad de crecer profesional y personalmente, ¡Esta experiencia ha sido maravillosa!

## ÍNDICE

1.INTRODUCCIÓN .....	1
2.OBJETIVOS .....	3
2.1 Objetivo General .....	3
2.2 Objetivos Específicos.....	3
2.3 Preguntas de investigación .....	3
3.METODOLOGÍA .....	4
3.1 Área de estudio.....	4
3.2 Proceso metodológico .....	5
3.3 Análisis de datos .....	6
3.4 Limitaciones del estudio.....	6
4.RESULTADOS .....	7
4.1 Identificación de las causas y actores afectados por el megaincendio del 2024 .....	7
4.1.1 Condiciones que favorecieron la propagación del incendio.....	7
4.1.2 Grupos comunitarios y organizaciones que sufrieron afectaciones directas o indirectas .....	9
4.1.3 Instituciones y organizaciones involucradas y la coordinación para la respuesta ante el megaincendio del 2024.....	11
4.2 Análisis de las afectaciones sociales producidas por el megaincendio del 2024 .....	12
4.3 Identificación de las afectaciones de las especies de fauna y flora relevantes para la biodiversidad desde la percepción de los actores locales .....	14
4.3.1 Identificación de las afectaciones ambientales provocadas por el megaincendio....	14
4.3.2 Identificación de especies de fauna que se vieron afectadas por el megaincendio...	15
4.3.3 Identificación de especies de flora que se vieron afectadas por el megaincendio....	16
4.4 Propuesta de estrategias de acción basado en el impacto observado por las comunidades .....	17
4.1 Estrategias identificadas por los actores locales.....	17
4.2 Estrategias para la prevención y mitigación de megaincendios .....	20
5. DISCUSIÓN .....	23
6. CONCLUSIÓN .....	25
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	26
8. ANEXOS .....	31

**Lista de figuras**

Figura 1: Ubicación del área de estudio .....	4
Figura 2: Proceso metodológico empleado.....	6

Figura 3: Condiciones que favorecieron la propagación.....	7
Figura 4: Principales causas del megaincendio.....	9
Figura 5: Percepción local sobre duración, intensidad e impacto.....	9
Figura 6: Respuesta sobre afectaciones sociales.....	10
Figura 7: Organismos involucrados para la respuesta.....	11
Figura 8: Coordinación entre organismos.....	12
Figura 9: Diagrama de Sankey sobre afectaciones.....	14
Figura 10: Respuesta sobre afectaciones ambientales .....	15
Figura 11: Especies de animales afectados.....	16
Figura 12: Especies de plantas afectadas.....	16
Figura 13:Diagrama de Sankey según estrategias.....	18
Figura 14: Nube de palabras.....	20
Figura 15: Estrategias recomendadas.....	21
<b>Lista de Tablas</b>	
Tabla 1: Afectaciones socioculturales y ecológicas.....	13
Tabla 2: Estrategias de acción.....	18

## Evaluación de las afectaciones socioambientales causadas por el megaincendio del 2024 en la ciudad de Bahía Negra, Departamento de Alto Paraguay

### Resumen

El incremento en la frecuencia e intensidad de los incendios forestales ha dado lugar a los denominados megaincendios, caracterizados por su comportamiento extremo y por los graves impactos sociales, económicos y ecológicos que generan. En Paraguay, y particularmente en el Chaco, la información sobre estos eventos es aún limitada, pese a la vulnerabilidad de la región. Este estudio evaluó las afectaciones socioambientales causadas por el megaincendio del 2024 en Bahía Negra, un territorio de alta relevancia ecológica y cultural. A través de un enfoque cuali-cuantitativo, se integraron opiniones comunitarias con el análisis de afectaciones sociales y ambientales. Los resultados muestran que el incendio respondió a la interacción de factores climáticos y actividades humanas, afectando directamente a asociaciones locales y alterando la vida cotidiana. En el plano ambiental, se registró una marcada preocupación por la pérdida de especies emblemáticas corroborando la validez del conocimiento local en materia de conservación. El estudio evidencia la necesidad de fortalecer los sistemas de prevención, monitoreo y respuesta rápida, complementados con estrategias de restauración ecológica y educación ambiental. La experiencia de Bahía Negra demuestra que enfrentar megaincendios en territorios vulnerables requiere de un enfoque de gestión integral, capaz de articular acciones preventivas, reactivas y de recuperación entre comunidades, instituciones y organismos de apoyo. La investigación aporta evidencias y percepciones locales que orientan la toma de decisiones, facilitando el diseño de políticas públicas, planes de manejo y acciones comunitarias más sostenibles y efectivas frente a futuros escenarios de riesgo.

**Palabras clave:** *incendios forestales, megaincendio, afectaciones sociales, afectaciones ambientales, conocimiento local.*

## 1. INTRODUCCIÓN

El incremento en la frecuencia de incendios, las actividades antropogénicas y fenómenos climáticos, generan un entorno propicio para grandes incendios (Vignote 2023; Corredor *et al.* 2018). Los megaincendios o incendios de sexta generación, se caracterizan por su alta severidad, frecuencia y dificultad de control, se originan como incendios convencionales, pero con comportamientos en el extremo del rango de normalidad. En ocasiones pueden formar tormentas de fuego intensas que escapan de cualquier capacidad de extinción (Krebs *et al.* 2010; Entrenas, 2015).

Por su comportamiento explosivo y extremo, pueden consumir miles de hectáreas en horas modificando el clima local y causando devastadoras consecuencias (Hernández, 2023). Estos daños sociales, económicos y ecológicos son muy significativos, interfieren en los procesos ecosistémicos y provoca la reducción de servicios esenciales para el ser humano (Mancilla *et al.* 2021). Algunos ecosistemas dependientes del fuego tienden a acumular materia vegetal seca y fácilmente inflamable, lo que facilita la propagación de los incendios cuando se producen. En el caso de los megaincendios, hasta las especies que han desarrollado adaptaciones no logran recuperarse naturalmente, debido a que el fuego extremo destruye semillas, brotes, que normalmente permiten su regeneración (Martínez *et al.* 2022; Molinas y Florentín 2021).

En las últimas décadas, países como Portugal (2003), Chile (2017), España (2022) y Australia (2019-2020) han experimentado megaincendios que devastaron cientos de miles de hectáreas, con impactos sociales y ecológicos sin precedentes (Bowman *et al.* 2018; Collins *et al.* 2021; Hernández, 2023). Estos casos han contribuido al debate sobre la definición y clasificación de los megaincendios. Si bien algunos países establecen criterios basados únicamente en superficie afectada: 40469 hectáreas en Estados Unidos, 500 hectáreas en la Unión Europea, 1000 hectáreas en Grecia y México; la mayoría de los investigadores utilizan un umbral de 10000 hectáreas como referencia (Stoof *et al.* 2023; Neger *et al.* 2023). Sin embargo, más allá de la extensión, estos incendios deben ser comprendidos como fenómenos contexto-dependiente, cuya destructividad varía según factores socioculturales, paisajísticos y climáticos (Vidal y Domínguez, 2024).

En Paraguay, la literatura sobre incendios forestales es limitada, especialmente en las ecorregiones del Chaco, donde la mayor parte de la información proviene de reportes de

focos de calor emitidos por organismos estatales (Molinas y Florentín, 2021; Vidal et al. 2023). Entre los factores que favorecen su ocurrencia se destacan condiciones climáticas extremas y una práctica cultural muy extendida: la quema de campos para limpieza de terrenos, que altera los patrones de propagación del fuego (Benítez et al. 2019). El Chaco paraguayo, que abarca unos 230000km<sup>2</sup> y comprende los departamentos de Boquerón, Presidente Hayes y Alto Paraguay, presenta un clima de fuertes contrastes, con precipitaciones desiguales (400 – 800mm/año en el noroeste frente a 1300 – 1400 mm/año en zonas cercanas al río Paraguay) y temperaturas que en verano alcanzan hasta 48°C. Estas condiciones, combinadas con altas tasas de deforestación por expansión ganadera y agrícola, ha incrementado la vulnerabilidad de los ecosistemas al fuego de gran magnitud (Moreno et al. 2020; Vidal et al. 2024).

En este marco, el departamento de Alto Paraguay enfrenta impactos directos en ecorregiones críticas como el Pantanal, mientras que Bahía Negra se constituye como un territorio especialmente sensible: refugio de especies emblemáticas como el jaguar, el ciervo de los pantanos y el caranday, y hogar de comunidades ancestrales cuya vida y cultura se ven amenazados por estos eventos. Sin embargo, a pesar de su relevancia ecológica y social, no existen estudios que evalúen sistemáticamente las afectaciones de los megaincendios en la zona.

Por ello, el presente estudio tiene como objetivo evaluar las afectaciones socioambientales causadas por el megaincendio del 2024 en Bahía Negra, generando información local que permita comprender la magnitud de sus impactos y formular propuestas de manejo y prevención basadas en la perspectiva de la población, contribuyendo a la planificación sostenible frente a futuros eventos de esta naturaleza.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo General

Evaluar las afectaciones socioambientales causadas por el megaincendio del 2024 en la ciudad de Bahía Negra, Departamento de Alto Paraguay

### 2.2 Objetivos Específicos

- Identificar las causas y los actores afectados por el megaincendio del 2024
- Analizar las afectaciones sociales en las comunidades producidas por el megaincendio del 2024
- Identificar las afectaciones de las especies de fauna y flora relevantes para la biodiversidad desde la percepción de los actores locales
- Proponer estrategias de acción basadas en el impacto observado por las comunidades

### 2.3 Preguntas de investigación

Objetivos	Preguntas de investigación
Identificar las causas y los actores afectados por el megaincendio del 2024.	¿Cuáles son las principales causas y actividades que contribuyeron a la ocurrencia y magnitud del megaincendio de 2024?
Analizar las afectaciones sociales producidas por el megaincendio del 2024 en la ciudad de Bahía Negra.	¿Cómo ha afectado el megaincendio a las tradiciones y prácticas cotidianas en la comunidad de Bahía Negra?
Identificar las afectaciones de las especies de fauna y flora relevantes para la biodiversidad desde la percepción de los actores locales.	¿Qué conocimiento local existe sobre las especies de fauna y flora que habitan en el distrito y cuáles se vieron afectadas?
Proponer estrategias de acción basadas en el impacto observado por las comunidades.	¿Cuáles son las estrategias prioritarias para la acción en razón de los impactos del megaincendio generado recientemente?

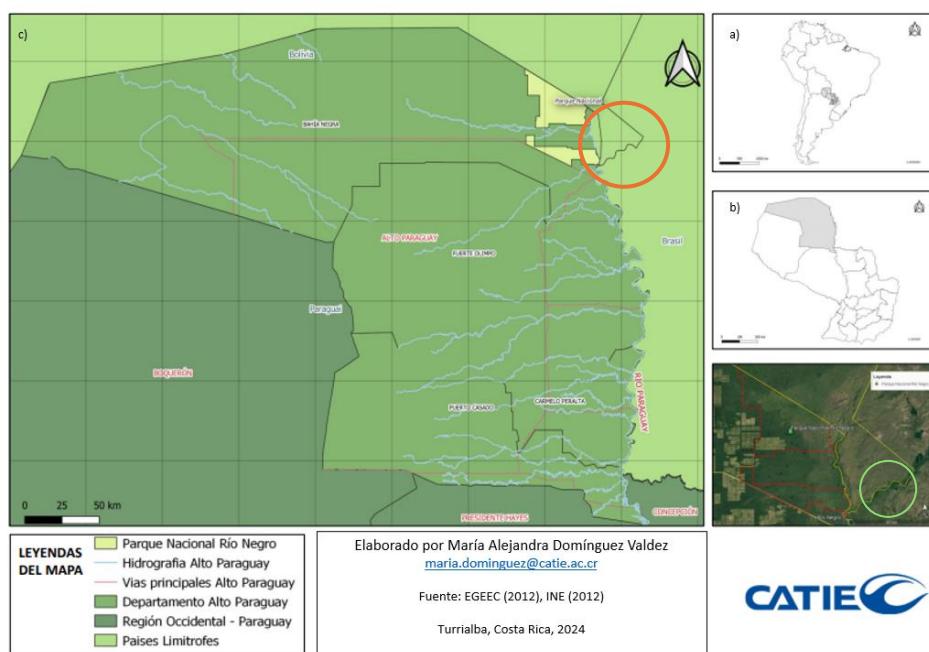
### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1 Área de estudio

Bahía Negra está ubicada en el Departamento de Alto Paraguay con una población no mayor a 800 habitantes, esta ciudad cubre un área de  $6000 \text{ km}^2$ . Se encuentra en el límite trifinio entre Bolivia, Brasil y Paraguay (POUT, 2022).

**Figura 1.**

*Ubicación del área de estudio*



Nota. a) Ubicación de Paraguay en Sudamérica, b) Ubicación del Departamento de Alto Paraguay, c) Ubicación y zona de estudio: Ciudad de Bahía Negra. Elaboración propia.

La población se distribuye entre pequeños asentamientos rurales y establecimientos agropecuarios dispersos. Su economía se sustenta principalmente en la pesca, la agricultura de subsistencia y, en menor medida, el turismo de naturaleza, aunque enfrenta limitaciones derivadas del aislamiento geográfico, la escasa infraestructura y las dificultades de acceso terrestre (POUT, 2022).

El río Paraguay y el bosque chaqueño constituyen los principales referentes naturales del entorno, albergando una alta diversidad biológica que incluye aves migratorias, fauna acuática y especies de mamíferos, reptiles y anfibios, algunas de ellas endémicas (WWF, 2019). Esta riqueza ecológica se explica por la ubicación de Bahía Negra en una zona de transición entre tres ecorregiones principales: hacia el norte y

noreste se desarrolla el Pantanal paraguayo, una extensa planicie húmeda con lagunas, pastizales y abundante fauna acuática; hacia el oeste y suroeste predominan las condiciones del Chaco Seco, caracterizado por bosques xerófilos adaptados a la aridez y una limitada disponibilidad de agua; y hacia el este el Cerrado, una ecorregión de sabanas tropicales que combinan pastizales, matorrales y bosques abiertos, reconocida por su elevada biodiversidad y especies endémicas adaptadas tanto a períodos de sequía como a incendios. En conjunto, este mosaico ambiental confiere al territorio de Bahía Negra una singular relevancia ecológica y paisajística dentro del norte chaqueño paraguayo (POUT, 2022; Gill et al. 2020; Juárez y Becerra, 2021; Ávila et al. 2018).

### 3.2 Proceso metodológico

La investigación adoptó un enfoque metodológico mixto, combinó técnicas cualitativas y cuantitativas. Se emplearon entrevistas semiestructuradas con el objetivo de explorar en las percepciones y experiencias de los actores locales, y encuestas semiestructuradas dirigidas a miembros de asociaciones activas de la ciudad de Bahía Negra, para recopilar datos cuantificables que permitieran identificar patrones y tendencias generales.

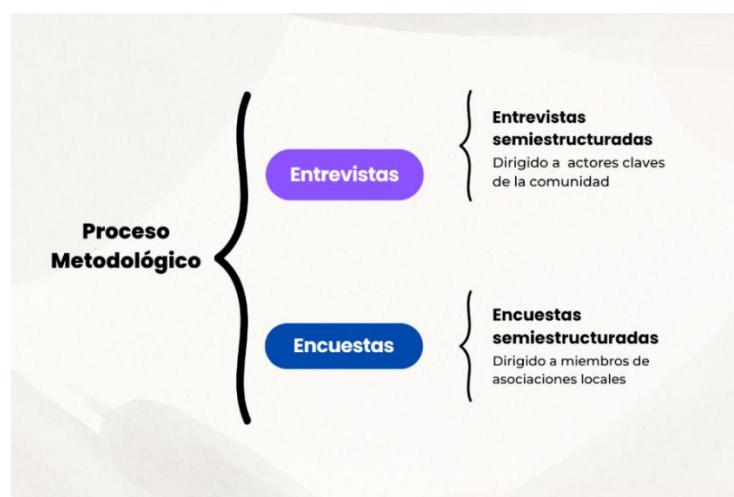
La selección de las unidades de información se realizó mediante un muestreo no probabilístico, específicamente por conveniencia. Tal como señalan Otzen y Manterola (2017), esta técnica facilita la elección de unidades de observación, en este caso personas, que manifiesten voluntad de participar en el estudio.

Los criterios para seleccionar a los participantes fue contar con experiencia, vinculación e involucramiento directo o indirecto en acciones relacionadas a dar respuesta ante incendios forestales en Bahía Negra. En total, se llevaron a cabo 7 entrevistas a actores clave (Ver anexo1), y se aplicaron 28 encuestas a miembros de asociaciones locales activas en la ciudad y que aceptaron ser parte del estudio (Ver anexo2). La recolección de datos se llevó a cabo entre los meses de enero y junio de 2025.

Es importante señalar que las encuestas fueron aplicadas de manera inclusiva, sin distinción de género, esto contribuyó a obtener una visión más integral del impacto del evento sobre la población local.

**Figura 2.**

*Proceso metodológico empleado*



Nota. Elaboración propia.

### 3.3 Análisis de datos

Para las entrevistas, se empleó el software ATLAS.ti, una herramienta que permite una sistematización rigurosa de grandes volúmenes de datos cualitativos. Este programa facilita una codificación sistemática, permitiendo identificar unidades de significado relevantes, extraer temas clave y generar interpretaciones más profundas de los discursos obtenidos (Cantero, 2014). Además, los gráficos de redes generados por el software permitieron visualizar las relaciones entre categorías y reconocer patrones significativos en los testimonios analizados (Anexo 5).

En el caso de las encuestas, estas fueron diseñadas y distribuidas mediante Google Forms. La sistematización de los datos cuantitativos y cualitativos obtenidos, se realizó de manera manual y con apoyo del programa excel, permitió organizar y relacionar las respuestas en función de los objetivos específicos de la investigación. Tanto las entrevistas como las encuestas fueron de carácter semiestructurado, lo cual posibilitó indagar con mayor profundidad las percepciones de los participantes. Asimismo, las encuestas incluyeron preguntas de selección múltiples, lo que favoreció la obtención de respuestas más amplias y variadas (Anexo 3 y 4).

### 3.4 Limitaciones del estudio

El desarrollo del trabajo de campo en la ciudad de Bahía Negra se vio condicionado por una serie de factores logísticos y climáticos que obligaron a realizar ajustes metodológicos. La ubicación remota de la ciudad, la carencia de vías de acceso en

condiciones óptimas, y un patrón climático atípico marcado por precipitaciones intensas y prolongadas dificultaron la ejecución del plan original de recolección de datos.

Ante este escenario, se amplió el número de participantes en la recolección de datos mediante la inclusión de integrantes de asociaciones locales activas, lo que permitió sostener la calidad y profundidad del estudio. La respuesta por parte de los encuestados fue positiva, evidenciando una actitud colaborativa con los objetivos de la investigación.

## 4. RESULTADOS

### 4.1 Identificación de las causas y actores afectados por el megaincendio del 2024

#### 4.1.1 Condiciones que favorecieron la propagación del incendio

Desde la mirada de las comunidades y actores locales de la ciudad de Bahía Negra, la propagación del megaincendio del 2024 se vio favorecida por una combinación de factores ambientales, social e institucional y culturales que se detalla mejor en la siguiente figura.

**Figura 3.**

*Condiciones que favorecieron la propagación del megaincendio*



Nota. Elaboración propia

Desde el punto de vista ambiental, se destacan dos factores centrales que favorecieron la propagación del incendio: las condiciones ecológicas y geográficas del territorio, y el clima desfavorable. El Departamento de Alto Paraguay, específicamente la ciudad de Bahía Negra se encuentra en una zona de transición ecológica entre el Pantanal, el Cerrado y el Chaco Seco, lo cual genera una combinación de ecosistemas altamente

inflamables durante la estación seca. Las grandes extensiones de pastizales, junto con la vegetación seca y la falta de humedad crean un ambiente propicio para la rápida expansión del fuego, especialmente entre los meses de julio a septiembre. A esto se suma la acción del viento norte, señalado de forma reiterada por las comunidades como un factor determinante en la propagación del humo y las llamas. Estas corrientes no solo dispersaron los focos existentes, sino que dificultaron las tareas de control y contención manteniendo niveles peligrosos de contaminación ambiental durante varias semanas.

En el ámbito social e institucional, se marcan varias debilidades que condicionaron la respuesta al megaincendio. Por un lado, la limitada disponibilidad de recursos materiales, equipos adecuados y personal capacitado redujo la capacidad de reacción frente a un evento de gran magnitud. Si bien hubo esfuerzos de organización local, estos se vieron superados por la magnitud del evento que excedió los niveles habituales. Por otro lado, la persistencia de actividades ilegales, como la caza furtiva y algunas prácticas ganaderas como las quemas de campo no reguladas, que son comúnmente asociadas a la generación de focos de incendio. La percepción generalizada es que, mientras algunos propietarios de estancias evitan exponerse a sanciones, muchas acciones irregulares continúan sin fiscalización efectiva.

A estas limitaciones se suma un factor de percepción social: la desinformación sobre la situación real y subestimación del riesgo. Debido a la frecuencia con la que ocurren quemazones en la región, los pobladores locales de la ciudad de Bahía Negra no identificaron de inmediato la gravedad del evento, lo que retrasó la activación de respuestas comunitarias y facilitó la expansión del fuego. Finalmente, la falta de un sistema de alerta y base de datos accesible sobre focos de calor limitan la capacidad preventiva de las comunidades y la del diseño de estrategias locales ante futuros eventos.

Desde el punto de vista cultural, persiste el uso tradicional del fuego como una herramienta de subsistencia. Prácticas como la quema para abrir caminos, recolectar carnadas, atraer animales o limpiar pastizales continúan siendo frecuentes entre pescadores, cazadores furtivos y pequeños productores. Aunque en muchas de estas acciones no tienen una intención destructiva, la ausencia de controles y supervisión convierte estos factores de riesgo constante para el ambiente y la salud comunitaria.

La siguiente figura muestra las principales causas del megaincendio señaladas por los actores clave, quienes identificaron factores de origen natural y antrópico que influyeron en su propagación y magnitud.

**Figura 4.**

*Principales causas del megaincendio desde la percepción de actores locales*



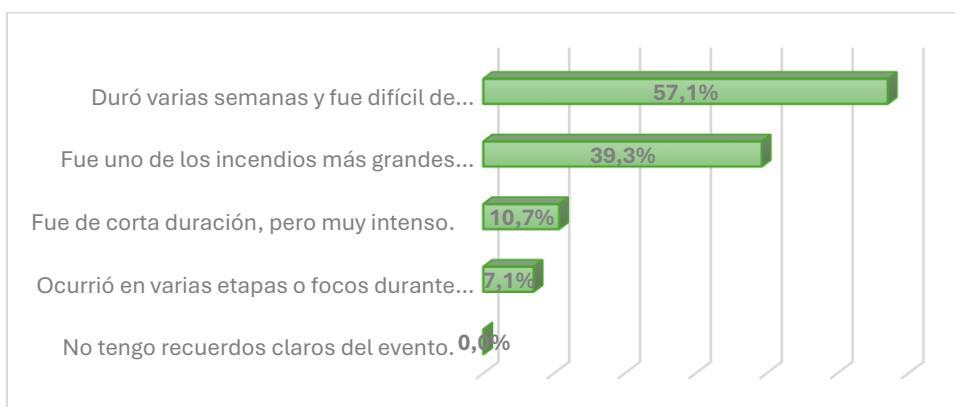
Nota. Elaboración propia

#### 4.1.2 Grupos comunitarios y organizaciones que sufrieron afectaciones directas o indirectas

En base a los resultados de la encuesta, se puede decir que la mayoría de los participantes recuerda el incendio del 2024 como un evento de gran magnitud y difícil control, un 39% lo percibió como uno de los incendios más grandes registrados en la región y 7.1% menciona que ocurrió en varias etapas durante varios días. Estos datos reflejan una experiencia colectiva marcada por la duración, extensión y el impacto del incendio en la memoria de la población.

**Figura 5.**

*Percepción local sobre la duración, extensión e impacto del megaincendio*



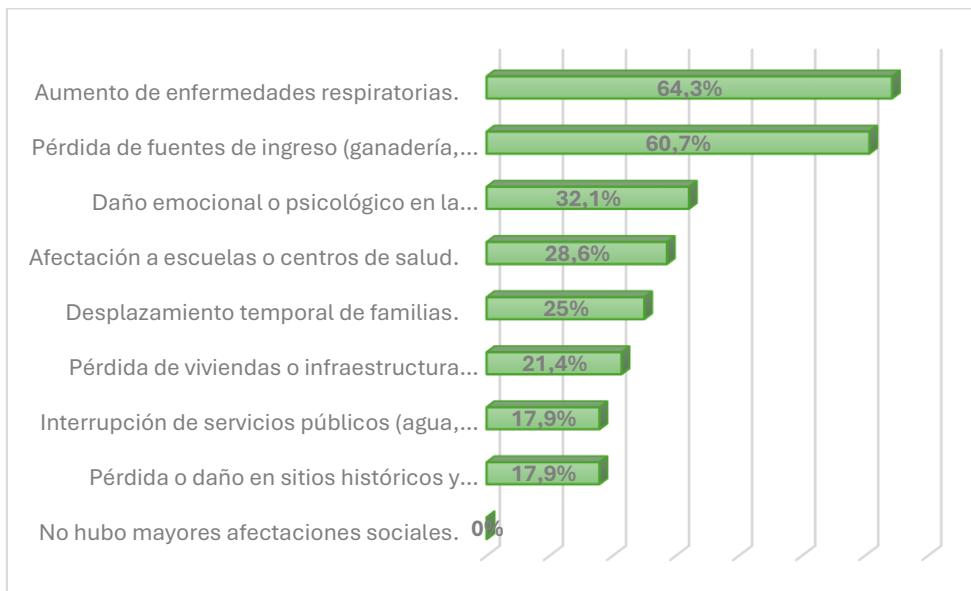
Nota. Elaboración propia

Si bien los actores locales coinciden en que la ciudad de Bahía Negra no registró daños estructurales ni personas afectadas directamente por el avance de las llamas – ya

que el foco principal del megaincendio se originó en la zona de Agua Dulce, más próxima al límite con Bolivia según información de entrevistados, sí se reportaron diversas afectaciones tanto directas como indirectas que impactaron significativamente en la población. Estas consecuencias se detallan en la figura que se presenta a continuación.

#### **Figura 6.**

*Respuesta de los encuestados sobre las afectaciones sociales*



Nota. Elaboración propia.

Las consecuencias del megaincendio no solo se reflejan en cifras, sino también en la manera en que distintos sectores de la comunidad resultaron afectados, revelando vulnerabilidades diferenciadas entre ellos. La más señalada es el aumento de enfermedades respiratorias con un 64,3% que tuvo un impacto directo en la Unidad de Salud cuyo rol se vio más crítico en un contexto de creciente demanda y recursos muy limitados.

La pérdida de ingresos económicos con un 60,7%, por su parte, sugiere un fuerte golpe a las asociaciones de emprendimientos, cuyas actividades se vieron interrumpidas y debilitadas, comprometiendo no solo a la economía familiar sino también la sostenibilidad de iniciativas comunitarias. Por otro lado, el daño emocional o psicológico con un 32,1% y la afectación en el sistema educativo con un 28,6% que tuvo que suspender las clases por seguridad sanitaria, ponen en evidencia la desestabilización de entornos clave para el bienestar cotidiano.

El desplazamiento temporal de familias con un 25% y los reportes de daños en viviendas con un 21,4% se vinculan principalmente con áreas rurales o estancias, donde el avance del fuego afectó al entorno productivo y habitacional, estas cifras reflejan la vulnerabilidad de asentamientos dispersos y la necesidad de un apoyo territorial en zonas menos cubiertas por los servicios institucionales. Esto sugiere un golpe especialmente a los sectores que trabajan más cerca del territorio como el municipio y las ONGs.

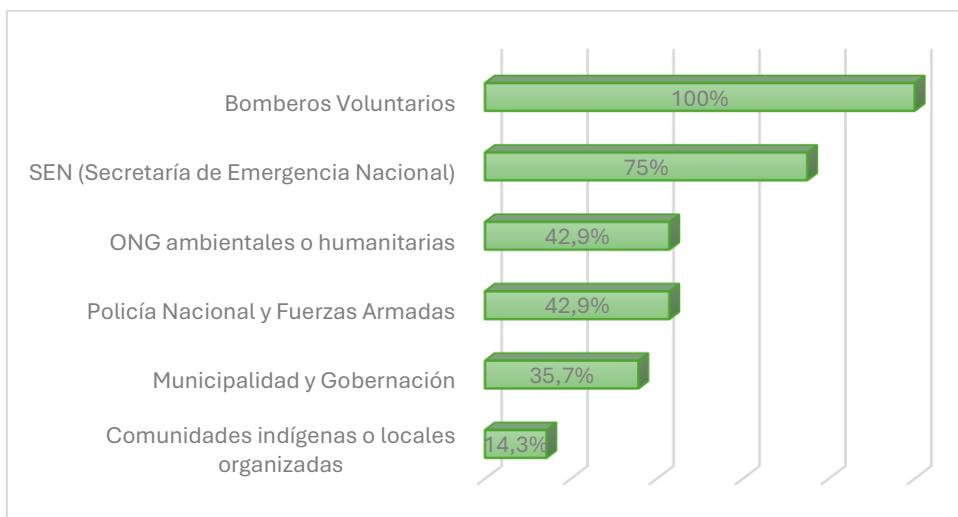
Finalmente, las afectaciones menos mencionadas, como la interrupción de servicios públicos y daños a sitios históricos, si bien, no fueron generalizadas, evidencian que incluso los sistemas básicos y los espacios culturales no estuvieron exentos. En este contexto, el municipio tuvo un papel clave, ya que cayó en él la responsabilidad de restablecer estos servicios y proteger el patrimonio local.

#### 4.1.3 Instituciones y organizaciones involucradas y la coordinación para la respuesta ante el megaincendio del 2024

En este punto se identifican a los organismos que participaron en la respuesta y se presenta en el siguiente gráfico.

**Figura 7.**

*Organismos involucrados para la respuesta del megaincendio del 2024*



Nota. Elaboración propia.

Entre las respuestas se destaca la acción protagónica de los bomberos voluntarios, mencionados por el 100% de los encuestados, lo que resalta su papel central y visible en el manejo de la emergencia. En segundo lugar, se encuentra la Secretaría de Emergencia

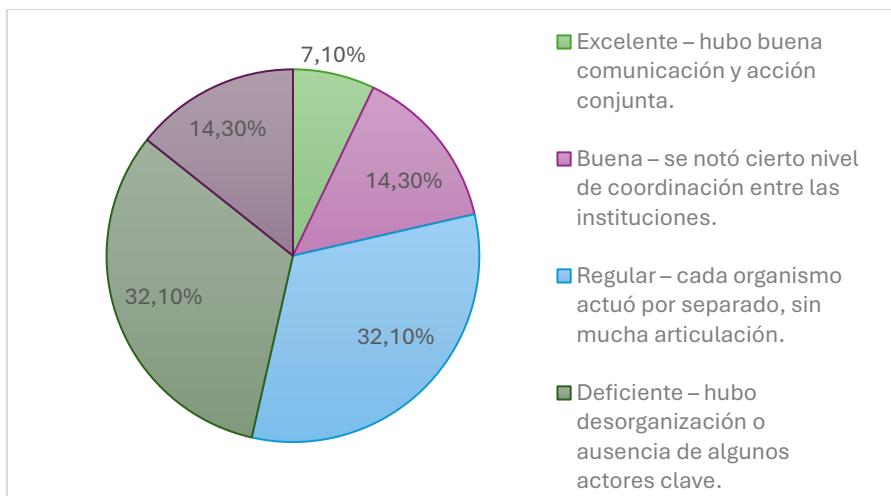
Nacional (SEN), cuya participación fue reconocida de manera significativa, aunque menos generalizada.

En una franja intermedia de menciones aparecen la Policía Nacional, las Fuerzas Armadas y Guyra Paraguay (ONG) con presencia en la ciudad de Bahía Negra, lo que indica una presencia percibida como activa, pero localizada. En contraste, la Municipalidad y la Gobernación fueron mencionadas en menor medida, lo que sugiere una participación limitada o una escasa visibilidad de su intervención directa durante el incendio. Finalmente, las comunidades indígenas o locales organizadas fueron mencionadas por un porcentaje más bajo, lo cual podría reflejar poco reconocimiento hacia su rol, a pesar de que, en muchos casos estas comunidades poseen saberes tradicionales clave para la prevención y el manejo de incendios en sus territorios.

En cuanto a la coordinación entre los organismos involucrados durante el megaincendio, la mayoría de los encuestados consideró como regular o deficiente, señalando la desorganización y ausencia de actores clave. Las valoraciones positivas fueron mínimas, solo un 7,1% calificó la articulación como buena mientras que el 14.3% reconoció ciertos esfuerzos, aunque con escasa coordinación. Otro 14.3% expresó no contar con información suficiente, lo que podría reflejar debilidades en la comunicación institucional a lo largo de la emergencia.

**Figura 8.**

*Coordinación entre organismos involucrados en la respuesta del megaincendio del 2024*



Nota. Elaboración propia.

## 4.2 Análisis de las afectaciones sociales producidas por el megaincendio del 2024

El análisis de las respuestas de los entrevistados evidencia cómo distintos actores locales identifican y priorizan afectaciones provocadas por el megaincendio del año 2024 (Tabla1). En términos generales, las afectaciones identificadas se concentraron principalmente en la dimensión ambiental (5,7%), mientras que las de tipo social representaron el 4,4%).

Las asociaciones locales se destacan por registrar el mayor número de afectaciones ecológicas (69% de sus casos) y el 31% de las afectaciones sociales manifestadas. Esto se explica por el número de instituciones que conforman el “Gs” del estudio. El municipio mostró una tendencia hacia las afectaciones sociales (57,1%) al igual que las ONGs, cuya participación se centró de forma más marcada en ese ámbito (83,3%). La unidad de salud local presentó un equilibrio entre ambas categorías. Estos resultados evidencian que, si bien el impacto del megaincendio de 2024 se percibió principalmente sobre el ambiente y la biodiversidad, las consecuencias sociales también fueron significativas y se concentraron en actores con roles comunitarios y de apoyo social.

	<b>Asociaciones locales</b> Gr=53; GS=4	<b>Municipio</b> Gr=14; GS=1	<b>ONGs</b> Gr=13; GS=1	<b>Unidad salud local</b> Gr=13; GS=1	<b>Total</b>
Ambiental Gr=26; GS=6	20	3	1	2	26
Social Gr=20; GS=8	9	4	5	2	20
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>45</b>
GR: Enraizamiento de códigos (número de citas que han sido codificadas por un código determinado) o enraizamiento de documentos (número de citas en cada documento)					
GS: Número de documentos en un grupo de documentos o número de códigos en un grupo de códigos					

**Tabla 1:** Afectaciones: sociales y ecológicas

A diferencia de la tabla anterior (tabla 1) donde las afectaciones estaban agrupadas por categorías, las afectaciones desglosadas a partir de los actores entrevistados, han mostrado diferencias importantes.

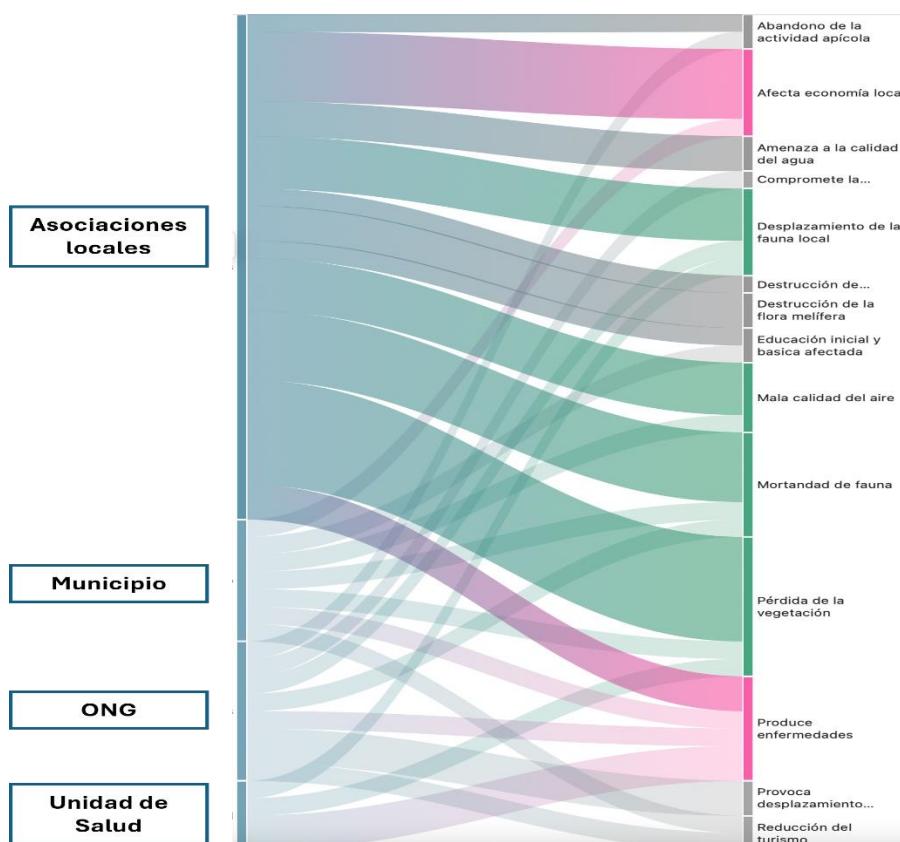
Una de las afectaciones más reconocidas por todos los sectores (Asociaciones, Municipio, ONGs y la Unidad de Salud) es la pérdida de la vegetación refleja una conciencia clara sobre el daño ambiental directo que ocasionó el fuego. La mala calidad del aire (11,1%) tiene vínculo con los problemas de salud señalado, especialmente enfatizado por la unidad de salud local lo que pone en evidencia su experiencia directa con enfermedades respiratorias y otras afecciones provocadas por el humo.

El desplazamiento de la fauna local (11,1%) son igualmente reconocidos, sobre todo por las asociaciones locales y ONGs, debido a su cercanía con el territorio y su trabajo con comunidades que depende de los recursos naturales. Se ha mencionado que el megaincendio ha afectado a la actividad económica en la zona, pero en menor medida, así como otras afectaciones como la reducción del turismo o el abandono de la actividad apícola, que parecen tener una menor presencia en el discurso institucional general. Esto podría deberse a que son consecuencias más indirectas frente a la urgencia de los daños ambientales y sanitarios (*Figura 9*).

Estos resultados revelan que, si bien todos los actores reconocen múltiples dimensiones del impacto del megaincendio, las asociaciones se concentran en lo ecológico, mientras que los demás actores tienden a priorizar los aspectos sociales, en especial aquellos relacionados con la salud, asistencia y organización comunitaria.

**Figura 9.**

*Diagrama de Sankey según afectaciones desglosadas*



Nota. En el eje izquierdo se encuentran los actores, mientras que en el eje derecho están las afectaciones detalladas. Las bandas representan la relación entre el actor y la afectación específica, y el ancho de las bandas indica la importancia o frecuencia con la que se mencionó cada conexión. Los colores verdes corresponden a las afectaciones ecológicas y las rosas a las socioculturales. Elaboración propia.

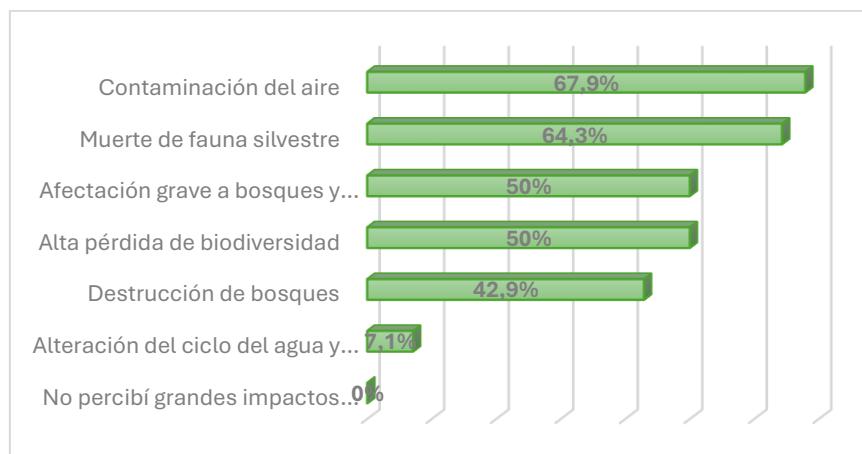
### 4.3 Identificación de las afectaciones de las especies de fauna y flora relevantes para la biodiversidad desde la percepción de los actores locales

#### 4.3.1 Identificación de las afectaciones ambientales provocadas por el megaincendio

En este punto, a través de la encuesta realizada, se puede visualizar con claridad cómo los actores locales perciben las afectaciones ambientales provocadas por el megaincendio. Estas percepciones se reflejan con mayor detalle en el siguiente gráfico.

**Figura 10.**

*Percepción de la afectación ambiental*



Nota. Elaboración propia.

La preocupación más destacada se relaciona con la contaminación del aire y sus consecuencias tanto en la salud de las personas como en el entorno natural. También se señala con fuerza la mortandad de fauna silvestre, un indicador del daño directo sobre la vida animal en las zonas afectadas.

Otras afectaciones mencionadas incluyen la pérdida significativa de biodiversidad y la destrucción de los bosques, lo cual evidencia una percepción de las consecuencias a largo plazo en los ecosistemas. En menor medida, algunos encuestados hicieron mención a la alteración del ciclo del agua, un efecto menos visible pero igualmente relevante por sus implicaciones en el equilibrio de los ecosistemas y disponibilidad de los recursos hídricos.

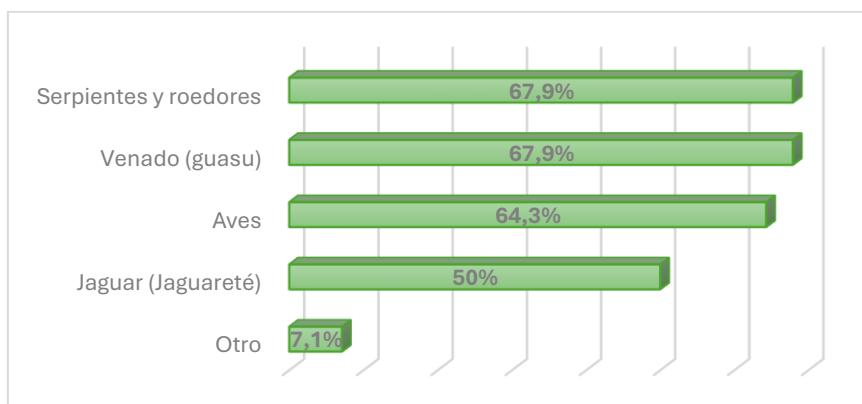
#### 4.3.2 Identificación de las especies de fauna que se vieron afectadas por el megaincendio

El conocimiento y testimonio de la población reflejó que las especies más afectadas fueron dos especies de venado, el venado gris (*Mazama gouazubira*) y el ciervo

de los pantanos (*Blastocerus dichotomus*), las serpientes y los roedores, con un 67,9%, lo que indica una alta visibilidad de estas especies durante o después del incendio, probablemente debido a su presencia frecuente en el área afectada. Le siguen las aves, señaladas por un 64,3% de los encuestados, que, de las cuales pudieron haber sufrido por el humo, la pérdida de hábitat o nidos destruidos. Un 50% de los participantes mencionó el jaguar o jaguareté (*Panthera onca*), una especie emblemática de la fauna silvestre, cuya inclusión resalta la magnitud del impacto en animales de gran tamaño y relevancia ecológica. Por último, solo un 7,1% hizo referencia a otras especies no especificadas, lo que sugiere que la mayoría de los recuerdos o testimonios se centraron en animales más comunes o visibles, mientras que otras especies, quizás menos conocidas o más difíciles de observar, recibieron menor atención (Figura 11).

**Figura 11.**

*Especies de animales afectados según percepción de actores locales*



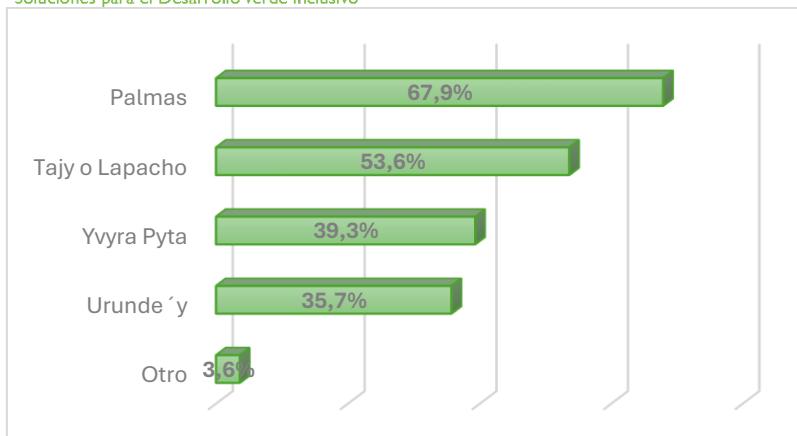
Nota. Elaboración propia

#### 4.3.3 Identificación de las especies de flora que se vieron afectadas por el megaincendio

Respecto a este punto, en la siguiente figura se señalan las especies de plantas que se vieron afectadas.

**Figura 12.**

*Especies de plantas afectadas según la percepción local*



Nota. Elaboración propia.

Estas cifras señalan las especies de plantas afectadas por el incendio, según el conocimiento y observación de la población local. La especie más mencionada fue la Palma o Karanda'y (*Copernicia alba*), característica de la zona, con un 67,9% de respuestas lo que evidencia su presencia dominante del paisaje. Le sigue el Lapacho Rosado (*Handroanthus impetiginosus*), reconocido tanto por su valor ecológico como cultural, señalado por un 53,6% de los encuestados. Este resultado refleja la preocupación por la pérdida de árboles emblemáticos de gran tamaño y belleza.

En niveles intermedios, un 39,3% mencionó al Yvyra Pytã (*Peltophorum dubium*), una especie nativa valorada por su madera, mientras que el Urunde'y (*Astronium fraxinifolium*) fue identificado por un 35,7%, lo que también indica el daño a árboles de alto valor ecológico y económico. Y, finalmente, solo un 3,6% hizo referencia a otras especies no identificadas, lo que sugiere que la percepción popular se concentra principalmente en las especies más visibles o conocidas de la región.

#### **4.4 Propuesta de estrategias de acción basado en el impacto observado por las comunidades**

##### **4.4.1 Estrategias identificadas por los actores locales**

Las **estrategias preventivas** corresponden a acciones orientadas a disminuir la ocurrencia de eventos críticos como los megaincendios, fueron las de mayor mención (75,9%) de entre todas las citas por parte de los entrevistados. Por su parte, las **estrategias reactivas** agrupan respuestas inmediatas que se deberían implementar tras la ocurrencia del evento, basadas en la experiencia y los saberes locales de los pobladores, corresponde al 31,1% (*Tabla2*).

**Tabla 2.**

*Estrategias de acción*

	<b>Asociaciones locales</b> Gr: 53; GS: 4	<b>Municipio</b> Gr: 14; GS: 1	<b>ONGs</b> Gr: 13; GS: 1	<b>Unidad salud local</b> Gr: 13; GS: 1	<b>Total</b>
Preventiva Gr: 44; GS: 11	22	6	7	9	44
Reactiva Gr: 14; GS: 4	9	0	1	4	14
<b>Total</b>	31	6	8	13	58
GR: Enraizamiento de códigos (número de citas que han sido codificadas por un código determinado) o enraizamiento de documentos (número de citas en cada documento)					
GS: Número de documentos en un grupo de documentos o número de códigos en un grupo de códigos					

Nota. En las columnas se encuentran los actores y en las filas las estrategias organizadas en categorías preventivas y reactivas. Elaboración propia.

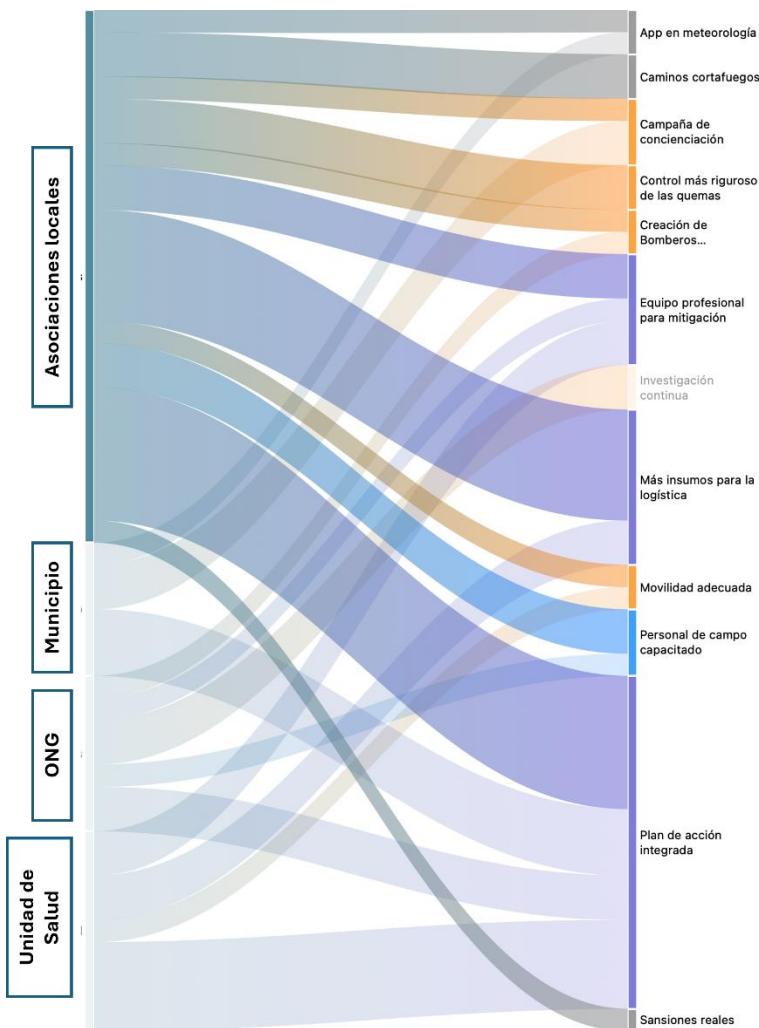
La tabla evidencia diferencias significativas en la orientación de los distintos actores frente a los incendios. El municipio muestra una inclinación hacia las estrategias preventivas, esta tendencia refleja una presión institucional: intentar anticiparse a los eventos. Sin embargo, se puede notar que todas las instituciones entrevistadas presentan una fuerte orientación hacia lo preventivo. Este patrón se alinea con el enfoque estructural que suelen adoptar: planificación a largo plazo, reducción del riesgo, educación ambiental y fortalecimiento comunitario. A diferencia de los actores institucionales que intervienen de forma directa durante la emergencia, estas organizaciones centran sus acciones en etapas previas, con menor presencia operativa durante la respuesta.

La poca participación de actores en estrategias reactivas sugiere un vacío estructural en la capacidad de respuesta local, lo que genera una sobrecarga en el sector salud. Este análisis permite visibilizar las asimetrías en capacidades y roles entre los distintos actores, ya que no todos cuentan con el mismo nivel de responsabilidad ni de recursos para actuar frente a un incendio de gran magnitud. Asimismo, se evidencia una posible falta de articulación entre las estrategias preventivas y reactivas, lo cual indica una desconexión entre las acciones que se implementan antes y después del evento, sugiriendo que cada actor opera de forma relativamente aislada.

Al analizar las estrategias específicas que cada actor institucional prioriza, se han observado diferencias, tanto en las preventivas como en las reactivas. Estos vínculos se visualizan mediante gráfico de redes de relaciones entre actores y tipos de estrategias (Figura 13).

**Figura 13.**

Diagrama de Sankey según estrategias desglosadas.



Nota. Las bandas más anchas representan una mayor relación percibida, mientras que las bandas más delgadas reflejan menor relación.

El 33,3% de las citas mencionadas sobre las estrategias habla de la necesidad de contar con un Plan de acción integrada señalando que la acción preventiva es lo más importante. También se han mencionado que contar con más cantidad de insumos para la logística y equipo profesional para la mitigación, ambos con el 12,8% de las citas, implican igualmente una preocupación por resolver situaciones que se presentan en el momento de la ocurrencia de algún evento de incendio. La otra mención de relativa importancia fue que haya personal de campo capacitado como media reactiva y que se realicen de manera continua campañas de concientización dirigida a la población en general como medida preventiva (ambas estrategias citadas en un 7,7% dentro del total (Tabla8).

Las asociaciones locales priorizan acciones orientadas a la prevención comunitaria; resaltan la necesidad de campañas de concientización, caminos cortafuegos, creación de bomberos forestales comunitarios, la capacitación constante del personal y la aplicación de sanciones reales. En contraste, el municipio adopta una perspectiva más institucional, su foco está puesto en la necesidad de un plan de acción integrada, campañas de concientización y una aplicación de meteorología. A diferencia de las asociaciones, su enfoque se orienta más hacia la articulación intersectorial, con el objetivo de fortalecer la capacidad de respuesta ante situaciones críticas.

Las ONGs por su parte, señalan la importancia de la investigación continua, el control más riguroso de las quemas, contar con personal capacitado en campo y la formulación de un plan de acción integrada. A diferencia con los otros actores, su visión es más técnica y a largo plazo, su enfoque combina el conocimiento científico y la capacidad operativa apostando por estrategias sostenidas que aborden tanto las causas como las consecuencias de los incendios.

Finalmente, la unidad de salud local se orienta principalmente a la preparación del sistema sanitario ante emergencias. Coincide con otros actores en la necesidad de contar con personal capacitado, medios de transporte adecuados y un plan de acción integrada. Sin embargo, su preocupación se centra en garantizar una respuesta efectiva frente a impactos en la salud de la población e integrar la dimensión sanitaria dentro de los planes de prevención y respuesta.

A modo de sintetizar las principales afectaciones identificadas y estrategias de respuesta, en la Figura 14 se presentan las respuestas de los actores entrevistados que reflejan la relevancia asignada por actores locales y especialistas que trabajan en la zona, abarcando desde impactos ambientales y socioeconómicos hasta medidas concretas de mitigación y prevención.

El megaincendio del 2024 en Bahía Negra provocó severas afectaciones ecológicas, como la destrucción de la vegetación, la mortandad y desplazamiento de fauna, así como la degradación de la calidad del aire y agua, afectando la salud y la economía local. Entre las respuestas clave destacan la implementación de un plan de acción integrada, entendido como una estrategia conjunta que articula a instituciones públicas, organizaciones comunitarias, sector privado y sociedad civil, con protocolos claros de prevención, respuesta y recuperación. Este enfoque busca optimizar recursos y fortalecer la coordinación interinstitucional para una gestión más eficaz del riesgo. Junto

con ello, se plantea el fortalecimiento logístico, la capacitación de personal, la creación de brigadas comunitarias y campañas de concientización, además de medidas de control más estrictas y monitoreo continuo para la prevención y mitigación ante eventos futuros.

**Figura 14.**

*Nube de palabras sobre afectación y estrategias*



## Plan de acción integrada



Nota. Elaboración propia.

4.2 Estrategias recomendadas a fin de prevenir y mitigar los eventos de megaincendios

La prevención y mitigación de megaincendios en Bahía Negra requiere de un enfoque integral que combine medidas preventivas con una capacidad reactiva articulada y sostenible. A partir del análisis de los aportes de actores locales, se proponen las siguientes acciones organizadas en una secuencia lógica de implementación.

**Figura 15.**

*Estrategias recomendadas*



Nota. Elaboración propia

- a) Prevención y planificación integral
  - Elaborar un plan de acción interinstitucional con protocolos claros de prevención, respuesta y recuperación.
  - Reforzar la regulación de quemas agrícolas y ganaderas, con sistemas de vigilancia y sanciones efectivas.
  - Establecer áreas de corta fuegos que se mantengan en el tiempo
- b) Fortalecimiento comunitario y educación ambiental
  - Fortalecer la brigada forestal comunitaria existente con capacitación constante y equipamiento básico.
  - Realizar campañas educativas permanentes en escuelas y medios locales sobre los impactos ambientales, económicos y de salud provocados por los incendios forestales.
- c) Infraestructura y logística preventiva
  - Construir cortafuegos estratégicos en zonas de alto riesgo, especialmente cerca de comunidades y ecosistemas sensibles.
  - Asegurar sistemas de transporte, comunicación y alerta temprana que permitan movilizar equipos con rapidez.
- d) Desarrollo de capacidades técnicas y científicas
  - Implementar tecnología de monitoreo en tiempo real, como aplicaciones meteorológicas y sistemas de teledetección.
  - Fomentar la investigación científico local sobre causas de incendios, impactos ecológicos y alternativas de manejo forestal sostenible
  - Proponer la creación de un inventario de eventos, que incluya información clave como superficie afectada, causas, actores involucrados e impactos para un registro histórico.
- e) Preparación y respuesta sanitaria
  - Garantizar protocolos de salud pública, ambulancias, insumos médicos y personal capacitado.
  - Integrar la salud como eje transversal en todas las fases de la gestión de incendios, no solo en la atención reactiva.
- f) Coordinación y gobernanza
  - Establecer una mesa interinstitucional permanente con participación activa de todos los actores locales, así como impulsar la creación de un Bosque Modelo que

funcione como espacio de gestión participativa, investigación y manejo sostenible del territorio.

- Gestionar financiamiento sostenible articulando fondos públicos, privados e internacionales.

g) Restauración ecológica y social

- Promover medidas de restauración ecológicas priorizando determinadas áreas de importancia para la biodiversidad, el agua y los servicios ecosistémicos proveídos, dando énfasis en especies nativas.
- Implementar un monitoreo a largo plazo para ajustar las acciones de restauración según resultados.
- Involucrar a la comunidad en la recuperación del ecosistema, generando empleos verdes y fortaleciendo el vínculo con el territorio.

## 5. DISCUSIÓN

El megaincendio de 2024 en Bahía Negra tuvo como principales detonantes las quemas no reguladas, sumadas a factores como la caza furtiva, el clima desfavorable, y la particularidad del territorio. Tal como señala Alianza Biodiversidad (2023), en el Chaco la expansión del agronegocio impulsa la deforestación y el uso intensivo del fuego originando incendios que afectan de forma crítica a comunidad indígenas y campesinas, así como a los ecosistemas. En concordancia con los resultados, Gil (2020) destaca que las variables meteorológicas, como la dirección y la fuerza del viento, influyen de manera decisiva en la velocidad de propagación del frente de las llamas, lo que ayuda a explicar la magnitud de este evento.

### Enfrentando las afectaciones

Sobre las afectaciones sociales derivadas del megaincendio, se evidencia no solo impactos inmediatos en la salud, la educación y la economía local, sino también la vulnerabilidad estructural de las comunidades ante eventos de este tipo. El colapso del sistema sanitario y la interrupción de actividades esenciales reflejan la ausencia de protocolos de prevención y respuesta, lo que agrava las consecuencias. Esta situación confirma lo señalado por Hernández (2023), [que](#) destaca que los incendios liberan partículas altamente peligrosas para la salud y generan riesgos crecientes que comprometen tanto la seguridad de las personas como la resiliencia de sus medios de vida.

Respecto a las afectaciones de las especies de fauna y flora, según la percepción de los actores locales, las principales problemáticas señaladas son la contaminación del aire, la pérdida de la vegetación y la disminución general de la diversidad biológica. Precisamente, los incendios pueden causar una gran mortalidad de la fauna silvestre y otros impactos en la salud y el comportamiento debido a la inmolación, el calor radiante y la inhalación de partículas tóxicas (Nimmo et al. 2021).

En el caso de la fauna, se mencionaron especies emblemáticas como el jaguar, el venado, diversas aves, serpientes y roedores, todas ellas consideradas componentes clave de la biodiversidad local. Estas percepciones coinciden con los registros oficiales del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES, 2017), que incluyen a varias de estas especies en la Lista Roja de especies en riesgo, de acuerdo con su categoría de

conservación. Esta convergencia entre el conocimiento comunitario y la información técnica oficial evidencia el profundo vínculo de la población con su entorno y resalta el valor de su observación directa como fuente relevante para la comprensión y monitoreo del estado de la biodiversidad local.

### Las estrategias necesarias

Desde el punto de vista de propuesta de estrategias de acción, los resultados evidenciaron que, desde la percepción de los actores, las estrategias preventivas superan ampliamente las reactivas, lo que refleja una orientación hacia la anticipación de riesgos antes que a la respuesta posterior al daño. Esta apreciación de los actores locales concuerda plenamente con el estudio de Harrison et al. (2024) realizado en Indonesia, quienes afirmaban que, si no se controlan, los incendios pueden representar una amenaza generalizada para el funcionamiento ecológico de los bosques, en particular de los trópicos, lo que subraya la importancia de la prevención de incendios y las iniciativas de restauración a largo plazo.

Entre las propuestas se destaca principalmente la necesidad de contar con un plan de acción integrada que contemple sanciones efectivas, supervisión y control de quemas, uso de herramientas tecnológicas como aplicaciones de meteorología, así como la disponibilidad de personal capacitado, insumos y logística para enfrentar futuros eventos críticos.

Tal como señala Hernández (2023) en el Informe WWF, el uso del fuego en el medio rural es una práctica ancestral que requiere una gestión adecuada del paisaje, ya que la ausencia de planificación puede derivar en escenarios incontrolables frente a incendios de gran magnitud. En este sentido, la implementación de planes de acción conjuntos entre comunidad y municipio se presenta como una medida clave para fortalecer la resiliencia local y reducir la vulnerabilidad ante nuevos megaincendios.

## 6. CONCLUSIÓN

Este estudio evaluó las afectaciones socioambientales causadas por el megaincendio de 2024 en Bahía Negra, integrando percepciones comunitarias a través de un enfoque mixto. Los resultados evidencian que el incendio fue producto de una combinación de factores climáticos y humanos, siendo las asociaciones locales las más directamente afectadas.

Las consecuencias sociales incluyeron la interrupción de actividades cotidianas, como la suspensión de clases ante la emergencia sanitaria, afectaciones a la salud y debilitamiento de espacios comerciales, como suspensión de ferias locales. En el plano ambiental, se destacó una fuerte preocupación por la pérdida de fauna y flora, destacando especies emblemáticas que también coinciden con listados oficiales de conservación, lo cual refuerza la validez del conocimiento local.

Finalmente, se identificó la necesidad urgente de implementar estrategias de prevención, monitoreo y respuesta rápida ante futuros incendios, considerando que estos eventos tienden a repetirse anualmente en la época seca. Este estudio, contribuye a visibilizar las múltiples dimensiones del impacto ambiental y social que generan los incendios forestales de gran magnitud en territorios vulnerables. La experiencia de Bahía Negra deja en evidencia la necesidad de fortalecer sistemas locales de alerta temprana, fomentar la educación ambiental y articular acciones entre instituciones y comunidades.

En este sentido, se recomienda la creación de un plan de acción integrada que incluya estrategias concretas de restauración ecológica y conservación de los ecosistemas afectados. Este enfoque integral permitiría una respuesta más sostenible frente a los desafíos que imponen los incendios forestales en territorios claves como Bahía Negra.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alianza Biodiversidad. (2023). *Biodiversidad: Sustento y culturas* (Ed.116). (2025).  
<https://www.biodiversidadla.org/Revista/116>
- Asociación Paraguaya de Mastozoología y Secretaría del Ambiente. (2017). *Libro Rojo de los Mamíferos del Paraguay: especies amenazadas de extinción*. Asunción: CREATIO.
- Ávila, I., D'Elía, G., Vogt, C., & Garcete, B. (2018). Análisis crítico de la biogeografía del Paraguay. *Reportes Científicos de la FACEN*, 9(1), 42-50.
- Benítez, F.; Álvarez, C.; Zárate, R.; Duarte, P.; Arias, A.; Matozo, L.; Ortiz, E.; Paniagua, N.; Duré, A.; Galeano, C.; Arévalos, F.; Caccialli, P.; Cartes, J. (2019). *Informe de incendios en el área del Pantanal Paraguayo 2019*. Guyra Paraguay.
- Bowman, D. M. J. S., Moreira-Muñoz, A., Kolden, C. A., Chávez, R. O., Muñoz, A. A., Salinas, F., González-Reyes, Á., Rocco, R., De la Barrera, F., Williamson, G. J., Borchers, N., Cifuentes, L. A., Abatzoglou, J. T., & Johnston, F. H. (2019). Human–environmental drivers and impacts of the globally extreme 2017 Chilean fires. *Ambio*, 48(4), 350-362. <https://doi.org/10.1007/s13280-018-1084-1>
- Collins, L.; Bradstock, R.A.; Clarke, H.; Clarke, M.F.; Nolan, R.H.; Penman, T.D. (2021). The 2019/2020 mega-fires exposed Australian ecosystems to an unprecedented extent of high-severity fire. *Environmental Research Letters* 16(4), 044029. DOI: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abeb9e>
- Corredor, X., Armenteras, D., & Niño, L. (2018). *¿Cuán grande es un incendio en la sabana del norte de Sudamérica?* En *¿Cuán grande es un incendio en las sabanas del norte de Suramérica?* <https://www.researchgate.net/publication/%E2%80%A6>
- Entrenas, L. (2015). *Evolución de los regímenes del fuego y dinámica del paisaje forestal en la Sierra de Madrid* [Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid]. En *Evolución de los regímenes del fuego y dinámica del paisaje forestal en la Sierra de Madrid*. <https://www.researchgate.net/publication/%E2%80%A6>
- Gil, J. (2020). Incendios forestales: causas e impactos. *Antropológica*, 135(1), 68-113.  
<https://doi.org/10.51343/anto.v135i1.866>
- Glaser, B. (2013). Staying open: The use of theoretical codes in GT. *The Grounded Theory Review*, 12(1). <http://groundedtheoryreview.com/2013/06/22/staying-open-the-use-of-theoretical-codes-in-gt/>
- Gill, E.; Da Ponte, E.; Insfrán, K. y González, L. (2020). Atlas del Chaco paraguayo.

- Harrison, M. E., Deere, N. J., Imron, M. A., Nasir, D., Adul, Asti, H. A. & Struebig, M. J. (2024). Impacts of fire and prospects for recovery in a tropical peat forest ecosystem. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 121(17). <https://doi.org/10.1073/pnas.2307216121>
- Hernández, L. (2023). *Incendios extremos e inapagables: Propuestas para favorecer paisajes vivos, diversos, resistentes y resilientes*. WWF España.
- Insfrán Ortiz, A.; Rey Benayas, J. M. y Soto, C. (2024). Farmers' and other strategic actors' perspectives on implementing agroforestry models in Paraguay. *Rev. Soc. cient. Parag.* 29(2), 1-16. <http://dx.doi.org/10.32480/rscp.2024.29.2.116>
- Juárez, P. y Becerra, L. (2020). Acción climática en el Gran Chaco Americano. [https://www.researchgate.net/publication/349507029\\_Accion\\_Climatica\\_en\\_el\\_Gran\\_Chaco\\_Americano](https://www.researchgate.net/publication/349507029_Accion_Climatica_en_el_Gran_Chaco_Americano)
- Krebs, P., Pezzatti, G. B., Mazzoleni, S., Talbot, L. M., & Conedera, M. (2010). Fire regime: History and definition of a key concept in disturbance ecology. *Theory in Biosciences*, 129(1), 53–69. <https://doi.org/10.1007/s12064-010-0082-z>
- Mancilla Ruiz, D., De la Barrera, F., González, S., & Huico Malhue, A. (2021). *The effects of a megafire on ecosystem services and the pace of landscape recovery*. [https://www.researchgate.net/publication/357072316\\_The\\_Effects\\_of\\_a\\_Megafire\\_on\\_Ecosystem\\_Services\\_and\\_the\\_Pace\\_of\\_Landscape\\_Recovery](https://www.researchgate.net/publication/357072316_The_Effects_of_a_Megafire_on_Ecosystem_Services_and_the_Pace_of_Landscape_Recovery)
- Martínez-Garza, C., Baeza, I., León-Carvajal, K., & Hernández-Hernández, M. (2022). *La regeneración del bosque después de un incendio*. *Inventio*, 18(44), art. 9. <https://doi.org/10.30973/inventio/2022.18.44/9>
- Molinas, C.; Florentín, P. (2021). Incendios forestales en Paraguay: implicancias para su prevención y manejo. *Investigaciones y Estudios, UNA*, 12(1). [https://www.academia.edu/79096309/Incendios\\_forestales\\_en\\_Paraguay\\_imPLICACiOnES\\_para\\_su\\_prevenci%C3%B3n\\_y\\_manejo?source=swp\\_share](https://www.academia.edu/79096309/Incendios_forestales_en_Paraguay_imPLICACiOnES_para_su_prevenci%C3%B3n_y_manejo?source=swp_share)
- Moreno, J., Laguna, C., Barros, V., Calvo, E., Marengo, J., & Oswald, U. (2020). *Adaptación frente a los riesgos del cambio climático en los países iberoamericanos. Informe RIOCCADAPT*. McGraw-Hill. [https://www.researchgate.net/publication/...](https://www.researchgate.net/publication/)
- Neger, C.; León Cruz, J.; Galicia, L.; Manzo Delgado, L. (2023). Dinámica espaciotemporal, causas y efectos de los megaincendios forestales en México.

- Nimmo, D. G.; Carthey, A. J. R.; Jolly, C. J. & Blumstein, D. T. (2021). Welcome to the Pyrocene: Animal survival in the age of megafire. *Global Change Biol.* 27(24), 5684–5693. <https://doi.org/10.1111/gcb.15834>
- Otzen, T. & Manterola, C. (2017). Sampling Techniques on a Population Study. *Int. J. Morphol.*, 35(1), 227-232. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- San Martín Cantero, D. (2014). Teoría fundamentada y Atlas.ti: recursos metodológicos para la investigación educativa. *Revista de Investigación Educativa*, 16(1), 104-122. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1607-40412014000100008](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412014000100008)
- Stoof, C., DeVries, J., Castellnou, M., Fernández, M., Flores, D., Galarza, J., Kettridge, N., Lartey, D., Moore, P., Newman, F., Prichard, S., Tersmette, P., Tuijtel, S., & Fernandes, P. (2024). Megafire: An ambiguous and emotive term best avoided by science. *Global Ecology and Biogeography*, 33(2), 341–351. <https://doi.org/10.1111/geb.13791>
- Strauss, A. y Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Universidad de Antioquia: Medellin.
- Vidal-Riveros, C., Watler Reyes, W. J., Ngo Bieng, M. A., & Souza-Alonso, P. (2024). Assessing fire regimes in the Paraguayan Chaco: Implications for ecological and fire management. *Fire*, 7(10), art. 347. <https://doi.org/10.3390/fire7100347>
- Vidal-Riveros, C., Souza-Alonso, P., Bravo, S., Laino, R., & Ngo Bieng, M. A. (2023). A review of wildfires effects across the Gran Chaco region. *Forest Ecology and Management*, 549, art. 121432. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2023.121432>
- Vignote Peña, S. (2023). *Valoración de daños producidos por los incendios forestales*. Universidad Politécnica de Madrid. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.31358.8732>
- WWF Paraguay. (2019). *Las consecuencias que dejaron los incendios forestales en áreas protegidas de Paraguay*. WWF Paraguay. <https://www.wwf.org.py/?354190%2FLas-consecuencias-que-dejaron-los-incendios-forestales-en-areas-protegidas-de-Paraguay=>



Solutions for Inclusive Green Development  
Soluciones para el Desarrollo Verde Inclusivo

WWF Paraguay. (2021). *El Pantanal es el humedal más grande del mundo y está amenazado.* WWF Paraguay. <https://www.wwf.org.py/?365798/El-Pantanal-es-el-humedal-mas-grande-del-mundo-y-esta-amenazado>

## ANEXO

### A1. Actores que participaron de la entrevista

Grupo de actores	Representantes
<b>Asociaciones</b>	Director de la Asociación Eco Pantanal
	Capitán de Bomberos voluntarios comunitarios de Bahía Negra - Asociación Brigada Jaguareté
	Miembro de la Asociación EIRETÉ
	Miembro de la Asociación Karanday Poty
<b>Municipio</b>	Representante de la Municipalidad de Bahía Negra
<b>ONG</b>	Representante de Guyra Paraguay
<b>Unidad de Salud</b>	Representante de la Unidad de Salud Familiar (USF) de Bahía Negra

### A2. Asociaciones que participaron de la encuesta

<b>Asociaciones</b>	Asociación Eco Pantanal
	Asociación Brigada Jaguareté – Bomberos Voluntarios Comunitarios de Bahía Negra
	Asociación de Mujeres Emprendedoras
	Asociación Karanday Poty

### A3. Guía de entrevista

Representante:

Fecha de entrevista:

Preguntas

1.     *¿Cómo describiría el incendio del 2024 en términos de su magnitud y duración?*  
*¿Qué aspectos específicos recuerda sobre su impacto?*
2.     *¿Cuáles fueron las afectaciones o daños más significativos en el área social?*
3.     *¿Se conoce o se estima las afectaciones en el ecosistema local?*

4. *¿Cómo se coordina la respuesta entre los diferentes organismos presentes en la ciudad y cuáles son las medidas tomadas?*
5. *Recomendaciones del entrevistado/a.*

**Cierre.**

#### **A4. Guía de encuesta**

Asociación a la que pertenece:

1. *¿Qué recuerda del incendio del 2024 en cuanto a su magnitud y duración?*
  - Fue uno de los incendios más grandes que haya visto en la región.
  - Ocurrió en varias etapas o focos durante el año.
  - Fue de corta duración, pero muy intenso.
  - Duró varias semanas y fue difícil de controlar.
  - No tengo recuerdos claros del evento.
2. *¿Cuáles podrían ser la causa del megaincendio?*
  - Caza furtiva
  - Quema de pastizales y bosques
  - Factor climático (altas temperaturas, fuertes vientos, sequía)
  - Desmonte y cambio de uso de suelo
3. *Marque los tipos de afectación social que sufrió la comunidad local por el incendio*
  - Pérdida de viviendas o infraestructura básica.
  - Desplazamiento temporal de familias.
  - Aumento de enfermedades respiratorias.
  - Interrupción de servicios públicos (agua, luz, transporte).
  - Afectación a escuelas o centros de salud.
  - Pérdida de fuentes de ingreso (ganadería, agricultura, turismo, artesanías, emprendimientos).
  - Daño emocional o psicológico en la comunidad (miedo, preocupación, incertidumbre).
  - No hubo mayores afectaciones sociales.
  - Otros:
4. *¿Cómo calificaría la coordinación entre los organismos presentes durante la respuesta al incendio?*

- Excelente – hubo buena comunicación y acción conjunta.
- Buena – se notó cierto nivel de coordinación entre las instituciones.
- Regular – cada organismo actuó por separado, sin mucha articulación.
- Deficiente – hubo desorganización o ausencia de algunos actores clave.
- No tengo información suficiente sobre la coordinación.

*5. ¿Qué instituciones participaron en la respuesta?*

- Bomberos voluntarios.
- Policía Nacional.
- Municipalidad de Bahía Negra.
- SEN (Secretaría de Emergencia Nacional).
- ONG ambientales o humanitarias.
- Fuerzas Armadas.
- Comunidades indígenas o locales organizadas.
- Otras: \_\_\_\_\_

*6. ¿Cuál es su percepción sobre los impactos ambientales del incendio?*

- Alta pérdida de biodiversidad.
- Afectación grave a bosques y humedales.
- Alteración del ciclo del agua y microclima.
- Muerte de fauna silvestre.
- Destrucción de bosques.
- No percibí grandes impactos ambientales.

*7. ¿Qué especies de animales fueron afectadas por el incendio?*

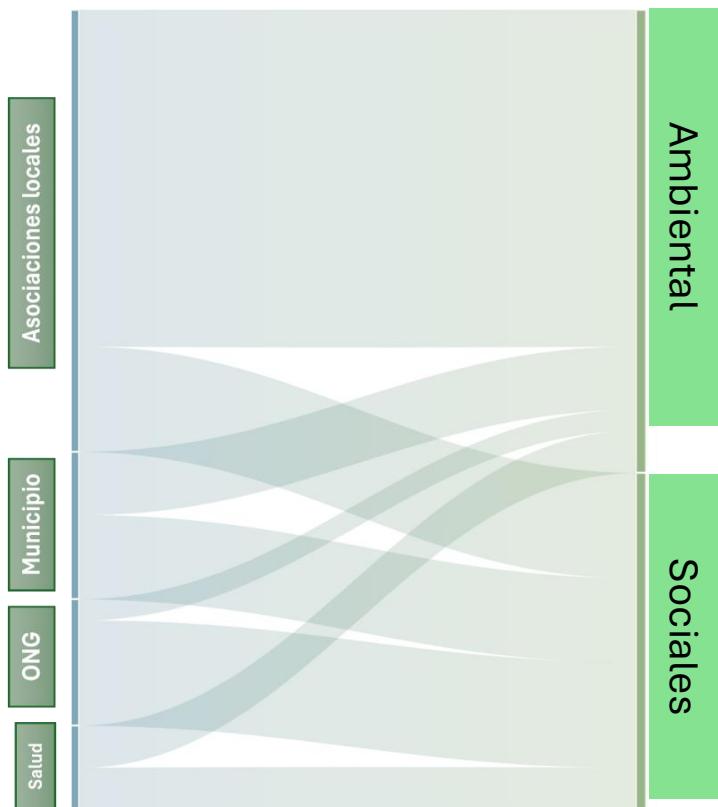
- Serpientes y roedores
- Venado
- Aves
- Jaguar (jaguareté)
- Otros:

*8. ¿Qué especies de plantas fueron afectadas por el incendio?*

- Palmas
- Taly o Lapacho
- Urunde'y
- Yvyra Pyta
- Otros:

9. ¿Considera que se ha hecho lo suficiente después del incendio para prevenir eventos similares en el futuro?

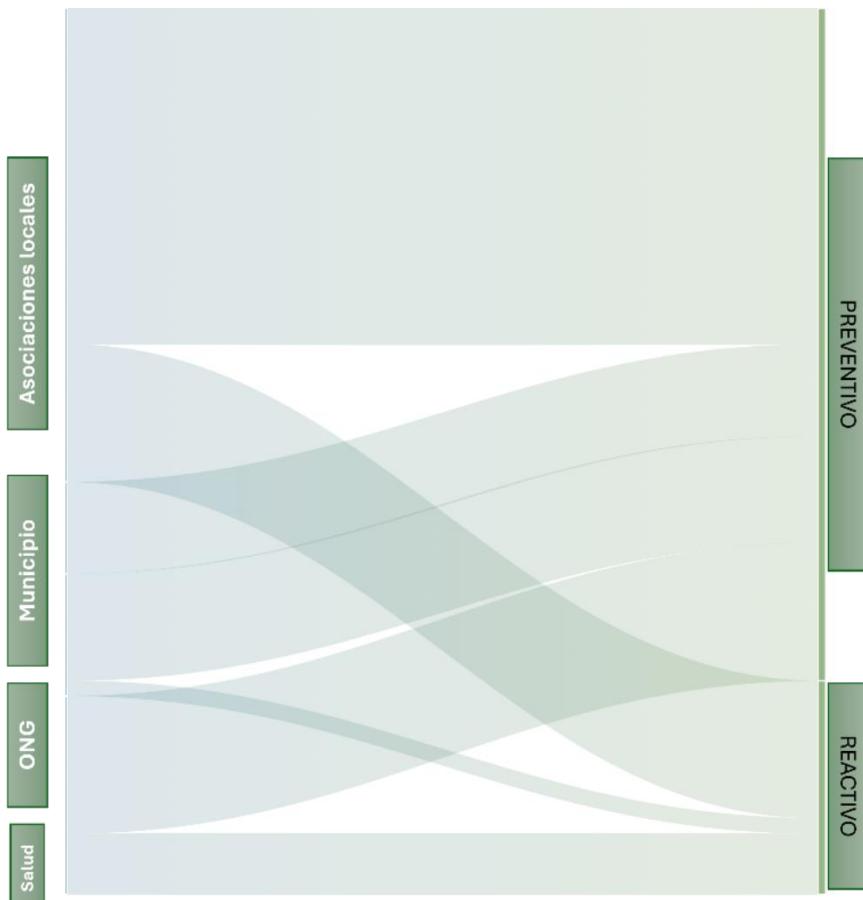
- Sí, se han tomado medidas preventivas y educativas.
- En parte, pero faltan acciones concretas.
- No, no se ha hecho casi nada.
- No estoy seguro/a.

**A5. Gráfico afectaciones: sociales y ecológicas**

## A6. Tabla de afectaciones desglosadas

	Asociaciones locales Gr=36; GS=3			Municipio Gr=14; GS=1			ONGs Gr=13; GS=1			Unidad salud local Gr=13; GS=1			Totales
	Absoluto	Relativo de fila	Relativo de columna	Absoluto	Relativo de fila	Relativo de columna	Absoluto	Relativo de fila	Relativo de columna	Absoluto	Relativo de fila	Relativo de columna	
Abandono de la actividad apícola Gr=2	0	0,00%	0,00%	0	0,00%	0,00%	1	100,00%	14,29%	0	0,00%	0,00%	1
Afecta economía local Gr=5	2	66,67%	10,00%	1	33,33%	20,00%	0	0,00%	0,00%	0	0,00%	0,00%	3
Amenaza a la calidad del agua Gr=2	2	100,00%	10,00%	0	0,00%	0,00%	0	0,00%	0,00%	0	0,00%	0,00%	2
Compromete la seguridad alimentaria local Gr=1	0	0,00%	0,00%	0	0,00%	0,00%	1	100,00%	14,29%	0	0,00%	0,00%	1
Desplazamiento de la fauna local Gr=5	2	50,00%	10,00%	0	0,00%	0,00%	1	25,00%	14,29%	1	25,00%	25,00%	4
Destrucción de instalaciones apícolas Gr=1	0	0,00%	0,00%	0	0,00%	0,00%	0	0,00%	0,00%	0	0,00%	0,00%	0
Destrucción de la flora melífera Gr=2	0	0,00%	0,00%	0	0,00%	0,00%	0	0,00%	0,00%	0	0,00%	0,00%	0
Mala calidad del aire Gr=4	3	75,00%	15,00%	1	25,00%	20,00%	0	0,00%	0,00%	0	0,00%	0,00%	4
Mortandad de fauna Gr=6	3	60,00%	15,00%	1	20,00%	20,00%	1	20,00%	14,29%	0	0,00%	0,00%	5
Pérdida de la vegetación Gr=8	6	75,00%	30,00%	1	12,50%	20,00%	0	0,00%	0,00%	1	12,50%	25,00%	8
Produce enfermedades Gr=6	2	33,33%	10,00%	1	16,67%	20,00%	1	16,67%	14,29%	2	33,33%	50,00%	6
Provoca desplazamiento temporal Gr=2	0	0,00%	0,00%	0	0,00%	0,00%	2	100,00%	28,57%	0	0,00%	0,00%	2
Totales	20	100,00%		5	100,00%		7	100,00%		4	100,00%		36

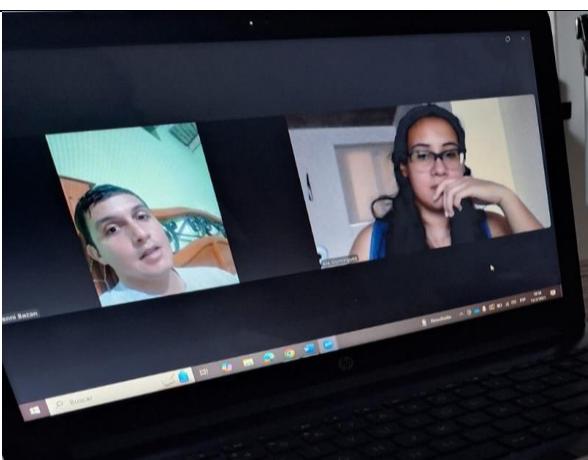
## A7. Gráfico de Estrategias: preventivas y reactivas



## A8. Tabla de estrategias desglosadas

	Asociaciones locales Gr=36; GS=3			Municipio Gr=14; GS=1			ONGs Gr=13; GS=1			Unidad salud local Gr=13; GS=1			Totales
	Absoluto	Relativo de fila	Relativo de columna	Absoluto	Relativo de fila	Relativo de columna	Absoluto	Relativo de fila	Relativo de columna	Absoluto	Relativo de fila	Relativo de columna	
App en meteorología Gr=2	0	0,00%	0,00%	1	100,00%	14,29%	0	0,00%	0,00%	0	0,00%	0,00%	1
Caminos cortafuegos Gr=2	0	0,00%	0,00%	0	0,00%	0,00%	0	0,00%	0,00%	0	0,00%	0,00%	0
Campaña de concienciación Gr=3	1	33,33%	6,25%	2	66,67%	28,57%	0	0,00%	0,00%	0	0,00%	0,00%	3
Control más riguroso de las quemas Gr=2	2	100,00%	12,50%	0	0,00%	0,00%	0	0,00%	0,00%	0	0,00%	0,00%	2
Creación de Bomberos forestales comunitarios Gr=2	0	0,00%	0,00%	0	0,00%	0,00%	1	100,00%	14,29%	0	0,00%	0,00%	1
Educación inicial y básica afectada Gr=2	1	50,00%	6,25%	1	50,00%	14,29%	0	0,00%	0,00%	0	0,00%	0,00%	2
Equipo profesional para mitigación Gr=5	2	40,00%	12,50%	0	0,00%	0,00%	1	20,00%	14,29%	2	40,00%	22,22%	5
Investigación continua Gr=2	0	0,00%	0,00%	0	0,00%	0,00%	2	100,00%	28,57%	0	0,00%	0,00%	2
Más insumos para la logística Gr=7	3	60,00%	18,75%	0	0,00%	0,00%	0	0,00%	0,00%	2	40,00%	22,22%	5
Movilidad adecuada Gr=2	0	0,00%	0,00%	0	0,00%	0,00%	0	0,00%	0,00%	1	100,00%	11,11%	1
Personal de campo capacitado Gr=3	2	66,67%	12,50%	0	0,00%	0,00%	1	33,33%	14,29%	0	0,00%	0,00%	3
Plan de acción integrada Gr=15	4	30,77%	25,00%	3	23,08%	42,86%	2	15,38%	28,57%	4	30,77%	44,44%	13
Sanciones reales Gr=1	1	100,00%	6,25%	0	0,00%	0,00%	0	0,00%	0,00%	0	0,00%	0,00%	1
Totales	16	100,00%	7	100,00%	7	100,00%	7	100,00%	9	100,00%	39		

## A9. Registro fotográfico

	
<b>Entrevista: Representante del Municipio</b>	<b>Entrevista: Representante de la USF</b>
	
<b>Entrevista: Miembro de la Asoc. Eireté</b>	<b>Reunión con el comité de tesis</b>