



UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

PLAN DE RIESGO PARA LA COMUNA DE SANTA JUANA ANTE
INCENDIOS FORESTALES

PIERO MAXIMILIANO MUÑOZ MUÑOZ

2024

UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANATA MARIA

SEDE CONCEPCION

PLAN DE RIESGO PARA LA COMUNA DE SANTA JUANA ANTE

INCENDIOS FORESTALES

**TRABAJO PARA OPTAR AL TITULO PROFECIONAL DE INGENIEGO
CONSTRUCTOR**

Alumno: Piero Maximiliano Muñoz.

Profesor guía: Sr. Sergio Monroy Morales

2024

JUSTIFICACION

La justificación de este proyecto se centra en la necesidad de abordar los incendios que afectan, de manera desproporcionada, a las zonas Urbanas y rurales del país. Las viviendas en áreas rurales suelen estar más expuestas a estos eventos debido a su proximidad con vegetación densa, la falta de infraestructura adecuada y la presencia limitada de servicios de emergencia. Cada verano, esta comunidad enfrentan un riesgo elevado, y la falta de un plan integral y definitivo para informar y preparar a la población de la comuna de Santa Juana.

A pesar de la gravedad del problema, muchas comunidades que habitan en estas áreas tienden a subestimar la magnitud y el impacto de un incendio forestal, asumiendo que puede ser controlado con facilidad. Sin embargo, las características de las zonas urbanas y rurales, como la limitada accesibilidad, la falta de recursos adecuados y la creciente influencia del cambio climático, complican enormemente los esfuerzos para contener este tipo de desastres. Estas condiciones hacen que los incendios se propaguen rápidamente, dificultando la labor de los equipos de emergencia y exacerbando los daños tanto a la infraestructura como al entorno natural.

INDICE

INTRODUCCION	9
PROBLEMÁTICA	10
¿Qué Es La Gestión De Riesgo?	10
¿En Qué Consiste?	10
TIPOS DE RIESGOS QUE PRESENTA LA COMUNA DE SANTA JUANA	11
REGISTROS DE RIESGOS NATURALES DE LA COMUNA DE SANTA JUANA.....	12
PLANES DE EMERGENCIA	14
INCENDIOS FORESTALES.....	15
AREA DE ESTUDIO	17
OBJETIVO GENERAL.....	21
OBJETIVO ESPECIFICO	21
METODOLOGIA DE TRABAJO.....	22
MARCO TEORICO.....	23
MARCO NORMATIVO	24
CAPITULO I: REALIZAR UN DIAGNOSTICO DE LAS AREAS RESIDENCIALES MAS VULNERABLES A INCENDIOS FORESTALES EN LA COMUNA DE SANTA JUANA.....	25
GENERALIDADES.....	26
ANTECEDENTES DE LA COMUNA Y SECTOR	26
Localización	26
Uso de Suelo.....	27
DATOS BIOFISICOS.....	29
Datos Climáticos.....	29
Pronostico del tiempo y temperatura de Santa Juana, chile	29
Humedad Santa Juana, Chile.....	30

Velocidad del viento.....	32
HISTORIAL DE LOS INCENDIOS FORESTALES	33
Antecedentes de Incendios Forestales	33
Análisis de Superficie Afectada	33
Análisis de la Causalidad de Incendios Forestales de los Últimos 10 Años.....	34
QUEMAS CONTROLADAS Y SUPERFICIE TRATADA.....	36
Análisis de Uso del Fuego (quemadas controladas).....	36
tabla comparativa.	37
CAPITULO II: DESARROLLAR ESTRATEGIAS DE MITIGACION ESPECIFICAS PARA PROTEGER LAS VIVIENDAS CON EL PROPOSITO DE REDUCIR EL MATERIAL COMBUSTIBLE EN ZONAS CERCANAS. 38	
GENERALIDADES.....	39
EVALUACION DE INCENDIO FORESTAL.....	39
Análisis del Entorno.....	39
1. Plantaciones Forestales.....	39
2. Áreas Residenciales	40
3. Uso de Leña y Almacenamiento de Madera	41
IDENTIFICACION DE MATERIALES COMBUSTIBLE	43
1. Vegetación seca y maleza	43
2. Acumulación de desechos	46
3. Estructuras Combustibles.....	48
MAPEO DE RIESGO	49
Zona Urbana.....	49
Implementación de la Mitigación	50
1. Limpieza y Mantenimiento: La Primera Línea de Defensa.....	50
2. Monitoreo Continuo: “Un personal Vigilante”	51
3. Mejoras Continuas: La Evolución Constante.....	52
Medidas preventivas.....	52
Zona De Defensa	53

EDUCACION Y REFLEXION COMUNITARIA	58
Tipos de Campañas:	59
Elementos Clave de una Campaña Exitosa:	59
COORDINACIÓN INSTITUCIONAL	60
OPERACIÓN DE PROTECCION DE LAS PERSONAS.....	64
Vías de Evacuación	66
CAPITULO III: VALORIZAR UNPLAN DE EMERGENCIA PARA VIVIENDAS EN ZONAS VULNERABLES A INCENDIOS FORESTALES EN LA COMUNA DE SNATA JUANA.....	68
GENERALIDADES.....	69
¿POR QUE ES IMPORTANTE VALORIZAR EL PLAN DE EMERGENCIA?	69
FUENTES DE FINANCIAMIENTO PARA LA PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN	70
01.GOBIERNO.	70
02. ORGANIZACIONES PRIVADAS.....	71
03. DONACIONES PUBLICAS	72
INVERCION NIVEL NACIONAL EN INCENDIOS FORESTALES.	72
ANALISIS DE COSTOS	74
mapeo de riesgo.....	74
IMPLEMENTACION DE CORTAFUEGOS EN EL SECTOR SUROESTE DE LA COMUNA DE SANTA JUANA (PARQUE CATIRAI).....	76
APU Corta Fuego Sector Catirai.....	77
PASTOREO ESTRATEGICO.....	78
APU CORTA FUEGO SECTOR CATIRAI (CHIVOS):	80
CAPACITACIONES	81
Capacitación básica	81
APU CAPACITACION BASICA.....	82
Capacitación Especializada (Autoridades).....	83

RESUMEN DE COSTOS DE CAPACITACIONES.....	85
CAMPAÑA INFORMATIVA	85
APU Feria de Prevención de Incendio Organizadores (Municipalidad, Carabineros y conaf).	86
IMPLEMENTACION DE MITIGACION	87
Estimación total diario Limpieza	88
PRESUPUESTO	91
CONCLUSION.....	92

INDICE DE FIGURA

Figura 1: Diagrama De Riesgo.	9
Figura 2.1: Registro de terremoto de 8,8, que afecto la comuna de Santa Juana.....	12
Figura 2.2: Registro de Movimiento en masa, Ruta De La Madera.	12
Figura 2.3: Registro de inundación el pasado invierno de 2024.	13
Figura 2.4: Registro de Incendio Forestal periodo 2023	13
Figura 3: Portada de los Dos Planes De Emergencia de Santa Juana.....	15
FIGURA 4: Grafico de ocurrencia y Superficie afectada de la Región del Bio Bio, Ñuble, Maule, La Araucanía.	16
Figura 5: Mapa Geológico de la Comuna De Santa Juana.....	17
Figura 7: Ubicación de La Comuna de Santa Juana	27
Figura 8: Uso del Terreno De Santa Juana.	28
Figura 11: Pronostico De Velocidad del Viento De La Comuna De Santa Juana.	32
Figura 12: Plantación de Pinos Y Eucalipto.	40
Figura 13: Sector residencial de Santa Juana.	41
Figura 14: quemas controladas	42

Figura 16: Evidencias de Hojarascas.....	43
Figura 17 Evidencias de Ramas secas y como se van propagando.	44
Figura 18: Evidencias de matorrales secos en época de verano.....	44
Figura 19 Evidencias de hiervas secas.....	45
Figura 21: Evidencia, casa con material combustible (basura).	47
Figura 20 Evidencias canaletas tapadas por hojas secas (material combustible).....	47
Figura 24: Mapeo de cerro Catirai.	50
Figura 25.3: Técnica Correcta de poda.....	56
Figura 25.4: Zonificación de vivienda de 10-30 metros.	57
FIGURA N°28: Vías de evacuación por incendios forestales.	66
Figura 29: Mapeo de corta fuego del cerro Catirai.	75
Figura 30: Chivos que realizaron corta fuegos para el incendio de 2023	79
Figura 31 Última feria de prevención de incendio en la comuna de Santa Juana.	86

GRAFICOS

Grafico 1: Demografía Territorio de la Comuna De Santa Juana.	18
Grafico 2: Uso de La Tierra y Vegetación	28
Grafico 2: Superficie Afectada, Comuna De Santa Juana.....	34
Grafico 3: Causas de Incendios Forestales Comuna De Santa Juana.	35

TABLAS

Tabla 1: Resultado censo 2002-2017.	18
Tabla 2: Comparativa de Avisos de quemas controladas.....	37

INTRODUCCION

Dado el contexto de la investigación el título del trabajo se centra en el análisis de un plan de riesgo. La gestión del riesgo es un proceso clave para identificar, evaluar y mitigar los impactos de los desastres, tanto naturales como provocados por el hombre. Este enfoque abarca la implementación de medidas preventivas y correctivas, centrándose en dos variables esenciales: la amenaza, que es la probabilidad de que ocurra un evento peligroso, y la vulnerabilidad, que mide la susceptibilidad de una comunidad o infraestructura ante ese evento. (figura 1)

El riesgo se define como la probabilidad de pérdidas en un lugar y tiempo determinado. Aunque los fenómenos naturales, como terremotos o incendios forestales, no son siempre controlables, la vulnerabilidad sí puede gestionarse a través de estrategias como la mejora de infraestructuras y la educación. En áreas rurales, como la comuna de Santa Juana en la región del Biobío, la vulnerabilidad frente a los incendios es particularmente relevante, subrayando la necesidad de políticas de gestión de riesgo que protejan tanto a la población como al entorno natural.

A pesar de los importantes avances en la investigación de fenómenos como los sismos y los eventos hidrometeorológicos en el continente americano, la información disponible sobre amenazas naturales y vulnerabilidad sigue siendo insuficiente. Además, dicha información no se ajusta adecuadamente a las necesidades de quienes evalúan el riesgo y de los responsables de tomar decisiones

Figura 1: Diagrama De Riesgo.



Fuente: Elaboración Propia.

PROBLEMÁTICA

¿Qué Es La Gestión De Riesgo?

La Gestión de Riesgos es un proceso estructurado, consistente y continuo, implementado a través de toda la organización para identificar, medir y reportar las amenazas y oportunidades que afectan el poder alcanzar nuestros objetivos.

FUENTE: Ministerio de relaciones exteriores, Definición.

¿En Qué Consiste?

La gestión del riesgo es un proceso sistemático que busca identificar, evaluar, controlar y minimizar los posibles peligros o amenazas que puedan afectar a una persona, organización o comunidad. En otras palabras, es una forma de anticipar y prepararse para enfrentar eventos adversos, reduciendo así sus posibles consecuencias negativas.

Los principales componentes de la gestión del riesgo son:

Identificación de riesgos: Consiste en reconocer y enumerar todos los posibles peligros o amenazas que podrían ocurrir. Por ejemplo, en una empresa, los riesgos podrían incluir incendios, ciberataques, fallas en los sistemas, etc.

Evaluación de riesgos: Se trata de analizar la probabilidad de que ocurra cada riesgo y el impacto que tendría si se materializara. Esto permite priorizar los riesgos y concentrar los esfuerzos en aquellos que representan una mayor amenaza.

Control de riesgos: Una vez identificados y evaluados los riesgos, se implementan medidas para reducir su probabilidad de ocurrencia o su impacto. Estas medidas pueden incluir la prevención, la mitigación y la transferencia de riesgos (por ejemplo, a través de seguros).

Monitoreo y revisión: La gestión del riesgo es un proceso continuo. Es necesario monitorear los riesgos identificados y revisar periódicamente las medidas de control implementadas, ya que las condiciones pueden cambiar con el tiempo.

TIPOS DE RIESGOS QUE PRESENTA LA COMUNA DE SANTA JUANA

La comuna de Santa Juana ha enfrentado diversos eventos naturales en los últimos 15 años, entre los cuales destaca el terremoto ocurrido el 24 de febrero de 2010, un desastre para el que la comuna no estaba preparada debido a la magnitud del fenómeno. A partir de ese evento, y en los años posteriores, Santa Juana ha sido afectada recurrentemente por inundaciones cada invierno, las cuales han generado severos daños en diversas áreas. Además, las fuertes lluvias han provocado movimientos en masa, como los ocurridos recientemente en la Ruta de la Madera, donde se registraron derrumbes debido a las precipitaciones intensas del invierno pasado.

En paralelo a estos fenómenos, la comuna ha tenido que hacer frente a los incendios forestales, que han aumentado en frecuencia y magnitud en los últimos años. Estos incendios, sumados a las inundaciones, lluvias y deslizamientos, han puesto a prueba la capacidad de respuesta de las autoridades y de la comunidad, revelando una serie de desafíos en la gestión de emergencias. Este informe se enfocará en analizar los eventos más recientes, los **incendios forestales**, y las deficiencias en los planes de emergencia de la comuna frente a estos desastres.

REGISTROS DE RIESGOS NATURALES DE LA COMUNA DE SANTA JUANA

Figura 2.1: Registro de terremoto de 8,8, que afecto la comuna de Santa Juana.



Fuente: Terremoto. 24/Febrero/2010.}

Figura 2.2: Registro de Movimiento en masa, Ruta De La Madera.



Fuente: Movimiento en masa. 12/Junio/2024

Figura 2.3: Registro de inundación el pasado invierno de 2024.



Fuente: Inundación Santa Juana. 3/Junio/2014.

Figura 2.4: Registro de Incendio Forestal periodo 2023



Fuente: Incendio Forestal. 3/Febrero/2023.

PLANES DE EMERGENCIA

Santa Juana presenta dos planes de emergencias uno realizado por la propia municipalidad y el otro plan de emergencia esta realizado por la CONAF. Pero pese de tener 2 planes de emergencias, (Figura 3) estos son insuficientes para una comuna que ha ido en aumento los últimos años, tanto para la comunidad en sí y los incendios forestales.

Además de la falta de información completa, es probable que los planes de emergencia de Santa Juana presenten otras deficiencias comunes en este tipo de documentos. En primer lugar, pueden carecer de actualización, lo que significa que no reflejan los cambios en la población, la infraestructura o los riesgos identificados a lo largo del tiempo, lo que puede generar desajustes entre las necesidades actuales y las estrategias planteadas. Otra deficiencia común es la escasa participación de actores clave. Es posible que no se haya involucrado a todos los actores relevantes, como los servicios de emergencia, instituciones educativas, comunidades indígenas, organizaciones sociales o grupos comunitarios, lo cual limita la efectividad del plan ante una emergencia.

Figura 3: Portada de los Dos Planes De Emergencia de Santa Juana.



Fuente: Elaboración Propia, Portada DE los Planes de Emergencia.

INCENDIOS FORESTALES

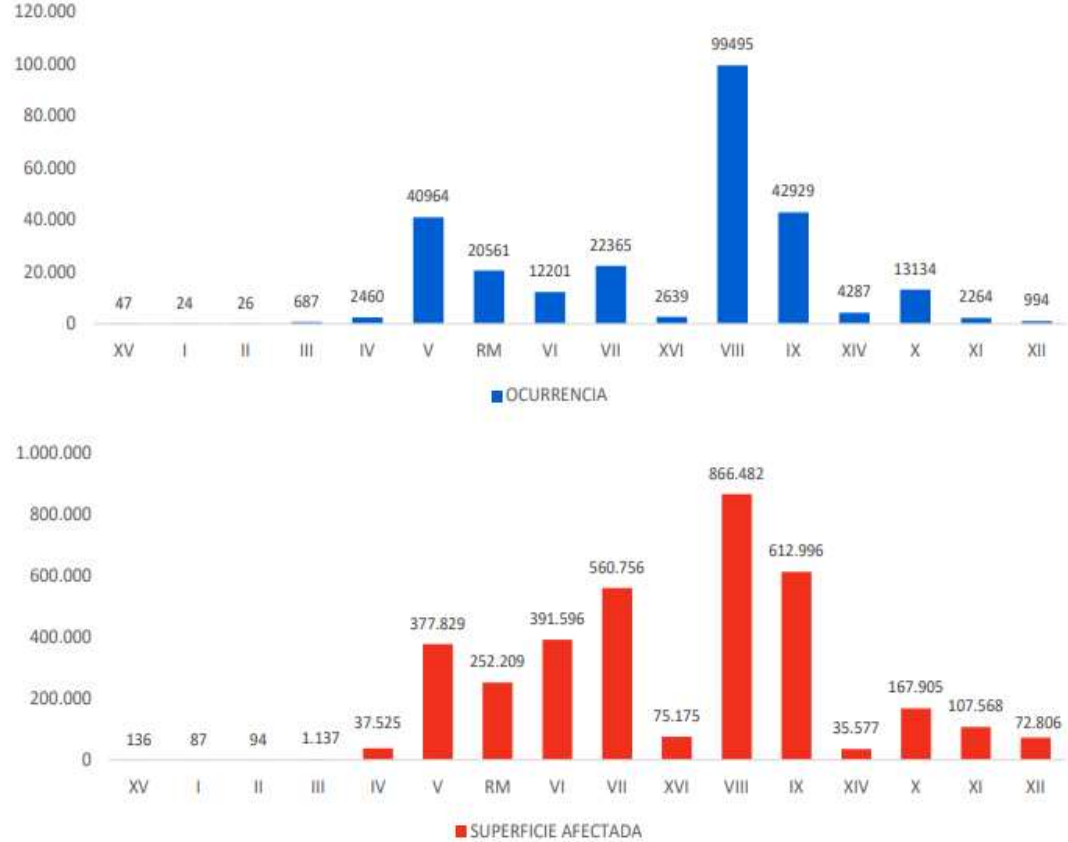
los incendios ocurren repetidamente en todo el país, especialmente en el verano. Este fenómeno afecta tanto a zonas rurales como urbanas, con impactos ambientales, económicos y sociales devastadores.

De acuerdo con la información proporcionada por la Corporación Nacional Forestal (CONAF), entre los meses de enero y abril del año 2023, los incendios forestales en Chile devastaron aproximadamente 426.387 hectáreas. Las regiones más afectadas fueron principalmente Maule, Ñuble, Biobío y La Araucanía. (Figura N°4).

FIGURA 4: Grafico de ocurrencia y Superficie afectada de la Región del Bio Bio, Ñuble, Maule, La Araucanía.

El Panorama en las Regiones de Maule, Ñuble, Biobío y La Araucanía

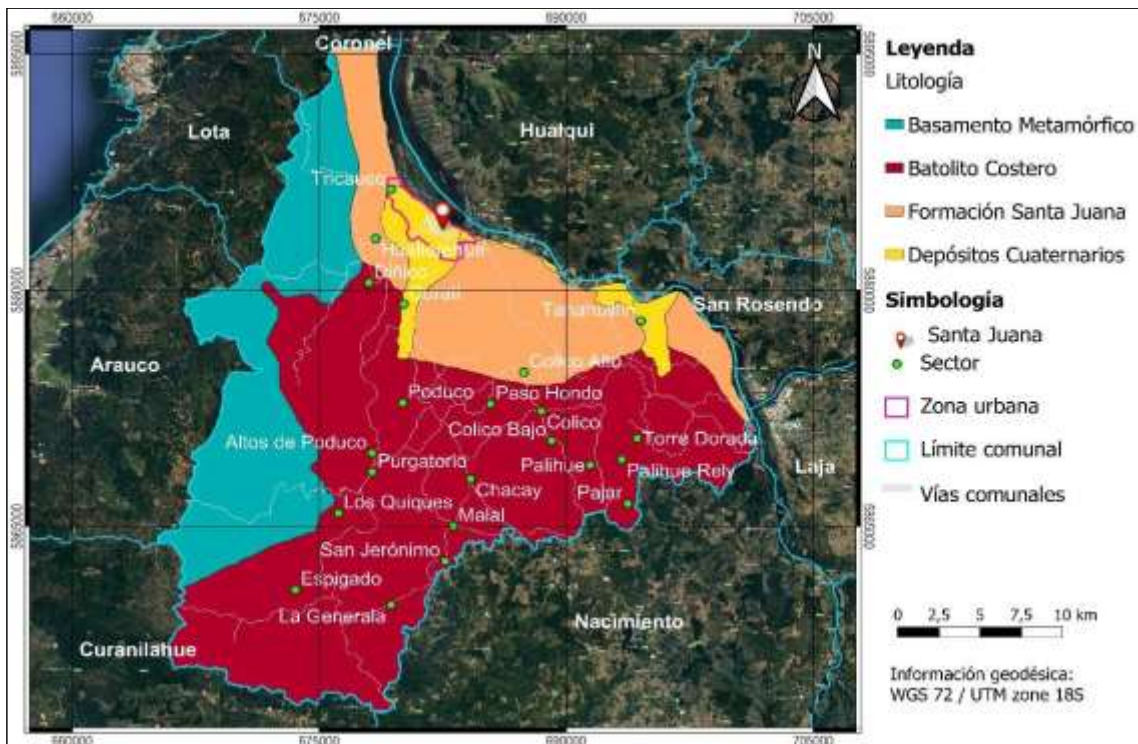
Ocurrencia y superficie afectada (Ha) por incendios según región, total 1964-2023



Fuente: Grafico desarrollado por CONAF / panorama de las regiones Maule, Ñuble, Bio Bio y La Araucanía.

Santa Juana está ubicada en la región del Bio Bio. A una distancia de 45 kilómetros de la provincia de Concepción, en la ribera sur del rio Bio Bio limita con las comunas de Nacimiento, Coronel, Lota, Arauco y Curanilahue. (Figura N°5).

Figura 5: Mapa Geológico de la Comuna De Santa Juana.



Fuente: Mapa geológico de la comuna de Santa Juana (Modificado de López, 2002 y Sernageomin, 2003).

AREA DE ESTUDIO

En la comuna de Santa Juana, durante el período 2022-2023, la CONAF reportó dos incendios forestales sin precedentes que destruyeron cerca del **60% de la comuna, dejando a más de 4.500** personas damnificadas y ocasionando la destrucción total de 904 viviendas.

Santa Juana presenta características geográficas que lo hacen particularmente vulnerable a los incendios, destacando su topografía accidentada y, sobre todo, la densa vegetación que rodea las zonas urbanas como rurales. Tal como indica el plan de gestión del riesgo de la CONAF.

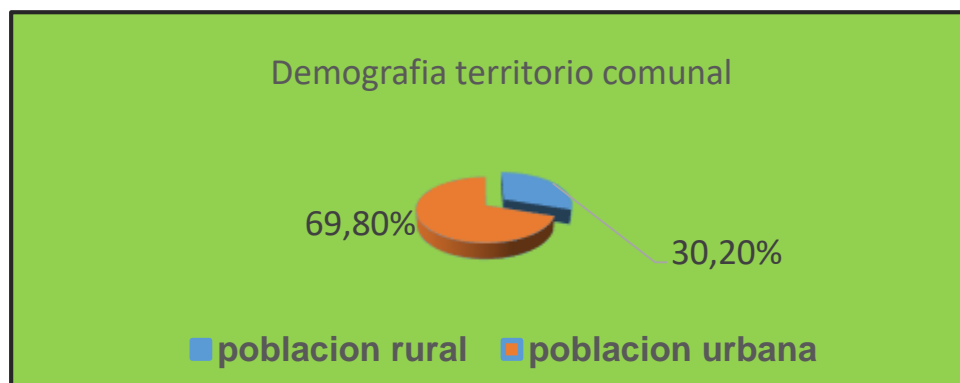
La comuna posee una superficie de 77.000 ha y cuenta con una población de 13.749 habitantes tras datos del censo del año 2017. (TABLA N°1) La población rural representa el 30,2% del total, mientras que 69,8% es el total de habitante en zona urbana.

Tabla 1: Resultado censo 2002-2017.

Unidad Territorial	Censo 2002	Censo 2017	Variación (%)
Comuna de Santa Juana	12.713	13.749	8,15
Región del Biobío	1.861.562	2.037.414	9,45
País	15.116.435	17.574.003	16,26

Fuente: Censos de Población y Vivienda 2002 y 2017, INE. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile/BCN. Reportes Estadísticos Comunes 2017.

Grafico 1: Demografía Territorio de la Comuna De Santa Juana.

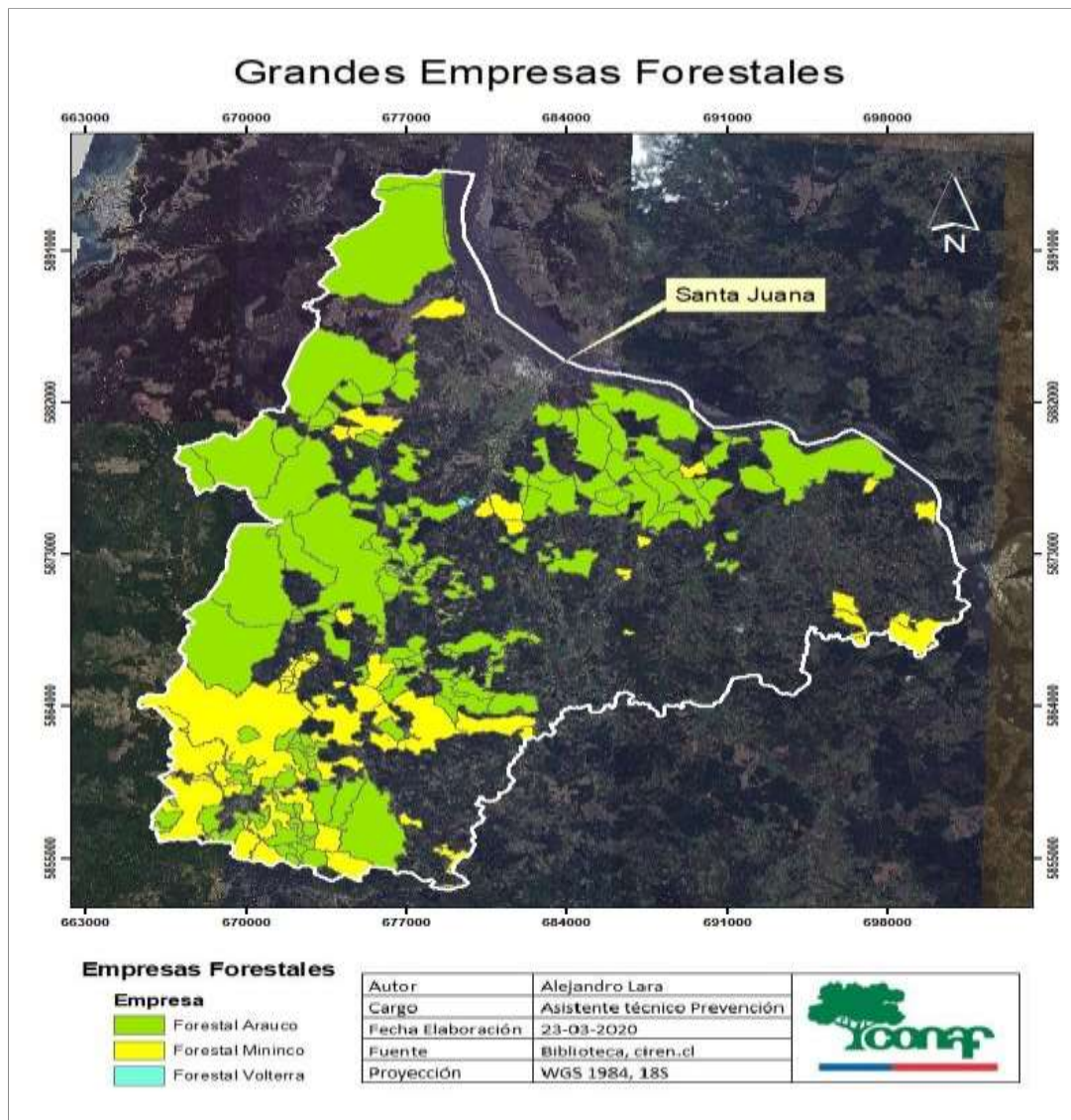


Fuente: Elaboración propia / Datos censo 2017.

USO DE SUELO DE LA COMUNA DE SANTA JUANA.

La comuna de Santa Juana se distingue por su abundante cobertura de áreas forestales, lo que, sumado a la presencia de numerosas empresas del sector forestal, incrementa considerablemente el riesgo de que un incendio pueda propagarse rápidamente y afectar las viviendas cercanas. Estas condiciones hacen que las zonas residenciales sean particularmente vulnerables, ya que la cercanía a plantaciones y actividades forestales facilita que las llamas se extiendan de manera descontrolada, aumentando las probabilidades de daños materiales y humanos en caso de incendios forestales. (Figura 6)

Figura 6: Grandes Empresas Ubicadas En la Comuna De Santa Juana.



FUENTE: Elaboración de la CONAF a base Catastro Empresas Forestales, CONAF 2017.

OBJETIVO GENERAL

Proponer un plan de riesgo de incendios forestales en la comuna de Santa Juana, con el fin de mejorar la prevención y la respuesta ante estos.

OBJETIVO ESPECIFICO

Realizar un diagnóstico de las áreas residenciales más vulnerables a incendio forestales en la comuna de Santa Juana.

Desarrollar estrategias de mitigación específicas para proteger las viviendas con el propósito de reducir el material combustible en zonas cercanas.

Valorizar un plan de emergencia para viviendas en zonas vulnerables a incendios forestales en la comuna de santa Juana.

METODOLOGIA DE TRABAJO

Para una mayor información concreta y desarrollo del trabajo con éxito.

- ▶ Entrevistas
- ▶ Revisión bibliográfica
- ▶ Análisis de Amenazas
- ▶ Evaluar antecedentes de la comuna de Santa Juana.
- ▶ Monitoreo y Evaluación (análisis de información y proponer estrategias)

Objetivo: Evaluar la efectividad del plan y realizar ajustes según sea necesario.

- ▶ Medidas de prevención y protección contra incendios forestales.
- ▶ Propuestas de medidas de prevención de incendios forestales.

MARCO TEORICO

Riesgo: Se define como una contingencia o proximidad de un daño. Hace referencia a la posibilidad de que ocurra un daño o perjuicio. Es un concepto muy amplio que se aplica de distintas formas como en la economía, la salud, la seguridad entre otros.

imagen

Gestión del riesgo: es el proceso de identificar, evaluar, analizar y medir las probabilidades de pérdidas y los impactos colaterales derivados de los desastres.

Incendio forestal: Es un fuego no controlado que se va propagando en áreas de vegetaciones naturales. Estos pueden causar graves daños como destruir flora y fauna e incluso vidas humanas.

Zona de catástrofe: Área geográfica que a sido afectada por algún evento inusuales (desastres naturales o emergencias de gran magnitud). Cuando una región es declarada zona de catástrofe, las autoridades implementan medidas extremas para gestionar la emergencia.

Zona de emergencias: La declaración de zona de emergencia general mente permite activar mecanismos legales y financieros específicos, como al acceso de fondos de ayuda o la ayuda internacional con el fin de acelerar la recuperación de la región afectada.

MARCO NORMATIVO

NCH.

► NCh 935/1 Of.97 "Clasificación de comportamiento al fuego de los materiales de construcción"

LEY

► Ley N° 20.653 que Modifica el Código Penal para Sancionar los Incendios Forestales

Esta ley refuerza las sanciones penales para quienes ocasionen incendios forestales de forma intencional o por negligencia, dado el impacto devastador de estos en áreas rurales. El aumento de penas busca disuadir conductas que puedan poner en riesgo tanto el medio ambiente como las viviendas y vidas humanas en áreas afectadas.

-Aspectos relevantes:

Penalización más severa por incendios en áreas de interfaz urbano-rural.

-Responsabilidad penal de quienes, mediante negligencia, ocasionen

► Decreto Supremo N° 276 del Ministerio de Agricultura (Reglamento de Quemadas Controladas)

Este decreto regula las quemadas agrícolas y forestales, las cuales son una de las principales causas de incendios forestales en áreas rurales. El decreto establece los procedimientos que deben seguirse para realizar quemadas controladas de manera segura, reduciendo el riesgo de que el fuego se propague a zonas habituales.

Aspectos relevantes:

Autorización previa por parte de la CONAF.

Control y supervisión de quemadas para evitar que afecten a viviendas cercanas.

**CAPITULO I: REALIZAR UN DIAGNOSTICO DE LAS AREAS RESIDENCIALES
MAS VULNERABLES A INCENDIOS FORESTALES EN LA COMUNA DE SANTA
JUANA.**

GENERALIDADES

Este capítulo se enfoca en un diagnóstico exhaustivo de las zonas más vulnerables a incendios forestales en la comuna de Santa Juana, considerando factores como la proximidad a vegetación inflamable, las características de la infraestructura y las condiciones sociales. Este diagnóstico es fundamental para diseñar estrategias eficaces de prevención, intervención y mitigación de riesgos.

ANTECEDENTES DE LA COMUNA Y SECTOR

Localización

Santa Juana es una localidad rural de la región del Biobío, reconocida por su paisaje característico, que incluye colinas y amplias áreas de bosque, típico del sur de Chile. Con una superficie de 754.5 km², que representa el 21.75% del total provincial y el 2.04% del territorio regional, es la comuna más grande de la Provincia de Concepción y de tamaño medio en la VIII Región.

Su economía está basada principalmente en la agricultura, la actividad forestal y diversas producciones a pequeña escala, lo que resalta su estrecho vínculo con el entorno natural. Sin embargo, esta proximidad a zonas boscosas la hace particularmente vulnerable a incendios forestales, que han impactado severamente tanto sus áreas rurales como los sectores residenciales en los últimos años. Esta situación ha subrayado la importancia de fortalecer las medidas preventivas y fomentar la colaboración comunitaria para salvaguardar su patrimonio natural y a sus habitantes. (Figura 7)

Figura 7: Ubicación de La Comuna de Santa Juana.



Fuente: Elaboración propia/ Imagen anexo plan de emergencia comuna de Santa Juana, 2022.

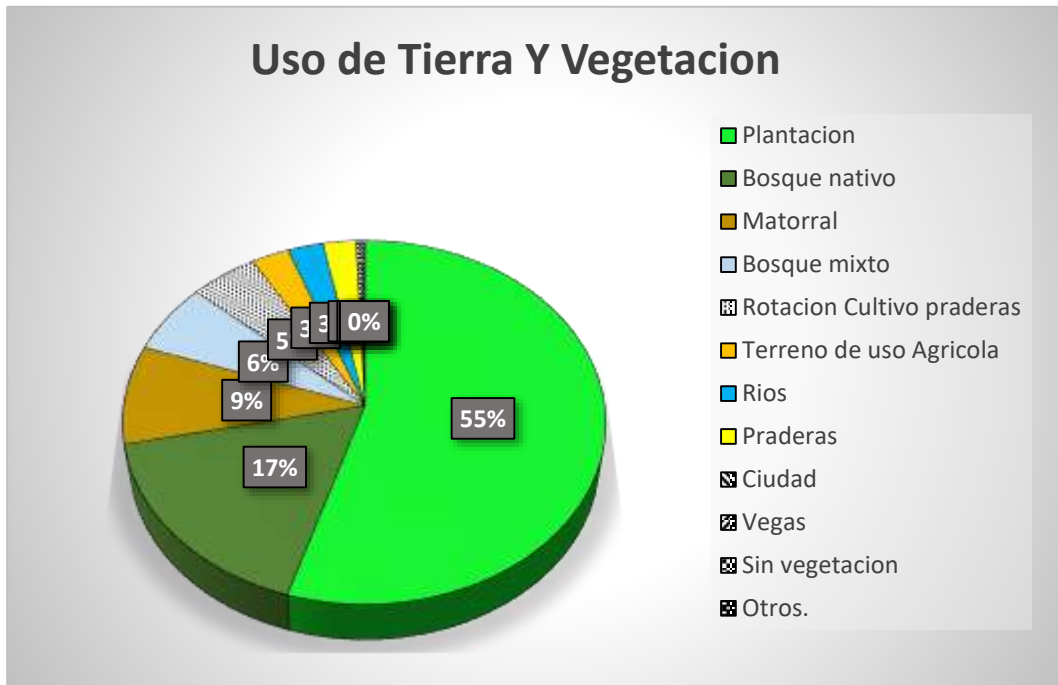
Este contexto de zonas urbanas como rural no solo resalta la importancia de mejorar las medidas de prevención, sino también la necesidad de analizar a fondo.

Uso de Suelo

los factores geográficos y ambientales que hacen de estos lugares áreas de alto riesgo. Las lecciones aprendidas de otros estudios internacionales sugieren que es necesario un enfoque integral que considere tanto la adaptación del entorno como la concientización y preparación de las comunidades ante estos desastres.

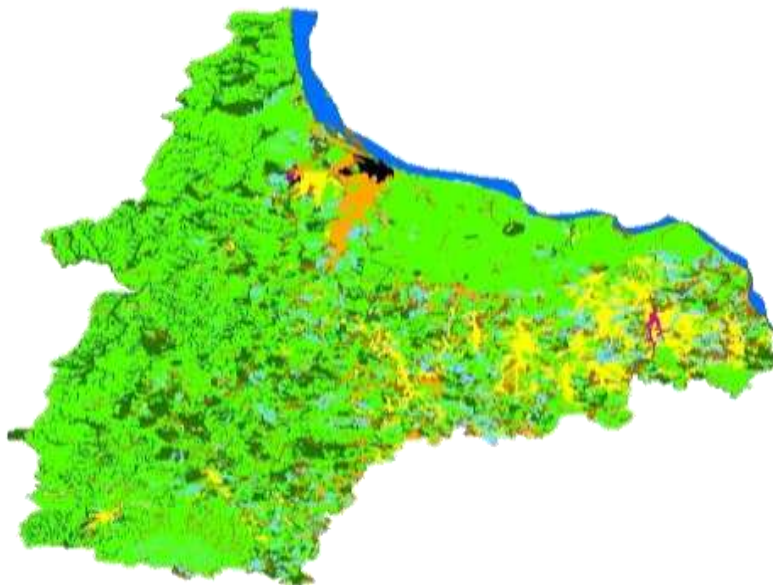
En la comuna de Santa Juana, se pueden identificar diferentes tipos de formaciones vegetales según el uso que se les ha asignado. La mayor parte del territorio, equivalente al 54,72%, está dedicada a plantaciones, cubriendo 42.542,15 hectáreas. En contraste, la menor proporción de superficie con vegetación corresponde al 0,16% del territorio, es decir, 124,02 hectáreas, que abarcan áreas sin vegetación como cauces de ríos y lagunas. (Grafico 2).

Grafico 2: Uso de La Tierra y Vegetación



Fuente: Elaboración propia en base de la información de la conaf.

Figura 8: Uso del Terreno De Santa Juana.



Fuente: Elaborado por CONAF, Evaluación de los Recursos Vegetaciones Nativos de Chile, CONAF, 2015

DATOS BIOFISICOS

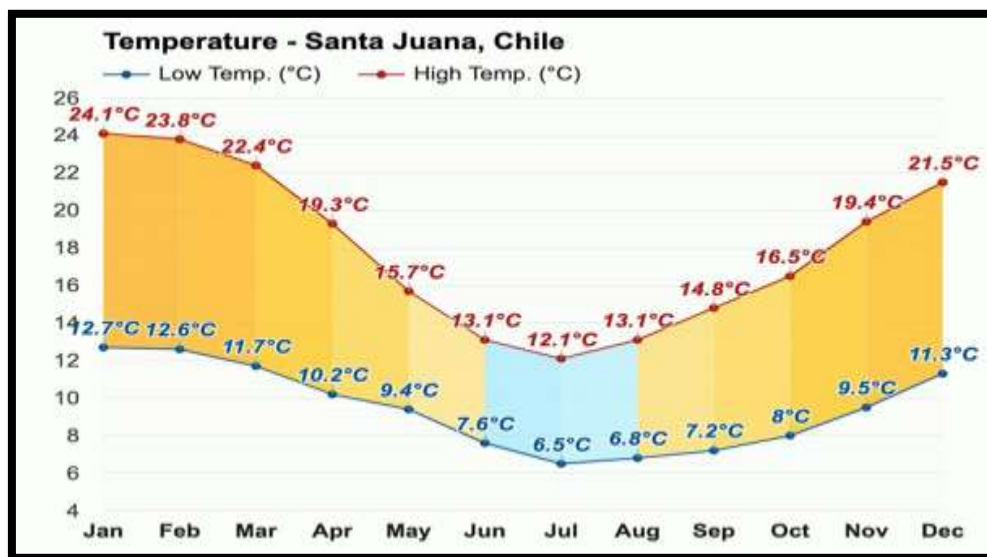
Datos Climáticos.

Pronostico del tiempo y temperatura de Santa Juana, Chile

Santa Juana presenta un clima templado, característico de la zona central y sur de Chile. Este tipo de clima se distingue por sus inviernos fríos y húmedos, con temperaturas promedio son por debajo de los 5 °C, mientras que los veranos son cálidos y secos, con temperaturas que pueden alcanzar los 30 °C. Las precipitaciones son significativas durante los meses de invierno, lo que contribuye a la riqueza de su vegetación y la salud de los ecosistemas locales. (FIGURA 9).

La combinación de temperaturas moderadas y un alto nivel de humedad crea un ambiente propicio para el crecimiento de diversas especies de árboles y plantas, que a su vez alimentan la biodiversidad de la región. Sin embargo, este clima también plantea desafíos, ya que la temporada de verano puede ser un período crítico para el desarrollo de incendios forestales, especialmente en años de sequía. Por lo tanto, entender y monitorear las variaciones climáticas en Santa Juana es fundamental.

FIGURA 9: temperaturas promedio de la comuna de SANTA JUANA.



Fuente: Wáter-atlas.cl /pronostico del tiempo y temperatura para Santa Juana Chile

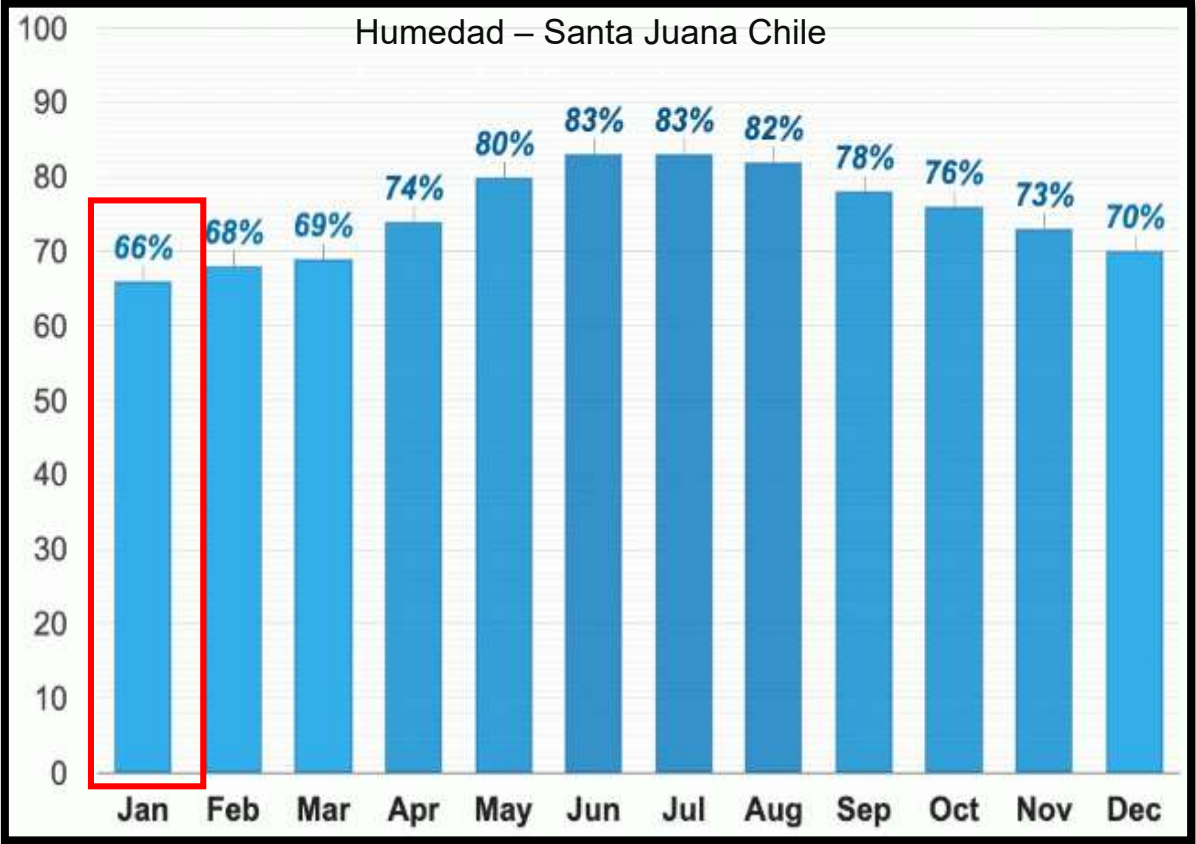
Humedad Santa Juana, Chile

Durante los meses de junio y julio, que corresponden a la temporada invernal, la humedad relativa alcanza su punto más alto, con un promedio de 83%. (Figura 10) Este incremento en la humedad se debe a las lluvias constantes y la baja temperatura característica de la temporada, que favorecen la condensación del agua en el aire. La alta humedad es un factor importante a considerar en la planificación de actividades agrícolas, en la construcción de infraestructuras y en la gestión de incendios forestales, ya que las condiciones de humedad elevadas tienden a hacer más difícil la propagación de estos incendios, aunque no los previenen por completo.

Por otro lado, en el mes de enero, que es el período más cálido del año, la humedad relativa disminuye significativamente, llegando a su valor más bajo del año con un 66%. En este mes, el clima se caracteriza por temperaturas más altas y menos precipitaciones, lo que provoca que la atmósfera tenga menos contenido de vapor de agua. Este descenso de la humedad en combinación con las altas temperaturas puede contribuir a la sequedad de los bosques y terrenos, aumentando el riesgo de incendios forestales. Las altas temperaturas y la baja humedad en enero son condiciones que, al ser combinadas con vientos fuertes, favorecen la propagación rápida de incendios, lo que representa un desafío para la protección de la comuna ante estos desastres.

La variabilidad en la humedad relativa a lo largo del año también influye en otros aspectos del ecosistema local, como la flora y fauna, y tiene repercusiones en la salud pública. Las condiciones de alta humedad durante el invierno pueden contribuir a la proliferación de hongos, moho y otros agentes patógenos, afectando tanto a las personas como a las viviendas y la infraestructura. En contraste, la baja humedad del verano puede generar problemas de sequía y escasez de agua, complicando la gestión de recursos hídricos.

Figura 10: Humedad Promedio Por Meses en La Comuna De Santa Juana.

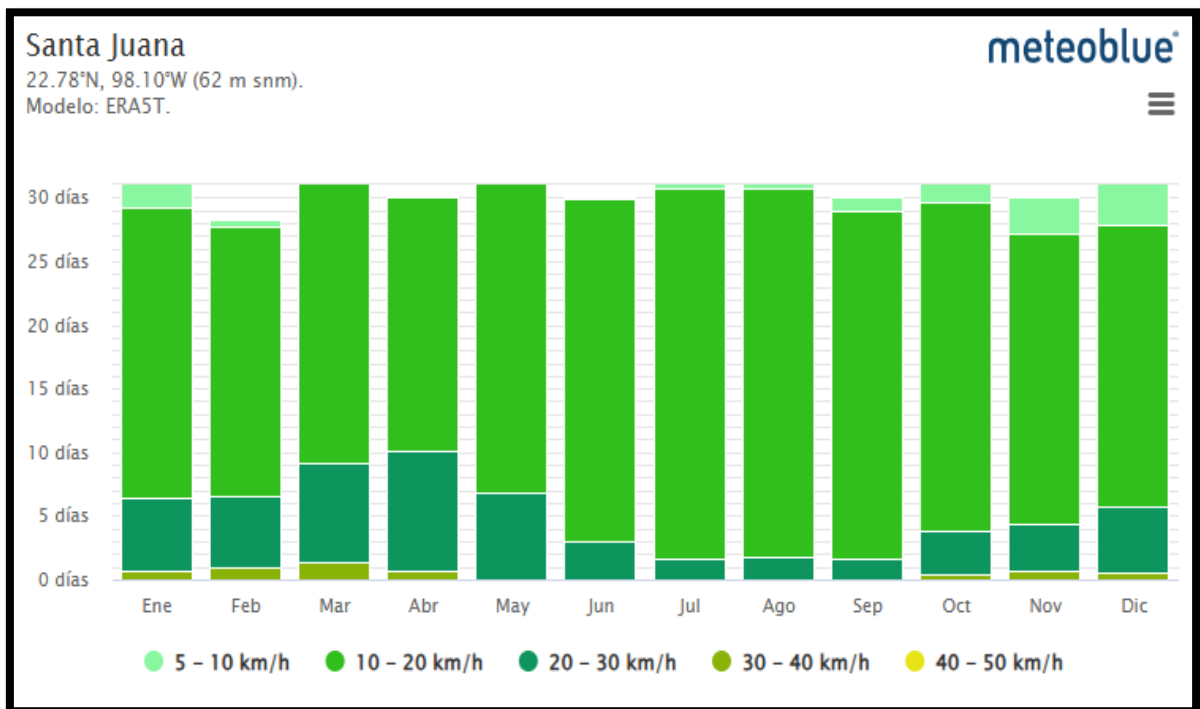


Fuente: Wáter-atlas.cl /pronóstico de Humedad.

Velocidad del viento

El gráfico de Santa Juana muestra la distribución mensual de los días en los que los vientos alcanzan diversas velocidades, lo que permite entender mejor cómo las condiciones atmosféricas afectan a la comuna a lo largo del año. Un fenómeno comparable a la situación local es el comportamiento de los vientos estacionales, los cuales influyen a diversas regiones del mundo, creando patrones de viento que se repiten a lo largo de los meses. En el caso de Santa Juana, aunque no está directamente influenciada por estos vientos estacionales, es posible establecer paralelismos con cómo se comportan los vientos en otras áreas afectadas por este tipo de fenómenos. (Figura 11)

Figura 11: Pronóstico De Velocidad del Viento De La Comuna De Santa Juana.



Fuente: Meteoblue.cl /pronóstico de Velocidad del viento en Santa Juana.

HISTORIAL DE LOS INCENDIOS FORESTALES

Antecedentes de Incendios Forestales

Durante la temporada de incendios de 2022-2023, la provincia de Concepción experimentó un impacto severo debido a los grandes incendios forestales que azotaron el país. De acuerdo con la información proporcionada por la Corporación Nacional Forestal (CONAF), Santa Juana se posicionó entre las áreas más afectadas, con casi 44.000 hectáreas quemadas, lo que representa el 57,4% de su superficie total (CONAF, 2023). El Sistema de Información Digital para Control de Operaciones (SIDCO) ha documentado que la mayoría de los incendios en la comuna fueron intencionales, lo que abarca el 26% de los casos registrados durante este período (SIDCO, 2023).

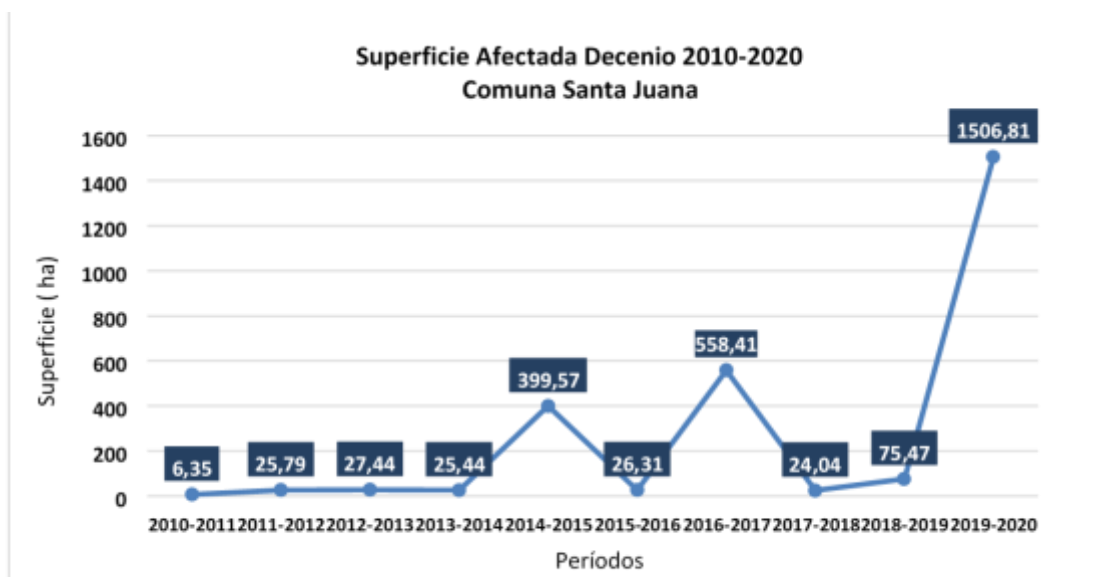
Análisis de Superficie Afectada

En la última década, los incendios forestales en la región han afectado una superficie total de 2.675,63 hectáreas. (Grafico 2) Al analizar la distribución de la superficie afectada en los primeros cuatro años de este período, se observa que la mayoría de los incendios han sido de menor magnitud, es decir, con una extensión menor o igual a las 30 hectáreas. En este grupo se han registrado 224 incendios, los cuales, si bien no representan grandes superficies individuales, su frecuencia y persistencia reflejan una continuidad en la incidencia de eventos de pequeña escala. Por otro lado, el análisis muestra que, si bien los incendios más extensos son menos frecuentes, el impacto en la superficie puede ser significativo cuando ocurre. En este contexto, el incendio de mayor envergadura de la década se destaca por abarcar 1.024,36 hectáreas, lo que implica una afectación considerable en términos de recursos naturales, ecosistemas y posibles implicaciones para las comunidades

cercanas. Este incendio es un recordatorio de la vulnerabilidad de la región ante eventos de gran magnitud y la necesidad de estrategias de prevención.

La información obtenida sugiere una tendencia donde los incendios menores son más comunes, pero los incendios de gran escala pueden resultar devastadores, afectando una gran área en un solo evento. Esto subraya la importancia de monitorear ambos tipos de incendios para una gestión integral y efectiva del riesgo en el territorio.

Grafico 2: Superficie Afectada, Comuna De Santa Juana.



Fuente: Sidco, CONAF.

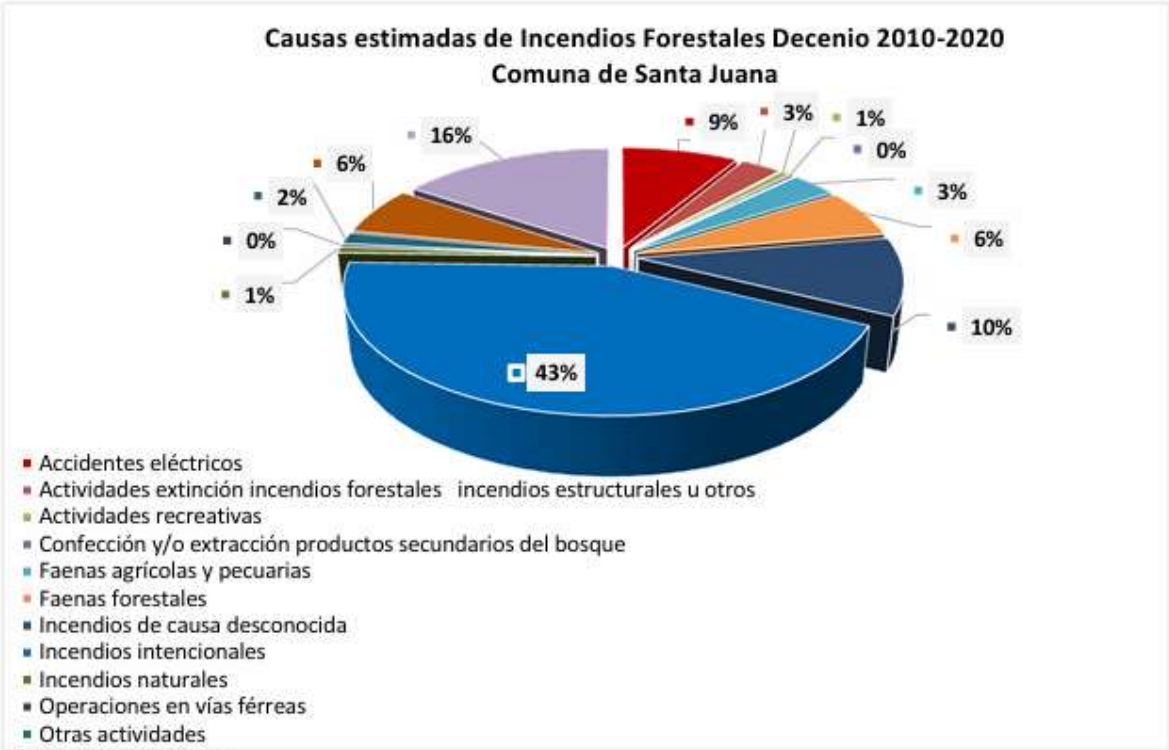
Análisis de la Causalidad de Incendios Forestales de los Últimos 10 Años.

La causa de los incendios forestales muestra una clara relación con la densidad poblacional, revelando que, en áreas con mayor concentración de personas, la frecuencia de incendios tiende a incrementarse. Esta clasificación se debe a que, en gran medida los incendios forestales están vinculados a actividades humanas, (Figura N°9) ya sea por desconocimiento, falta de cuidado o en algunos casos negligencia en el manejo del fuego. Estas actividades pueden incluir el uso de fuego para fines recreativos, como campamentos, o para la realización de actividades

agrícolas, además de los actos de quema controlados que, sin supervisión adecuada, pueden descontrolarse y transformarse en incendios forestales.

La Corporación Nacional Forestal (CONAF) ha establecido una clasificación detallada de las causas de incendios forestales, (Grafico 3) permitiendo a las autoridades contar con un diagnóstico más preciso sobre los factores que están contribuyendo a esta problemática. A partir de esta clasificación, es posible desarrollar estrategias de prevención específicas para las distintas categorías de incendios, lo cual resulta fundamental en áreas con alta vulnerabilidad y en aquellas que experimentan un uso intensivo del suelo por actividades humanas.

Grafico 3: Causas de Incendios Forestales Comuna De Santa Juana.



Fuente: Sidco, CONAF.

QUEMAS CONTROLADAS Y SUPERFICIE TRATADA

Análisis de Uso del Fuego (quemadas controladas)

La Comuna de Santa Juana ha registrado únicamente 4 avisos de quema durante el último período, con una superficie tratada de tan solo 2,7 hectáreas. Esta cifra resalta una tendencia que se ha mantenido en los últimos años, reflejando un enfoque cauteloso hacia el uso del fuego en esta localidad. Fuente: conaf,2020.

La baja cantidad de avisos de quema puede atribuirse a diversas razones, como la falta de información de los agricultores. Esto indica un esfuerzo por parte de la comunidad para adoptar métodos que minimicen el riesgo de incendios forestales y protejan los valiosos recursos naturales de la comuna.

En la Provincia de Concepción, durante el período 2018-2019, se registraron un total de 276 avisos de quemadas, abarcando una superficie de 1.098,05 hectáreas tratadas. En contraste, el bajo número de avisos en Santa Juana sugiere que sus habitantes están cada vez más comprometidos con la conservación del medio ambiente y la seguridad de su entorno.

A medida que las comunidades se enfrentan a los desafíos planteados por el cambio climático y la creciente incidencia de incendios en la región, es esencial continuar promoviendo la educación sobre el manejo responsable del fuego y la implementación de técnicas que reduzcan el riesgo de incendios descontrolados. En este contexto, el bajo número de avisos de quema en Santa Juana se puede interpretar como un indicativo de la capacidad de la comuna para gestionar adecuadamente sus recursos y fomentar una relación equilibrada con su entorno natural.

tabla comparativa.

Tabla 2: Comparativa de Avisos de quemas controladas

AVISOS DE QUEMAS CONTROLADAS			
	Provincia/ Comuna	N° de Avisos	Superficies total
COMPARATIVA	Concepcion	276 Avisos	22069,049 (Ha)
	Santa Juana	4 Avisos	77.743 (Ha)

Fuente: CONAF, 2022.

**CAPITULO II: DESARROLLAR ESTRATEGIAS DE MITIGACION ESPECIFICAS
PARA PROTEGER LAS VIVIENDAS CON EL PROPOSITO DE REDUCIR EL
MATERIAL COMBUSTIBLE EN ZONAS CERCANAS.**

GENERALIDADES

Este capítulo se enfocaría en cómo reducir el riesgo de incendios en las viviendas mediante una combinación de reducción de material combustible, diseño adecuado de viviendas y planificación urbana, junto con una comunidad bien informada y preparada. Implementar estas estrategias puede tener un impacto significativo en la protección de vidas y propiedades, así como en la preservación del medio ambiente.

EVALUACION DE INCENDIO FORESTAL

Análisis del Entorno

Presencia de Material Combustible en Santa Juana

1. Plantaciones Forestales

Santa Juana se encuentra rodeada de extensas plantaciones de pino y eucalipto, (Figura12) especies reconocidas por su alta inflamabilidad.

Estas especies generan una gran cantidad de hojarasca seca, corteza y ramas que se acumulan en el suelo del bosque, formando una capa densa de material combustible.

Además, su contenido de resina actúa como acelerante natural, facilitando la propagación rápida de incendios en condiciones secas o ventosas.

Figura 12: Plantación de Pinos Y Eucalipto.



Fuente: Elaboración Propia.

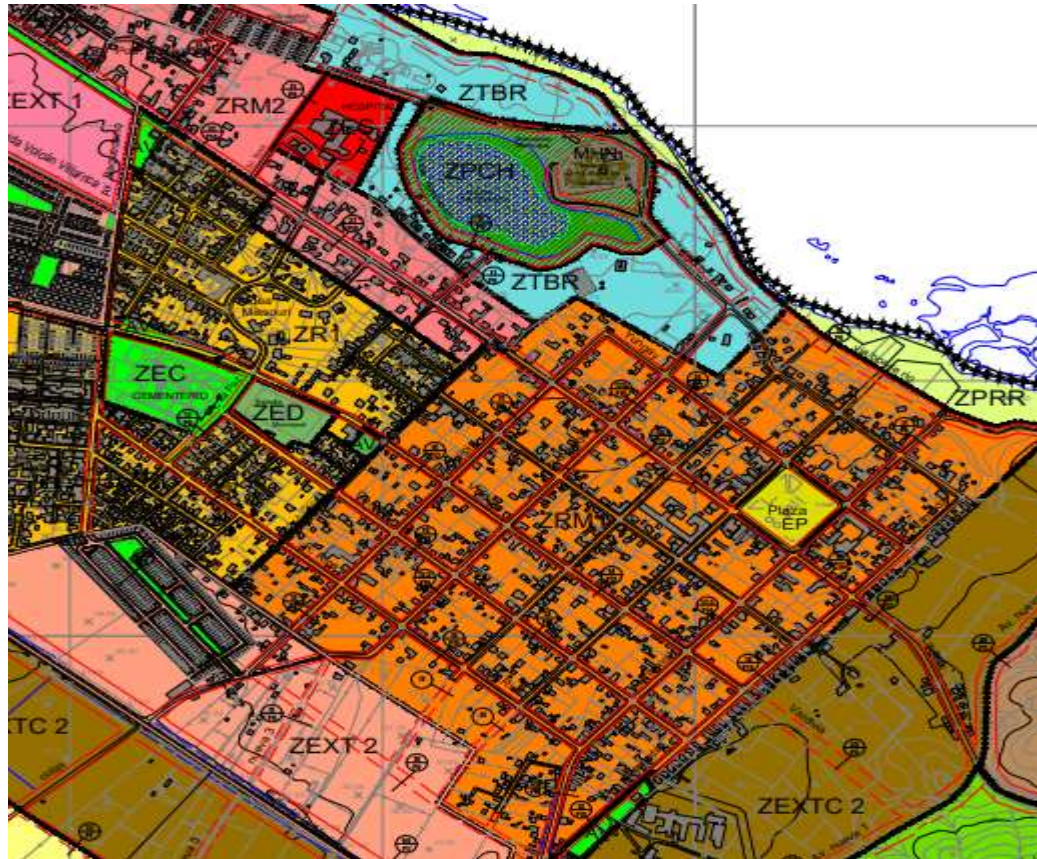
2. Áreas Residenciales

En las zonas habitadas cercanas a los bosques, se observa una acumulación significativa de material vegetal seco, como pasto, hojas y ramas. Estos materiales suelen acumularse en patios, jardines y áreas no mantenidas regularmente.

Muchas viviendas cuentan con cercas y estructuras de madera sin tratamiento ignífugo, lo que incrementa el riesgo de ignición en caso de propagación del fuego.

El paisaje residencial frecuentemente incluye plantas ornamentales inflamables, como arbustos secos y árboles de copa baja, que pueden actuar como puentes para que el fuego alcance las viviendas. (Figura 13)

Figura 13: Sector residencial de Santa Juana.



FUENTE: PRC-SANTA JUANA (Zonificación de Santa Juana), 2006.

Áreas Urbana Consolidada.	
ZR1	ZONA RESIDENCIAL 1
ZRM1	ZONA RESIDENCIAL MIXTA 1
ZRM2	ZONA RESIDENCIAL MIXTA 2

3. Uso de Leña y Almacenamiento de Madera

El uso de leña como fuente de calefacción es una práctica común en la comuna. Sin embargo, el almacenamiento de pilas de madera cerca de las viviendas, en condiciones inadecuadas, representa un peligro considerable. La madera apilada a la intemperie, sin protección contra el viento y el calor, puede encenderse fácilmente por chispas de quemas controladas cercanas o brasas transportadas por el viento. En muchos casos, estas pilas de leña están ubicadas junto a viviendas, cobertizos

o cercos, aumentando el riesgo de que el fuego se propague rápidamente.

4. Residuos Agrícolas y Forestales

Las actividades agrícolas en la zona generan una acumulación de residuos vegetales, como ramas, raíces y troncos, que suelen ser eliminados mediante quemas controladas.

Cuando estas quemas no se realizan adecuadamente o sin supervisión, pueden salirse de control y provocar incendios de gran magnitud. (Figura 14,15)

En las áreas forestales, los restos de podas o tala también contribuyen al riesgo, ya que permanecen acumulados durante largos periodos, secándose y aumentando su inflamabilidad.

Figura 14: quemas controladas.



Figura 15: quema descontrolada.



Fuente: Imágenes extraídas de google imágenes.

IDENTIFICACION DE MATERIALES COMBUSTIBLE

1. Vegetación seca y maleza

Cuando la vegetación seca es combinada con condiciones climáticas extremas, como se menciona, el riesgo de incendio se eleva significativamente. En cuestión de minutos, el fuego puede expandirse rápidamente debido a la alta cantidad de material combustible, lo que dificulta enormemente los esfuerzos de control. Las llamas pueden trepar por las copas de los árboles, cruzando grandes distancias, y afectando áreas que, de otro modo, podrían haber sido protegidas.

Este fenómeno es particularmente peligroso en áreas rurales cercanas a bosques o plantaciones, donde las comunidades están expuestas no solo al daño inmediato del fuego, sino también a la contaminación del aire y el daño a la biodiversidad local. Además, el terreno accidentado y de difícil acceso en algunas zonas hace que las brigadas de bomberos no puedan actuar con eficacia.

Tipos de vegetación que actúan como combustible en Santa Juana:

Hojarasca: Las hojas secas acumuladas en el suelo forman una capa de combustible que se enciende fácilmente. (Figura 16)

Figura 16: Evidencias de Hojarasca.



Fuente: Hojarasca, (Googleimg.com).

Ramas secas: Las ramas muertas de los árboles y arbustos son un combustible muy eficaz, especialmente cuando están en contacto con el suelo. (Figura 17)

Figura N°17 Evidencias de Ramas secas y como se van propagando.



Fuente: Ramas Secas quemadas, (Googleimg.com).

Matorrales: Los matorrales densos y secos, como el chaparral o el matorral mediterráneo, son altamente inflamables. Matorral seco es combustible para incendios. (Figura 18)

Figura 18: Evidencias de matorrales secos en época de verano.



Fuente: Matorrales (Googleimg.com).

Hierbas secas: Las hierbas secas, especialmente en pastizales, se queman rápidamente y pueden propagar el fuego a gran velocidad. (Figura 19)

Figura 19 Evidencias de hiervas secas.



Fuente: Hiervas Secas(Googleimg.com).

2. Acumulación de desechos

La acumulación de desechos como madera, hojas secas y otros materiales inflamables en el hogar representa un serio riesgo de incendio. Es fundamental realizar inspecciones periódicas para identificar y eliminar estos potenciales peligros.

Figura 20: Acumulación de Hojas.



Fuente: Acumulación de Hojas (Googleimg.com).

Zonas de riesgo en el exterior de una vivienda tanto como para rural o urbana

Jardín:

Hojas secas y ramas: La hojarasca acumulada en el césped, debajo de los arbustos y en los rincones del jardín es un combustible ideal.

Matorrales secos: Los arbustos y matorrales densos y secos pueden propagar rápidamente un incendio.

Pilas de compost: Si no se manejan adecuadamente, las pilas de compost pueden alcanzar altas temperaturas y auto-inflamarse.

Alrededores de la casa:

Madera: Pilas de leña, madera para construcción o muebles viejos son un riesgo evidente.

Basura: La basura, especialmente si contiene papel, cartón o plásticos, puede ser altamente inflamable.

(Figura N°19)

Figura 21: Evidencia, casa con material combustible (basura).



Fuente: Elaboración Propia

Cubierta:

Hojas y ramas: Las hojas y ramas que se acumulan en el tejado pueden obstruir las canaletas y aumentar el riesgo de incendios causados por rayos o chispas. (Figura N°20)

Figura N°20 Evidencias canaletas tapadas por hojas secas (material combustible).



Fuente: Elaboración Propia.

3. Estructuras Combustibles

Entender los materiales de construcción y sus propiedades de combustión es fundamental para garantizar la seguridad de cualquier edificación. Algunos materiales son más propensos a incendiarse y propagar las llamas rápidamente, aumentando el riesgo para las personas y las propiedades.

Materiales Combustibles a Evitar:

Madera no tratada: Si bien la madera es un material de construcción popular, cuando no está tratada con retardantes de fuego, puede arder rápidamente y propagar las llamas.

Materiales plásticos: Muchos plásticos, como el polietileno expandido (coroplast), el poliuretano y algunos tipos de PVC, son altamente inflamables y liberan gases tóxicos al quemarse.

Aislamiento de fibra de vidrio: Aunque no se quema fácilmente, puede liberar gases tóxicos al entrar en contacto con el fuego y propagarlo a otros materiales.

Cubierta de paja o madera: Estos tipos de techos son muy vulnerables a los incendios, especialmente en zonas con climas secos y cálidos.

Pinturas y barnices inflamables: Los revestimientos inflamables pueden acelerar la propagación de un incendio. (Figura 22).

Figura 22: Materiales Combustibles de una vivienda



Fuente: Elaborada por ChatGPT, chatgpt.com.

MAPEO DE RIESGO

Zona Urbana

Mediante un análisis exhaustivo de la comuna de Santa Juana, utilizando la plataforma VisorChilePreparado(Figura23), se ha identificado que el sector suroeste, específicamente el Parque Catirai, presenta la mayor vulnerabilidad ante la propagación de incendios forestales hacia la zona urbana. Debido a la alta densidad de vegetación en esta área, se recomienda la implementación de cortafuegos estratégicos y la realización de trabajos intensivos de limpieza y reducción de combustible. Además, es crucial fortalecer las medidas de alerta temprana, informando a la población sobre los riesgos y las acciones a seguir en caso de activarse la alerta amarilla.

Figura 23. Mapa de Santa Juana incendios forestales.



Fuente: Elaboración propia en base de pág. Visorchilepreparado.cl.

Figura 24: Mapeo de cerro Catirai.



Fuente: Elaboración propia /Google map. Santa Juana, Bio Bio.

Implementación de la Mitigación

La implementación efectiva de medidas de mitigación es fundamental para reducir el riesgo de incendios y sus impactos. A continuación, profundizaremos en cada una de las etapas que mencionaste:

1. Limpieza y Mantenimiento: La Primera Línea de Defensa

Eliminación de combustibles:

Vegetación: Regularmente, retira hojas secas, ramas caídas y maleza seca que puedan acumularse cerca de estructuras y en áreas boscosas.

Basura: Mantén los espacios libres de basura y desechos que puedan ser fácilmente inflamables.

Combustible vegetal: Maneja adecuadamente el combustible vegetal a través de técnicas como quemas controladas (bajo condiciones seguras y permitidas), mulching o pastoreo.

Mantenimiento de Infraestructura:

Techos: Limpia regularmente los techos de hojas, ramas y otros materiales que puedan acumularse.

Canaletas: Asegúrate de que las canaletas estén limpias y libres de obstrucciones para evitar la acumulación de agua y posibles daños.

Chimeneas: Inspecciona y limpia regularmente las chimeneas para evitar la acumulación de hollín y creosota.

Zonas de interfaz:

Creación de espacios libres de combustible: Establece zonas de separación entre las áreas construidas y las zonas boscosas o de vegetación natural.

Mantenimiento de cortafuegos: Los cortafuegos son barreras de tierra despejadas o cubiertas de material no combustible que ayudan a contener los incendios.

2. Monitoreo Continuo: “Un personal Vigilante”

condiciones meteorológicas: Monitorea constantemente las condiciones climáticas, como la temperatura, la humedad y el viento, ya que estas pueden influir significativamente en el riesgo de incendio.

Actividad de incendios: Mantente informado sobre la actividad de incendios en tu área y en regiones cercanas.

Condición de los equipos: Realiza inspecciones regulares de los equipos contra incendios, como extintores, sistemas de alarma y bombas.

Vegetación: Observa el crecimiento de la vegetación y la aparición de plagas o enfermedades que puedan afectar su combustibilidad.

3. Mejoras Continuas: La Evolución Constante

Evaluación de riesgos: Realiza evaluaciones periódicas de riesgos para identificar nuevas amenazas y ajustar las medidas de mitigación.

Capacitación: Capacita al personal y a la comunidad en la prevención de incendios y en las acciones a seguir en caso de emergencia.

Tecnología: Utiliza tecnologías como sistemas de detección temprana de incendios, cámaras de vigilancia y drones para mejorar la vigilancia y la respuesta.

Cooperación: Colabora con otras agencias y organizaciones para coordinar esfuerzos y compartir información.

ZONA DE MANEJO PARA UNA VIVIENDA URBANA O RURAL

Medidas preventivas

Limpieza y Mantenimiento.

El espacio que rodea una vivienda es fundamental para la protección de las personas, especialmente en áreas de alto riesgo de incendios. La creación de una "zona de manejo" alrededor de la casa es una medida preventiva clave para reducir la vulnerabilidad a incendios forestales o urbanos. Esta zona consiste en un área despejada de vegetación inflamable, como pasto seco, ramas secas, hojas caídas y árboles cercanos, que pueden actuar como combustible en caso de incendio.

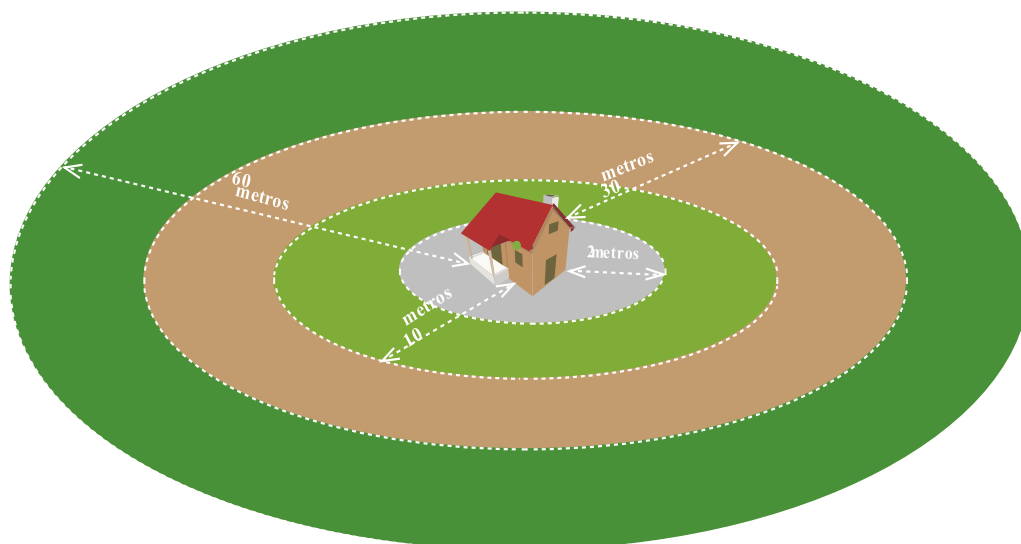
El manejo adecuado de esta zona implica varias acciones. Primero, es necesario realizar una limpieza regular del terreno, eliminando materiales combustibles como hojas secas, ramas caídas y arbustos secos. También se deben mantener las plantas a una distancia segura de las estructuras, evitando la acumulación de material inflamable cerca de las paredes de la casa. El uso de plantas resistentes al fuego, como aquellas que son menos susceptibles a la combustión y que mantienen mayor humedad, también es una estrategia efectiva.

Zona De Defensa

La autoprotección de una vivienda ante incendios requiere la implementación de zonas específicas, cada una con medidas concretas para reducir el riesgo y proteger la estructura y sus habitantes. Estas zonas se dividen en tres categorías clave:

(Figura 25).

Figura 25: Zonificación de una vivienda



Fuente: Elaboración propia

Zona 1 (0 a 2 metros): Limpieza Intensiva

En esta zona, es crucial mantener un área completamente limpia de material inflamable, como hojas secas, ramas, pasto y otros combustibles. La limpieza debe ser constante para evitar la acumulación de material que podría encenderse fácilmente. Además, se recomienda mantener superficies de la casa como paredes y techados libres de material vegetal cercano, ya que las llamas pueden ascender rápidamente desde el suelo. (Figura 25.1).

Figura 25.1: Zonificación de vivienda a 3 Metros.



Fuente: Elaboración Propia.

Lista de Prevención de Vivienda

Alrededor de tu casa:

- Elimina vegetación seca y combustible (hojas, ramas, pasto seco) a una distancia de al menos 2 metros.
- Mantén el pasto corto (menos de 10 cm).
- Utiliza materiales no inflamables para estructuras (cercas, terrazas).
- No almacenes leña ni otros combustibles cerca de la casa.
- Limpia regularmente de hojas y escombros.

En tu techo y canaletas:

- Elimina hojas y otros materiales que puedan acumularse.

En tu jardín:

- Riega regularmente, pero evita el exceso.
- Evita plantas trepadoras que conecten la casa con la vegetación.
- Utiliza macetas móviles para las plantas.

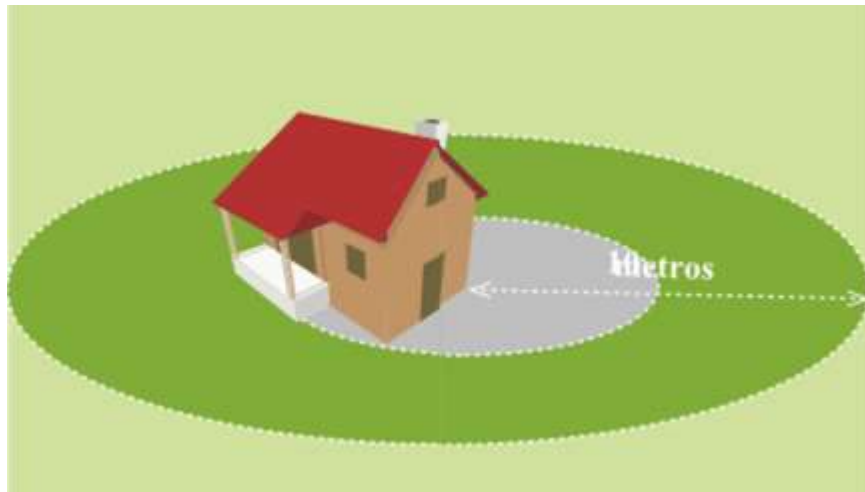
En tu terraza y alrededores:

- Mantén el área despejada de objetos inflamables (muebles, plantas colgantes).
- No almacenes materiales combustibles.

Zona 2 (2 a 10 metros): Protección de la Casa

Esta zona debe diseñarse para crear una barrera de protección alrededor de la vivienda. Se debe reducir la vegetación densa y asegurarse de que los árboles y arbustos estén bien podados, (figura 25.3) con espacio entre ellos para evitar la propagación del fuego. Las plantas deben ser menos inflamables, eligiendo especies resistentes al fuego. Es importante también mantener las estructuras de la casa, como cercas y pérgolas, libres de material combustible, utilizando materiales resistentes al fuego siempre que sea posible. (Figura 25.2)

Figura 25.2: Zonificación de vivienda de 2-10 metros.



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 25.3: Técnica Correcta de poda.



Fuente: información en imagen entregada por la CONAF.

Listado de Prevención de vivienda

Mantenga la vegetación controlada:

- Poda los árboles regularmente y mantenga una distancia adecuada entre las ramas y el suelo.
- Corte el césped con frecuencia y mantenga una altura baja.
- Elimine vegetación seca y combustible.

Seleccione vegetación resistente al fuego:

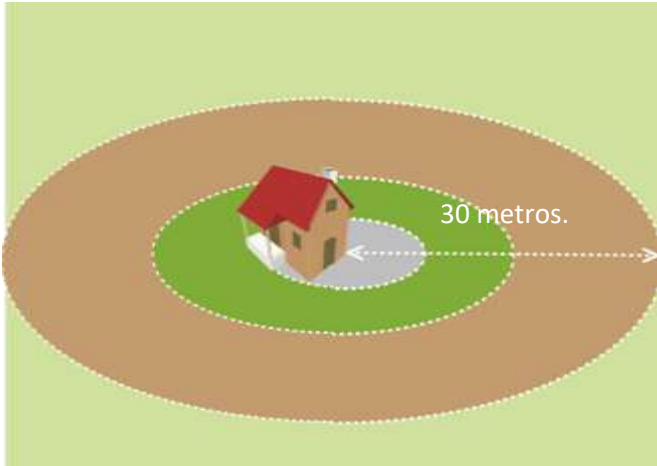
- Opta por especies que no sean altamente inflamables.
- Evita plantas con resinas o aceites.

Zona 3 (10 a 30 metros): Espacio Defendible

En esta zona, el objetivo es crear un área que permita a los bomberos defender la vivienda si el fuego se acerca. Esto incluye la creación de cortafuegos o áreas despejadas que dificulten la propagación del fuego hacia la casa. Además, se deben evitar la acumulación de ramas y hojas secas y mantener los árboles distanciados entre sí para prevenir la transferencia de fuego de uno a otro. El mantenimiento regular de esta zona es esencial para reducir la cantidad de combustible disponible para el fuego.

Establecer estas tres zonas de autoprotección, con limpieza intensiva, protección de la casa y un espacio defendible, es esencial para reducir los riesgos de incendio y mejorar la seguridad de la vivienda. La correcta implementación de estas medidas puede hacer una gran diferencia en la protección de la propiedad y las vidas humanas. (Figura 25.4)

Figura 25.4: Zonificación de vivienda de 10-30 metros.



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 26: Distancias Recomendadas por la Conaf.

Distancia Recomendada para el Espacio Defendible			
	Plano a pendiente suave 0-20%	Pendiente moderada 21-40%	Pendiente abrupta +41%
Pastos	10 Metros	30 Metros	30 Metros
Matorral	30 Metros	30 Metros	60 Metros
Bosque	30 Metros	30 Metros	60 Metros

Fuente: Conaf, 2020.

EDUCACION Y REFLEXION COMUNITARIA

La educación y la concientización son herramientas fundamentales para prevenir los incendios forestales y proteger nuestros ecosistemas. A continuación, profundizaremos en las capacitaciones y campañas informativas como estrategias clave para lograr este objetivo:

1. Capacitaciones: Empoderando a la Comunidad

Las capacitaciones permiten transmitir conocimientos prácticos y habilidades a la comunidad, empoderándola para tomar acciones preventivas.

Tipos de capacitaciones:

Capacitación básica: Dirigida a la población en general, aborda temas como las causas de los incendios, las medidas preventivas, el uso responsable del fuego y los planes de evacuación.

Capacitación especializada: Dirigida a grupos específicos como bomberos forestales, guarda parques, agricultores y comunidades indígenas, profundizando en técnicas de combate de incendios, manejo del fuego y primeros auxilios.

Temas clave a abordar:

Causas de los incendios forestales: Naturales (rayos, actividad volcánica) y humanas (quemadas agrícolas, colillas de cigarrillo, fogatas mal apagadas).

Medidas preventivas: Limpieza de terrenos, creación de cortafuegos, uso responsable de herramientas y maquinaria, prohibición de quemadas en épocas de alto riesgo.

Planes de emergencia: Elaboración de planes de evacuación, puntos de encuentro y rutas de escape.

Primeros auxilios: Atención básica a personas afectadas por incendios, como quemaduras y asfixia.

2. Campañas Informativas: Llegando a Todos los Sectores de la Comunidad

Las campañas informativas permiten difundir mensajes clave y sensibilizar a la población sobre la importancia de la prevención de incendios forestales.

Tipos de Campañas:

Campañas en medios de comunicación: Utilización de televisión, radio, prensa escrita y redes sociales para difundir mensajes preventivos y educativos.

Material impreso: Folletos, carteles, afiches y guías prácticas que se distribuyen en lugares públicos, establecimientos comerciales y escuelas.

Eventos comunitarios: Organización de ferias, talleres, charlas y actividades lúdicas para promover la participación ciudadana.

Colaboraciones con instituciones: Trabajar en conjunto con escuelas, universidades, empresas y organizaciones comunitarias para ampliar el alcance de las campañas.

Elementos Clave de una Campaña Exitosa:

Mensaje claro y conciso: Utilizar un lenguaje sencillo y directo para transmitir los mensajes clave.

Visuales atractivas: Emplear imágenes impactantes y videos educativos para captar la atención del público.

Canales de comunicación diversos: Utilizar una variedad de canales para llegar a diferentes segmentos de la población.

Medición de resultados: Evaluar el impacto de las campañas para realizar ajustes y mejorar su eficacia.

COORDINACIÓN INSTITUCIONAL

Actores Clave en la Coordinación Institucional

1. Autoridades Locales:

Municipalidades: Son las primeras en responder a una emergencia. Sus funciones incluyen:

- Activación de los planes de emergencia locales.
- Coordinación con bomberos y otros equipos de respuesta.
- Evacuación de poblaciones en riesgo.
- Gestión de albergues y asistencia a los afectados.

Acciones del Nivel Comunal por Tipo de Alerta

Tipo Alerta	Acciones a Realizar	Responsable (s)
Verde – Temprana Preventiva	Se activa el COGRID Municipal de Emergencias.	<ul style="list-style-type: none">• Encargado GRD Municipal
	Monitoreo en la comuna a nivel de sectores (6 en la comuna).	<ul style="list-style-type: none">• COGRID Municipal a través de sus jefes de sector más dupla técnico – social.
	Entrega de información a la comunidad y medios de comunicación.	<ul style="list-style-type: none">•• Prensa alcaldía. Autoridad Comunal.
Amarilla	Ejecución de medidas de respuesta al incidente.	<ul style="list-style-type: none">• Organismos de respuesta según tipo de evento.
	Convocatoria COGRID comunal (sujeta a evaluación de la Autoridad comunal, con base en antecedentes técnicos).	<ul style="list-style-type: none">•• Alcaldesa. Encargado GRD Comunal
	Preparación proceso de evacuación (zonas seguras, vías de evacuación y puntos de encuentro, zonas de evacuación aérea, centros de acopio, albergues, etc.) dependiendo del evento.	<ul style="list-style-type: none">••• Dirección Regional de SENAPRED Autoridad Comunal. Encargado GRD Comunal Organismos de respuesta.•
	Alistamiento general de los recursos requeridos.	<ul style="list-style-type: none">•• COGRID de emergencias. Organismos de respuesta.
	Entrega de información a la comunidad y medios de comunicación.	<ul style="list-style-type: none">• Autoridad Comunal.
Roja	Ejecución de medidas de respuesta, para el combate de incendios forestales, aluviones y sismos.	<ul style="list-style-type: none">• Organismos de respuesta y técnicos.
	Convocatoria COGRID Comunal.	<ul style="list-style-type: none">•• Autoridad Comunal. COGRID Comunal.

Ejecución proceso de evacuación (de acuerdo a análisis técnico).	<ul style="list-style-type: none"> • • • COGRID Comunal. Autoridad Comunal. COGRID Municipal de Emergencia. • Organismos de respuesta.
Movilización de recursos requeridos.	<ul style="list-style-type: none"> • • COGRID Comunal. Organismos de respuesta.
Entrega de información a la comunidad y medios de comunicación.	<ul style="list-style-type: none"> • • Autoridad Comunal. Unidad de GRD Comunal.

Fuente: Elaboración comunal, Descripción de acciones del nivel comunal de acuerdo al tipo de alerta.

Gobernaciones: A nivel regional, las gobernaciones coordinan los esfuerzos de las distintas municipalidades y se encargan de solicitar apoyo a nivel nacional si es necesario.

Nivel Regional.

Tipo de alerta	Acciones Específicas A Nivel regional
Alerta Temprana	Activación del COE Regional, monitoreo continuo, coordinación con servicios de emergencias, comunicación con autoridades locales.
Alerta Roja	Movilización de recursos, establecimiento de perímetros de seguridad, coordinación con otros servicios públicos, evacuación de poblaciones, activación de planes de contingencia.

Fuente: Elaboración propia, Descripción en base de planes de emergencias regionales.

2. Organismos de Emergencia:

Bomberos: Son la primera línea de defensa contra el fuego. Sus funciones incluyen:

- Extinción de incendios.
- Búsqueda y rescate.
- Primeros auxilios.

La presencia de dos compañías de bomberos en Santa Juana es fundamental para garantizar la seguridad de sus habitantes. (Figura 27) Estas compañías, equipadas con los recursos necesarios, brindan un servicio esencial y desempeñan un papel crucial en la prevención y combate de incendio.

Figura 27: Ubicación de las compañías de bomberos de Santa Juana.



Fuente: Elaboración propia, Ubicación de bomberos de la comuna de Santa Juana.

Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI): Coordina la respuesta a nivel nacional, activando los recursos necesarios y comunicando la situación a la población.

Fuerzas Armadas: Pueden ser solicitadas para apoyar en labores de extinción, logística y control de perímetros.

3. Instituciones Técnicas:

Corporación Nacional Forestal (CONAF): Es la institución encargada de la protección de los recursos forestales. Sus funciones incluyen:

- Prevención de incendios.
- Combate de incendios a través de brigadas especializadas.
- Investigación de las causas de los incendios.

Servicio Meteorológico de Chile: Proporciona información meteorológica crucial para la planificación y ejecución de las operaciones de combate.

Universidades y centros de investigación: Pueden aportar conocimientos especializados en áreas como ecología, manejo del fuego y modelización de incendios.

OPERACIÓN DE PROTECCION DE LAS PERSONAS

La operación de protección de personas en el contexto de un incendio forestal adquiere una dimensión particular, debido a la rapidez con la que se pueden propagar las llamas y a las condiciones extremas que se generan. En este escenario, la protección de la vida humana se convierte en una prioridad máxima.

Coordinación de acciones de nivel comunal:

Acciones	Descripción	Responsable (s)
Levantamiento de información de la afectación y acciones de respuesta en curso.	Actividad realizada por el puesto de mando del Comando de Incidentes de la municipalidad.	Comandante de Incidente de la municipalidad.
Análisis, evaluación y priorización de acciones de respuesta y recursos para enfrentar el o los incendios forestales.	Actividad que determina la ejecución de acciones conforme a matriz de priorización analizada en el puesto de mando municipal	Comandante de Incidente de la municipalidad.
Solicitud de recursos y capacidades para la respuesta.	Actividad que se genera con el correspondiente informe ALFA hacia los escalones superiores en solicitud de recursos y capacidades a las autoridades conforme a distribución del informe.	Comandante del Incidente de la municipalidad.
Convocatoria del Comité Comunal.	Requerimiento de asistencia inmediata a todos los integrantes del COGRID comunal, junto al personal de enlace correspondiente.	Alcaldesa o en su ausencia el Administrador Municipal.
Elaboración de informes ALFA.	Actividad ejecutada por el Comando de incidente Municipal con los principales antecedentes del evento que afecta al territorio y dirigido a las autoridades según distribución.	Comandante de Incidente de la municipalidad.
Activación de proceso de evacuación.	Previa corroboración de información otorgada por organismos técnicos solicitando la inminente evacuación.	Alcaldesa o Comandante del Incidente de la municipalidad.
Activar y coordinar apoyo en búsqueda y rescate de personas.	Actividad planificada por el Comando de Incidente municipal a cargo de la función operaciones y dirigido hacia los organismos técnicos. (Bomberos, FFAA, Grupos de rescate, etc.)	Comandante de incidente de la municipalidad.
Apoyo en el rescate de mascotas y	Actividad planificada por el	Comandante de incidente de la
Acciones	Descripción	Responsable (s)

animales de compañía.	Comando de Incidente municipal a cargo de la función operaciones y dirigido hacia los organismos técnicos. (Bomberos, FFAA, Grupos de rescate, etc.)	municipalidad.
Apoyo a servicios críticos de salud.	Actividad planificada por el Comando de Incidente municipal a cargo de la función logística y dirigida hacia los organismos técnicos.	Encargada de la DAS municipal
Activación y coordinación equipos de voluntarios de ayuda humanitaria presentes en la comuna.	Actividad planificada por el Comando de Incidente municipal a cargo de la función logística.	Oficial de logística del SCI del puesto de mando municipal.

Fuente: Elaborada por municipalidad de Santa Juana, Operaciones de Respuesta y Protección de Personas.

EVACUACION SEGURA

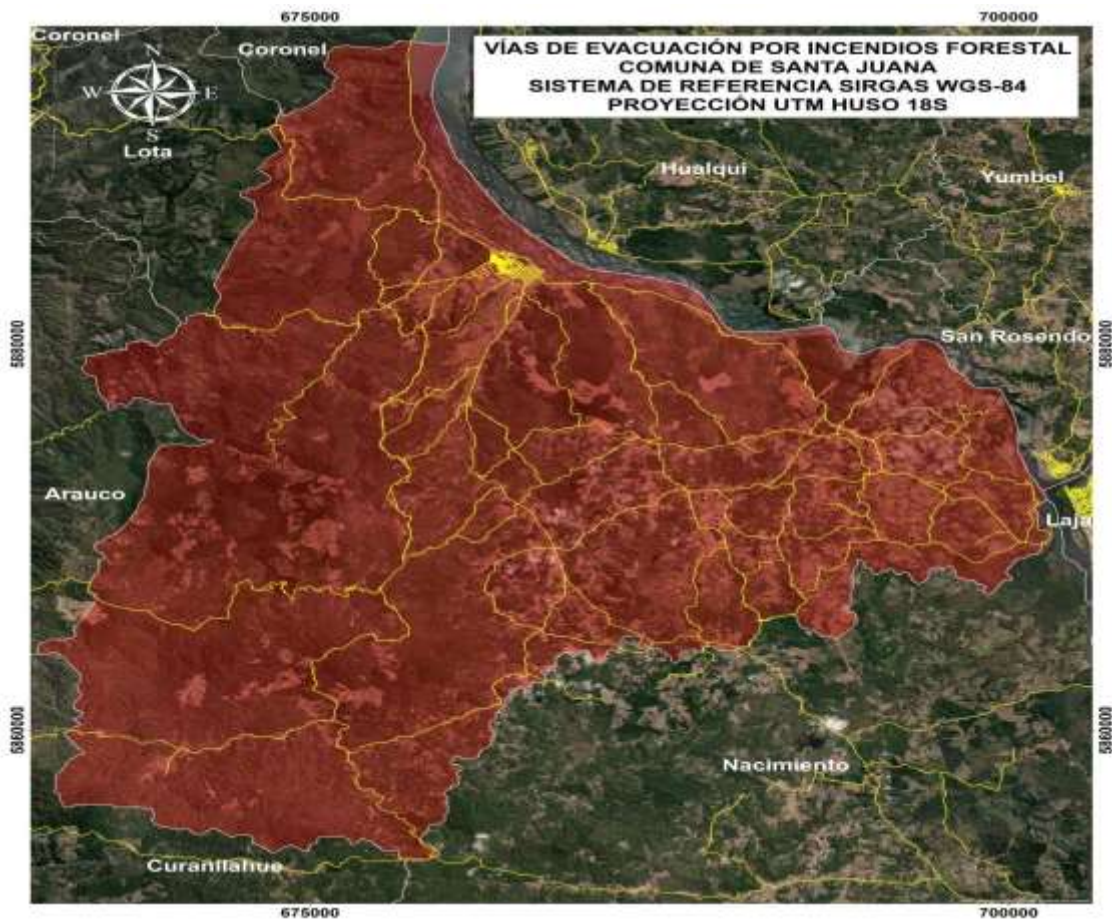
Para realizar una evacuación segura se deben considerar los siguientes hitos de Senapred.

Evento	La ocurrencia, pronóstico o inminencia de condiciones meteorológicas que aumentan el Riesgo de Incendios Forestales; condiciones de Incendios Forestales en zonas cercanas que puedan aumentar el riesgo.
Alerta / Alarma	Por SAE, medios, redes sociales y en terreno se informará a la comunidad la necesidad de evacuar la zona de afectación o mayor riesgo
Evacuación	Con apoyo de Bomberos, Armada, Carabineros y/o Seguridad Municipal se realiza la evacuación. Se requerirá apoyo de unidades de seguridad para el resguardo de hogares que queden deshabitados.
Encuentro	El punto de encuentro, en principio será el Albergue ubicado en Centro Comunitario, para quienes sean evacuados por personal del Comité Comunal.
Retorno	Solo cuando los organismos técnicos informen que no hay peligro se informará a la comunidad el inicio del proceso de Retorno.

Vías de Evacuación

En el caso de los incendios forestales, la propagación del fuego suele ser incierta, lo que hace peligroso permanecer en zonas pobladas. Por lo tanto, en la Parcela existen rutas de acceso como senderos, caminos registrados y terrenos privados. Las carreteras están indicadas como rutas de evacuación importantes para un movimiento relativamente seguro a otros lugares que actualmente no están expuestos al fuego o que pueden ser evacuados por un período de tiempo. (Figura 23)

FIGURA N°28: Vías de evacuación por incendios forestales.



Fuente: Elaboración Municipal de Santa Juana.

RESUMEN

Para proteger las viviendas de los incendios forestales, es fundamental implementar estrategias de mitigación que reduzcan la cantidad de material combustible en las zonas cercanas. Estas estrategias consisten en identificar y eliminar o reducir los elementos inflamables alrededor de las casas, como la vegetación seca, y crear barreras físicas que dificulten la propagación del fuego. En resumen, al crear un área de seguridad alrededor de cada vivienda, se disminuye significativamente el riesgo de que sea afectada por un incendio forestal.

CAPITULO III: VALORIZAR UN PLAN DE EMERGENCIA PARA VIVIENDAS EN ZONAS VULNERABLES A INCENDIOS FORESTALES EN LA COMUNA DE SNATA JUANA.

GENERALIDADES

El capítulo está enfocado en presentar un presupuesto necesario para llevar a cabo una propuesta integral para la comuna de Santa Juana. Esta propuesta abarca desde la preparación de cortafuegos y la planificación de ferias de prevención, hasta la coordinación con los servicios de emergencia y la sensibilización comunitaria. Todo ello con un enfoque en la mejora continua y la resiliencia frente a posibles catástrofes, asegurando que las acciones preventivas y de respuesta estén bien estructuradas y sean viables a nivel económico.

¿POR QUE ES IMPORTANTE VALORIZAR EL PLAN DE EMERGENCIA?

La valorización de un plan de emergencia es esencial para garantizar que las medidas propuestas sean efectivas, factibles y adaptada en contexto específico, asegurando el bienestar.

1. Optimización de recursos

Los presupuestos permiten optimizar la asignación de fondos para la prevención y la extinción de incendios forestales, asegurando que se utilicen los recursos de manera eficiente.

2. Planificación de Estrategias

Los presupuestos proporcionan una base sólida para la planificación estratégica, permitiendo a las agencias forestales establecer prioridades y objetivos claros.

3. Rendición de cuentas

Los presupuestos fomentan la transparencia y la rendición de cuentas, permitiendo a las agencias forestales justificar el uso de los fondos públicos.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO PARA LA PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN

01.GOBIERNO.

Las agencias gubernamentales federales, estatales y locales son las principales fuentes de financiación para la gestión de incendios forestales.

El financiamiento de los gobiernos para combatir y prevenir incendios forestales es un tema crucial, dado el impacto devastador que estos incendios pueden tener sobre los ecosistemas, la biodiversidad, la economía y la salud humana. Los gobiernos, tanto a nivel nacional como local, suelen destinar recursos financieros a una serie de acciones para abordar los incendios forestales, que incluyen la prevención, la respuesta y la recuperación. A continuación, se destacan las principales formas de financiamiento que los gobiernos emplean para abordar este desafío

Prevención y Preparación: Se destinan recursos a la creación de cortafuegos, manejo sostenible de los bosques, y campañas de concientización.

Respuesta a Emergencias: Fondos para equipamiento, personal especializado y brigadas de bomberos, además de recursos para la activación rápida de planes de emergencia.

Recuperación Post-incendio: Se invierten recursos en la rehabilitación de los ecosistemas afectados, reforestación y apoyo a las comunidades impactadas.

Financiamiento Internacional: Los gobiernos pueden recibir ayuda de organizaciones internacionales como la ONU o el Banco Mundial, especialmente en países con menos recursos.

Seguros y Mecanismos Especiales: Algunos gobiernos adquieren seguros contra incendios o bonos catastróficos para cubrir los gastos inesperados de grandes incendios.

02. ORGANIZACIONES PRIVADAS

Las **organizaciones privadas** también desempeñan un papel importante en el financiamiento y apoyo para los incendios forestales, a través de diversas formas de apoyo financiero y colaboración con gobiernos y comunidades. A continuación, se describen algunas de las principales formas en que las organizaciones privadas contribuyen al financiamiento de incendios forestales.

1. Fundaciones y ONGs

- **Fundaciones medioambientales** como la **Fundación Rockefeller** o la **Fundación Ford** a menudo financian proyectos de prevención y recuperación de incendios forestales. Estas organizaciones suelen colaborar con gobiernos y comunidades locales en la creación de estrategias de manejo forestal sostenible y en la recuperación de ecosistemas después de un desastre.
- **Organizaciones no gubernamentales (ONG)**, como **World Wildlife Fund (WWF)** o **The Nature Conservancy**, realizan campañas de recaudación de fondos y financian programas de prevención y restauración de áreas afectadas por incendios.

2. Empresas Privadas y Corporaciones

- Muchas **empresas** del sector privado, especialmente las que operan en áreas cercanas a bosques o parques naturales, como empresas de **energía**, **minería** y **turismo**, financian proyectos para prevenir incendios o contribuir con recursos durante emergencias. Estas acciones pueden incluir el **patrocinio de brigadas de bomberos**, el **financiamiento de equipos especializados**, y la donación de recursos en efectivo o en especie.
- **Empresas tecnológicas** también pueden contribuir con **tecnologías de monitoreo** de incendios forestales, utilizando satélites, drones y sistemas de alerta temprana para detectar incendios en sus primeras etapas y prevenir mayores daños.

03. DONACIONES PUBLICAS

Las donaciones públicas son una fuente importante de financiamiento, especialmente durante emergencias o campañas de recaudación de fondos.

Las **donaciones públicas** para incendios forestales provienen principalmente de **gobiernos nacionales, organismos internacionales** como la ONU y la UE, **organizaciones filantrópicas y ONGs**, y **fondos de emergencia** establecidos para desastres naturales. Estas donaciones financian la prevención, la respuesta inmediata, la recuperación de ecosistemas afectados y la capacitación de comunidades locales en la gestión de incendios forestales.

INVERCION NIVEL NACIONAL EN INCENDIOS FORESTALES.

DATO: Presupuestos temporada 2022-2023 y 2023-2024

El Ministerio de Agricultura y Conaf informaron que el presupuesto asignado por el Estado de Chile para la prevención y control de estas emergencias fue de M\$83.815.871

Cifras

Para la temporada 2022-2023 el Gobierno, a través de CONAF, dispuso los siguientes recursos a nivel nacional:

265 brigadas integradas con 2.369 brigadistas.

74 aeronaves (41 helicópteros, 26 aviones cisterna, 3 aeronaves de coordinación y 4 tanqueros).

Al 25 de mayo de 2023 se ha registrado una superficie afectada de 431.657 hectáreas (+244% que la temporada anterior y +464% que el último quinquenio) en 6.947 incendios forestales (0% en comparación con la temporada anterior y -2% que el último quinquenio).

Las regiones del Biobío (184.210 ha) y La Araucanía (116.377 ha) fueron las más afectadas en superficie dañada.

El presupuesto asignado por el Estado de Chile para la prevención y control de estas emergencias fue de M\$ **83.815.871**.

A ello se suman recursos similares de las empresas forestales, en brigadistas, aeronaves y prevención, más la participación de las Fuerzas Armadas, Bomberos, Carabineros y PDI, bajo la coordinación del Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (Senapred).

Para enfrentar la compleja temporada, Chile contó además con la colaboración internacional en el control de los mega incendios forestales, al disponer de 891 brigadistas provenientes de Argentina, España, México, Colombia, Venezuela, Ecuador, Brasil, Portugal y Francia, más los aportes en materiales de Canadá y Estados Unidos consistente en motobombas, motosierras y mangueras.

Durante la temporada 2022-2023, se incorporaron 40 nuevos profesionales para realizar el trabajo de determinación de causas. A la fecha se han investigado 1.769 incendios, equivalente a un 26% en relación a la ocurrencia total. La meta es 1.800 investigados para esta temporada.

Respecto a los 1.769 incendios investigados durante la temporada 2022-2023, la situación de causalidad a nivel nacional es la siguiente:

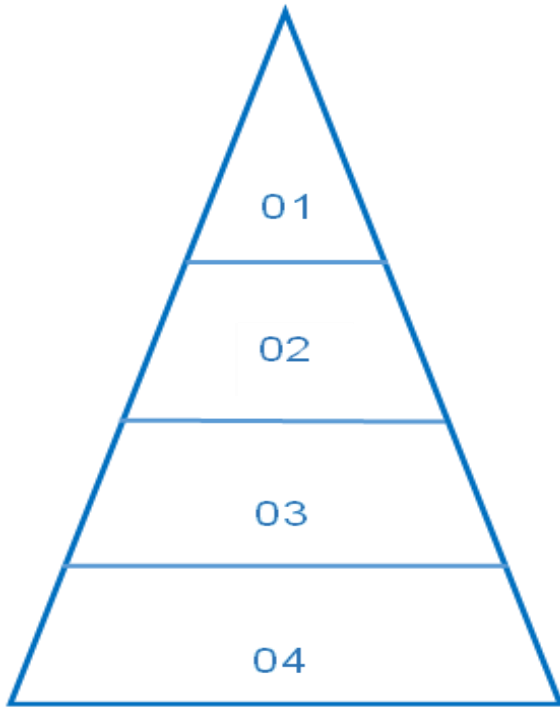
El histórico presupuesto asignado al Plan de Incendios Forestales 2023-2024 **corresponde a 148 mil millones de pesos**, lo que significa un 97% más que en el periodo 2021-2022.

Reforzamiento de brigadistas y aumento de recursos aéreos para combatir incendios

El aumento del presupuesto para el Plan de Incendios Forestales 2023-2024 permitirá **reforzar la presencia de brigadistas a lo largo de Chile** y aumentar los recursos y equipamiento para combatir incendios forestales.

De esta manera, el plan contra incendios forestales de esta temporada **considera más de 3.330 brigadistas** distribuidos entre Atacama y Magallanes.

ANALISIS DE COSTOS Y EFICIENCIA DE LOS RECURSOS



01 Reducción de Costos

02 Eficiencia Operativa Optimización de las operaciones de extinción de incendios para maximizar la eficacia y minimizar los costos.

03 Evaluación de Tecnologías Investigación y adopción de tecnologías innovadoras para mejorar la eficiencia y la seguridad.

04. Optimización de Recursos Asignación estratégica de recursos humanos, equipos y aeronaves para asegurar una respuesta rápida y efectiva.

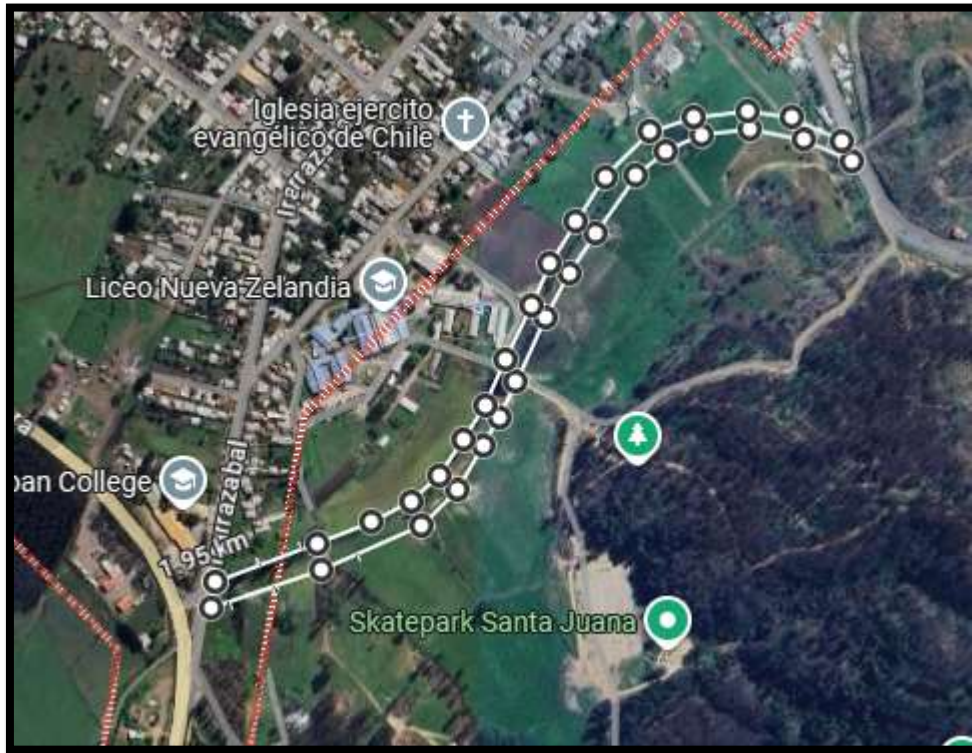
ANALISIS DE COSTOS

mapeo de riesgo

El Parque Catirai, ubicado en la comuna de Santa Juana, se encuentra en una zona crítica en términos de riesgo de incendios forestales debido a la proximidad de áreas residenciales. El sector sur del parque, donde las viviendas están ubicadas a escasa distancia de la vegetación, ha sido identificado como una zona de alta vulnerabilidad ante incendios. La propagación de un incendio en esta área podría poner en grave riesgo tanto la seguridad de los residentes como la infraestructura local.

Con el objetivo de prevenir una catástrofe mayor, como el incendio de viviendas cercanas, se propone la implementación de un cortafuego estratégico en los pies del Parque Catirai. Esta medida busca crear una barrera natural para frenar la propagación de incendios forestales hacia las zonas residenciales, protegiendo la vida de las personas y evitando daños materiales graves.

Figura 29: Mapeo de corta fuego del cerro Catirai.



Fuente: Elaboración propia /Google map. Santa Juana, Bio Bio.

IMPLEMENTACION DE CORTAFUEGOS EN EL SECTOR SUROESTE DE LA COMUNA DE SANTA JUANA (PARQUE CATIRAI).

Ubicación: Sector Suroeste, Parque Catirai, Comuna de Santa Juana

Descripción del Proyecto:

Mediante un análisis exhaustivo utilizando la plataforma VisorChilePreparado, se ha identificado que el Parque Catirai presenta la mayor vulnerabilidad ante la propagación de incendios forestales hacia la zona urbana. Este proyecto tiene como objetivo implementar **cortafuegos estratégicos** y realizar trabajos de **limpieza y reducción de combustible** para mitigar los riesgos de incendios.

Superficie total: 22,368.69 m² (240,774.54 pies²)

Distancia total: 1.95 km (1.21 mi)

Componentes del Proyecto:

1. Implementación de Cortafuegos Estratégicos

- **Ubicación:** Parque Catirai, sector suroeste.
- **Objetivo:** Crear barreras cortafuegos en áreas clave para evitar la propagación de incendios hacia la zona urbana.
- **Acciones:**
 - Desbroce y limpieza de vegetación densa.
 - Creación de franjas de terreno sin vegetación para impedir el avance del fuego.
 - Monitoreo constante para asegurar la efectividad de las barreras.

APU Corta Fuego Sector Catirai

ANALISIS PRECIOS UNITARIO	
APU	Corta Fuegos
Superficie	22,368 m²
Dirección	Cerro Catiray
Comuna	Santa Juana.
Propietario	-----



ÍTEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO EN \$	TOTAL
1	Desmalezado y Limpieza				
1.1	Desmalezado (bajo o alto)	m2	1000	\$500	\$500.000
1.2	Mano de obra (Operarios)	Hrs.	24	\$9.000	\$216.000
2	Intervencion Maquinaria				
2.1	Desmalezado (bajo o alto)	Dia	3	\$500.000	\$1.500.000
2.2	Mano de obra (Operarios)	Dia	3	\$600.000	\$1.800.000
3	Mano De Obra				
3.1	Supervision	Hrs.	15	\$15.000	\$225.000
2.2	Mano de obra Especializada	Hrs.	24	\$10.000	\$240.000
4	Transporte				
4.1	Transporte de equipos	Dia	3	\$50.000	\$150.000

COSTOS TOTAL	\$4.631.000
GASTOS GENERALES (10%)	\$463.100
UTILIDADES (10%)	\$509.410
IVA(19%)	\$1.064.667

PRECIO TOTAL	\$6.668.177
PRECIO TOTAL UF	173.61 UF

Plazo de Ejecución: 3 Días, con revisiones periódicas y ajustes conforme avance el trabajo.

PASTOREO ESTRATEGICO

Otra opción viable para complementar la implementación del cortafuego en el Parque Catirai es la realización de pastoreo controlado con cabras. (Figura 25) Este método resulta ser una solución eficiente y de bajo costo para reducir la carga de combustible en la zona, contribuyendo de manera significativa a la prevención de incendios.

Las cabras desempeñan un papel fundamental en la eliminación de material combustible, ya que tienen la capacidad de consumir una gran cantidad de vegetación, como pasto, arbustos y hierbas secas, que favorecen la propagación del fuego. Este proceso es especialmente efectivo en áreas con vegetación densa, como las que se encuentran en los alrededores del parque.

La técnica consiste en dividir el área a tratar en cuadrantes de 150 metros cuadrados, donde las cabras serán introducidas para realizar el pastoreo controlado. En un lapso de dos días, el ganado puede consumir prácticamente todo el material combustible presente en esos cuadrantes. Este enfoque no solo es económico y sencillo, sino que también es ecológico, ya que no requiere el uso de maquinaria pesada ni de productos químicos.

Además, el pastoreo controlado permite mantener el terreno limpio de manera continua, reduciendo el riesgo de incendios sin afectar el medio ambiente ni la biodiversidad local. Esta estrategia puede ser implementada de forma rápida y efectiva, complementando las medidas de cortafuego tradicionales y fortaleciendo la protección de las viviendas cercanas al parque.

Figura 30: Chivos que realizaron corta fuegos para el incendio de 2023.



Fuente: Elaboración Propia /Cabras que salvaron parque chacay.

APU CORTA FUEGO SECTOR CATIRAI (CHIVOS):

ANALISIS PRECIOS UNITARIO



APU	Corta Fuegos
Superficie	22,368 m²
Dirección	Cerro Catiray
Comuna	Santa Juana.
Propietario	-----

ÍTEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO EN \$	TOTAL
1	Alquiler de cabras (50 por 3 días)				
1.1	Desmalezado (bajo o alto)	Chivos/Días	50	\$4.000	\$200.000
2	Alimentación Y Cuidado				
2.1	Alimentación diaria por Chivo	Chivos/Días	50	\$1.500	\$75.000
2.2	Cuidado y Manejo por Chivo	Chivos/Días	50	\$1.000	\$50.000
3	Mano De Obra				
3.1	Cuidador por Manejo de Chivos	Hrs.	24	\$6.000	\$144.000
4	Logística				
4.1	Transporte de Chivos	Día	3	\$60.000	\$180.000

COSTOS TOTAL	\$649.000
GASTOS GENERALES (10%)	\$64.900
UTILIDADES (10%)	\$71.390
IVA(19%)	\$149.205

PRECIO TOTAL	\$934.495
PRECIO TOTAL UF	24.33 UF

Dato: Información, Gracias a un Agricultor Ganadero Dedicado En el Rubro

CAPACITACIONES

Capacitación básica

Este tipo de capacitación es fundamental para fortalecer las capacidades de respuesta ante incendios forestales, prevenir desastres y proteger tanto al personal involucrado como a las comunidades cercanas.

Contenido Principal:

- ▶ Introducción a los Incendios Forestales: Conceptos básicos, factores de riesgo y ejemplos históricos.
- ▶ Prevención de Incendios: Medidas para evitar incendios, manejo adecuado de vegetación y cumplimiento de normativas.
- ▶ Identificación de Peligros: Cómo reconocer zonas de alto riesgo y señales de alerta temprana.
- ▶ Equipos de Protección Personal (EPP): Uso adecuado de cascos, guantes, ropa ignífuga, etc.
- ▶ Técnicas Básicas de Combate de Incendios: Métodos de extinción, uso de herramientas y control de incendios en áreas cercanas a viviendas.
- ▶ Simulacro Práctico: Ejercicios de intervención y evacuación ante incendios controlados.
- ▶ Coordinación de Emergencias: Protocolos de comunicación y trabajo en equipo durante la respuesta a incendios. Objetivo:

La capacitación básica en incendios forestales busca prevenir y mitigar riesgos, proporcionar herramientas para una respuesta rápida y segura ante emergencias, y mejorar la coordinación entre las instituciones encargadas de gestionarlas.

APU CAPACITACION BASICA

ANALISIS PRECIOS UNITARIO	
APU	Capacitacion Basica
Nombre	Capacitacion Incendios Forestales
Dirección	-----
Comuna	Santa Juana.
Propietario	-----

ÍTEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO EN \$	TOTAL
1	Mano De Obra				
1.1	Instructor Principal	Hrs.	8	\$40.000	\$320.000
1.2	Asistente o Coordinador	Hrs.	8	\$20.000	\$160.000
2	Materiales Y Recursos				
2.1	Material Didactico (Impreso)	Por persoana	20	\$2.000	\$40.000
2.2	Material Didactico Digital	Por persoana	20	\$2.000	\$40.000
3	Infraestructura y Alquiler de espacio				
3.1	Alquiler de aula	Dia	1	\$80.000	\$80.000
3.2	Alquiler de equipos Audio Visual	Dia	1	\$30.000	\$30.000

COSTOS TOTAL	\$670.000
GASTOS GENERALES (10%)	\$67.000
UTILIDADES (10%)	\$73.700
IVA(19%)	\$154.033

PRECIO TOTAL	\$964.733
PRECIO TOTAL UF	25.12 UF
DATOS: Cotizacion Realizada Por La Corporacion Nacional Forestal.	

Capacitación Especializada (Autoridades)

El costo de las capacitaciones sobre incendios forestales para el personal de instituciones como Carabineros, Bomberos y Municipalidades puede variar dependiendo del tipo de capacitación, el nivel de especialización requerido, la duración del curso, la entidad encargada de impartir la formación y la cantidad de participantes. En general, se estima que los costos de estas capacitaciones en Chile fluctúan según estos factores, lo que puede generar diferencias significativas en los precios según la naturaleza y complejidad de cada programa.

Capacitación Avanzada en Combate de Incendios Forestales

- **Duración:** Esta formación es más especializada y puede durar entre **5 y 10 días**, dependiendo de la profundidad del contenido y las simulaciones prácticas.
- **Costo estimado:**

El costo de un curso avanzado de combate de incendios forestales para instituciones como Bomberos o Carabineros puede variar entre **\$1.000.000 y \$3.000.000 CLP** por grupo de **20 a 30 personas**.

 - **Incluye:** Capacitación avanzada sobre el manejo de incendios forestales, tácticas de combate, manejo de maquinaria especializada, manejo de situaciones de alto riesgo, y simulacros de incendio real.
 - **Modalidad:** Generalmente es presencial, con actividades prácticas en campo, simulacros de incendios y el uso de equipos especializados.

Capacitación en Uso de Equipos de Protección Personal y Equipos de Combate

- **Duración:** Dependiendo del nivel de especialización, estas capacitaciones pueden durar entre **1 y 3 días**.
- **Costo estimado:**

El costo de una capacitación sobre el uso adecuado de los **equipos de protección personal (EPP)** y equipos de combate de incendios forestales para un grupo de **15 a 30 personas** puede ser de entre **\$500.000 y \$1.500.000 CLP**.

 - **Incluye:** Formación sobre el uso correcto de los EPP, técnicas de manejo de herramientas y maquinaria específica, así como prácticas

Simulacros y Ejercicios de Respuesta a Incendios Forestales

- **Duración:** Este tipo de capacitación generalmente incluye **simulacros de 1 a 2 días**, donde los participantes realizan prácticas en campo.
- **Costo estimado:**

La realización de simulacros de respuesta a incendios forestales con personal especializado puede tener un costo de entre **\$1.500.000 a \$4.000.000 CLP** dependiendo de la magnitud y la logística del ejercicio (número de participantes, ubicación, equipos, etc.).

Capacitación para la Comunidad y Personal de Apoyo (Municipalidades, etc.)

- **Duración:** Estas capacitaciones suelen ser más cortas, generalmente de **medio día a 1 día**.
- **Costo estimado:**

El costo de una capacitación básica para **personal de municipalidades** u otras instituciones de apoyo (como brigadas comunitarias) sobre prevención y respuesta a incendios forestales puede estar entre **\$150.000 y \$500.000 CLP** para un grupo de **20 a 30 personas**.

RESUMEN DE COSTOS DE CAPACITACIONES

Concepto	Duración	Costos UF
Capacitación Avanzada en Combate de Incendios Forestales	5-10 Días	26,04-78,12
Capacitación en Uso de Equipos de Protección Personal y Equipos de Combate	1-3 Días	13.02-39,06
Simulacros y Ejercicios de Respuesta a Incendios Forestales	1-2 Días	39,06-104,16
Capacitación para la Comunidad y Personal de Apoyo (Municipalidades, etc.)	1 Día	2,6- 13,2

CAMPAÑA INFORMATIVA

Una campaña informativa sobre incendios forestales tiene como objetivo principal sensibilizar a la población sobre los riesgos asociados a estos eventos, fomentar la prevención y educar a la comunidad sobre las acciones a seguir en caso de emergencia. A lo largo de los años, se han realizado múltiples campañas que han demostrado ser exitosas en la concientización y cambio de comportamiento de las personas frente a este tipo de desastres. A continuación, se detallan los costos de diversas campañas realizadas y las posibilidades de seguir implementando estas iniciativas con el fin de continuar con su efectividad en la prevención de incendios forestales.

APU Feria de Prevención de Incendio Organizadores (Municipalidad, Carabineros y conaf).

ANALISIS PRECIOS UNITARIO	
APU	Feria prevencion de incendios
Nombre	prevencion de Incendios Forestales
Dirección	Plaza de Armas de Santa Juana
Comuna	Santa Juana.
Propietario	-----



ÍTEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO EN \$	TOTAL
1	Alquiler de carpa para estans	Carpa	10	\$10.000	\$100.000
2	alquiler de equipos (sonido proyectores, etc.)	Equipo	5	\$50.000	\$250.000
3	Material Educativo y promocional	lote de 500	2	\$15.000	\$30.000
4	kit de Prevencion	kit	100	\$15.000	\$1.500.000
5	Personal de Apoyo	Trabajador	10	\$30.000	\$300.000
6	Publicidad en medios locales	Anuncios	4	\$50.000	\$200.000
7	Publicidad Redes sociales	Campaña	1	\$100.000	\$100.000
8	Servicios de catering y Bebidas	Persona	300	\$5.000	\$1.500.000
9	Demostraciones (Uso de extintores, evacuacion)	Demostracion	5	\$50.000	\$250.000
10	Transporte y logistica	ser. De transporte	3	\$80.000	\$240.000
11	Seguro de Evento	Poliza	1	\$300.000	\$300.000

COSTOS TOTAL	\$4.670.000
GASTOS GENERALES (10%)	\$467.000
UTILIDADES (10%)	\$513.700
IVA(19%)	\$1.073.633

PRECIO TOTAL	\$6.724.333
PRECIO TOTAL UF	175,06 UF

Figura 31: Ultima feria de prevencion de incendio en la comuna de Santa Juana.



Fuente: Elaboración Municipal, Santa Juana. 2024.

IMPLEMENTACION DE MITIGACION

1.Limpieza

El costo del **personal de reducción de carga de combustibles** varía según varios factores, como la ubicación geográfica, la duración del trabajo, las tarifas de la empresa encargada y la complejidad del terreno. Sin embargo, a continuación, se puede ofrecer una estimación general de los costos asociados con la contratación de personal para llevar a cabo tareas de **reducción de carga de combustibles**, como desbroce, poda, y limpieza de vegetación:

Estimación de Costos:

1. Personal de Trabajo:

- **trabajador manual** (que realiza tareas como el desbroce, la poda y el retiro de material vegetal):

El salario promedio de un peón en tareas de limpieza de vegetación y reducción de carga de combustibles suele ser de **\$30.000 a \$50.000 CLP por día** dependiendo de la región.

- **Supervisor o encargado de cuadrilla** (responsable de la supervisión del personal y la organización del trabajo):

El costo de un supervisor o encargado de cuadrilla suele ser de **\$60.000 a \$90.000 CLP por día**.

2. Equipos y Herramientas:

- **Equipos de trabajo (motoguadañas, sierras, herramientas de mano, etc.):**

El alquiler de herramientas especializadas puede variar entre **\$10.000 y \$20.000 CLP por día**, dependiendo del equipo utilizado. Si el personal utiliza su propio equipo, este costo se puede reducir o eliminar.

3. Duración del Trabajo:

- Dependiendo de la extensión del área y el tipo de vegetación, un equipo puede cubrir **alrededor de 1 a 2 hectáreas por día** (suponiendo un terreno accesible y sin grandes obstáculos). Si el terreno es más complejo o de difícil acceso, el tiempo requerido puede aumentar.

4. Otros costos adicionales:

- **Transporte y logística:** Si se requiere transportar al personal y los equipos al lugar de trabajo, este costo puede variar dependiendo de la distancia y los medios de transporte utilizados.
- **Equipos de protección personal (EPP):** El costo de los elementos básicos de seguridad, como cascos, guantes, botas y gafas de seguridad, puede rondar entre **\$5.000 y \$10.000 CLP por persona por día**.

Estimación total diario Limpieza

ÍTEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO EN \$	TOTAL
1	Mano De Obra				
1.1	Trabajador Manual	Hrs.	4	\$20.000	\$80.000
2	Materiales Y Recursos (kit)				
2.1	Herramientas y equipos	Uni.	1	\$30.000	\$30.000
3	Implemento por Persona				
3.1	Equipo de Proteccion	Uni.	1	\$15.000	\$15.000

COSTOS TOTAL	\$125.000
GASTOS GENERALES (10%)	\$12.500
UTILIDADES (10%)	\$13.750
IVA(19%)	\$28.738

PRECIO TOTAL	\$179.988
PRECIO TOTAL UF	4,69 UF

2. Monitoreo

El precio de un **monitoreo de incendios forestales** puede variar dependiendo de varios factores, como la **tecnología utilizada**, la **extensión del área a monitorear**, la **frecuencia del monitoreo**, la **empresa o institución encargada** y los **equipos involucrados**. A continuación, se detallan algunos de los costos aproximados en Chile para monitoreo de incendios forestales:

1. Monitoreo Satelital (tecnología remota):

- **Costo aproximado:** Entre **\$500.000 y \$2.000.000 CLP** por mes, dependiendo del área cubierta, la resolución de las imágenes satelitales y la frecuencia de las actualizaciones. Este monitoreo es útil para detectar focos de calor y evaluar el comportamiento de los incendios desde el espacio.

2. Drones de Monitoreo:

- **Costo aproximado:** Desde **\$150.000 a \$600.000 CLP** por jornada, dependiendo del equipo utilizado, la duración de la operación y el área de cobertura. Los drones permiten monitorear en tiempo real y obtener imágenes aéreas de alta resolución para evaluar el impacto y la propagación del incendio.

3. Monitoreo Terrestre (equipos de campo):

- **Costo aproximado:** De **\$200.000 a \$1.000.000 CLP** por día, dependiendo de la logística, el número de personas involucradas, el tipo de equipo utilizado (motosierras, cámaras térmicas, sistemas GPS) y el acceso al terreno. Este monitoreo es realizado por equipos especializados sobre el terreno, como brigadas de combate de incendios.

4. Sistemas de Monitoreo Continuo (sensores de calor y estaciones meteorológicas):

- **Costo aproximado:** Entre **\$300.000 y \$1.500.000 CLP** por la instalación y operación de un sistema básico de monitoreo con sensores de calor, cámaras térmicas y estaciones meteorológicas, que permiten monitorear en tiempo real las condiciones de riesgo y detectar incendios en sus primeras fases.

. 5. Monitoreo a través de plataformas de gestión (VisorChile, etc.):

- **Costo aproximado:** Generalmente, el uso de plataformas como **VisorChile** (utilizada para monitoreo de incendios forestales en Chile) tiene un costo bajo o puede ser gratuito para el público en general, pero **el monitoreo de grandes áreas** o el uso de información más detallada puede implicar una suscripción o pago por acceso a los servicios avanzados.

Factores que Afectan el Precio:

- **Área geográfica cubierta:** El monitoreo de áreas más grandes o de difícil acceso generalmente incrementa el costo.
- **Frecuencia de monitoreo:** Monitoreos diarios o en tiempo real aumentan los costos en comparación con monitoreos esporádicos o semanales.
- **Equipos y tecnología utilizados:** El uso de tecnologías avanzadas como drones, satélites y sensores de calor puede incrementar el costo de la operación.

PRESUPUESTO

Al contar con el análisis de presupuesto unitario para cada propuesta, podemos, desde una perspectiva monetaria, determinar cuál es la opción más rentable para la comuna en cuanto a la prevención y control de incendios forestales. Este enfoque nos permite evaluar no solo la efectividad de cada propuesta, sino también los costos asociados, identificando cuál ofrece el mejor balance entre inversión y resultados.

Al comparar las alternativas, podremos ver qué propuestas implican menores costos operativos, cuál tiene una implementación más rápida y cuál podría generar mayores beneficios a largo plazo sin que los gastos superen el presupuesto disponible. Además, es importante identificar aquellas opciones que, aunque más costosas, pueden ofrecer una mayor eficacia en la protección y seguridad de la comunidad.

PRECIO TOTAL UF	173.61 UF
PRECIO TOTAL UF	25.12 UF
PRECIO TOTAL UF	175,06 UF
PRECIO TOTAL UF	4,69 UF
TOTAL UF	378.48 UF

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, si queremos implementar estrategias que incluyan la realización de cortafuegos, capacitaciones básicas, limpieza exhaustiva en los hogares y la organización de ferias contra incendios, el costo total estimado para llevar a cabo estas acciones es de 378,48 UF. Este monto refleja el presupuesto necesario para ejecutar las medidas de prevención y concientización que aseguren una mayor protección frente a los incendios forestales, considerando todos los recursos y actividades involucradas. De esta manera, podremos garantizar que nuestras estrategias se implementen de manera efectiva, dentro de los recursos disponibles.

CONCLUSION

El diagnóstico realizado sobre las áreas residenciales más vulnerables a incendios forestales en la comuna de Santa Juana ha permitido identificar zonas de alto riesgo, debido a la cercanía con áreas boscosas, las condiciones de infraestructura de las viviendas y los factores climáticos adversos, como las altas temperaturas y los vientos fuertes durante la temporada estival. Estas condiciones hacen que ciertas áreas sean especialmente vulnerables a la propagación de incendios, lo que pone en peligro tanto a las viviendas como a la vida de las personas.

Con base en este diagnóstico, se han desarrollado estrategias de mitigación específicas para proteger las viviendas, enfocándose en la reducción del material combustible en las zonas cercanas. Estas estrategias incluyen la creación de cortafuegos, el despeje de vegetación inflamable en los alrededores de las viviendas, la implementación de barreras naturales que actúen como protección contra el fuego y la promoción de la limpieza y mantenimiento de los terrenos para evitar la acumulación de material combustible. Además, se ha enfatizado la importancia de reforzar la infraestructura de las viviendas, utilizando materiales ignífugos que mejoren la resistencia al fuego.

El plan de emergencia para viviendas en zonas vulnerables a incendios forestales ha sido valorizado y contempla acciones cruciales, como la mejora de las rutas de evacuación, la capacitación y sensibilización de la comunidad, la instalación de sistemas de alerta temprana, el reforzamiento de las capacidades de los servicios de emergencia, y la creación de cortafuegos. Este plan tiene un costo total aproximado de \$138,5 millones de pesos, lo cual se considera una inversión necesaria para reducir los riesgos y proteger a la población ante posibles incendios forestales.

LINKOGRAFIA

<https://www.conaf.cl/centro-documental/plan-de-proteccion-comunal-santa-juana/>

<https://www.conaf.cl/>

<https://new.santajuana.cl/>

<https://geoportalonemi.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=5062b40cc3e347c8b11fd8b20a639a88>

<https://senapred.cl/>

<https://earth.google.com/web/>

https://www.google.cl/maps/@-37.1812199,-72.9409764,2407m/data=!3m1!1e3?entry=tту&g_ep=EgoyMDI0MTIxMS4wIjKXMDS0ASAFQAw%3D%3D

<https://www.biobiochile.cl/>

<https://www.uss.cl/facultades-y-carreras/carreras/>

<https://www.eldinamo.cl/temas/santa-juana/>