



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**Plan de gestión de riesgos para incendios forestales mediante el sistema de información geográfica en Chongos Alto, Junín 2023**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Ambiental

**AUTORA:**

Moscoso Jara, Sheila Madeleine (orcid.org/0000-0002-2664-8046)

**ASESOR:**

Dr. Jave Nakayo, Jorge Leonardo (orcid.org/0000-0003-3536-881X)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Calidad y gestión de los recursos naturales

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2023

## **Dedicatoria**

El presente trabajo de investigación se lo dedico a Dios, por haberme guiado por el camino más adecuado durante el periodo de mi carrera profesional.

A mis padres Victoria y Bernardino que me han apoyado de manera incondicional en la etapa de mi formación académica; asimismo, por haberme inculcado sus valores haciendo de mí una persona basada en principios y también por la dedicación que me brindaron, gracias por las enseñanzas y a mis abuelitos que, desde el cielo, guían mis pasos.

## **Agradecimiento**

Mi más profundo y sincero agradecimiento a todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado en la realización de mi tesis, en especial a mi docente, por su permanente colaboración y apoyo incondicional; ya que con su profesionalismo dedicó su tiempo en brindarme las enseñanzas y conocimientos durante el transcurso la elaboración de mi tesis.

## Índice de contenidos

Carátula .....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de gráficos y figuras .....	vi
Resumen .....	viii
Abstract .....	ix
I INTRODUCCIÓN .....	1
II MARCO TEÓRICO .....	4
III METODOLOGÍA .....	16
3.1. Tipo y diseño de investigación:.....	16
3.2. Variables y Operacionalización .....	17
3.3. Población, muestra y muestreo .....	17
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos: .....	18
3.5. Procedimientos: .....	19
3.6. Método de análisis Información:.....	28
3.7. Aspectos éticos.....	28
IV RESULTADOS.....	29
V DISCUSIÓN .....	66
VI CONCLUSIONES .....	70
VII RECOMENDACIONES.....	71
REFERENCIAS .....	72
ANEXOS.....	77

## Índice de tablas

Tabla 1: Tabla de valores de la determinación de la muestra.....	18
Tabla 2: Especies de flora.....	40
Tabla 3: Ponderación carga de combustible forestal.....	42
Tabla 4: Ponderación uso de suelo y vegetación .....	42
Tabla 5: Ponderación, exposición de ladera.....	43
Tabla 6: Ponderación pendiente. ....	43
Tabla 7: Ponderación altitud. ....	43
Tabla 8: Ponderación temperatura.....	44
Tabla 9: Ponderación precipitación.....	44
Tabla 10: Ponderación vías de comunicación .....	44
Tabla 11: Factores-variables -orden de importancia .....	45

## Índice de gráficos y figura

Figura 1: Reconocimiento de áreas afectas con los incendios forestales.....	20
Figura 2: Especies vegetales en el distrito de Chongos Alto.....	21
Figura 3: Especies vegetales en el distrito de Chongos Alto.....	21
Figura 4: Crianza de animales en el distrito de Chongos Alto.....	22
Figura 5: Crianza de animales en el distrito de Chongos Alto.....	22
Figura 6: Proceso de encuestado a la población del distrito de Chongos Alto .....	23
Figura 7: Proceso de encuestado a la población del distrito de Chongos Alto .....	23
Figura 8: Quema de restos de vegetales.....	24
Figura 9: Quema de pastizales .....	24
Figura 10: Perdida de viviendas de los pobladores.....	25
Figura 11: Daños en la salud de las personas, animales y plantas .....	25
figura 12: Pérdida de bienes materiales de la población afectada.....	26
Figura 13: Procedimientos elaboración del plan de gestión de riesgos de incendios forestales mediante el SIG.....	27
Figura 14: Perímetro de Chongos Alto .....	31
Figura 15: La red vial de Chongos Alto.....	32
Figura 16: Topografía de chongos alto .....	33
Figura 17: Altitud en chongos alto.....	34
Figura 18: Mapa de pendientes del distrito de Chongos Alto.....	35
Figura 19: Mapa geomorfológico del distrito de chongos altos .....	36
Figura 20: Mapa edafológico.....	37
Figura 21: Mapa climatológico .....	38
Figura 22: Mapa geológico del distrito de chongos alto .....	39
Figura 23: Mapa del uso del suelo y vegetación.....	41
Figura 24: Áreas de susceptibilidad de Chongos Alto .....	46
Figura 25: Modelamiento de las causas susceptibles a los incendios forestales.	48
Figura 26: Incendios registrados por año en el distrito de Chongo Alto, región Junín .....	49
Figura 27: Tendencia mensual de incendios forestales en el distrito de Chongos Alto, región Junín .....	50
Figura 28: Histórico de emergencias de incendios forestales por provincia .....	51
Figura 29: Registro de incendios en los últimos 5 años .....	52

Figura 30: Muerte de especies que habitan en distrito de Chongos Alto .....	53
Figura 31: Perdida de bosques por los incendios provocados por la población ...	54
Figura 32: Evolución anual del área de bosque deforestado por efecto del incendio forestal.....	55
Figura 33: Apreciación de un bosque. ....	56
Figura 34: Apreciación de la importancia de un bosque.....	56
Figura 35: Apreciación de la tala de arboles.....	57
Figura 36: Apreciación de siembra de plantas.....	57
Figura 37: Apreciación de un incendio forestal.....	58
Figura 38: Apreciación de los incendios forestales .....	58
Figura 39: Apreciación de los elementos básicos para el inicio de un incendio ...	59
Figura 40: apreciación de causas de un incendio forestal.....	59
Figura 41: Apreciación de consecuencias de un incendio forestal.....	60
Figura 42: Apreciación de medidas preventivas a un incendio forestal .....	60
Figura 43: Apreciación del uso del sistema de información geográfica (SIG).....	61
Figura 44: Opinión acerca del SIG.....	61
Figura 45: Conocimiento de la existencia de plan de gestión de riesgos para incendios forestales.....	62
Figura 46: Informado del último incendio forestal en el anexo Palmayocc .....	62
Figura 47: Opinión de las charlas de prevención de riesgos de incendios forestales. ....	63
Figura 48: Esquema del plan de de gestión de riesgos para incendios forestales	63
Figura 49: Recursos naturales .....	65

## **Resumen**

El presente estudio “Plan de gestión de riesgos para incendios forestales mediante el sistema de información geográfica en Chongos Alto, Junín 2023”, tiene como objetivo principal elaborar un plan de gestión de riesgos para incendios forestales mediante el SIG. La investigación es de diseño no experimental transversal y un enfoque cuantitativo. Para recopilar información requerida y comprobar la hipótesis, se realizó una encuesta a 225 pobladores siendo nuestra muestra estadísticamente, realizando 15 preguntas a cada poblador. En relación a los resultados se comprobó las hipótesis mediante el método multicriterio así identificando las zonas susceptibles a incendios forestales. Finalmente, se llegó a la conclusión de que la aplicación de tecnologías de información geográfica, tiene un resultado positivo para la reducción de riesgos de incendios forestales del distrito de Chongos Alto.

**Palabras clave:** Sistemas de Información Geográfica



## **Abstract**

The present study "Risk management plan for forest fires through the geographic information system in Chongos Alto, Junín 2023", has as its main objective to develop a risk management plan for forest fires through the GIS. The research is of a non-experimental cross-sectional design and a quantitative approach. To collect the required information and verify the hypothesis, a survey was carried out on 225 residents, being our sample statistically, asking 15 questions to each resident. In relation to the results, the hypotheses were verified through the multicriteria method, thus identifying the areas susceptible to forest fires. Finally, it was concluded that the application of geographic information technologies has a positive result for reducing the risks of forest fires in the Chongos Alto district.

**Keywords:** Geographic Information Systems

## I INTRODUCCIÓN

Los incendios forestales se convirtieron en una grave amenaza y problema debido a las enormes pérdidas: vidas humanas, cobertura vegetal, biodiversidad animal. También provoca graves pérdidas económicas y ecológicas, provocando problemas ambientales tales como la degradación del suelo, la desertificación del paisaje, la contaminación del aire y la calidad del agua (Manta et al. 2000).

El origen de los incendios forestales en el Perú varía según la actividad en cada región. En las zonas costeras, los incendios forestales son provocados por agricultores que queman mientras limpian sus campos (FAO, 2007).

En la región de Sierra, los incendios son causados principalmente por la quema de pasto de desechos agrícolas, así como por la quema de pasto como práctica de restauración del pasto. En las zonas selváticas, los incendios aceleran la pérdida de áreas boscosas al quemar vegetación para expandir las tierras agrícolas (Manta et al., 2000).

Según la Administración Central de Tecnología Forestal y de Fauna Silvestre (ATFFS) y SERFOR, en 2015 se registraron un total de 3.911 incendios forestales en la región Junín. Entre ellos, un incendio forestal se desató el 6 de septiembre de 2022 alrededor de las 10:00 horas, que provocó daños en la cobertura natural de la extensión Cerro Gavilán, a 8 km de Villa Perené, provincia de Chanchamayo (COEN, 2019).

El 8 de septiembre de 2022, alrededor de las 10:00 horas, un incendio forestal provocó daños en la vegetación natural en la extensión de Palmajoc, distrito de Chongos Alto de la provincia de Huancayo. se entiende que el incendio se originó como parte de las medidas de rehabilitación de pastizales. Para ver y analizar la problemática de estos daños ambientales, económicos y sociales, es importante realizar estudios de análisis de riesgo y prevención forestal en la provincia de Junín. (COEN, 2019).

Debido a las características geográficas y sociales que presenta el departamento de Junín, las causas comunes de incendio forestal en la región podrían ser, por las negligencias de quemas agropecuarias no controladas, así también por las talas

ilegales de árboles. Considerando que la probabilidad de incendios forestales provocados por factores naturales es muy baja (CENEPRED, 2020).

Bajo esta premisa, se pretende determinar el nivel de riesgo y medidas de prevención de incendios forestales en el departamento de Junín aplicando el SIG, debido a que puede manejar y actualizar variables geográficas, es una herramienta ideal para resolver problemas ambientales.

El SIG, en los estudios de incendios forestales, sirve como ayuda para la identificación y cuantificación de áreas afectadas por incendios mediante la integración de información de capas temáticas con información de sensores remotos y GPS. También se utiliza para el seguimiento histórico de la dinámica del fuego y su impacto en los ecosistemas, así como para la planificación y control de actividades en áreas quemadas (Alloza et al. 2004). Sin embargo, las mejores formas de combatir incendios, son las medidas de prevención, que se pueden establecer a partir de una cartografía detallada del grado de riesgo a incendios forestales en el departamento de Junín

Se plantea como problema general: ¿Será posible elaborar un plan de gestión de riesgos para incendios forestales mediante el sistema de información geográfica en Chongos, Junín 2023? y como problemas específicos :1. ¿Cuáles serán las principales características del distrito de Chongos Alto?, 2. ¿Cuáles son las causas que ocasiona los incendios forestales? ,3. ¿Cuáles son los impactos que genera los incendios forestales? Y 4. ¿Cuál es la percepción de la población para la elaboración del plan de gestión de riesgos de incendios forestales?

Como justificación, se estima que la mayor parte de los incendios forestales en el Perú son provocados por el hombre, ya que una de las causas más importantes tiene relación con actividades de habilitación de chacras de cultivo y quema de pastos, esto debido a las características geográficas y sociales que presenta el distrito de Chongos Alto, las causas comunes de incendio forestal en la provincia son por las negligencias de quemas agropecuarias no controladas, así también por las talas ilegales de árboles o para construcción de viviendas. Considerando ser mínima la generación de incendios forestales por factores naturales.

Por ende, en la presente tesis tiene como objetivo general: Elaborar un plan de gestión de riesgos de incendios forestales mediante el SIG. Como objetivos específicos :1. Identificar las principales características del distrito de Chongos Alto, 2. Describir las causas que ocasiona los incendios forestales, 3. Identificar los impactos que genera los incendios forestales y 4. Identificar la percepción de la población de Chongos Alto para la elaboración del plan de gestión de riesgos de incendios forestales.

Se considera como hipótesis general: La elaboración del plan de riesgos mediante el Sistema de Información Geográfica ayudará en la prevención de incendios forestales e hipótesis específica:1. Existen características en el distrito de Chongos Alto, 2. Las causas son en su mayoría por mano del hombre y causas naturales, 3. Los impactos que ocasiona son daños en su mayoría a los pastizales y ganadería y 4. Con la percepción de la población de Chongos Alto permitió la elaboración del plan de gestión de riesgos de incendios forestales.

## II MARCO TEÓRICO

Mauricio (2016), determino que el 80,4% del nivel de riesgo de incendios forestales de la provincia de Satipo es medio, seguido del nivel bajo 15,8%, un nivel alto 3,7% y alto 0,005% de nivel muy bajo. Se describen las conclusiones extraídas de la evaluación de los submodelos de peligros antropogénicos, peligros naturales y vulnerabilidad natural, que son partes esenciales del análisis de riesgo de incendios forestales, utilizando la Evaluación Multicriterio (EMC) utilizando el Proceso de Jerarquía Analítica (MJA) del Instituto Nacional de Protección Civil del Perú (INDECI), método propuesto para la determinación del índice de riesgo. Se recomiendan las variables del modelo socioeconómico, como el nivel educativo, la conciencia pública sobre los problemas de los incendios y los estudios sobre la pérdida de agua y biodiversidad debido a los incendios forestales.

Martines et al. (2014), en su estudio, las principales causas son los incendios forestales en la Reserva de Fauna y Flora La Primavera (APFFLP), situada en la DF México; son prácticas agronómicas de quema de cosechas y acumulación de material combustible que provocan incendios forestales por sequía extrema y viento. Dado que la frecuencia de incendios forestales en esta área protegida varió de 0 a 60 por año durante los últimos 15 años, con una pérdida forestal anual por incendio de 1,31%, se determinó mediante mapas de áreas de incendios. compilado para el período 1998-2012 usando cobertura de incendios forestales y datos de área.

Ruiz et al. (2007), analizando el efecto de El Niño en el acontecimiento de incendios forestales en México, se encontró que el incremento de incendios forestales es de más del 150% comparado con fechas en los que no se manifiesta el fenómeno (El Niño). Este resultado se obtuvo analizando datos climáticos en 1972, 1983, 1986, 1998, es decir los años de acontecimiento del fenómeno. La información se descarga de los informes trimestrales de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA 2005). Se utiliza para referirse a la relación entre el número de incendios, el área dañada y el área del incendio.

Ramírez et al. (2007), en el estado de México a parte del fuego de la agricultura que causa los incendios forestales, existe efecto del niño en el comportamiento del fuego de maleza. Se concluyó lo mencionado a partir del análisis de los datos de

déficit de lluvia del año 1998 con datos superficie incendiada en eventos extremos (1 000 ha), de los cuales se encontraron 849 000 ha afectadas por eventos extremos, de los cuales el 50% tuvo lugar en el sur del estado, dado que se presenta periodos secos ocurrida por el fenómeno de El Niño, lo que genera acumulación de material combustible en áreas boscosas.

Robles et al. (2005), al aplicar el método multicriterio (EMC) para integrar los componentes de combustibles forestales, meteorológicos y socioeconómicos en las reglas de toma de decisiones, integrados y evaluados en el SIG, se elaboraron mapas mensuales que muestran la ubicación de las áreas propensas a incendios forestales, proporciona resultados claros para la evaluación del índice de peligro de incendios forestales.

Las variables utilizadas para calcular el índice de riesgo de incendios forestales se pueden integrar mediante la evaluación multicriterio (ECM), donde cada variable se normaliza a un rango común de valores, lo que permite una mayor combinación espacial mediante un promedio ponderado (Robles et al. 2005).

VARIABLES como; la proximidad a las carreteras, el uso del suelo, las fuentes de incendios, la radiación solar y la elevación se modelan utilizando la evaluación multicriterio en los SIG (Peralta, 2010).

Resolución Ministerial N° 153 - 2017 – MINAM: Referente a la conformación del Grupo de Trabajo de la Gestión de Riesgo de Desastres del Ministerio del ambiente, quienes a través del Programa Anual de Actividades proponen la elaboración del diseño de una metodología para la prevención de incendios en zonas con cobertura vegetal.

Se considera una herramienta adecuada para el análisis de problemas de riesgo complejos y multivariados dados varios componentes, ya que proporciona un soporte teórico acorde con un enfoque geográfico. De igual forma, el enfoque de sistemas permite un análisis simplificado considerando que los componentes se estructuran como sistemas (Rojas, 1988).

La teoría general de sistemas fue planteada por Troll (1949), afirma que el planeta y sus partes se integran en el todo. Su concepto se basa en una caracterización

geoespacial que consiste en una variedad de sistemas interconectados debido al flujo perpetuo de materia, energía e información (Bertalanffy, 1987).

La teoría general de sistemas es una serie de intentos de definir dichos términos con precisión, para poder someterlos a análisis cuantitativo si es necesario y, en consecuencia, definir qué es un sistema a partir de varias perspectivas (Vences, 2007).

Se define un sistema como " conjunto de elementos que interactúan entre ellos de acuerdo con 3 amplios conjuntos de variables: número de constituyentes, las especies involucradas y las relaciones entre los elementos" (Bertalanffy, 1987).

Además, se define un sistema como " conjunto de elementos que componen un espacio dado y están vinculados en diferentes niveles de integración. Se identifica el comportamiento de los flujos creados en el subsistema, su dirección, influencia y rango en relación con otros subsistemas" (Mateo, 1984).

Esta teoría se estructura como fundamento metodológico y de aplicación para diversos estudios que tratan temas ambientales. Su concepto se basa en la caracterización geoespacial de diferentes sistemas interrelacionados, donde los sistemas se componen de subsistemas dependientes entre sí (Vences, 2007).

La susceptibilidad se define como la tendencia o propensión de un área a ser afectada o afectada por un proceso en particular. La evaluación de la vulnerabilidad se fundamenta en la correlación entre los principales factores que provocan este fenómeno) (Villa et al. 2012).

Afirma que la susceptibilidad se refiere a una menor o mayor predisposición para que un evento pueda ocurrir en un área geográfica determinada a partir del análisis histórico. Esta es un resumen de hechos ocurridos en la región. Se realiza una zonificación del área afectada, como características geomorfológicas, hidrológicas y edafológicas específicas, para clasificar una predisposición más o menos fuerte al evento (Soldano, 2009).

Ramírez (1999), argumentó que la vulnerabilidad a los incendios forestales es un resultado variable de la integración de las relaciones de todos los parámetros tanto en el entorno físico como en el social, incluidos el clima, el relieve, la vegetación y

la tierra. Las áreas de riesgo de incendios forestales se definen como áreas susceptibles debido a los efectos de las actividades humanas y las condiciones de la vegetación durante la estación seca anual. Así, considerando que los fenómenos de incendios forestales pueden ser estudiados desde diferentes perspectivas y factores de riesgo, se evaluó y tomó como objetivo general en este estudio la determinación de las áreas de riesgo de incendios forestales. Consecuencias de factores naturales (rayos, alta temperatura, falta de lluvia, presencia de viento, falta de humedad, mínimas quemaduras por calor, aparición de incendios).

Los incendios forestales se definen como la libre propagación del fuego en la vegetación (INDECI, 2006).

También se definen como la propagación de incendios no controlados en zonas boscosas que afectan a la vegetación (Acuña, 2008).

Por su severidad y frecuencia de ocurrencia en los últimos años, los incendios forestales son una de las mayores amenazas con implicaciones a nivel económico, social, ecológico y paisajístico (Velez, 2000).

Las características de los incendios forestales, se conforma tres elementos: El combustible: Comúnmente conformado por las masas forestales. El oxígeno: Este elemento está presente en la atmósfera. El calor: La cual es esencial para que comience la combustión, puede provenir de agentes naturales como los rayos o de agentes antropogénicos, como quemas accidentales e intencionadas.

Los tipos de Incendios se clasifica según el estrato vegetal por la que se propaga, de la siguiente manera: Incendio superficial, el fuego consume combustibles en el suelo, como hierba, pasto, leña, sin quemar toda la madera (Villers, 2006). Incendio de copas, reciben su nombre porque se propagan a través de las hojas. Este tipo de incendios suelen tener su origen en incendios superficiales, pero su propagación se ve incrementada por el viento (Rogel, 2000). Incendios de subsuelo, este tipo de incendio es típico de los bosques caducifolios. Los incendios se propagan bajo tierra por la quema de raíces y materia orgánica, que no producen llamas y producen poco humo (Rogel, 2000).

Los incendios forestales también se clasifican según el área afectada de la siguiente manera: Conatos: El área es menos de 1 ha. Incendios de Pequeña



extensión: 1 a 5 ha. Incendios de mayor extensión: 5 a 500 ha. Incendios de gran magnitud: 500 a 1000 ha. Grandes incendios: El fuego afectó a más de 1000 ha.

Las causas de los incendios forestales mayormente por los incendios forestales comienzan con el desmonte y la preparación del terreno para la agricultura y el pastoreo (Sarre et al. 1996). Según datos del SERFOR, en 2021 se registró un total de 7.104 incendios forestales, afectando 191.014 hectáreas.

Los efectos de los incendios forestales tienen impacto negativo en la sociedad y los ecosistemas. Según Manta et al. (2000), se pierde 450.462 ha/año de bosques amazónicos debido a los incendios de bosques primarios y secundarios como parte de los establecimientos de cultivos agrícolas y ganaderos.

Los efectos inmediatos de los incendios forestales son; pérdida de pastos, disminución del crecimiento forestal, destrucción de instalaciones, pérdida de ganado, pérdida de vida silvestre y migración de fauna silvestre (Manta et al. 2000).

Las consecuencias indirectas de los incendios forestales son: destrucción de hábitats, lo que conlleva una disminución de la diversidad biológica, cambios en la composición de la flora forestal, disminución de la fertilidad del suelo por disminución de la cantidad de MO, fósforo y potasio, y aumento de la erosión del suelo y cambios en la calidad del agua. , la temperatura del río subió , contaminación del aire, cambio climático, deforestación y mayor riesgo de infecciones respiratorias entre poblaciones vulnerables (Manta et al. 2000).

La aplicación del SIG en el análisis de riesgo desde tiempos inmemoriales, el ser humano ha sentido la necesidad de descubrir nuevos horizontes y hacer únicos estos descubrimientos, por lo que los Cromañón (*Homo sapiens* en Europa) crearon pinturas rupestres de animales de caza en el año 13.000 a.C. A finales, en el siglo XVIII, tras un devastador brote de cólera en Londres, el doctor John Snow utilizó la cartografía para dibujar un mapa del área de Londres que lo ayudó a identificar problemas y encontrar soluciones (Cerdeña et al. 2007).

En el siglo XIX, especialmente en 1962, Roger Tomlinson creó el primer SIG en Canadá, como tal, se le considera el padre de los SIG y, en base a esta investigación, fundó el Instituto de Sistemas Ambientales (Aguirre, 2013).

ESRI, actualmente desarrollando aplicaciones GIS. Actualmente, el desarrollo de GIS es asombroso, especialmente el uso de Internet como una plataforma masiva para compartir y administrar datos geográficos (ESRI, 2007)

El SIG, es un sistema computarizado que incluye herramientas utilizadas para recopilar, almacenar y analizar datos espaciales (Robles, 2001).

La aplicación de los SIG en la gestión de los recursos naturales ocurre cuando se observan y miden parámetros ambientales, se elaboran mapas que presentan el paisaje, se monitorean cambios en el espacio y el tiempo, y se modelan acciones alternativas que funcionan en el medio ambiente (Star et al. 1990).

Es un sistema informático que es capaz de mostrar datos gráficos y alfanuméricos, unidos por un atributo común. Estas características y facilidades proporcionados por SIG permiten el análisis de incendios forestales (Granja, 2015).

GIS proporciona todas las herramientas para gestionar eficazmente los recursos energéticos (ESRI, 2007). En la planificación estratégica utilizando SIG, debe prestarse especial atención a la definición de la escala geográfica considerada, a la determinación del nivel de observación tanto a nivel "micro" de participantes individuales como a nivel espacial definido meso o macroscópicamente.

Una de las muchas aplicaciones de los SIG es la gestión de los recursos naturales, ya que los SIG se han convertido en una razón fundamental para la toma de decisiones sobre diversos temas. En caso de incendios forestales, se puede utilizar para prevenir, detectar, monitorear y controlar el desarrollo. En algunos casos, el programa PROMAPGIS se puede utilizar para mapear un área antes y después de un incendio (Sánchez et al. 1999)

Recientemente, el potencial de los SIG se ha considerado en campos y disciplinas relativamente desconocidos, especialmente en la investigación en humanidades y ciencias sociales.

En este sentido, SIG no es más que una combinación de datos, programas, hardware, software y recursos humanos utilizados para procesar datos geográficos, frecuentemente utilizados en sistemas informáticos utilizados en geociencias (Santovenia et al. 2009).

Los SIG no pueden evitar que se produzcan incendios, pero son herramientas muy útiles para identificar y definir de forma proactiva las zonas de riesgo de incendios. Estas son básicamente herramientas informáticas que utilizan componentes espaciales para procesar y analizar datos. Una definición más completa considera un SIG como un conjunto de herramientas diseñadas para: recopilación, almacenamiento, análisis y visualización de datos espaciales.

Los factores naturales que inciden en los riesgos a incendios forestales se tienen a la temperatura: Es un factor que depende del ciclo estacional (Granja, 2015). Mide el impacto de la radiación solar sobre la cantidad de combustible y la humedad presente (Mauricio, 2016). La precipitación: Es un factor que delimita la severidad y duración de las estaciones secas. También es responsable de la humedad del suelo y la vegetación (Granja, 2015). La Oscilación Sur – Fenómeno del Niño: Este factor genera lluvias en el desierto e incremento de heladas y sequias en los altiplanos. En la región Junín, debido a su ubicación geográfica ocasionaría aumento de sequias, por lo tanto, condiciones ideales para dispersión de incendios forestales (Flores et al. 2022). Velocidad y dirección del viento: Este factor interviene en la propalación de los incendios, así también genera la transpiración de las plantas desencadenando la desecación de la cobertura vegetal. El viento también aumenta el nivel de oxígeno para la combustión y dependiendo de su intensidad se genera un peligro de aparición de focos secundarios (Granja, 2015). Combustible predominante: Este factor depende de la vegetación predominante.

Los factores antrópicos que inciden en los riesgos incendios forestales, la actividad antrópica: La agricultura y la ganadería son actividades directamente relacionadas con los incendios forestales, ya que los pobladores practican la deforestación para adecuar la tierra al cultivo y pastoreo (Mauricio, 2016). Números de habitantes por centro poblado: Es un factor poco considerado en los estudios de incendios forestales, pero es de mucha importancia, dado que de este factor depende la explotación de los recursos, tanto forestales por la madera, como silvícolas por la ganadería. Sensibilización ambiental: Este elemento no lo han estudiado en las investigaciones de incendios forestales, al finalizar estos años se ha convertido en lo más importante, dado que últimamente se ha difundido mucho el tema de la educación ambiental, capacitando a las personas sobre el tema de la importancia

de cuidar el ecosistema. Nivel de educación en los habitantes: Este factor al igual que los otros es de suma importancia, dado que tiene cierta relación con el entendimiento de los problemas que genera los incendios forestales, además de ello con la capacidad para prevenir los incendios forestales. En el estudio de Fayad (2018), el objetivo principal es lograr la sostenibilidad forestal para proteger y fortalecer el sector forestal en el sector de la economía y optimizar la calidad de vida. Al mismo tiempo, existe la necesidad de lograr la sostenibilidad de los recursos naturales y desarrollar formas de proteger aún más los bosques, y así continuar protegiendo la biodiversidad.

De otra forma, el estudio hecho por Duguma (2019), tuvo como objetivo enfatizar la necesidad de abordar los problemas de deforestación y la degradación forestal causados por los agricultores. Se han utilizado enfoques conductuales para describir el contexto y otros factores que influyen en la toma de decisiones de las pequeñas empresas. La información se recopiló a través de encuestas domiciliarias y discusiones de grupos focales.

Además, los resultados muestran que los factores que impulsan a los agricultores a participar, son principalmente factores ambientales, a saber, limitaciones sociodemográficas y de producción, y cuestiones políticas y de gestión, así como el impacto de algunos métodos tradicionales como la leña y la construcción.

Por ello, es importante ofrecer alternativas que ayuden a concienciar sobre las amenazas de la deforestación. También promueve y establece formas de evaluación con instituciones para desarrollar y apoyar iniciativas que colaboren a mitigar problemas graves.

A nivel nacional, Torrachi (2016), su principal objetivo fue identificar los factores que influyen en el camino de regeneración forestal en el área de estudio. El análisis concluyó que áreas con alta probabilidad de deforestación eran áreas en zonas de deforestación que afectaron a algunas comunidades cercanas. Existe una posibilidad consciente de preservar ciertos tipos de bosques, porque pueden desaparecer en poco tiempo. Por lo tanto, se observa una mayor pérdida de cobertura vegetal en el bosque, que afecta fuertemente a la población y su entorno.

De igual forma, un estudio de Fernández (2018), su objetivo fue determinar el impacto de la gestión ambiental en la deforestación en la Amazonía. Una población es un grupo de personas que representa un estudio común, integra entidades y genera análisis que da forma a un fenómeno y lo cuantifica para los esfuerzos de investigación. Los resultados son los siguientes: una buena gestión ambiental puede controlar la deforestación. Por eso es muy importante la gestión ambiental, que incluye diversas actividades que preservan y mejoran nuestro entorno y mejoran la calidad de vida.

A nivel local, su principal objetivo del estudio de Serrano (2019), fue describir la composición del paisaje y la pérdida de varios tipos de vegetación por la deforestación masiva. En la evaluación, deben hacerse varios estudios para convencer sobre la belleza del paisaje. Se concluyó que un gran número de especies desaparecieron por la deforestación. Como resultado, debido a la deforestación, algunas especies han desaparecido dramáticamente, perdiendo así la belleza del paisaje.

Por otro lado, Sánchez (2018), en su estudio buscó determinar el impacto de los factores ambientales en la gestión ambiental del Cerro Ilucan en la Provincia de Cutervo, Provincia de Cajamarca. El trabajo ambiental está enfocado a la gestión forestal, promoviendo el desarrollo y mejorando la calidad de vida de las personas. Esta información se obtuvo a través de investigaciones que contribuyeron a investigaciones que demuestran que una adecuada gestión de la calidad ambiental puede generar resultados muy beneficiosos para evitar una mayor deforestación y una mayor conciencia ambiental.

Por ello, es importante poner en marcha iniciativas que ayuden a proteger la flora y fauna, ya que nos brindará así una mejor salud, cuidado de las personas y la naturaleza.

Según su estudio de Bonell (2020), menciona: la deforestación es indicativo de diversos factores negativos ocasionando problemas al medio ambiente, asimismo se le conoce como desastre forestal provocado por el hombre, por lo que esta actividad se da por la tala o quema de árboles. Incluso si hablamos de deforestación, tiene un impacto negativo en el ecosistema circundante. Una de las

consecuencias más importantes es la disminución de hábitat. Dado que el 60 % de los animales y las plantas viven en los bosques, la mayoría no puede sobrevivir a la deforestación, lo que daña el entorno forestal.

En el estudio de Pacheco (2017), hace mención que las causas de la deforestación son en su mayoría ganancias económicas egoístas relacionadas con el aumento del precio de la madera utilizada para negocio o el consumo de leña, lo que significa una gran pérdida de alrededor de 11 millones. bosque del año. Entonces, la causa de la pérdida de nuestro bosque es el hombre mismo, sus necesidades egoístas sin importar el daño que causen.

Un estudio de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2020), afirma que la deforestación es causada por la actividad humana, cuyas consecuencias dañan directamente la cubierta forestal, incluidas las actividades agrícolas y la población. Crecimiento económico y desarrollo industrial que brinden beneficios económicos a la humanidad. Por eso, es fundamental comprender que daño estamos causando a los bosques para prevenir la deforestación y el daño a los ecosistemas.

La erosión del suelo es causada principalmente por la deforestación debido a que la tierra no está cubierta por animales salvajes, lo que significa que cuando llueve, afecta la tierra con mucha fuerza, provocando la erosión del suelo. Y cuando estos problemas existen, es complicado que la vegetación crezca con facilidad, creando un riesgo de erosión del suelo (Simmons, 2018)

Señala que la identificación de impactos puede interactuar positivamente y negativamente con diversos componentes ambientales, donde ciertos criterios ambientales para la determinación de impactos estarán determinados por unos valores muy importantes (SEIA, 2018).

Por otro lado, los impactos ambientales se definen como cambios causados por el hombre en el medio ambiente que deben analizarse para encontrar soluciones a estos problemas.

Como resultado, la deforestación del Cerro-Ilucan de Cutervo trae como consecuencia la disminución de muchas especies en la fauna y flora, lo que afecta directamente al medio ambiente.

Según su estudio de Roux (2017), mencionó que la protección del medio ambiente, la revalorización de los valores culturales y la mejora de las condiciones de vida de las personas son las direcciones principales para un desarrollo humano sostenible, integral y equilibrado y pueden ser considerados como factores indispensables. Concepto de protección del medio ambiente. La mejor calidad de vida es también para las generaciones futuras. Su tecnología y servicios de calidad brindan beneficios económicos a los beneficiarios y zonas afectadas a través de fuentes de empleo. A través de la gobernanza, contribuyen a una vida mejor para la población local, fortalecen las actividades culturales de las organizaciones locales y la transparencia ayuda a preservar los recursos naturales.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2020), menciona que la conciencia ambiental ante la deforestación es el único objetivo para crear un currículo que se enfoque en la protección del medio ambiente, incluyendo acciones a corto, mediano o largo plazo. velar por el bienestar del medio ambiente. En otras palabras, al desarrollar un plan de protección ambiental, se recomienda promover la educación ambiental y la comprensión de los ciudadanos sobre la conservación de los bosques y los efectos de la tala y la tala ilegal (resolviendo los problemas ambientales a través de la educación).

En el estudio de Adkins et al. (2020), mencionó que para proteger el medio ambiente es necesario vivir en un ambiente adecuado, pues el medio ambiente es de todos, por lo que el cuidado y la responsabilidad es de todos para que nosotros mismos podamos vivir de forma segura en un entorno protegido. Un entorno digno rodeado de naturaleza, salvando así el medio ambiente (bosque), es importante cuidar y salvar tu entorno, porque la salud es responsabilidad de todos, pero también amar tu bosque.

Por lo tanto, existe una necesidad urgente de abordar problemas como la deforestación y monitorear las medidas tomadas para combatirlos, especialmente aquellos que pueden estar perdiendo cobertura forestal a un ritmo creciente. A través del análisis, seguimiento y evaluación podemos obtener criterios de las principales fuentes de deforestación para poder predecir las causas del problema. Esto, a su vez, brinda una oportunidad para que los conservacionistas, los

planificadores del uso de la tierra y los encargados de formular políticas tomen medidas de prevención en forma de métodos milagrosos.

Los sistemas de alerta temprana nos darán más contenido y una comprensión más sistemática de los procesos que sustentan el declive de los bosques tropicales.

Por lo tanto, la conservación depende en gran medida de proteger nuestro patrimonio natural, ofrecer alternativas para reducir el daño causado y promover programas que eduquen y de alguna manera eleven y empoderen a los ciudadanos y, por lo tanto, promuevan la protección del ecosistema.

Según el Servicio Forestal de EE. UU. (2021), comentan que la regeneración forestal es importante para la restauración de la cubierta forestal abierta, lo que ayuda a mantener los ecosistemas forestales y lograr beneficios ecológicos, sociales y económicos relacionados. En la silvicultura, esto significa plantar, manejar y cosechar árboles para cumplir con objetivos de recursos específicos mientras se mantiene la calidad del suelo, el aire y el agua en consonancia con otras preocupaciones de manejo de recursos naturales. Según el Servicio Forestal de los Estados Unidos (2021), quienes comentan que la reforestación es importante para la restauración de la cubierta forestal abierta, lo que contribuye al mantenimiento de los ecosistemas forestales y los beneficios ecológicos, sociales y económicos asociados. En la silvicultura, esto significa plantar, manejar y cosechar árboles para cumplir con objetivos de recursos específicos mientras se mantiene la calidad del suelo, el aire y el agua en consonancia con otras preocupaciones de manejo de recursos naturales.

El seguimiento y control no están definidos específicamente; por lo tanto, se define como una herramienta de planificación para crear lineamientos y estrategias específicas para el manejo y monitoreo de recursos, con poco énfasis en proteger las áreas protegidas de las amenazas. Algunos programas, como las patrullas de operaciones especiales, se pueden implementar para ayudar a monitorear y controlar las amenazas a la integridad de los recursos (Arteaga, 2016).

Los planes de manejo ambiental nos benefician al utilizar herramientas de gestión que definen medidas de control, prevención y mitigación para proteger nuestro medio ambiente y la salud humana. Muchos impactos están relacionados con



acciones humanas y se consideran conductuales; por lo tanto, la planificación nos ayuda a planificar, definir y proponer medidas ambientales que promuevan un desarrollo ambiental óptimo y prevengan los efectos del conflicto (Bermeo et al. 2019).

Según su estudio de Arriaga (2017), señala que las áreas que no tienen un fin productivo se utilizan principalmente para la forestación, por lo que representan algunas propiedades que no son aptas para la reforestación, y muchas de ellas se encuentran detrás de claros abandonados. Se puede decir que vale la pena resaltar lo difícil que es construir una fábrica de madera en tales condiciones y los altos costos financieros asociados a ello.

La política ambiental nacional asegura una mejor calidad de vida y ecosistemas saludables para todos los ciudadanos de modo que podamos ayudar a prever, proteger y recuperar el medio ambiente de nuestra propia destrucción y, por otro lado, proteger el medio ambiente. Promover el uso sostenible de diversos espacios naturales, actuando con responsabilidad, también respetando los derechos humanos básicos (Bonilla, 2018)

La recuperación de la vida silvestre es un proceso, vemos la reducción de algunas especies amenazadas o en peligro de extinción, algunas amenazas deben abordarse y, de alguna manera, la supervivencia a largo plazo de estas especies en la naturaleza se reduce. La recuperación de tierras es una actividad que ayuda a su hábitat a recuperarse y regenerarse, incluida la recuperación de tierras (Heywood, 2018)

### **III METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación:**

**Tipo de investigación:** La investigación a desarrollar es del tipo aplicada.

Este estudio desarrollado es de enfoque cuantitativo, ya que elaboraremos un Plan de Gestión de Riesgos para Incendios Forestales mediante el SIG recolectando datos numéricos de nuestras encuestas y posteriormente utilizaremos el software.

Para ello se utilizó el software ArcGIS para implementar y aplicar el método multicriterio; cabe indicar que una de las técnicas para implementar reglas de toma de decisiones en este software se basa principalmente en sumas lineales ponderadas, donde las capas a implementar sirven como criterio y el peso de cada capa debe ser especificado por dichas medidas se estiman sabiendo que el software utilizado para este estudio no cuenta con un módulo que pueda asignar variables. Se decidió utilizar esta operación básica en SIG, más conocida como: álgebra de mapas, que permitió combinar valores de diferentes parámetros en cada celda que contiene la región de interés, para así definir la influencia de estos cuando se utilizan operaciones de suma o multiplicación, los datos asignados deben estar en formato de trama para un mejor control.

**Diseño de investigación:** La investigación es de diseño no experimental. Según Sampieri et al. (2014), se define como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos.

### **3.2. Variables y Operacionalización**

**Variable Independiente:** Incendio Forestal.

**Variable Dependiente:** Plan de gestión de riesgos para incendios forestales.

Matriz de operacionalización véase en el anexo 1.

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

#### **Población**

La población está integrada por 1329 habitantes en los diferentes sectores del Distrito de Chongos Alto.

#### **Muestra**

(Hernandez-Sampieri,1998, p. 2010-2011)

$$n = \frac{N * z_{\infty}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + z_{\infty}^2 * p * q} \quad (1)$$

**n**= Tamaño de muestra buscado

**N**= Tamaño de la población o universo

**Z**= Parámetro estadístico que depende el nivel de confianza (NC)

**e**= error de estimación máximo aceptado

**p**= Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito)

**q**= Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado (1 - p).

En la Tabla 1, se muestran los parámetros considerados en la determinación de la muestra.

*Tabla 1: Tabla de valores de la determinación de la muestra.*

Parámetro	Valores
N	1329
Z	1.645
P	50 %
Q	50%
e	5%

Siendo el resultado 225 nuestra muestra.

**Muestreo.** El muestreo es probabilístico, es una técnica de muestreo en la que el investigador forma una muestra en función de algunos criterios y selecciona aleatoriamente a los miembros de la población. Todos los miembros tienen las mismas posibilidades de ser seleccionados utilizando este parámetro de selección.

#### **Unidad de análisis**

Son los incendios forestales y la población.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:**

Arias (2016) afirma que “los métodos de recolección de datos son diferentes formas de recolectar información” (p. 53). Según (Hernández Sampieri, y otros, 2014), “las observaciones incluyen registros sistemáticos, cálidos y confiables de patrones aparentes de comportamiento”.

#### **Técnicas:**

- **Observación directa:** Técnica de investigación. Porque los datos registrados por varias partes se utilizan como parte de la investigación. El modelado espacial también se utiliza en GIS.
- **Análisis documental:** Se basó en la recopilación de información de documentos como tesis, artículos entre otros para enriquecer la síntesis de la investigación. También es un conjunto de operaciones diseñadas para presentar un documento y su contenido de manera distinta a su forma original para su posterior recuperación e identificación (Castillo, 2005).

#### **Instrumentos:**

- **Cuestionario.** Es una hoja con preguntas designadas a la población como representación establecida en la muestra. Que según (Janesick, 1998), es una entrevista como una reunión en la que una persona (el entrevistador) y otra persona (el entrevistado) u otra persona (el entrevistado) intercambian información.

### **3.5. Procedimientos:**

El desarrollo de la investigación se llevó en dos etapas etapa inicial y etapa de campo descritas a continuación.

#### **Etapa inicial**

- Se realizó la recopilación de información de acuerdo a la búsqueda bibliográfica en documentos institucionales y municipales, artículos y revistas de nivel nacional e internacional, los cuales estuvieron relacionados con la presente investigación. Esta información sirvió como referencia y base de datos para la elaboración de cada parte que comprendió al trabajo.
- Seguidamente se elaboró el cuestionario para posterior aplicación en los pobladores seleccionados de acuerdo a la muestra establecida.

- Se instaló el software ArcGIS para la elaboración de los mapas en base a la caracterización del distrito de Chongos Alto.
- Se tuvo consultas a expertos profesionales ligados en el tema investigación.

### **Etapa de campo**

- Se realizó el reconocimiento del área de estudio. (Figura 1).



*Figura 1: Reconocimiento de áreas afectas con los incendios forestales*

- Se elaboraron los mapas donde se determinó la caracterización del distrito de Chongos Alto en cuanto a su perímetro, red vial, topografía, altitud, pendientes, geomorfología, edafología, climatología, geología y uso de suelos y vegetación.
- También se determinó la flora y fauna del distrito de Chongos Alto. (Figura 2 y 3).



*Figura 2: Especies vegetales en el distrito de Chongos Alto*



*Figura 3: Especies vegetales en el distrito de Chongos Alto*

- Se establecieron la economía del distrito en base a la agricultura y ganadería. (Figura 4 y 5).



*Figura 4: Crianza de animales en el distrito de Chongos Alto*



*Figura 5: Crianza de animales en el distrito de Chongos Alto*

- Seguidamente se realizaron el proceso de encuestas a la población del distrito recopilando toda la información necesaria en la elaboración del Plan de gestión de riesgos para incendios forestales. (Figura 6 y 7).



*Figura 6: Proceso de encuestado a la población del distrito de Chongos Alto*



*Figura 7: Proceso de encuestado a la población del distrito de Chongos Alto*

- Se establecieron las principales causas que provocaron los incendios forestales en los últimos 5 años. (Figura 8 y 9).





*Figura 8: Quema de restos de vegetales*



*Figura 9: Quema de pastizales*

- Asimismo, se conocieron los principales impactos ocasionados por los incendios forestales en el distrito. (Figura 10, 11 y 12).



*Figura 10: Pérdida de viviendas de los pobladores*



*Figura 11: Daños en la salud de las personas, animales y plantas*



*figura 12: Pérdida de bienes materiales de la población afectada*

- Además, se procesaron los datos de las encuestas posterior a su respectiva interpretación.
- Se elaboró el Plan de gestión de riesgos para incendios forestales para la disminución en base a las estadísticas establecidas en los últimos 5 años.
- A continuación, se presentó el esquema al desarrollo de la investigación por cada proceso elaborado. (Figura 13).

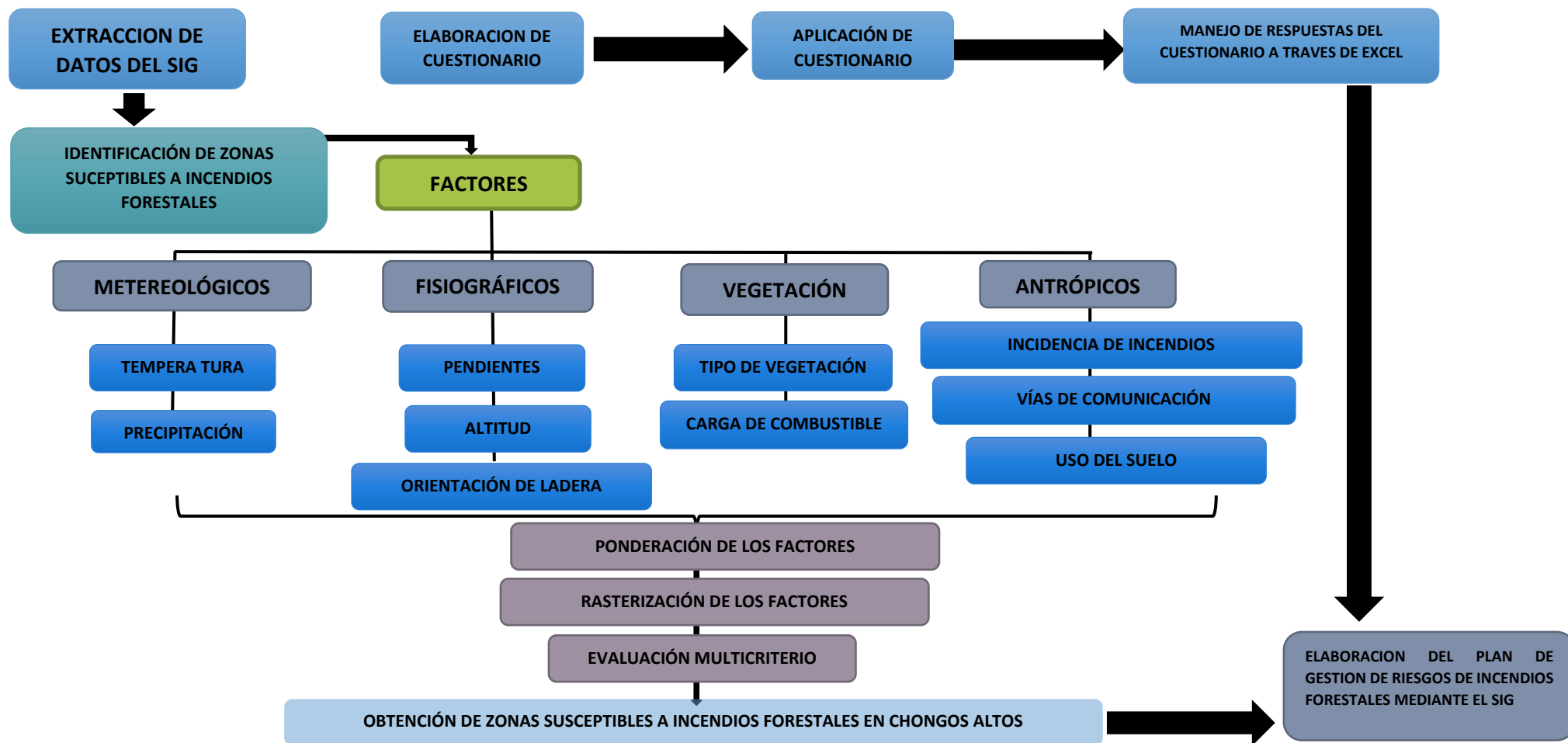


Figura 13: Procedimientos elaboración del plan de gestión de riesgos de incendios forestales mediante el SIG

### **3.6. Método de análisis Información:**

Utiliza técnicas de análisis de datos para sacar conclusiones importantes a partir de los datos (Serrano , 2016). También, el análisis de datos se centra en el razonamiento, sacando conclusiones basadas únicamente en el conocimiento del investigador, desarrollando procedimientos mediante los cuales el investigador proporciona datos para alcanzar los objetivos de la investigación.

### **3.7. Aspectos éticos**

En sus primeras etapas, la investigación siempre mostró un gran respeto por cada autor cuya investigación contribuyó al desarrollo de la investigación, enfatizando que cada extracto se relacionara con su autoría.

Para la presente investigación será autorizada por la Municipalidad Distrital de Chongos Alto para llevar a cabo las encuestas en los sectores más concurrentes por los incendios forestales. En cuanto a los resultados obtenidos, no han sido manipulados ni alterados de ninguna forma.

## IV RESULTADOS

### 4.1. Característica de Chongos Alto

El distrito de Chongo alto se encuentra localizado en el departamento de Junín, donde Chongos Alto es un distrito cuya superficie es de 702.00 km<sup>2</sup>, con 1329 habitantes en población, con 3538 metros de altitud y otra información importante se proporciona a continuación de acuerdo a la aplicación de la evaluación de multicriterio.

#### Aplicación de la Evaluación Multicriterio (EMC)

Los diferentes métodos y técnicas de evaluación multicriterio difieren significativamente en los procedimientos estadísticos aritméticos que realizan para la evaluación y las matrices de prioridad con las que se logra la evaluación final de las alternativas. Usando la función de superposición GIS (álgebra de mapas en ArcMap), podemos combinar todos los elementos necesarios para la observación de perturbaciones en una sola matriz uniforme de la estructura de luz que nos permite medir el grado de perturbación de cada celda.

Dado que GIS ArcMap no tiene un módulo definido que pueda calcular las variables utilizadas para realizar EMC, tiende a analizar algunas de las técnicas utilizadas en el proceso y las técnicas utilizadas para guiar las reglas de toma de decisiones. Este software se basa principalmente en sumas lineales ponderadas, donde el número de capas a implementar sirve como criterio, y se debe especificar el peso ( $w_j$ ) de cada capa para evaluar el objetivo. Este es uno de los métodos más utilizados en EMC debido a que es relativamente simple y menos complicado de implementar. El nivel de relevancia de cada alternativa se obtiene sumando el resultado de multiplicar el valor de cada criterio por su peso:

$$r_1 = \sum_{j=1}^n w_j v_{ij} \quad (2)$$

Donde:

$r_1$  es el nivel de adecuación de la alternativa  $i$

$w_i$  es el peso del criterio  $j$

$v_{ij}$  es el valor ponderado de la alternativa  $i$  en el criterio  $j$

Una vez terminado el ingreso de los factores (meteorológicos, fisiográficos, antrópicos y de vegetación) mediante la suma lineal ponderada en el software Arc Map y mediante la herramienta de álgebra de mapas se obtiene como el resultado de este proceso es la identificación de áreas propensas a los incendios forestales. (ver más abajo). Figura 14

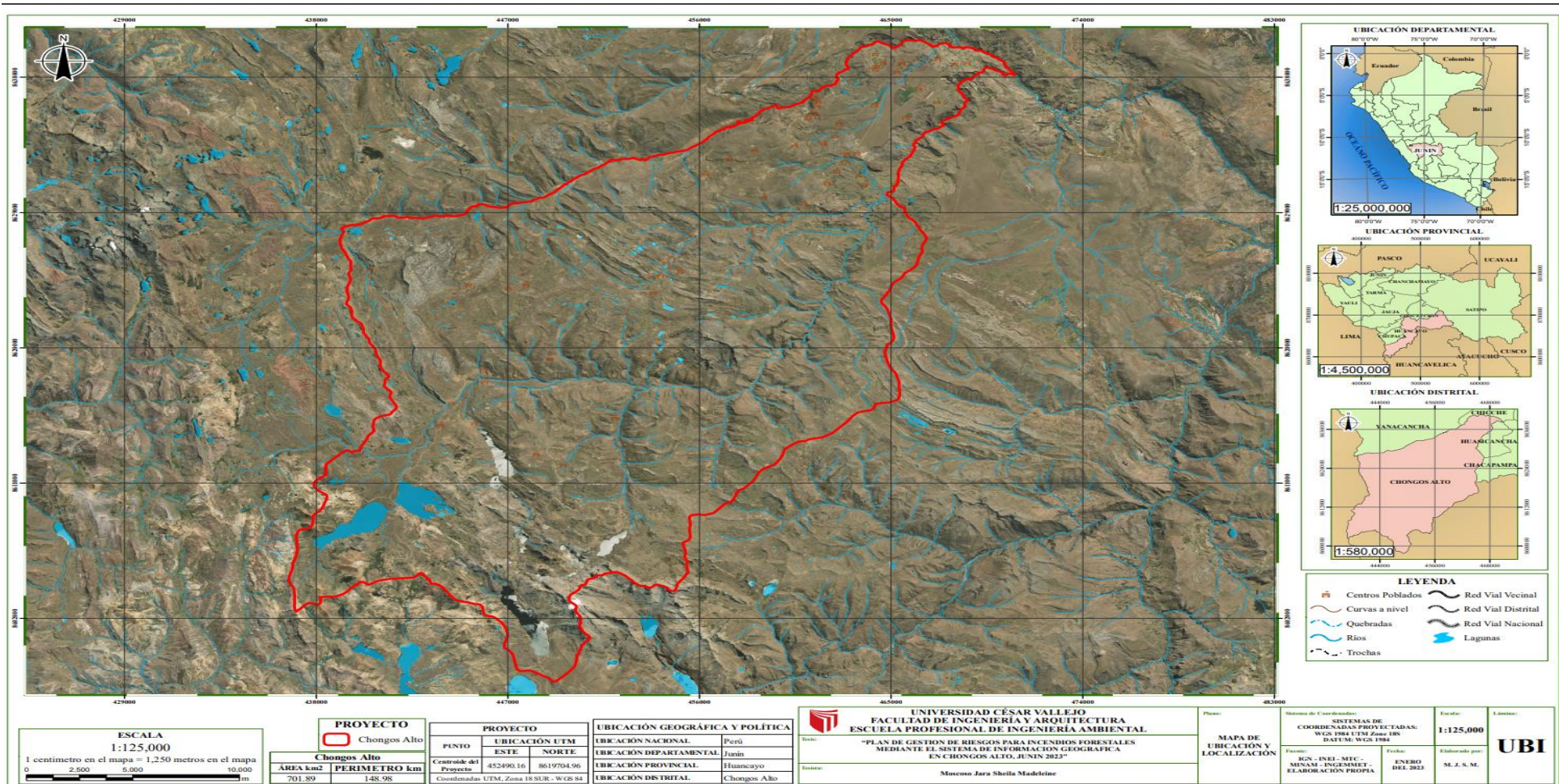


Figura 14: Perímetro de Chongos Alto

En la figura 14 se mostró la delimitación del distrito de Chongos Alto que consta con un perímetro total de 148.98 Km y 57 centros poblados incorporados al crecimiento económico del lugar por las actividades desarrolladas por la población.



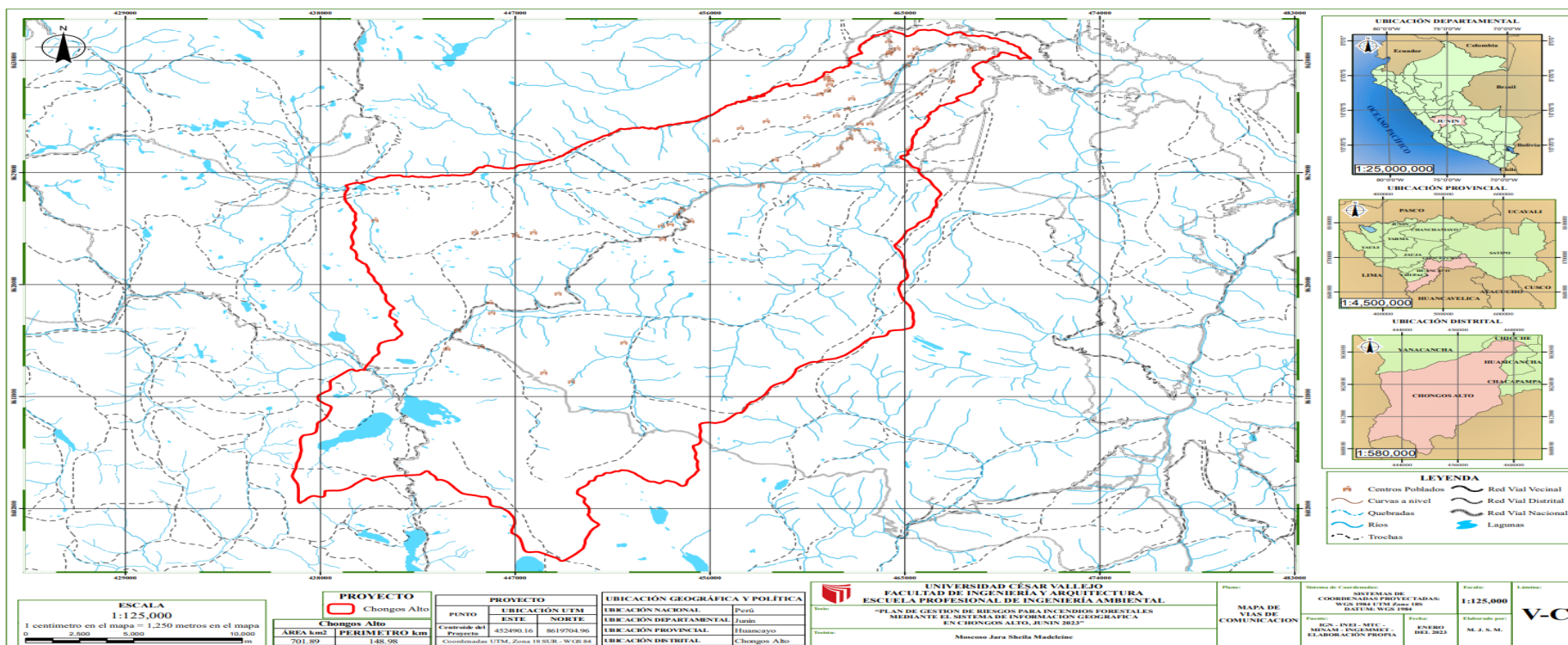


Figura 15: La red vial de Chongos Alto

En la figura 15 se demostró la red vial de Chongos Alto, donde se identificaron abundantes trochas y tiene conexión con distintos distritos entre ellos Huasicancha y Chicche. Geográficamente, está dominado por el terreno de la Cordillera de los Andes, lo que crea un terreno accidentado, por lo que se encuentran en valles, llanuras, pampas, cañones, olas, montañas, etc. El terreno del país tiene dos pendientes claramente definidas desde el este hacia el oeste, las laderas son irregulares y el suelo tipo conglomerado domina otra ladera norte-sur (mencionado con frecuencia en los planes de desarrollo, ciudad de Chongos Alto, 2013-2021).

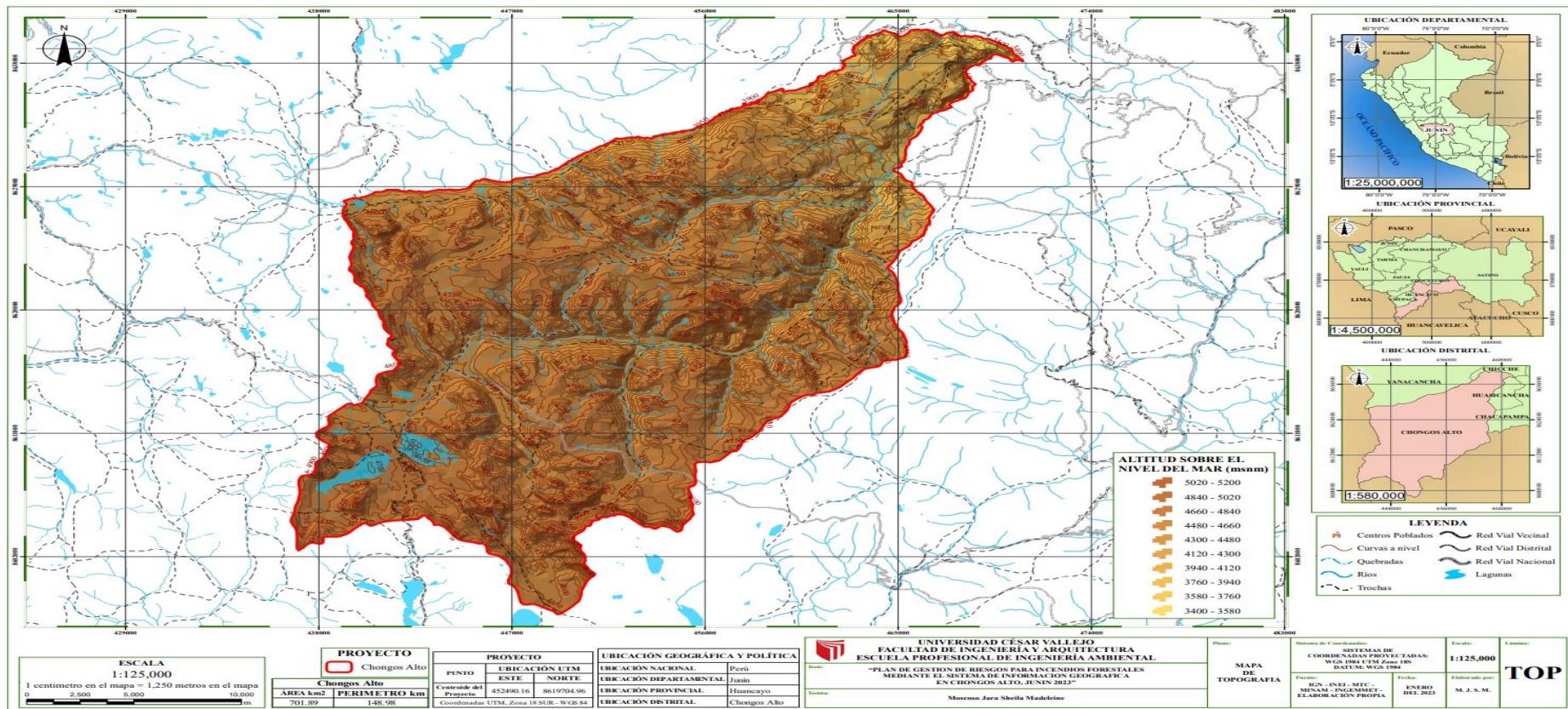


Figura 16: Topografía de chongos alto

En la figura 16 se muestra la topografía de Chongos alto, donde se determinaron valles, llanuras, pampas, cañones, olas, montañas, etc. El terreno del país tiene dos pendientes claramente definidas desde el este hacia el oeste, las laderas son irregulares y el suelo tipo conglomerado domina otra ladera norte-sur (mencionado con frecuencia en los planes de desarrollo, ciudad de Chongos Alto 2013 – 2021).

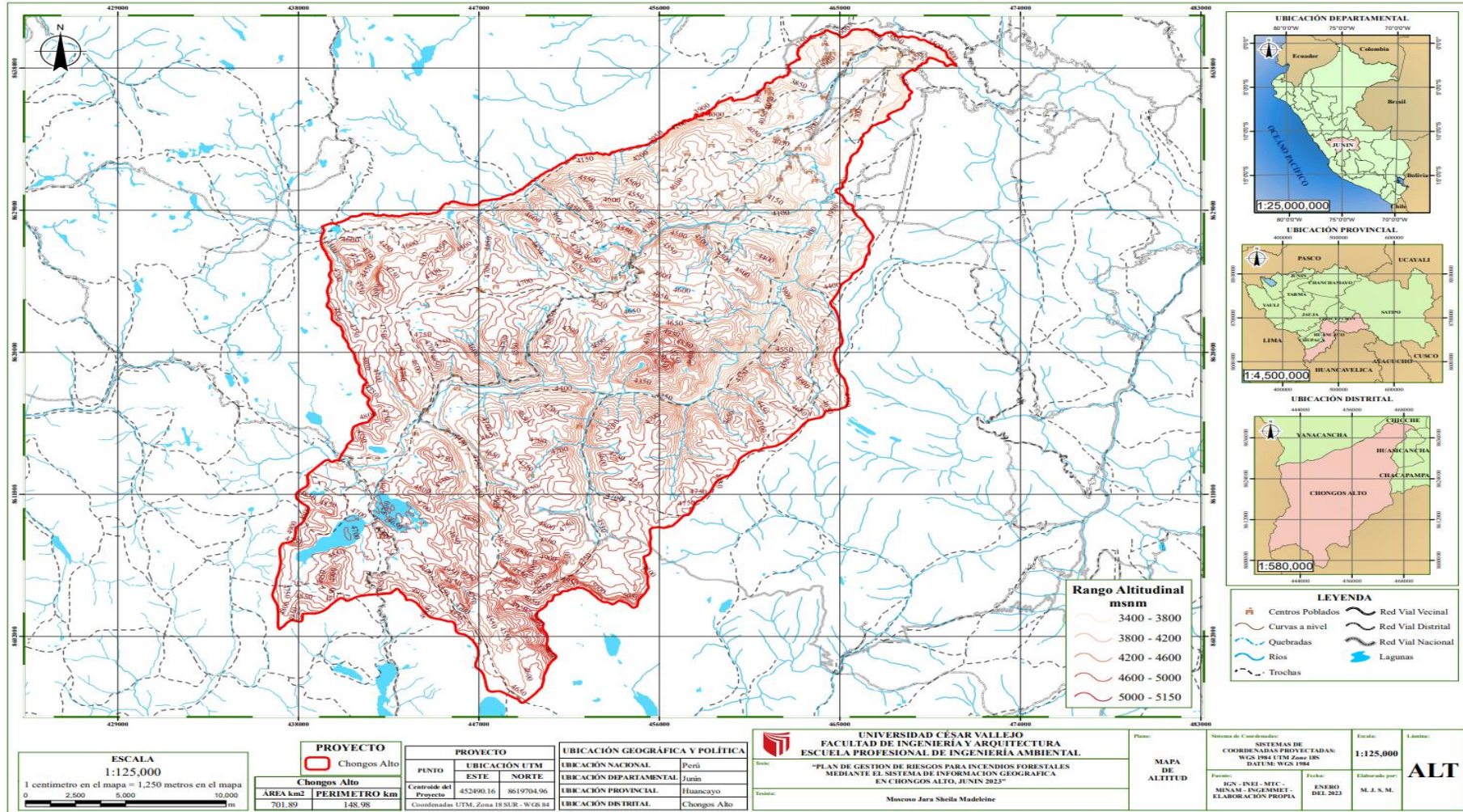


Figura 17: Altitud en chongos alto

En la figura 17 se mostró la altitud del distrito de Chorongos Alto que se encuentra entre 3400msnm a 5050msnm.

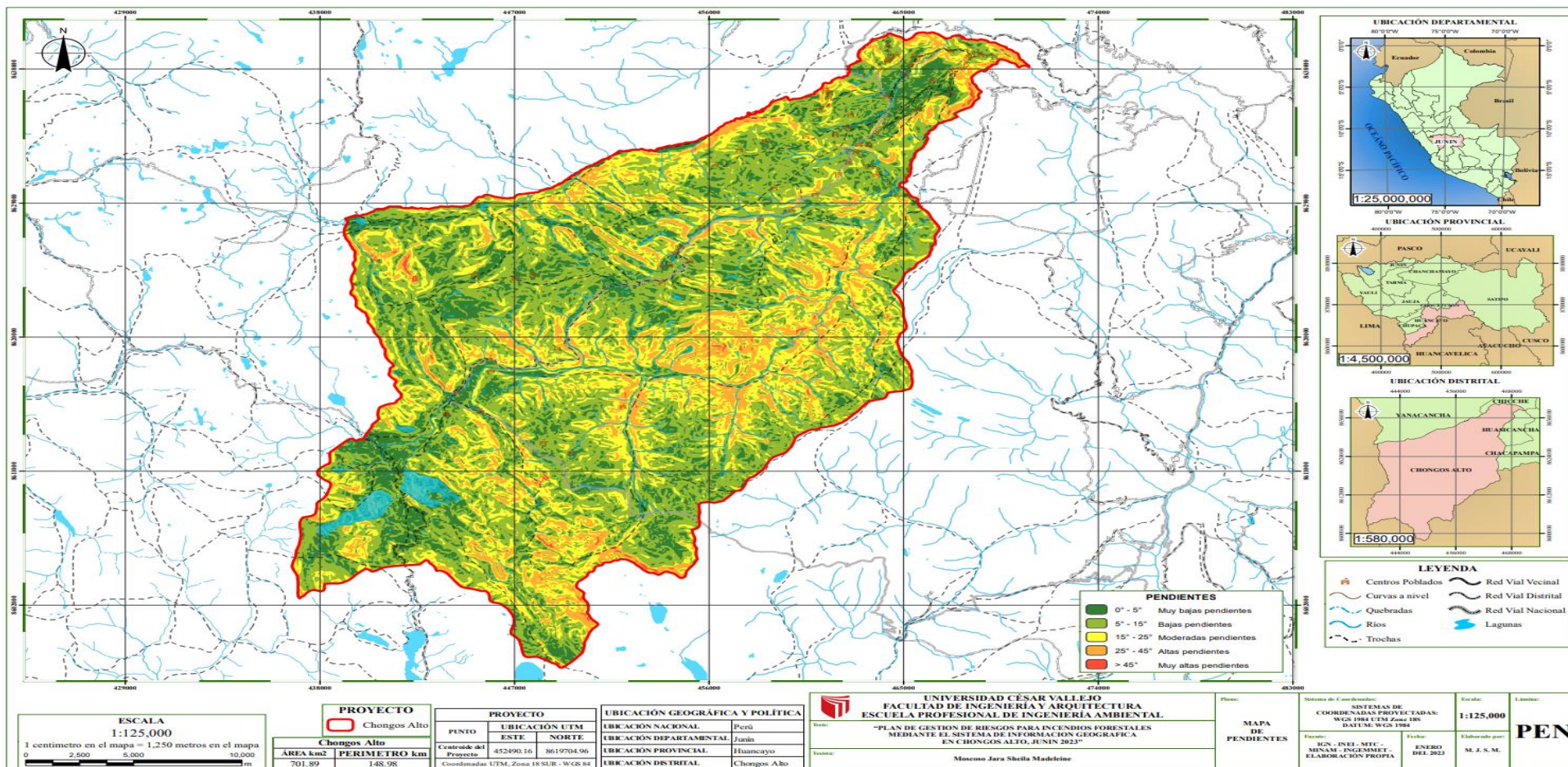


Figura 18: Mapa de pendientes del distrito de Chongos Alto

En la figura 18 mediante un mapa elaborado del distrito de Chongos Alto encontramos variedad de pendientes, en su mayoría bajas pendientes, moderadas pendientes, altas pendientes y poquísimas muy altas pendientes.

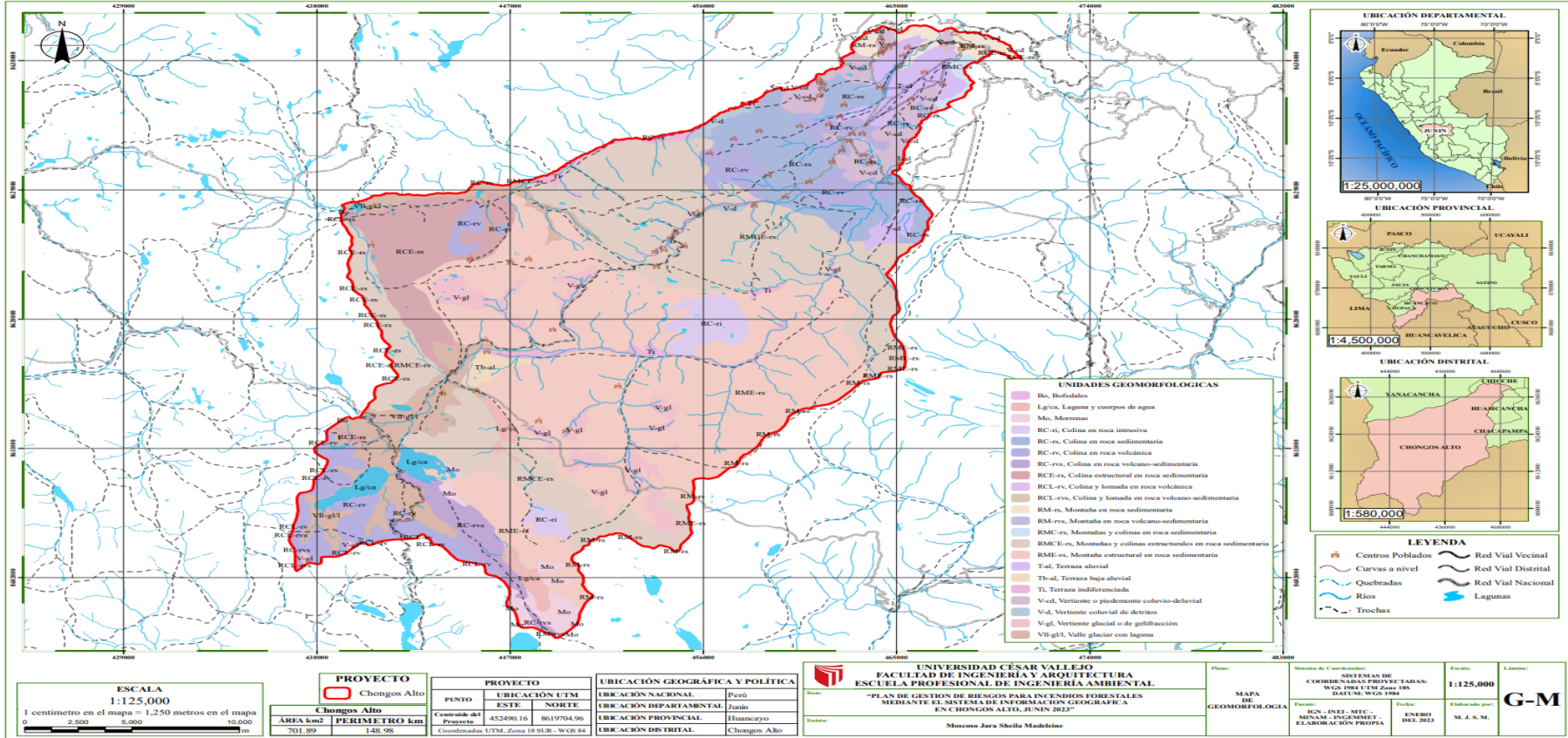


Figura 19: Mapa geomorfológico del distrito de chongos altos

En la figura 19 de acuerdo al mapa elaborado se mostró la geomorfología del distrito de Chongo altos como los bofedales, lagunas y cuerpos de agua, morrenas, colinas de roca intrusiva, colinas de roca sedimentaria, colinas en roca volcánica, montañas en roca sedimentaria, terraza aluvial, vertientes y glaciares todo dentro del perímetro del distrito de chongos altos en base a los incendios forestales.

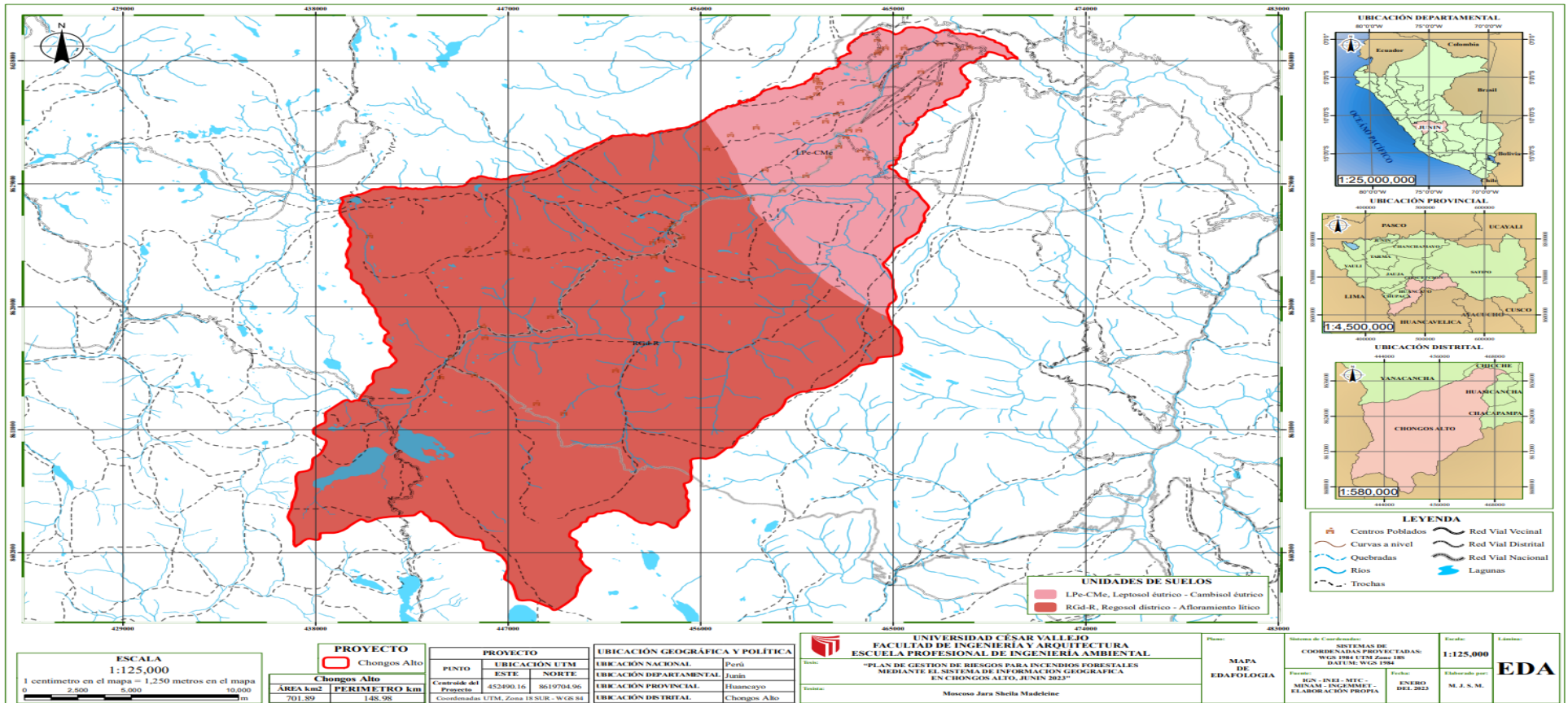


Figura 20: Mapa edafológico

En la figura 20 de acuerdo al mapa elaborado del distrito de Chongos Alto encontramos dos tipos de suelo: la mayor parte Leptosol éútrico – Cambisol éútrico y en menor parte Regosol dístico -Afloramiento lítico. Las condiciones climáticas son bastante variables, pero generalmente el clima es frío, subhúmedo, con una temperatura media anual entre 12° a 9° centígrados, según la estación.

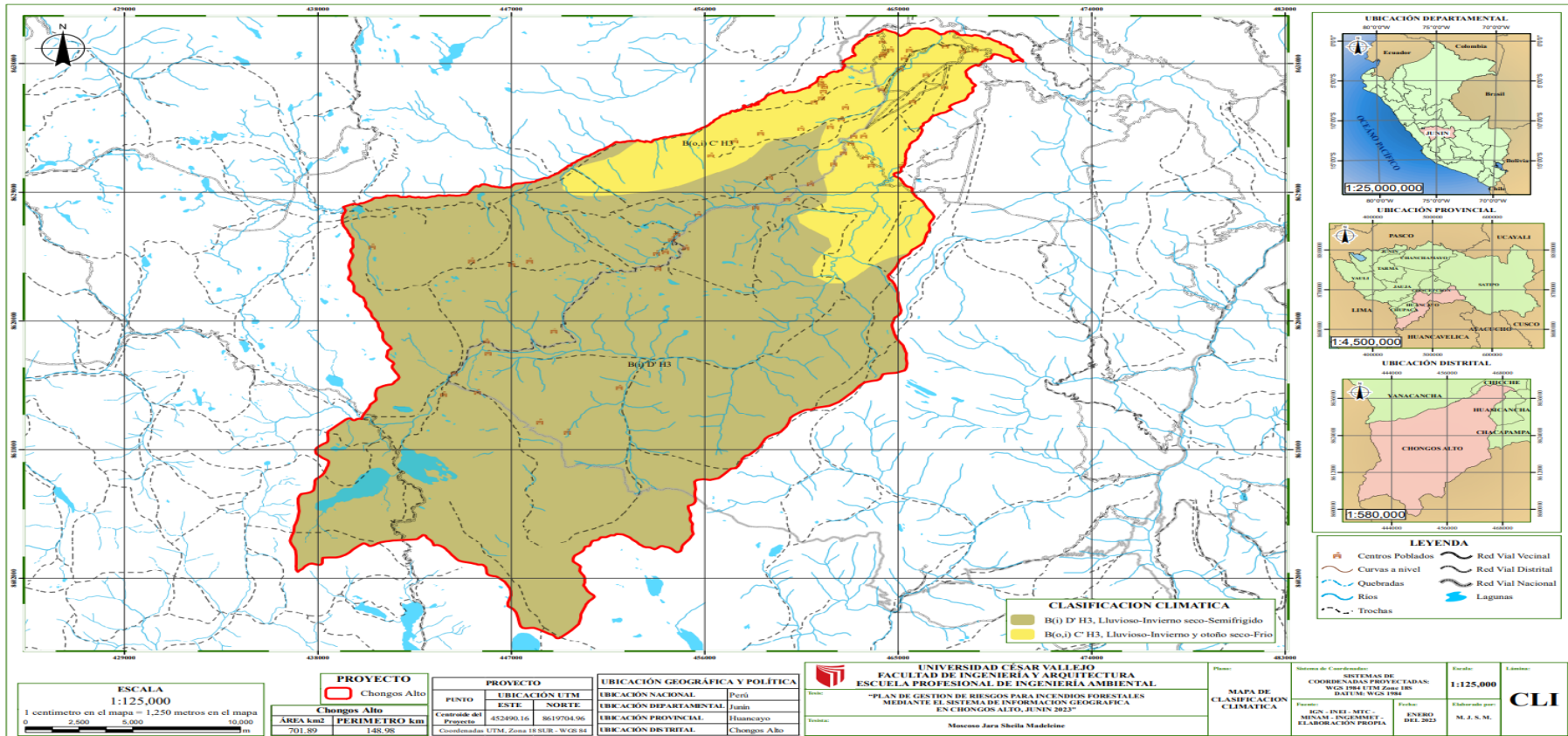


Figura 21: Mapa climatológico

En la figura 21 se mostró de acuerdo al mapa elaborado del distrito de Chongos Alto, anexo de Chongos Alto sombreado de amarillo presentan un clima Lluvioso -invierno seco Semifrígido y los anexos sombreados de mostaza presentan un clima Lluvioso -invierno y otoño -Seco frío. En el campo de investigación de este trabajo se describió la aparición de minerales como plomo, zinc, cobre y la extracción de no metales como mármol, arcilla, arcilla, caliza, etc.

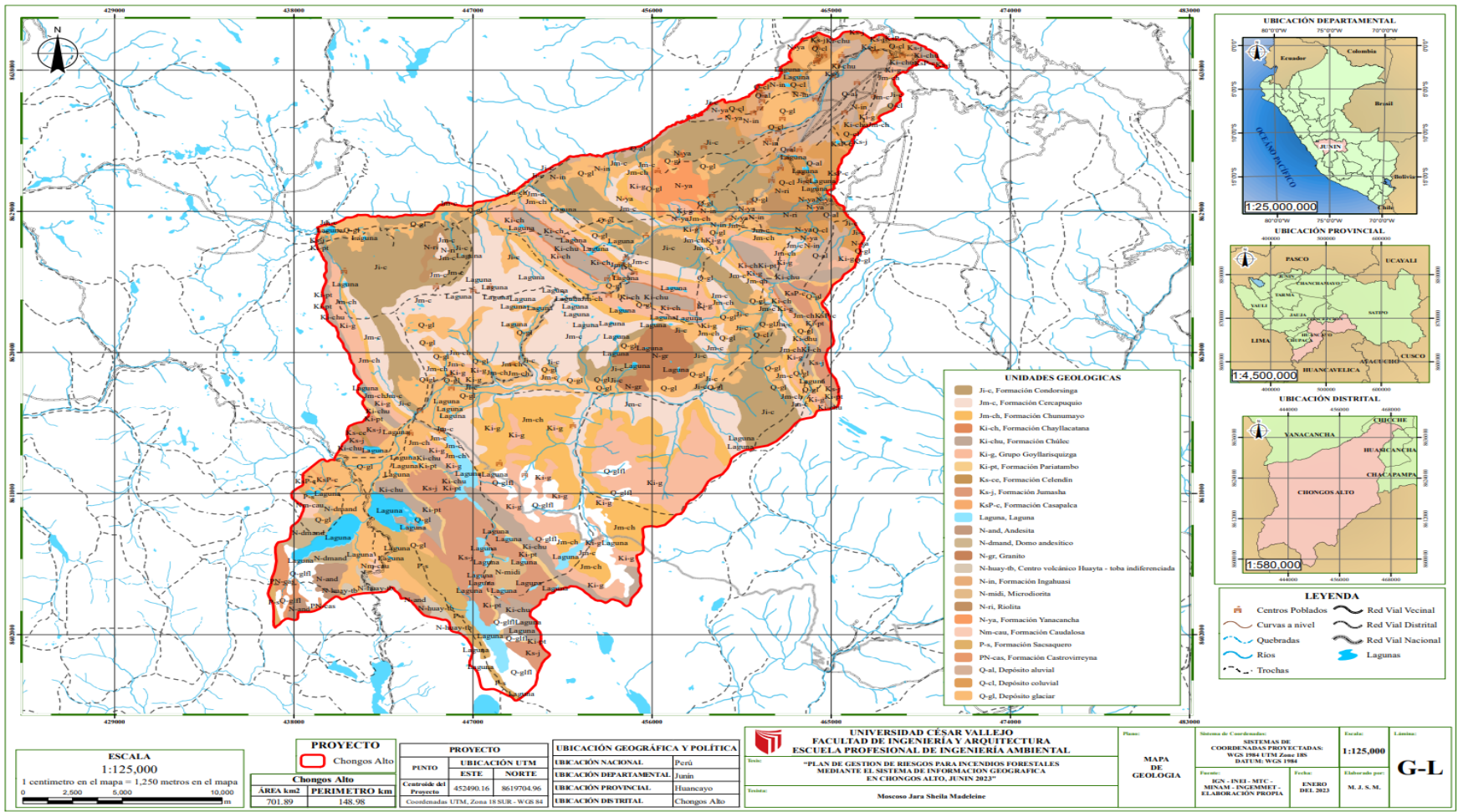


Figura 22: Mapa geológico del distrito de chongos alto

En la figura 22 de acuerdo al mapa elaborado del estado geológico del distrito de Chongo Alto se determinó la variedad de rocas como riolita, granito y andesita.



**Flora:** La zona de la zona de Chongos Alto fue favorecida por la naturaleza, pues cada estrato ecológico tiene su propio microclima, lo que favorece el desarrollo de plantas promovidas por la industria medicinal con una selección y flora muy diversa. A modo de ejemplo, las especies vegetales más importantes se enumeran a continuación: Aliso, Quishuar, Eucalipto, Guinda, Colle, Molle, Quinual, Sauce, Sauco, Álamo, Retama, Chilca, Tara, Capulí, Junco, Mallco, Toronjil, Cedrón, Orégano, Ortiga, Sábila, Ruda, Verbena, Airampo; entre otros. (Tabla 2)

Tabla 2: Especies de flora

Especies vegetales	Nombre científico
Aliso	<i>Alnus glutinosa</i>
Quishuar	<i>Buddleja incana Ruíz &amp; Pav</i>
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus Labill</i>
Guinda	<i>Prunus cerasus</i>
Colle	<i>Buddleja coriacea</i>
Molle	<i>Schinus molle</i>
Quinual	<i>Polylepis</i>
Sauce	<i>Salix</i>
Retama	<i>Retama sphaerocarpa L.</i>
Chilca	<i>Amaranthaceae</i>
Tara	<i>Tara spinosa</i>
Sabila	<i>Puya fatua</i>
Ortiga	Urtica

Fuente: Villaverde (2015).

**Fauna:** Entre los animales silvestres característicos, encontramos las vicuñas, venados, pumas, vizcachas, zorros, zorrillos, el cóndor, aves variadas.

**Actividades económicas:**

**Agricultura:** los productos agrícolas principalmente que se cultivan y producen en el suelo de Chongos Alto son los cereales tales como la cebada, el trigo, la avena, el frijol, el frijol, la arveja, el maíz, los tubérculos, la papa, la mashua, los ollucos, el maíz, la quinua

**Ganadería:** son una excelente ganadería gracias a los abundantes pastos naturales, la cría de ganado vacuno (raza pardo suizo), ovejas, caballos, burros, cerdos. Las actividades ganaderas en estas comunidades se han modernizado mediante el establecimiento de asociaciones comunitarias y empresas que producen industrialmente materias primas y productos derivados de ellas, como leche, manteca, mejorana y yogurt.

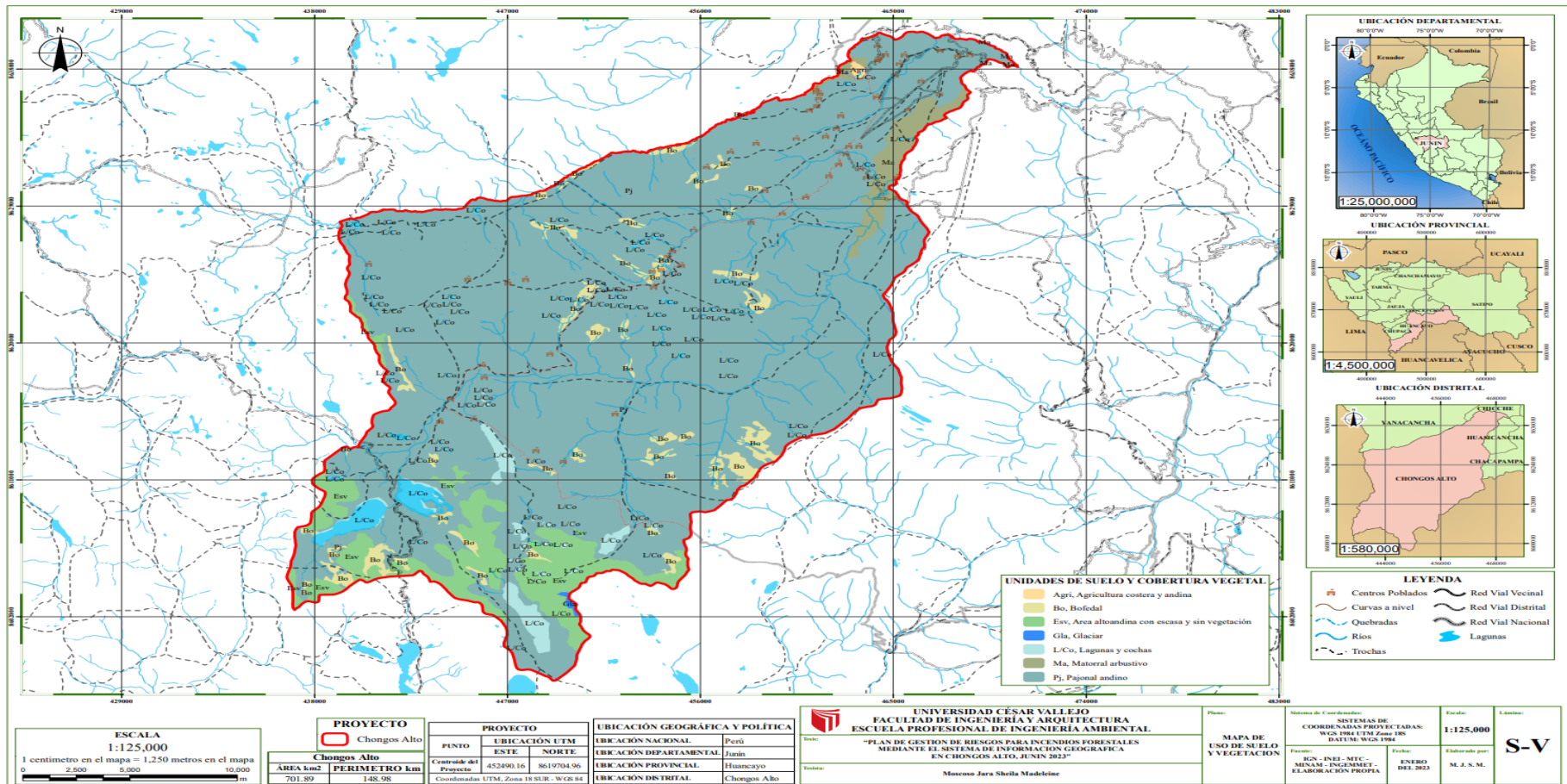


Figura 23: Mapa del uso del suelo y vegetación

En la figura 23 se mostró el uso de suelos y vegetación como suelos con agricultura costera y andina, bofedal, áreas altoandinas con escasas y sin vegetación, glaciares, lagunas y cochas, matorrales arbustivos y pajonal andino, que abarcaron el perímetro del distrito de Chongos Alto, demostrando que existe abundante en pajonal andino.

### **Ponderación de las Variables en Base a la Suma Lineal Ponderada.**

Se creó un modelo de riesgo de incendio esto, para localizar lugares susceptibles a incendios forestales utilizando el EMC, teniendo en cuenta las características físicas de la zona de estudio, por lo que se descartaron algunas capas de criterios utilizados por este autor y se incluyeron otras que son más importantes. Chuvieco, 1990, citado en Castañeda (2013).

De acuerdo con este estudio, cada variable fue estructurada de acuerdo a sus diferentes criterios de selección. A su vez cada capa se reclasificó de forma cuantitativamente y cualitativamente con los siguientes valores en función del tipo asociado de susceptibilidad, bajo: 1; moderado: 2; alto: 3; muy alto: 4. Luego, la capa de criterios se pondera para su evaluación posterior en una regla de decisión que genera un mapa de sensibilidad objetivo.

*Tabla 3: Ponderación carga de combustible forestal*

<b>Carga de combustible</b>		
<b>Elemento</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Susceptibilidad</b>
Bosque relictos altoandino	4	Muy Alto
Matorral andino	3	Alto
Pajonal de Puna húmeda	2	Medio
Zona agrícola – Bofedal	1	Bajo
Laguna - Zona periglacial y glaciar		

Fuente: Elaboración propia en base a Castañeda (2013)

En la tabla 3 se mostró la ponderación de carga de combustible forestal como: el bosque relictos altoandino matorral andino considerado muy alto, pajonal de puna húmeda considerado alto, zona agrícola – Bofedal considerado medio y laguna - Zona periglacial y glaciar considerado bajo.

*Tabla 4: Ponderación uso de suelo y vegetación*

<b>Uso de suelo y vegetación</b>		
<b>Elemento</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Susceptibilidad</b>
Matorral arbustivo - Pajonal andino	4	Muy Alto
Área altoandina con escasa y sin vegetación	3	Alto
Bofedal - Agricultura andina	2	Medio
Lagunas y cochas - Glaciar	1	Bajo

**Fuente:** Elaboración propia en base a Castañeda (2013).

En la tabla 4 se mostró la ponderación de carga de combustible forestal como: el bosque relicto altoandino matorral andino considerado muy alto, área altoandina con escasa y sin vegetación considerado alto, Bofedal - agricultura andina considerado medio y laguna y cochas considerado bajo.

*Tabla 5: Ponderación, exposición de ladera*

Elemento	Exposición de ladera	
	Ponderación	Susceptibilidad
90° - 180°	4	Muy Alto
180° - 270°	3	Alto
270° - 360°	2	Medio
0° - 90°	1	Bajo

**Fuente:** Elaboración propia en base a Castañeda (2013).

En la tabla 5 se estableció la ponderación, exposición de ladera que aun 90° - 180° es considerado muy alto, 180° - 270° considerado alto, 270° - 360° considerado medio y 0° - 90° considerado bajo.

*Tabla 6: Ponderación pendiente.*

Elemento	Pendiente	
	Ponderación	Susceptibilidad
> 45°	4	Muy Alto
25° - 45°	3	Alto
15° - 25°	2	Medio
0° - 15°	1	Bajo

**Fuente:** Elaboración propia en base a Castañeda (2013).

En la tabla 6 se estableció la ponderación a pendiente con > 45° es considerado muy alto, 25° - 45° considerado alto, 15° - 25° considerado medio y 0° - 15° considerado bajo.

*Tabla 7: Ponderación altitud.*

Elemento	Altitud	
	Ponderación	Susceptibilidad
3400 - 3800 msnm	4	Muy Alto
3800 - 4200 msnm	3	Alto
4200 - 4600 msnm	2	Medio
4600 - 5150 msnm	1	Bajo

**Fuente:** Elaboración propia en base a Castañeda (2013).

En la tabla 7 se determinó la ponderación de altitud con 3400 - 3800 msnm considerado muy alto, 3800 - 4200 msnm considerado alto, 4200 - 4600 msnm considerado medio y 4600 - 5150 msnm considerado bajo.

Tabla 8: Ponderación temperatura

Elemento	Temperatura	
	Ponderación	Susceptibilidad
11°C - 11.35°C	4	Muy Alto
10°C - 11°C	3	Alto
9°C - 10°C	2	Medio
7.57°C - 9°C	1	Bajo

**Fuente:** Elaboración propia en base a Castañeda (2013).

En la tabla 8 se estableció la ponderación de la temperatura con 11°C - 11.35°C considerado muy alto, 10°C - 11°C considerado alto, 9°C - 10°C considerado medio y 7.57°C - 9°C considerado bajo.

Tabla 9: Ponderación precipitación

Elemento	Precipitación	
	Ponderación	Susceptibilidad
672.37 - 700 mm	4	Muy Alto
700 - 740 mm	3	Alto
740 - 780 mm	2	Medio
780 - 833.61 mm	1	Bajo

**Fuente:** Elaboración propia en base a Castañeda (2013).

En la tabla 9 se estableció la ponderación de la precipitación con 672.37 - 700 mm considerado muy alto, 700 - 740 mm considerado alto, 740 - 780 mm considerado medio y con 780 - 833.61 mm considerado bajo.

Tabla 10: Ponderación vías de comunicación

Elemento	Vías de comunicación	
	Ponderación	Susceptibilidad
Trochas	4	Muy Alto
Red vecinal	3	Alto
Red distrital	2	Medio
Red Nacional	1	Bajo

**Fuente:** Elaboración propia en base a Castañeda (2013).

En la tabla 10 se estableció la ponderación de vías de comunicación en tal caso a las trochas consideradas muy alto, red vecinal considerada alto, red distrital considerada medio y red nacional considerada baja.

Según Sarandon y Wysiecky (1992), los principales factores considerados en los modelos de incendios son: 1. Vegetación, 2. La topografía (elevación, pendiente, orientación de laderas); 3. Los antecedentes de ocurrencia; 4. Factores meteorológicos; 5. la proximidad a carreteras, caminos y senderos,

áreas urbanas y asentamientos, teniendo en cuenta las características específicas del área dada, puede incluirse en modelos cartográficos para identificar la susceptibilidad potencial a los incendios forestales.

Una vez obtenidas las variables de ponderación, se rasterizan en ArcMap, este proceso se enfoca principalmente en convertir información de formato vectorial (puntos, líneas y polígonos) a formato raster (celdas) para desarrollar el modelo deseado.

Asimismo, Castañeda (2011), menciona que, según expertos en incendios forestales, el orden de importancia de los factores en el servicio de incendios forestales es el siguiente: (Tabla 11).

*Tabla 11: Factores-variables -orden de importancia*

Factores	Variable	Orden de importancia
Vegetación	Carga de combustible forestal	1
	Uso de suelo y vegetación	2
Fisiográficos	Orientación de ladera	3
	Pendiente	4
	Altitud	5
Meteorológicos	Temperatura	6
	Precipitación	7
Antrópicos	Vías de comunicación	8

**Fuente:** Elaboración propia con base a Castañeda (2011).

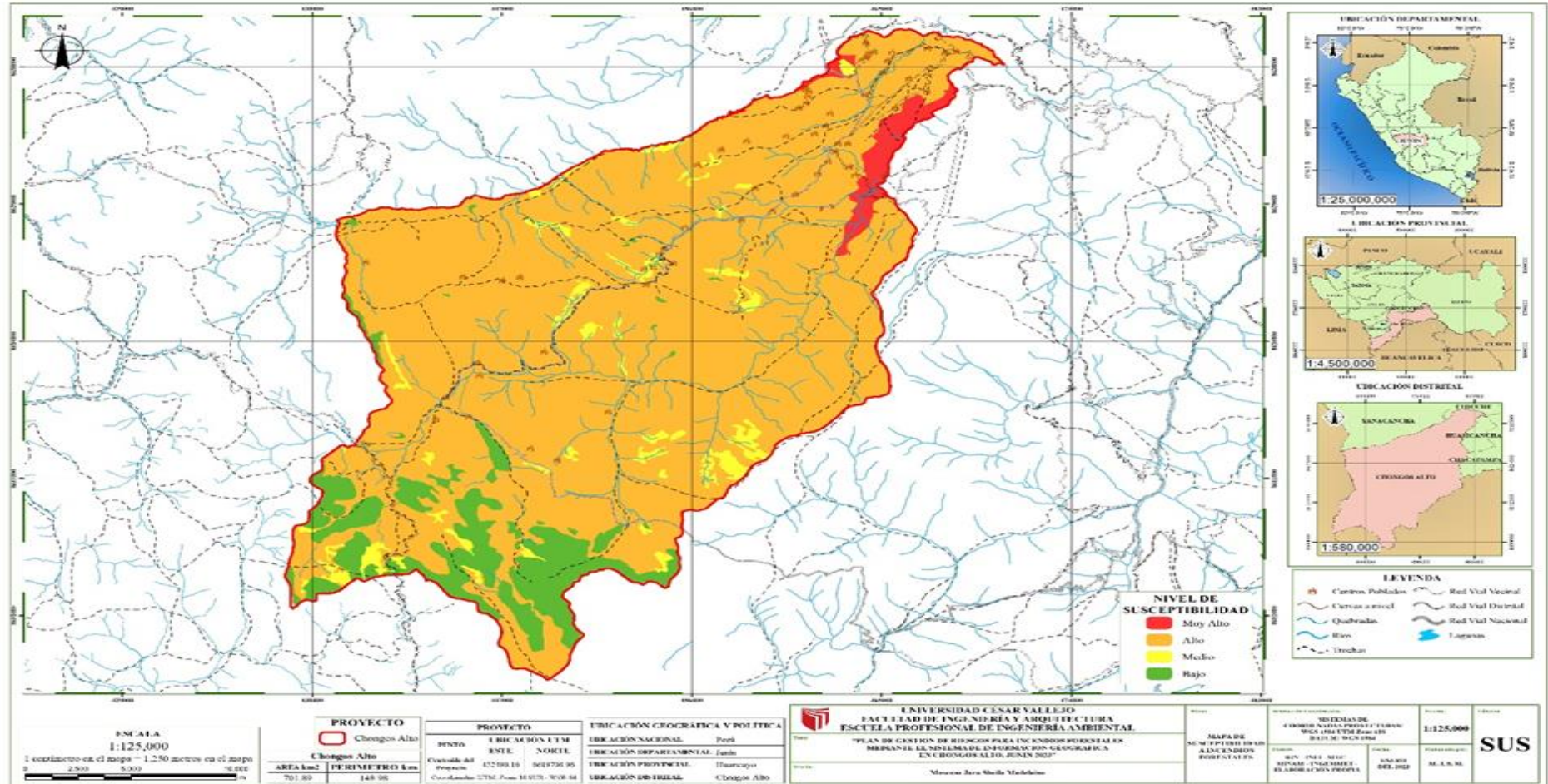


Figura 24: Áreas de susceptibilidad de Chongos Alto

En la figura 24 se mostró el nivel de susceptibilidad es muy alto en el anexo de Palaco y el nivel de susceptibilidad bajo son cercanos a lagunas.

## 4.2 Causas de los incendios forestales

De acuerdo a la percepción por la población del distrito de Chongos Alto las causas se originan en su mayoría por la acción antrópica. Donde el 99,7% de los incendios comienzan por descuidos o negligencias en la manipulación de fuentes de calor, o por prácticas agrícolas o por intencionalidad, originada en motivaciones de distinto tipo, incluso la delictiva.

Para ello se establecido las siguientes causas:

- **Imprudencia de los seres humanos.** Se estableció que un 95% de los incendios forestales por imprudencia de los seres humanos, dentro de estos los primordiales escenarios fogatas y colillas de cigarrillos mal apagadas, el abandono de tierras, la preparación de áreas de pastoreo con fuego.
- **Quemas que originan los agricultores como limpieza de terreno agrícola.** Se determinó que los agricultores durante sus actividades de limpieza de predios, estos queman las malezas que por pequeños descuidos se originan los incendios forestales. Además, que debido a que las quemas agrícolas emiten un gran número de contaminantes a la atmósfera, perjudican la calidad del aire a escala local, regional y global. Algunos de ellos son las partículas suspendidas, que son capaces de ocasionar enfermedades respiratorias en individuos sensibles.
- **Quema de pastos de desechos agrícolas, renovación de pasto.** Los agricultores en su mayoría en la renovación de pastizales provocan la quema de los mismos que por acción del viento no permiten controlar al fuego ocasionando como consecuencia un incendio forestal.
- **Quema de plantas para ampliar el terreno agrícola.** Estas actividades de quema se dan cuando los agricultores emplean espacios no usados en la agricultura y por decisión propia intervienen con los cultivos respectivos posterior a la quema fomentando los incendios forestales que constituyen la causa más importante de destrucción de bosques. En un incendio forestal se pierde flora y fauna.



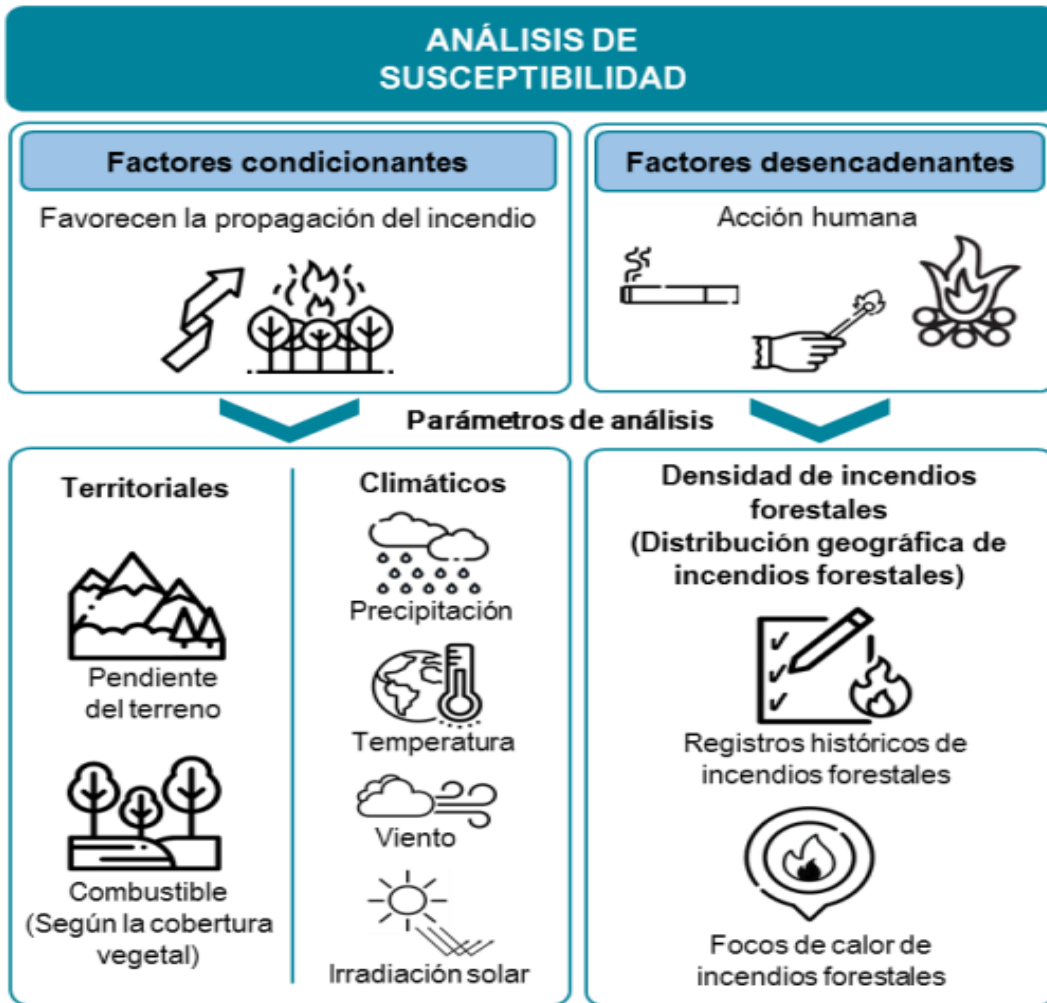
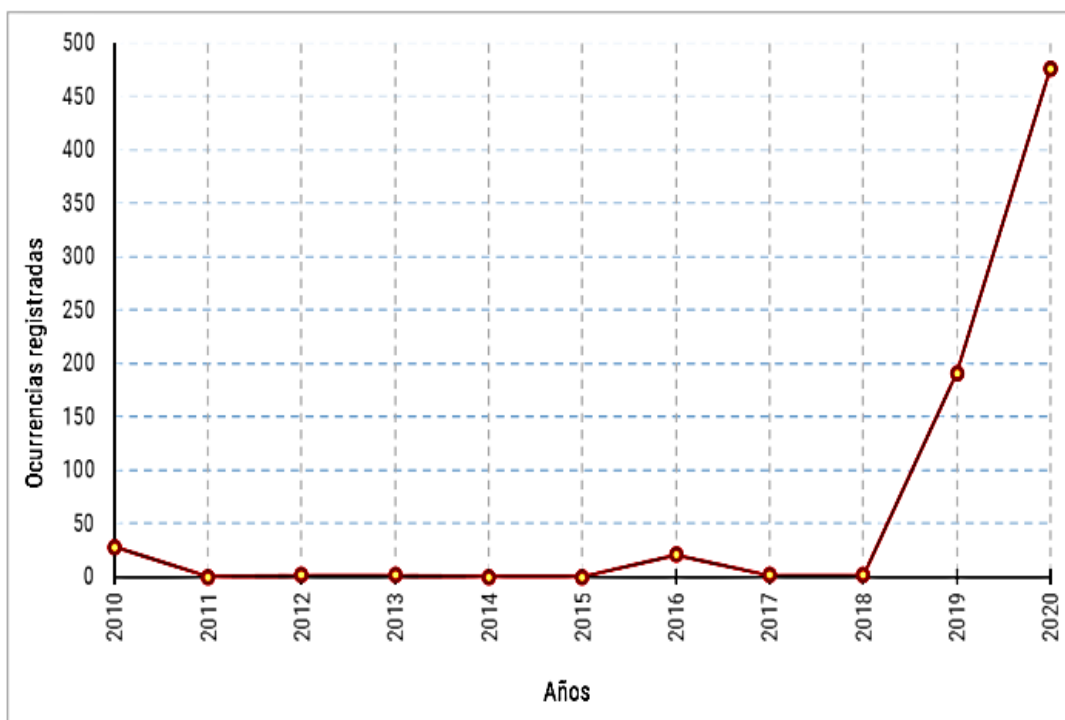


Figura 25: Modelamiento de las causas susceptibles a los incendios forestales.

Fuente: Elaborado por el CENEPRED 2021.

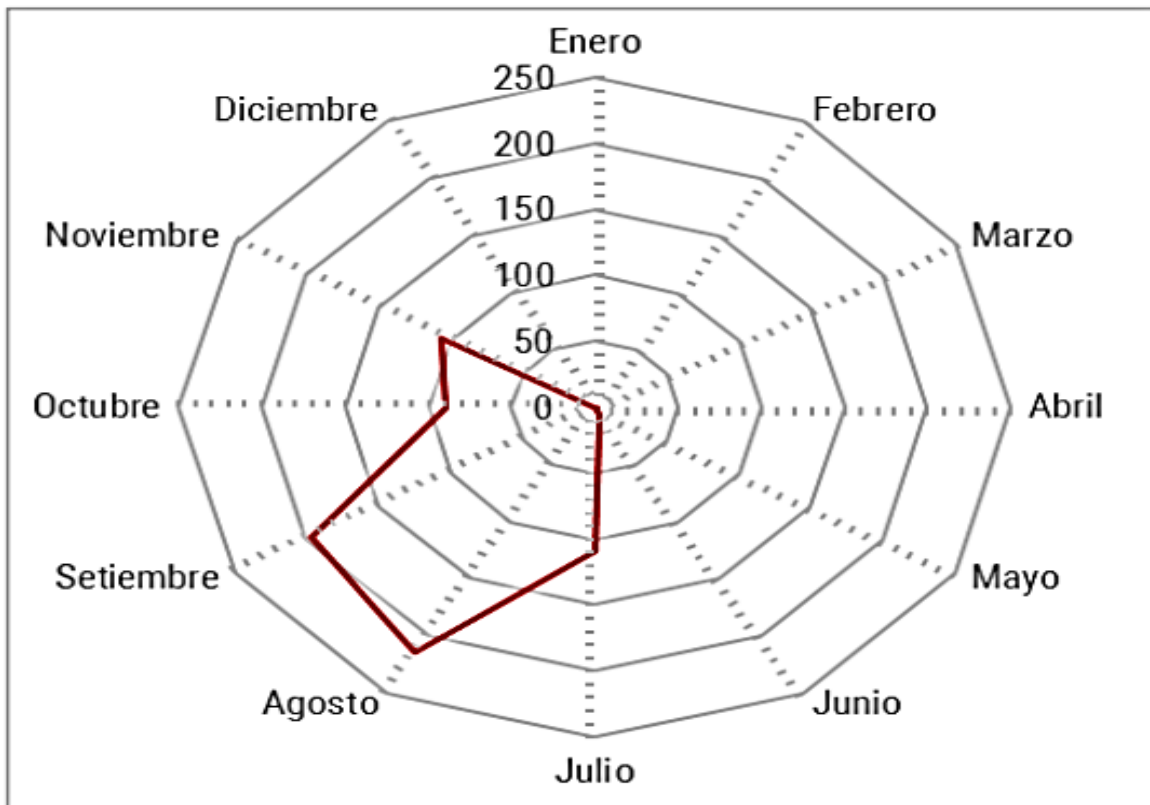
De la figura 25 nos permitió conocer la predisposición del territorio del distrito de Chongos Alto a la ocurrencia de incendios forestales, el nivel de susceptibilidad a incendios forestales estuvo fundamentado en las características del factor desencadenante y los factores condicionantes. El principal desencadenante es el fuego antropogénico causado por quemas (actividades ancestrales relacionadas con la agricultura) y el lanzamiento descuidado de combustibles, por ejemplo, cigarrillos quemados y objetos de vidrio que pueden generar el efecto lupa. En cuanto a los factores climáticos, se tuvieron en cuenta las características regionales y climáticas que favorecen la propagación del fuego.



*Figura 26: Incendios registrados por año en el distrito de Chongo Alto, región Junín*

Fuente: Elaborado por CENEPRED con información del GORE Junín, INDECI, MINAM (2021).

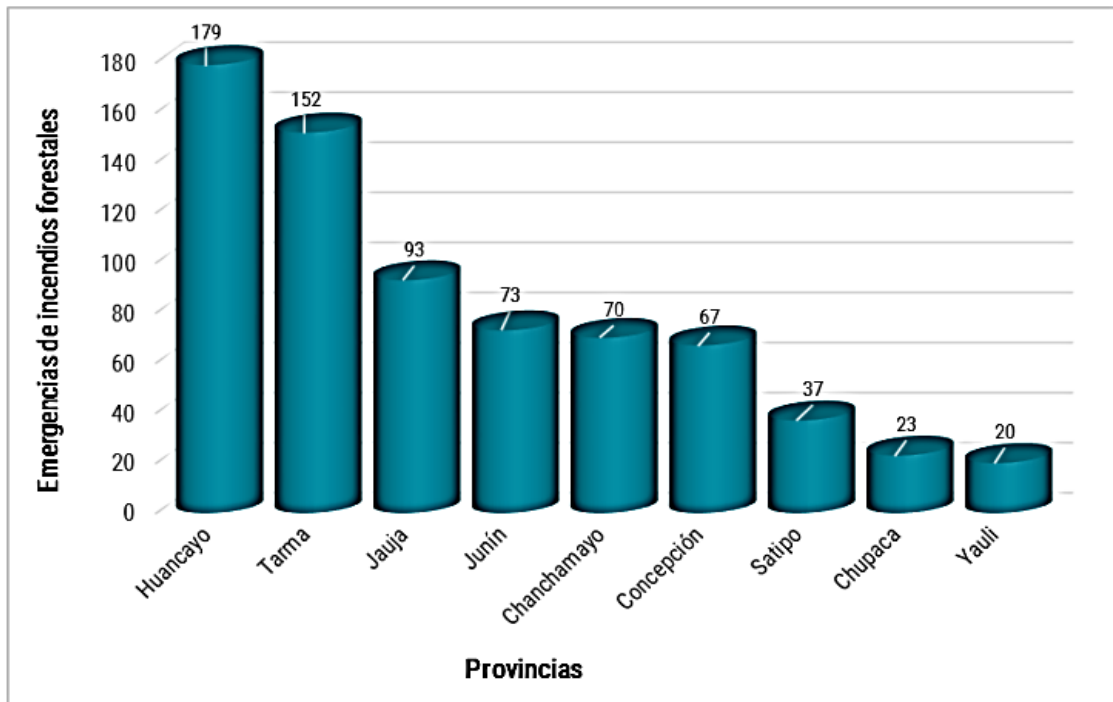
De la figura 26, se identificó que, en el distrito de Chongo Alto, región de Junín, que la mayoría de incendios se han generado entre los años 2019 y 2020. Este dato se asocia a causa de la temporada seca, donde el fuego es utilizado en el manejo de prácticas agropecuarias y cambios de uso del suelo por la población del distrito. La información estadística correspondiente a los registros históricos de emergencias de incendios forestales (GORE Junín 2021, INDECI 2021, MINAM 2021) del periodo analizado entre 2010-2020, muestra un incremento exponencial de ocurrencias registradas en los dos últimos años.



*Figura 27: Tendencia mensual de incendios forestales en el distrito de Chongos Alto, región Junín*

Fuente: Elaborado por CENEPRED con información del GORE Junín, INDECI, MINAM. (2021).

De la figura 27, la información estadística establecida correspondiente a los registros históricos de emergencias de incendios forestales (GORE Junín 2021, INDECI 2021, MINAM 2021) del periodo analizado entre 2010-2020, se visualiza un incremento exponencial de ocurrencias registradas en los 2 últimos años a causa de los malos hábitos de la población en cuanto a quema de pastizales, quema de áreas de cultivos agrícolas, acondicionamiento de parcelas agrícolas entre otras actividades.



*Figura 28: Histórico de emergencias de incendios forestales por provincia*

Fuente: Elaborado por CENEPRED con información del GORE Junín, INDECI. (2021)

De la figura 28, al organizar las frecuencias de incendios forestales por provincias durante el periodo 2010-2020 a causa de los malos hábitos de la población por descuidos en la quema de chacras para cultivos, generación de nuevos pastizales, quema de restos de basuras, entre otras actividades, del resultado se concluye que las provincias con más incendios forestales son Huancayo, Tarma, Jauja, Junín y Chanchamayo, como se muestra en la figura.

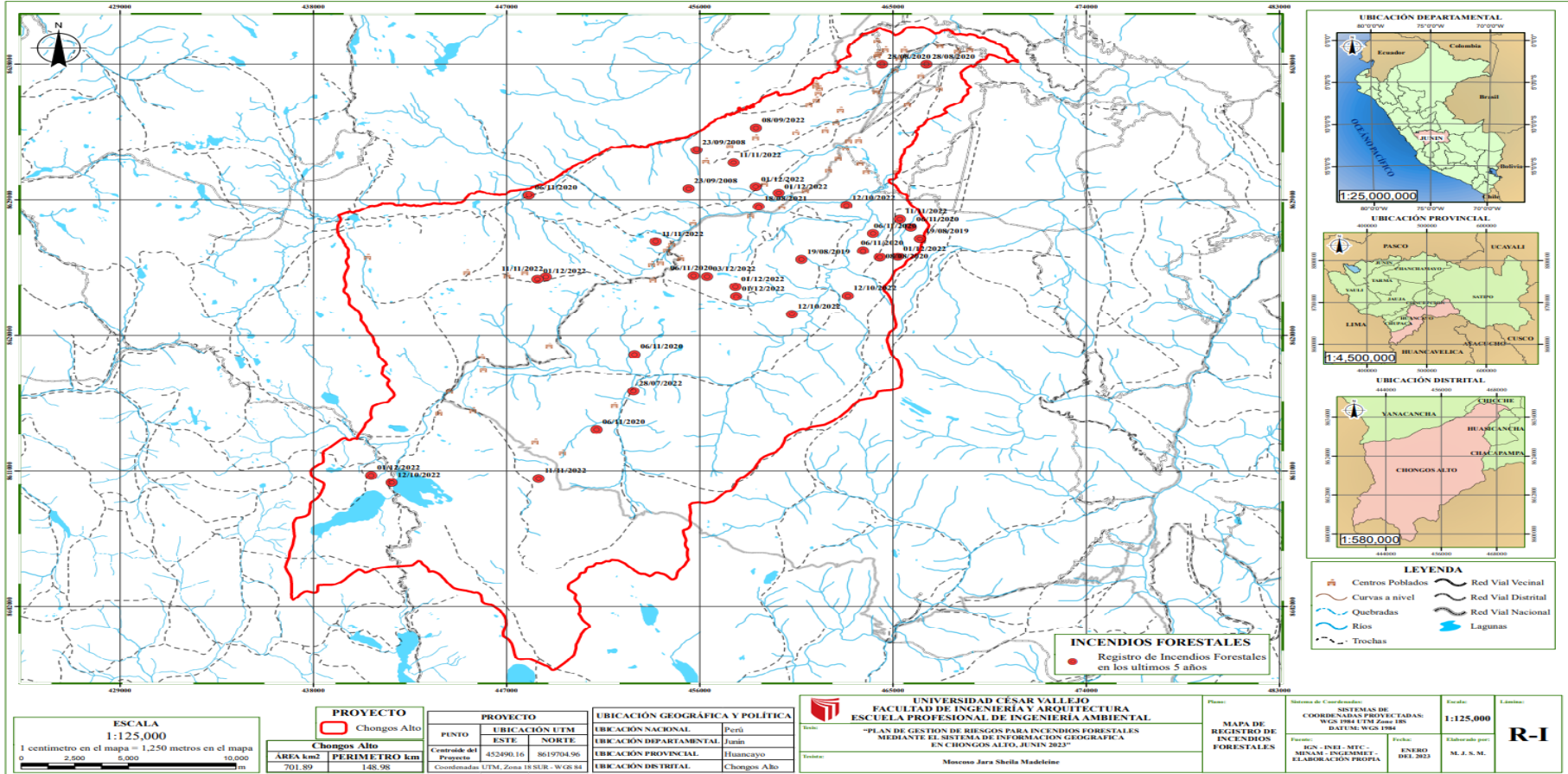


Figura 29: Registro de incendios en los últimos 5 años

En la figura 29 de acuerdo al mapa elaborado del distrito de Chongos Alto se determinó 34 Incendios forestales en los últimos 5 años provocados por las acciones de la población, provocando daños en los ecosistemas ambientales y cultivos colindantes a los incendios forestales.

### 4.3 Impactos que ocasiona los incendios forestales

Los incendios forestales son fuegos incontrolables causados por condiciones climáticas como la humedad y la velocidad del viento. Ocurren en todos los continentes de la Tierra, tienen un fuerte impacto en áreas boscosas y grandes planicies, y forman parte de los desastres naturales más críticos y frecuentes.

De tal manera mediante la información requerida por la población encuestada se determinó los mayores efectos de los incendios forestales se dan a nivel de propiedades (físicas, químicas y biológicas) y fertilidad del suelo. Estos efectos se traducen en: extinción de especies que habitan en zonas, contaminación del aire, pérdida de ingresos económicos y aumento de sequías.

- Extinción de especies que habitan en zonas: Estas especies mueren más en los incendios, no pueden escapar de las llamas porque no pueden viajar largas distancias como los pequeños mamíferos e invertebrados. Las que logran escapar se alejan a las partes más alejadas de las comunidades. (Figura 30)

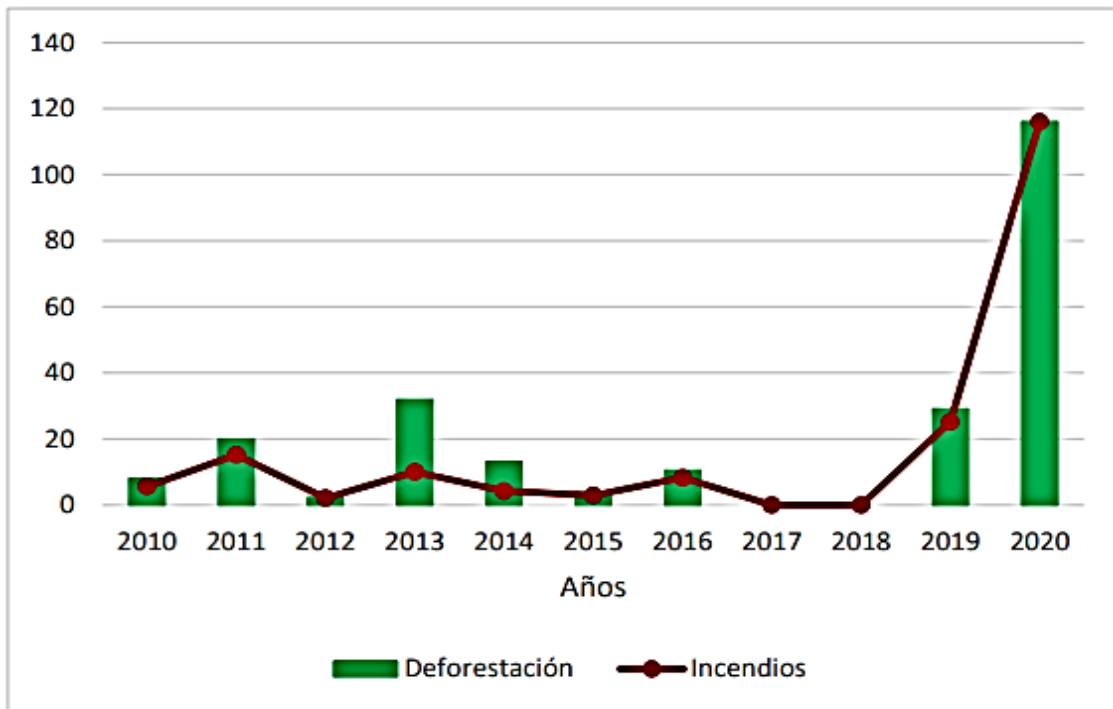


*Figura 30: Muerte de especies que habitan en distrito de Chongos Alto*

- Desequilibran la cadena alimentaria: Se ven truncados; por ejemplo, la destrucción de hongos, bacterias y protozoos, cuya tarea es descomponer la materia orgánica.
- Suelos expuestos a la erosión: El suelo quemado es susceptible a la erosión porque está expuesto al viento y al agua. Causas de la erosión (pérdidas materiales, problemas de infiltración de agua, aumento del flujo de agua superficial e hidrofobicidad).
- Contaminación del aire: Por la cantidad de emisión que se genera esto incrementa el efecto invernadero en la atmósfera terrestre.
- Pérdida de ingresos económicos: Los incendios forestales dañan la salud pública, dañan la propiedad pública y privada, paralizan los procesos productivos y reducen las fuentes de trabajo, entre otras cosas.
- Aumento de sequías. Los incendios forestales por los cambios climáticos aumentan las sequías afectando el desarrollo agrícola.
- Alteración del clima: Por los incendios forestales si la vegetación quemada no se regenera, el dióxido de carbono liberado permanece en la atmósfera, causando severamente consecuencias al clima.
- Destrucción de los bosques: Por supuesto, estos incendios no solo destruyen árboles: matan y desplazan la vida silvestre, interrumpen el ciclo del agua y la fertilidad del suelo, y amenazan la vida y el sustento de las comunidades locales. (Figura 31).



*Figura 31: Pérdida de bosques por los incendios provocados por la población*



*Figura 32: Evolución anual del área de bosque deforestado por efecto del incendio forestal*

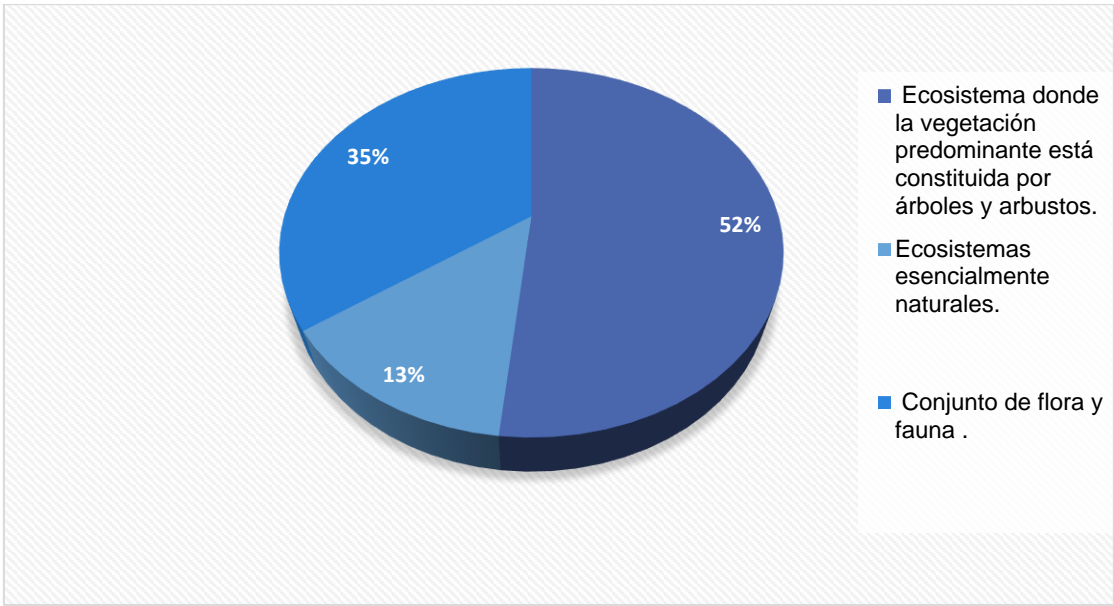
De la figura 32 se observa la deforestación en el periodo 2010-2020 por los incendios forestales que se provocan por las acciones del hombre, donde en los años de mayor deforestación son 2020, 2013 y 2019, en los años 2017 y 2018 la deforestación no fue significativa.

#### **4.4 Percepción de la población**

##### **Proceso de cuestionario sobre elaboración del plan de gestión de riesgos para incendios forestales mediante el sistema de información geográfica.**

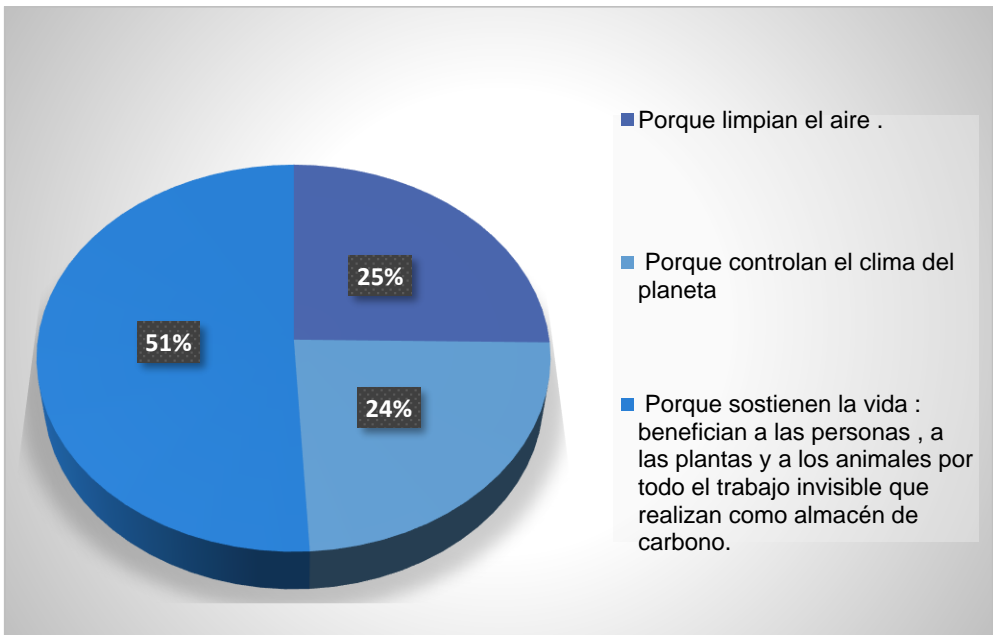
El cuestionario se desarrolló de acuerdo a la muestra establecida para la presente investigación, integrado por 225 pobladores del distrito de Chongos Alto, se muestra el diagrama de tortas.





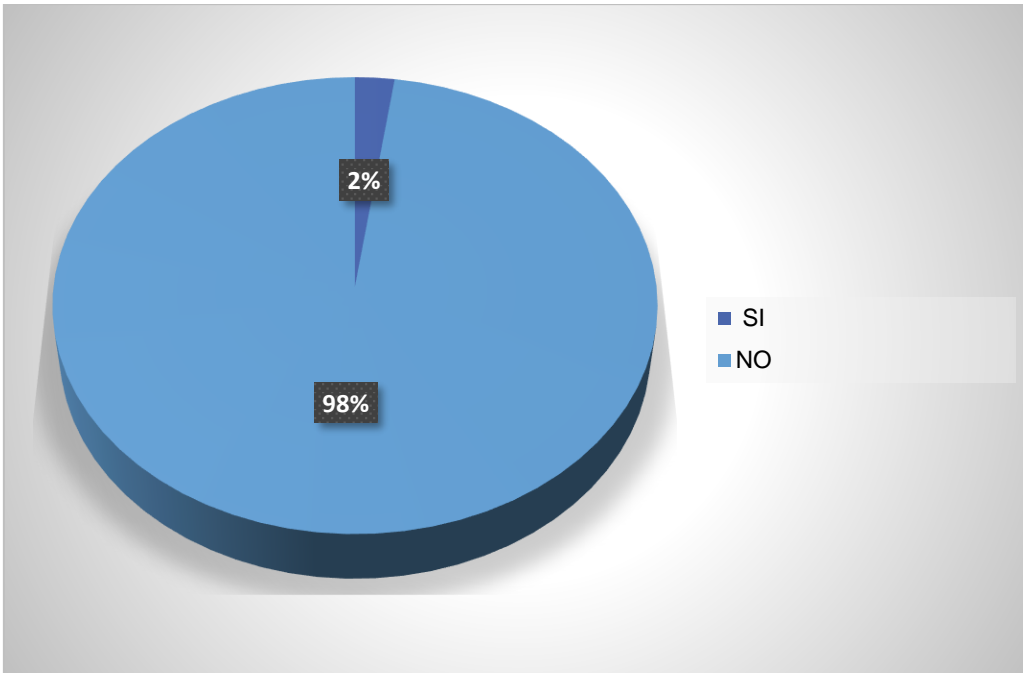
*Figura 33: Apreciación de un bosque.*

De acuerdo a la figura 33 la mayoría de la nuestro encuestados demuestra conocimientos básicos sobre el concepto de “que es un bosque”, esto se refleja en el 52% y 35 % que son las respuestas correctas. Solo un 13 %, no pudo contestar correctamente.



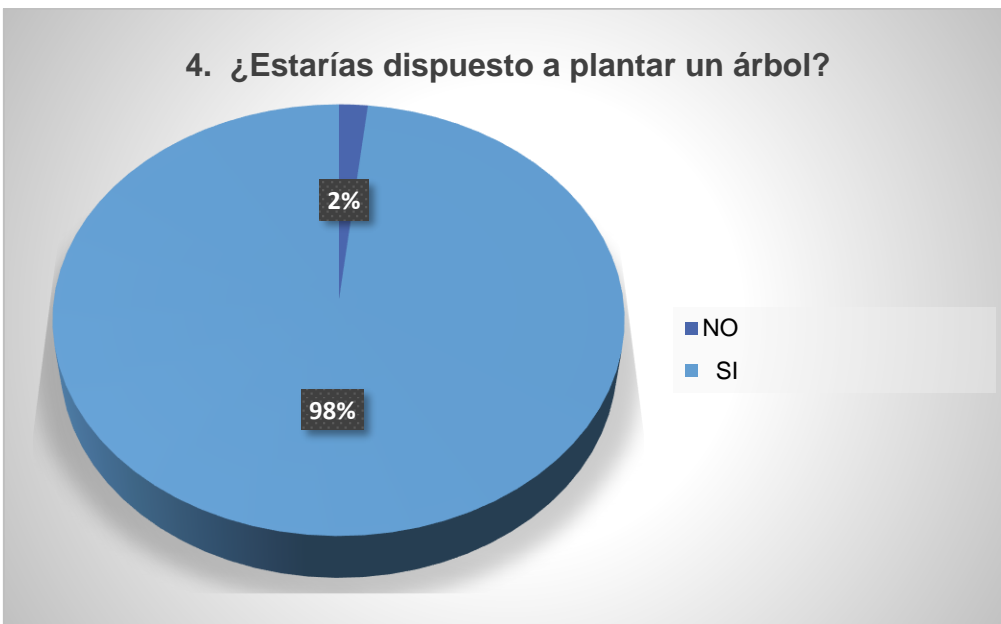
*Figura 34: Apreciación de la importancia de un bosque*

De la figura 34 la respuesta refleja que del total de personas encuestadas reconocen una importancia con respecto a los bosques, esto se refleja en un 51%, 25% y 24%, ya por otro lado nadie respondió que los bosques no son importantes, esto es un 0%.



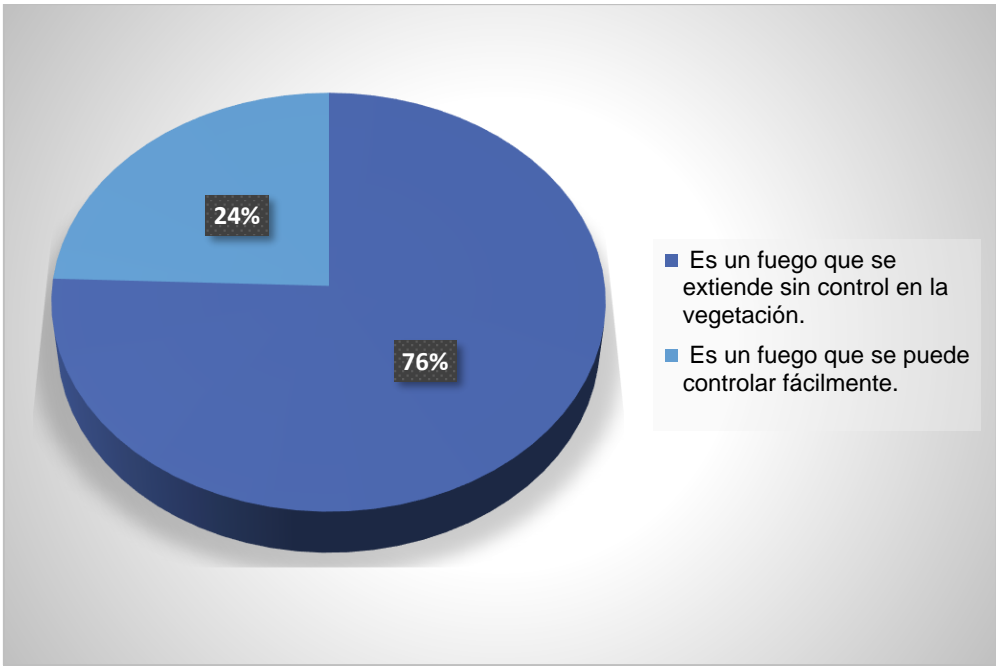
*Figura 35: Apreciación de la tala de arboles*

De la figura 35 el 98% reconoce y no está de acuerdo con la tala de árboles, solo un 2% está de acuerdo con que se talen los árboles.



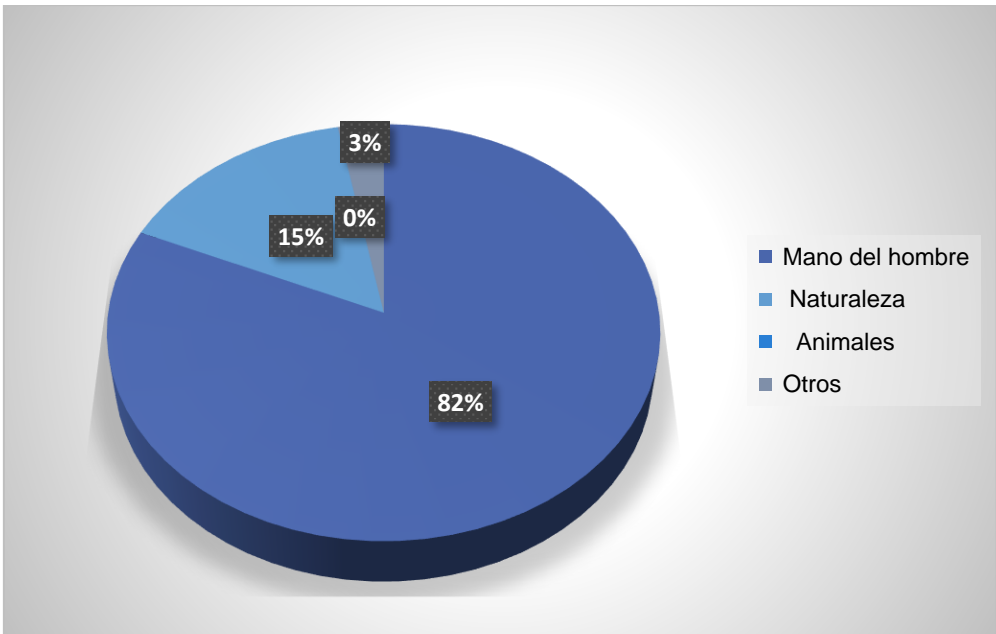
*Figura 36: Apreciación de siembra de plantas*

De la figura 36 el total de encuestados un 98% está dispuesto a plantar un árbol, solo un 2% rechaza esta opción y no plantaría un árbol.



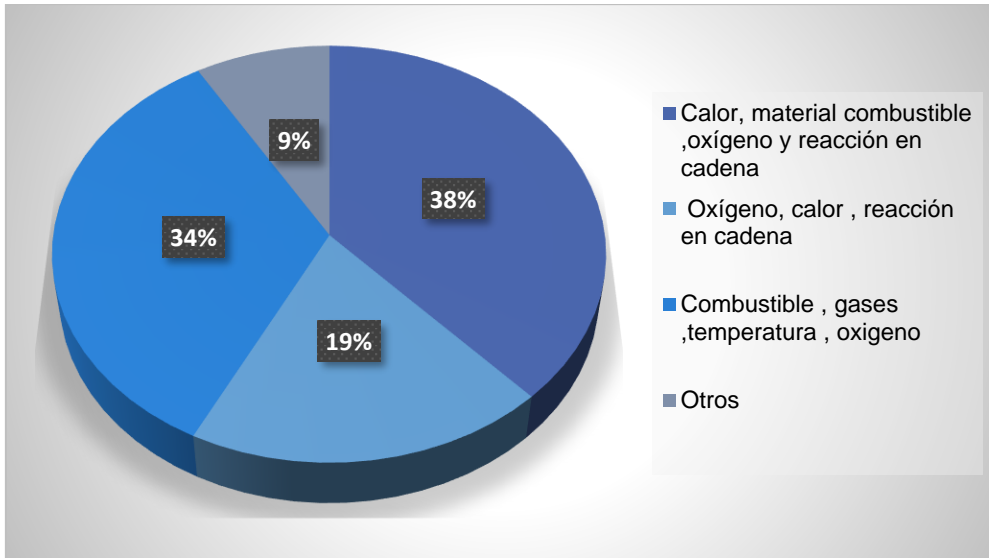
*Figura 37: Apreciación de un incendio forestal*

De la figura 37 el 76% de los encuestados contestó la opción correcta, es decir reconoce que es un incendio forestal, por otro lado, un 24% de personas encuestadas respondió de forma incorrecta.



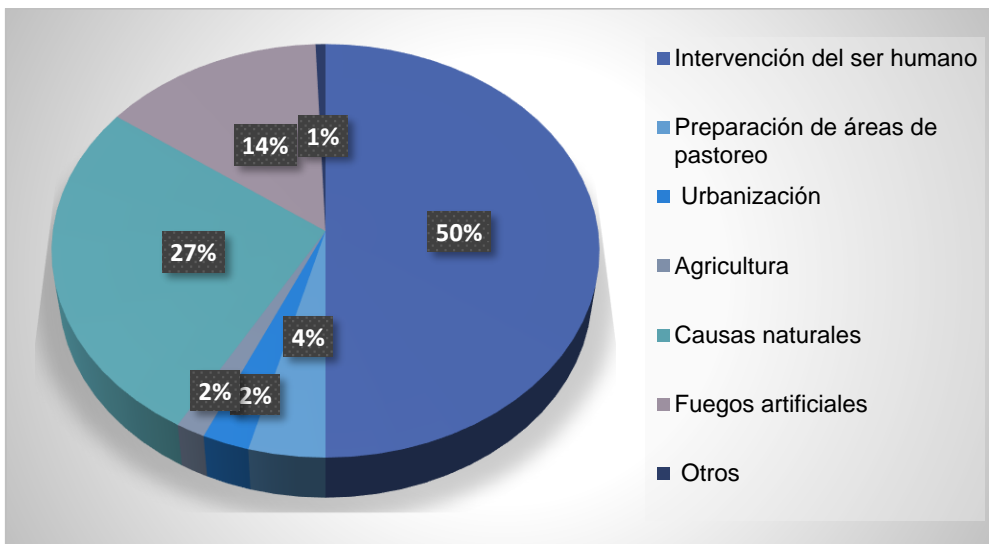
*Figura 38: Apreciación de los incendios forestales*

De la figura 38 se desprende que un 82% considera que quien crea los incendios es la mano del hombre, el 15% respondió la naturaleza, un 3% considera que hay otros factores que podrían crear los incendios.



*Figura 39: Apreciación de los elementos básicos para el inicio de un incendio*

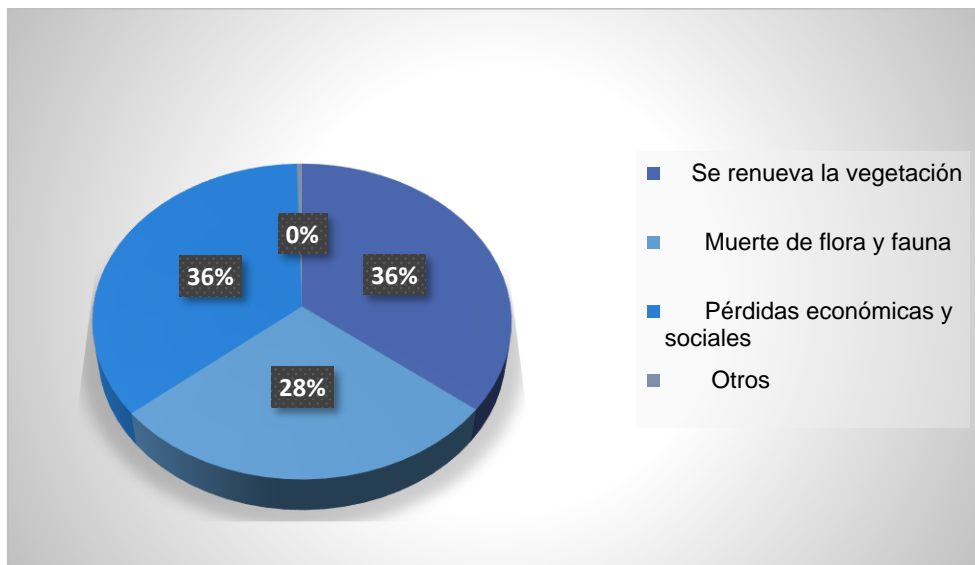
De la figura 39, un 38% respondió la opción correcta, siendo que la mayoría de personas encuestadas entiende cuales son los elementos básicos. Por otro lado, un 34% considera que los elementos son combustibles, gases, temperatura, y oxígeno, así también un 19 % identificó que los elementos que producen un incendio son el oxígeno, calor y reacción en cadena. Finalmente, un 9% consideró que existen otros elementos que son los que producirían un incendio.



*Figura 40: apreciación de causas de un incendio forestal*

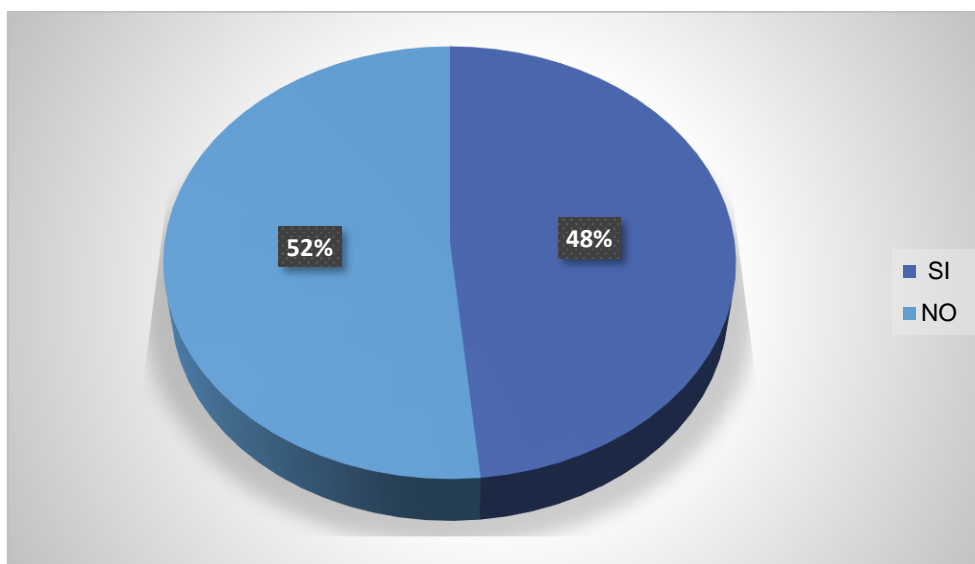
De la figura 40, el 50% considera que la causa de los incendios forestales es por parte de la intervención del ser humano. Un 27 % afirma que existen causas naturales, un 14% menciona que lo causan los fuegos artificiales, un 4% afirma que serían las preparaciones de áreas de pastoreos la causa de los incendios

forestales, un 2% precisa como causas la urbanización y la agricultura, un grupo minoritario respondió que existen otros tipos de causas, siendo este el 1%.



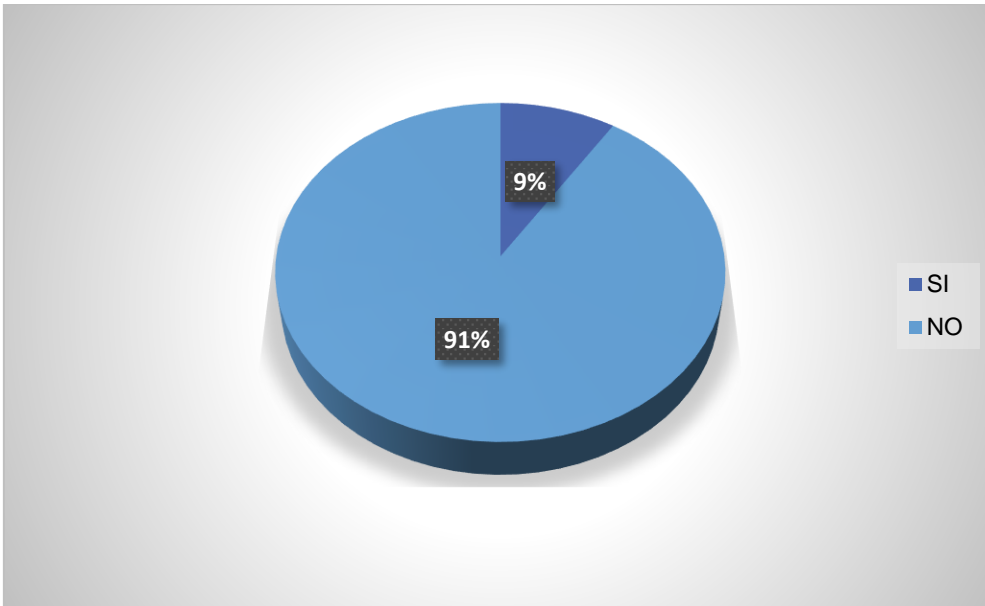
*Figura 41: Apreciación de consecuencias de un incendio forestal*

De la figura 41 el 36% de personas considera que las consecuencias de los incendios forestales es que se renueva la vegetación otro grupo considera que es la pérdidas económicas y sociales, siendo este un 36%. Finalmente, un 28% de personas encuestadas respondió que las consecuencias son la muerte de flora y fauna.



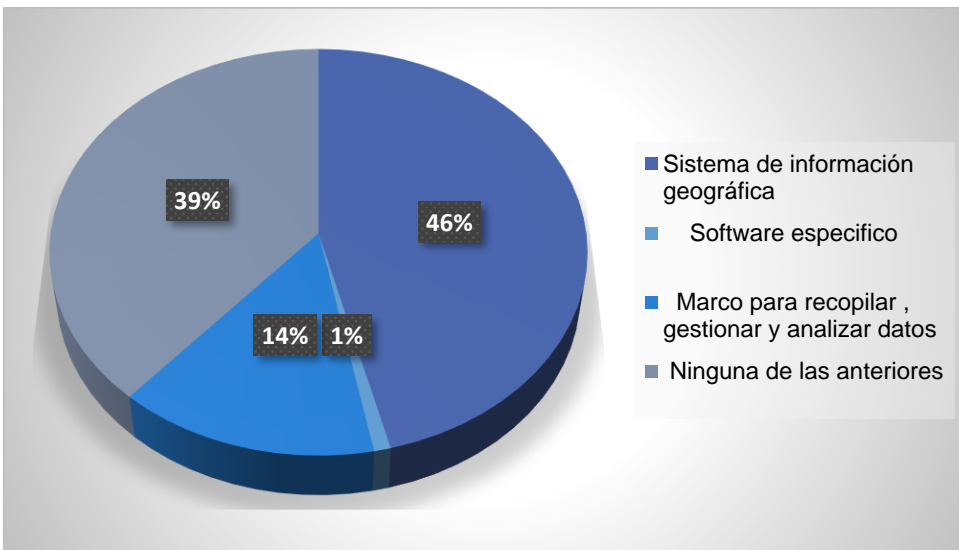
*Figura 42: Apreciación de medidas preventivas a un incendio forestal*

De la figura 42 se desprende que un grupo de 52% de personas reconoce que no sabe qué medidas tomar en caso de un incendio forestal y un 48 % sabe qué medidas tomar en caso de un incendio forestal.



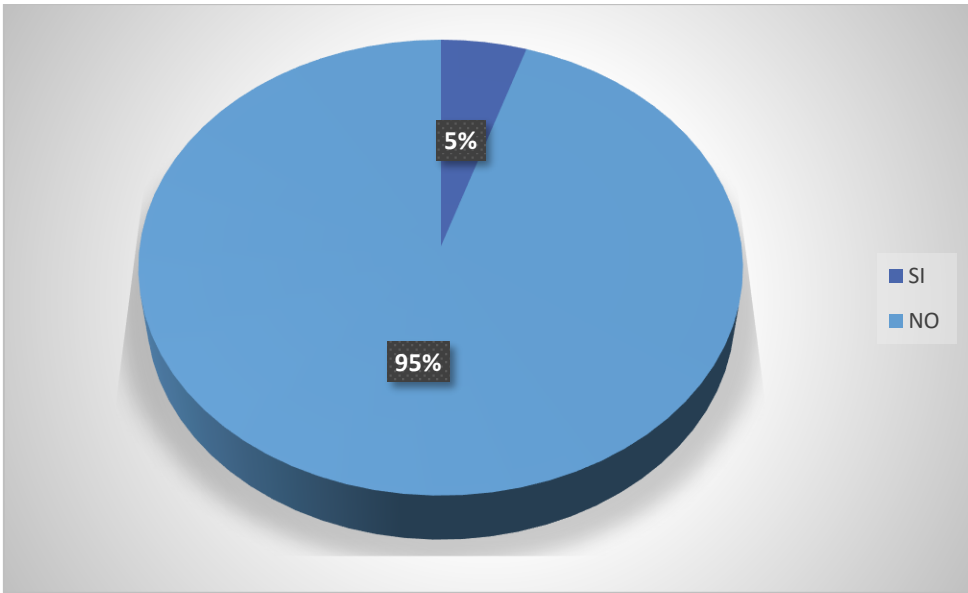
*Figura 43: Apreciación del uso del sistema de información geográfica (SIG)*

De la figura 43 se obtuvo que un 91 % de encuestados nunca escuchó hablar de S.I.G., y solo un 9% de personas si escucho hablar acerca de un S.I.G.



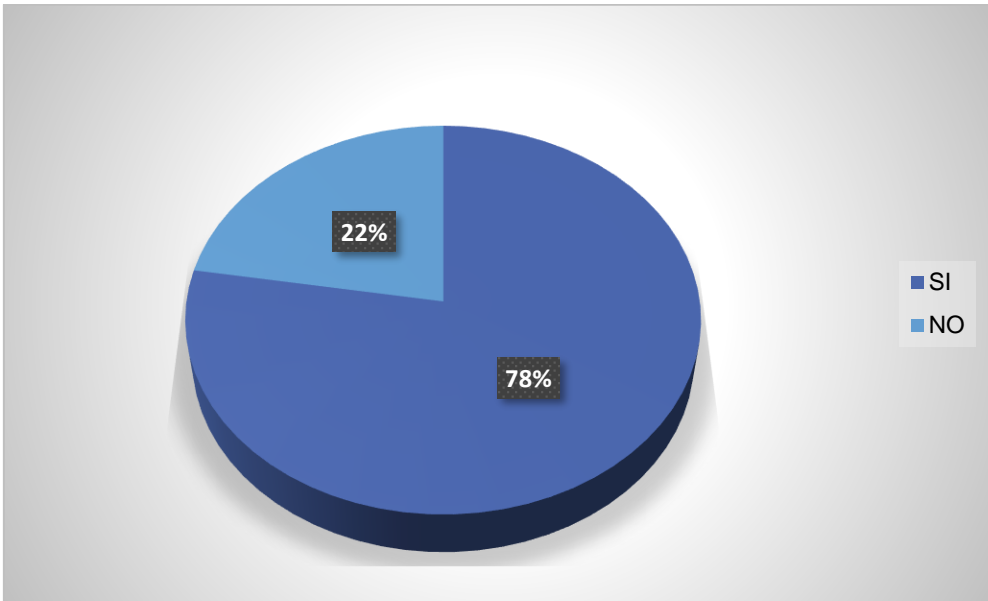
*Figura 44: Opinión acerca del SIG*

en la figura 44 se obtuvo que un 46% de encuestados considera como opción correcta al sistema de información geográfica, siendo esta la opción correcta. Un 39% personas afirma que es ninguna de las anteriores, y un 14% es un marco para recopilar, gestionar y analizar datos. Finalmente, un 1% considera que es un software específico.



*Figura 45: Conocimiento de la existencia de plan de gestión de riesgos para incendios forestales*

De la figura 45 del total de encuestados un 95% afirma no conocer un plan de gestión de riesgos para incendios forestales. Y solo un 5% reconoce la existencia de un plan de gestión de riesgos para incendios forestales.



*Figura 46: Informado del último incendio forestal en el anexo Palmayoc*

De la figura 46 se obtuvo el resultado donde un 78% afirma estar informado sobre el último incendio forestal sucedió el 08 de setiembre del 2022, el cual causó daños a la cobertura vegetal en el anexo de Palmayoc. Solo un 22 % de los encuestados afirma no estar informado del hecho.

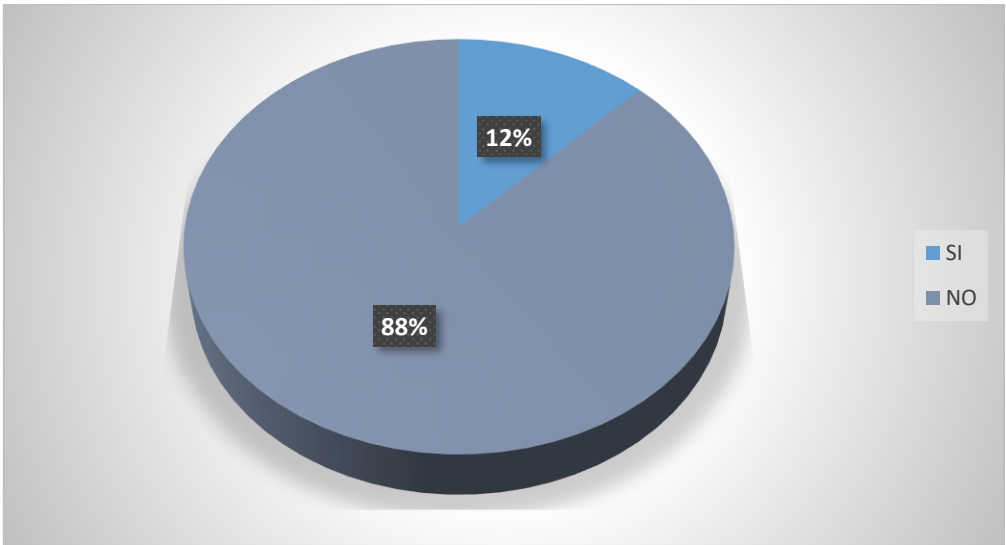


Figura 47: Opinión de las charlas de prevención de riesgos de incendios forestales.

En la figura 47 se obtuvo que un 88% de encuestados reconoce que no se han realizado charlas sobre prevención de riesgos en incendios forestales. Y un 12 % afirma que si se han realizado charlas sobre prevención de riesgos en incendios forestal.

**4.5 Plan de gestión de riesgo de incendio**

Seguidamente se estableció el esquema del plan de gestión de riesgos para incendios forestales en el distrito de Chongos Alto. (Figura 48).

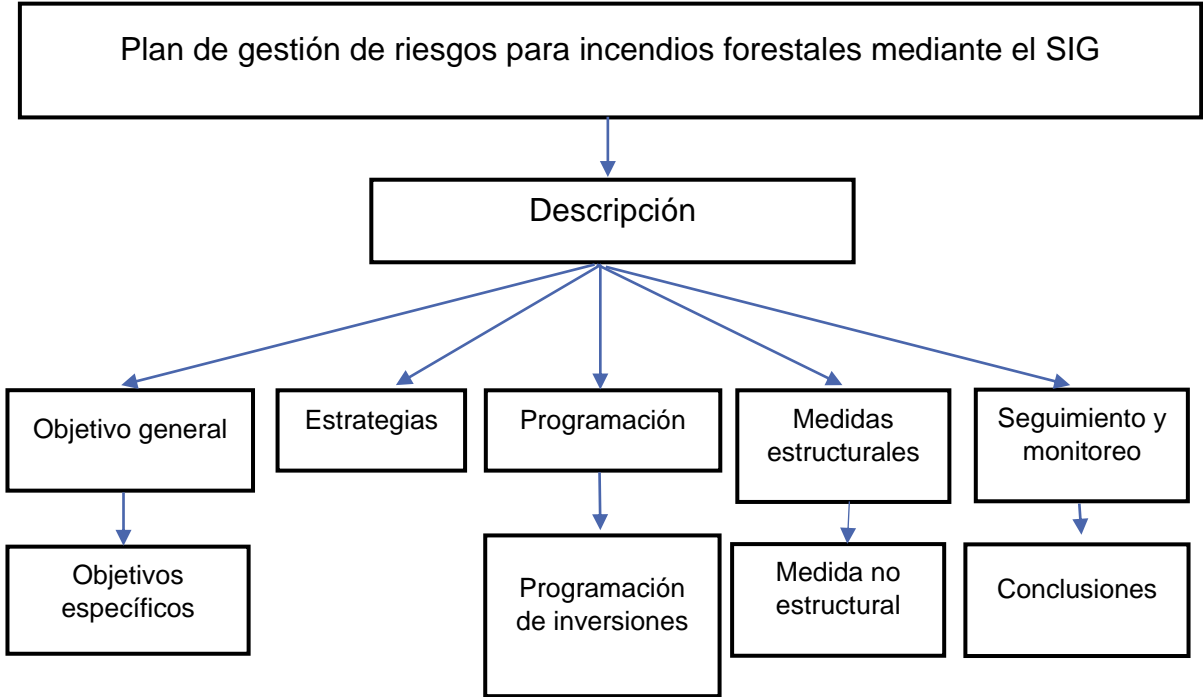


Figura 48: Esquema del plan de de gestión de riesgos para incendios forestales



De la figura 48 se determinaron los procesos establecidos en el plan de gestión de riesgos para incendios forestales, para disminuir o controlar los incendios provocados por los pobladores o en todo caso por acciones naturales.

Donde en base a toda la información se ha podido adaptar el plan de gestión de riesgos que contempla la medida estructural y no estructural, finalmente se representa en el ANEXO 17.

Identificamos los recursos naturales que tiene Chongos Alto

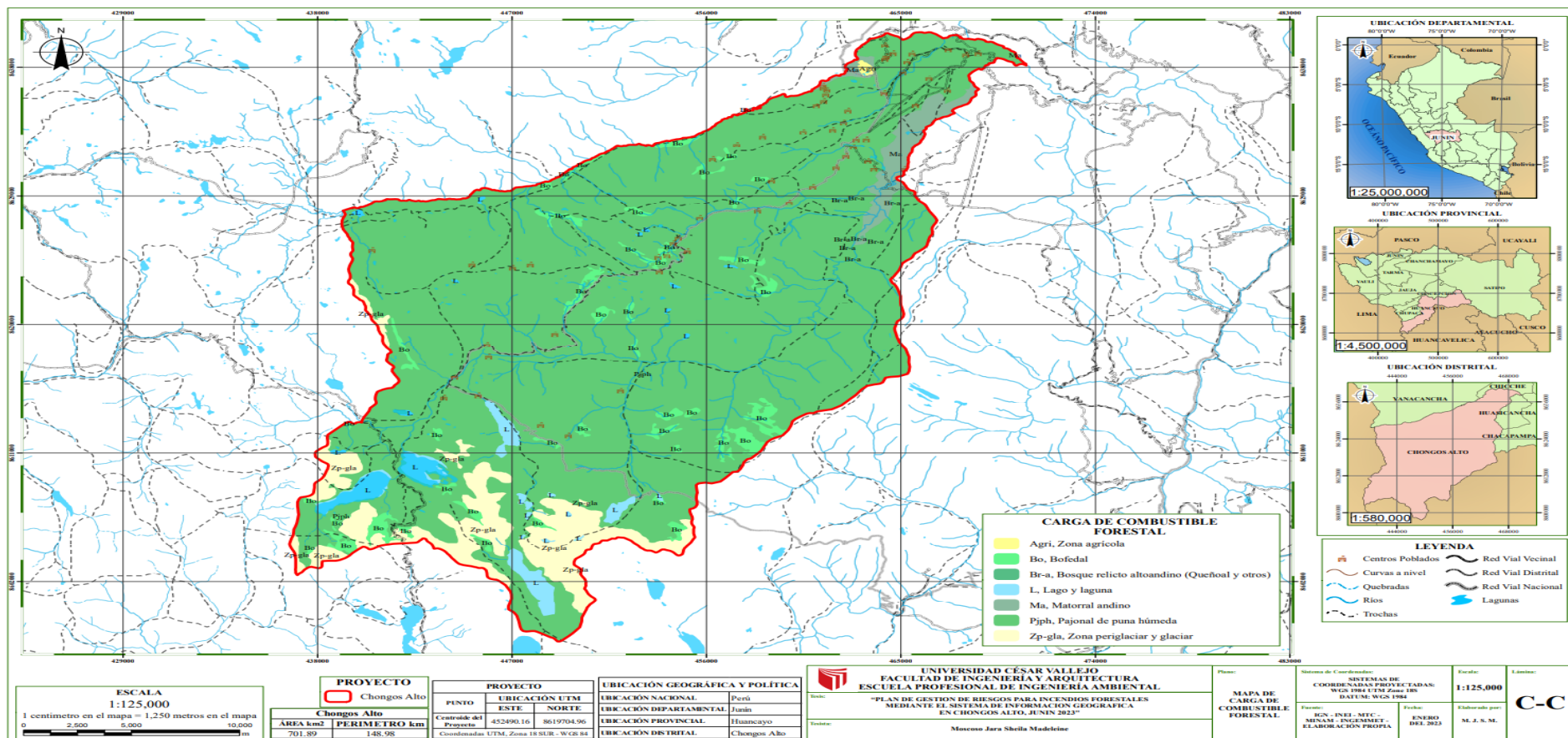


Figura 49: Recursos naturales

En la figura 49 del mapa elaborado se muestra los recursos naturales en Chongos Alto encontramos el río Canipaco, lagos, lagunas, bofedales, entre otros.

## V DISCUSIÓN

Los resultados de la investigación de las características del distrito de Chongos Alto se determinaron como el perímetro del distrito, la red vial del distrito, la topografía, la altitud, pendientes del distrito, geomorfología, edafología, la climatología, geología, los tipos de flora y fauna, actividades económicas como las ganaderas y agricultura. Datos similares determinó en su investigación de Álvarez et al. (2018), uso un sistema de información geográfica aplicados a la prevención de incendios forestales. Donde estableció el estado situacional del lugar con la delimitación de la zona de estudio Comarca de Aranda de Duero, longitudes, latitudes, altitud, clima de 11.5 °C a 35.4 °C, precipitación de 438.2 mm anual, datos muy similares a los establecido de la investigación en el distrito de Chongos Alto.

Seguidamente se determinaron las causas de los incendios como la imprudencia de los seres humanos, quemados que originan los agricultores como limpieza de terreno agrícola, quema de pastos de desechos agrícolas, renovación de pasto, quema de plantas para ampliar el terreno agrícola. Datos similares al trabajo de investigación de Francisco (2016), cartografía y gestión del riesgo de incendios forestales e interfase en la localidad de Salsipuedes, Sierras Chicas, Córdoba, donde establecieron que las causas de los incendios forestales se originan al momento de quema de basurales, cambio de uso de suelos, cocinas expuestas a ambientes libre, exposición de cigarrillos, quema de pirotécnicos, entre otros datos que son similares a la investigación desarrollada. Asimismo, la carga de combustible según Follet et al. (2021), es uno de los factores que contribuyen a la propagación de los incendios forestales y está influenciado por las características del fuego. la vegetación (utilizada como combustible) y el clima. El área de Chongos Alto cuenta con bosques de eucaliptos, pastizales que pueden ser afectados por incendios de copa en algunos casos, y pastizales que pueden incendiarse fácilmente y provocar incendios superficiales. Ambos tipos de fuego pueden provocar cambios en el paisaje, pérdida de vegetación y falta de alimento para el ganado existente.

Además, se determinaron los impactos ocasionados por los incendios forestales en el distrito de Chongos Alto como la extinción de especies que habitan en zonas, desequilibran la cadena alimentaria, suelos expuestos a la erosión, contaminación del aire, pérdida de ingresos económicos, aumento de sequías, alteración del clima, destrucción de los bosques que al comparar con datos similares con su investigación de Mauricio (2016), determino que los peligros antropogénicos, peligros naturales y vulnerabilidad natural, que son partes esenciales del análisis de riesgo de incendios forestales, utilizando la Evaluación Multicriterio (EMC) utilizando el Proceso de Jerarquía Analítica (MJA) del Instituto Nacional de Protección Civil del Perú (INDECI), método propuesto para la determinación del índice de riesgo. Donde los impactos ocasionados por los problemas de los incendios es la pérdida de agua, biodiversidad de especies, pérdidas materiales, pérdida de cultivos agrícolas, pérdida de crianza de animales entre otros debido a los incendios forestales. También según su trabajo de investigación Follete et al. (2021), menciona que los incendios se propagan más rápidamente cuanto más pronunciada es la pendiente. Dicha afirmación está relacionada con el punto de ignición porque tendrá más espacio para esparcirse si está más abajo en la pendiente, precalentando y secando los combustibles que están más arriba. La pendiente también incide en los procesos de erosión en relación con los efectos del suelo, facilitando la escorrentía en épocas de lluvia y elevando la posibilidad de movimientos en masa por la destrucción del suelo y estructuras vegetales.

Seguidamente según la percepción de la población en la implementación del plan de gestión de riesgos para incendios forestales como percepción de un bosque el 52% y 35 % que son las respuestas correctas. Solo un 13 %, no pudo contestar correctamente. La importancia de un bosque el 100 % encuestado hace referencia que son muy importante los bosques. Por la tala de árboles el 98% no está de acuerdo con la tala de árboles y un 2% está de acuerdo con que se talen los árboles. Por siembra de plantas el 98% está dispuesto a plantar un árbol, solo un 2% rechaza esta opción y no plantaría un árbol. Sobre incendio forestal el 76% de los encuestados contestó la

opción correcta, un 24% de personas encuestadas respondió de forma incorrecta. Para las causas de un incendio forestal el 50% considera que la causa es por parte de la intervención del ser humano, 27 % afirma que existen causas naturales y 14% menciona que lo causan los fuegos artificiales. Para las consecuencias de un incendio forestal el 36% de personas considera que las consecuencias de los incendios forestales es que se renueva la vegetación, otro grupo considera que es la pérdidas económicas y sociales siendo este un 36% y un 28% de personas que las consecuencias son la muerte de flora y fauna. Para las medidas preventivas a un incendio forestal el 52% de personas reconoce que no sabe qué medidas tomar en caso de un incendio forestal y un 48 % sabe qué medidas tomar en caso de un incendio forestal. Para la existencia de plan de gestión de riesgos para incendios forestales el 95% afirma no conocer y solo un 5% reconoce la existencia de un plan de gestión de riesgos para incendios forestales. Que según si investigación similar a los datos obtenidos de Rodríguez et al. (2018), menciona que la apreciación de la población por la implementación del plan de gestión para incendios forestales, el 82% de población se encuentran de acuerdo, 18% no se encuentran de acuerdo, las causas establecidas la población menciona en un 92% son las inician los incendios, 8% mencionan que son otras causas. Los impactos establecidos indican un 89% que son originados por los incendios, 11% mencionan que son a base de otras actividades. La mayoría de los encuestados, por el contrario, son residentes en otro país y la población que habita en Chongos Alto es mínima. Todos los que respondieron se preocupan por la seguridad y el bienestar del área de estudio. Como resultado, todos son más conscientes de sus posiciones y están más dispuestos a contribuir al objetivo del proyecto de desarrollar un plan para prevenir incendios forestales participando en el proceso de desarrollo. Es posible que se pierda interés, debido a diversos factores entre ellos el tiempo que esto involucra, desconocimiento y en algunos casos estos viajan al exterior por sus familiares.

La ausencia de organismos reguladores a cargo de la gestión ambiental está ligada a esta falta de regulación y control, lo que ha llevado a un desconocimiento por parte del público en general sobre quién está a cargo de la gestión de riesgos. También es posible determinar que la comunidad conoce liminarmente los procedimientos adecuados ante un incendio forestal. Con el objetivo de sensibilizar a todos los actores involucrados en la gestión del riesgo, desarrollar y apoyar actividades de prevención y mostrar su compromiso con la comunidad, el plan de gestión de riesgos mediante el SIG pretende incentivar su participación. Al evitar la indiferencia ante las acciones y fortalecer el compromiso con la prevención, esto permitirá desarrollar la confianza entre los actores Tedim et al. (2016). Espinoza et al. (2021) Su perspectiva: La participación y el compromiso ciudadano son factores clave para reducir el riesgo y construir grupos resilientes. Esto refuerza el tema del compromiso basado en el voluntariado, que impulsa a la comunidad a ser un actor central y poderoso en la prevención de incendios forestales en el área de estudio.

## **VI CONCLUSIONES**

- Se elaboro el plan de gestión de riesgos para incendios forestales con un proyecto mediante el SIG en Chongos Alto.
- Los recursos naturales que hay en Chongos Alto son de gran cantidad de plantas como el Aliso, Eucalipto, Guinda, Colle, Molle, Quinual, Sauce, Sauco, Álamo, Retama, Chilca, Capulí, Orégano, Ortiga, Sábila, Airampo, el rio Canipaco y lagunas.
- Se identifico las causas que ocasiona los incendios forestales en su mayoría son por la mano del hombre, raras veces causas naturales y la preparación de pastoreo siendo este el más discutido y no aceptado con conciencia por los pobladores de Chongos Alto.
- Se identifico los impactos de los incendios forestales entre ellos están la pérdida de ganadería, cultivos, pastizales, bosques y renovación de pastos.
- Se identifico la percepción de los pobladores que en su mayoría son inconscientes de las actividades que pueden provocar incendios forestales, las malas prácticas son el resultado de la falta de cultura ciudadana, desconocimiento de las consecuencias y compromiso medioambiental, ya que no se trabaja para mejorar estos espacios y, por el contrario, aumenta el peligro latente de provocar incendios forestales.

## **VII RECOMENDACIONES**

- Aplicación del SIG, utilizar imágenes de satélites para poder caracterizar mejor la zona.
- Ampliar el número de preguntas en el cuestionario y estructurarlas por dimensiones ambiental, ecológica, económica y prevención.
- Promover desde las municipalidades charlas informativas para prevenir los incendios forestales.



## REFERENCIAS

**Acuña, A. 2008.** Plan de protección contra incendios forestales para la comun de Maullin, provincia de Llanquihue, región de Los Lagos. . Valdivia. : s.n., 2008.

**Adkins, Roberto. y Ross, Justice. 2020.** Biodiversity and environmental conservation. s.l. : Tech Press, 2020.

**Aguirre, A. 2013.** Sistema de Información Geográfica . [En línea] 2013. [http://www.redalyc.org/pdf/1813/Resumenes/Abstract\\_181332462008\\_2.pdf](http://www.redalyc.org/pdf/1813/Resumenes/Abstract_181332462008_2.pdf).

**Alloza J, A. y Vallejo V, R. 2004.** Integración de la restauracion forestal de zonas quemadas en la planificacion forestal :un ejemplo de I+D en restauración forestal. 2004.

**Arriaga, Vicente. 2017.** Manual de reforestación con especies nativas. Mexico: Universidad Nacional Autónoma de México. : s.n., 2017.

**Arteaga, Hilda. 2016.** Vigilancia y control. Lima : s.n., 2016.

**Bermeo, Valeria. y Vicuña, Blanca. 2019.** Estudio de impacto ambiental para la etapa de beneficio de la concesión minera Expobonanza S.A. ubicado en el cantón Camilo Ponce Enriquez. 2019.

**Bertalanffy, Ludwing Von. 1987.** Teoría General de Sistemas. Mexico : Fondo de Cultura, 1987. págs. pp.145-171.

**Bonell, William. 2020.** Deforestation Increased in National Protected Areas During The Post-Conflict Wildlife Conservation Society. 29 de Abril . 2020.

**Bonilla. 2018.** La política ambiental y el ecosistema en el Perú, Lima. Universidad Peruana de las Américas : s.n., 2018.

**Castañeda Rojas, Mario. 2011.** Empleo de SIG para la identificación de zonas vulnerables a Incendios forestales en el Estado de México. ECATSIG. UAEMEX. : s.n., 2011.

—. **2013.** Evaluación de zonas vulnerables a incendios forestales en bosques de alta montaña del Estado de México. Tesis, Maestría. s.l. : UAEMEX., 2013.

**Castillo, Miguel, Pedernera, Patricio y Julio, Guillermo. 2006.** Aplicaciones de los SIG en la lucha contra los incendios forestales. Santiago : Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales, Laboratorio de Incendios Forestales, 2006.

**CENEPRED. 2018.** Caracterización del peligro por incendios forestales. Lima : Centro Nacional de Estimación, Prevencion y Reducción del Riesgo de Desastres, 2018.

—. **2020.** Escenario de riesgo por incendios forestales. 2020.

**Cerda, J. y Valdivia, G. 2007.** John Snow ,la epidemia de cólera y el nacimiento de la epidemiología moderna. s.l. : Revista chilena de infectología, 2007. 24(4).

**COEN. 2019.** Incendio forestal en el distrito de Acobamba, Junín. Lima : Centro de Operaciones de Emergencia Nacional, 2019.

**Duguma, Larisa. Enero, 2019..** Deforestation and Forest Degradation as an Environmental Behavior: Unpacking Realities Shaping Community Actions. Enero, 2019.

**Espinoza Valenzuela, C. y Hurtado, M. 2021.** Risk management for forest fires at a world heritage site: Vulnerability and response capacity by Rapa Nui indigenous community. In Understanding Disaster Risk. [ed.] Elseiver. 2021. págs. pp. 257-277.

**ESRI. 2007.** 2007.

**Estudio., T.,D. 2019.** Técnica de Estudio. Metodología de la investigación. [En línea] 20 de Agosto de 2019. <http://www.tecnica-de-estudio.org/Investigación/investigación39.htm>.

**Fajardo, María Prado. 2014.** Diseño de un modelo SIG para la determinación de zonas en riesgo por incendios forestales en los cerros orientales de la ciudad de Bogotá. Colombia : Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Civil y Agrícola, 2014.

**FAO. 2007.** Fire Management - Global assesment 2006. Rome, Italy : Fao forestry paper N°151, 2007.

**Fayad, Luis. 2018.** Informe de los objetivos de desarrollo. New York : s.n., 2018.

**Fernandez, Walter. 2018.** Influencia de la Gestión Ambiental en la deforestación en el distrito de Imaza Bagua Amazonas.Tesis(Maestro en gestión pública). Chiclayo:Universidad Cesar Vallejo : s.n., 2018.

**Flores, Roberto Villalobos, Retana, José Alberto y Acuña, Anselmo. 2002.** El niño y los incendios forestales en Costa Rica. s.l. : Instituto Meteorológico Nacional, Gestión de Desarrollo, 2002.

**Follete Cook , M., y otros. 2021.** Satellite Observations and Tools for Fire Risk, Detection, and Analysis. NASA Applied Remote Sensing Training Program (ARSET). 2021.

**Granja, Rosa Seco. 2015.** Aplicación de un Sistema de Información Geográfica al analisis de los datos de incendios forestales en España. Madrid : Universidad Politecnica, Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal Centro de Automática y Robótica, 2015.

**H., Sampieri R., Collado C, F. y B., Lucio P. 2014.** Metodología de la investigación. 2014. Vol. 6 Ed.

**Hernández Sampieri, R, Fernández , C. y Baptista, M. 2014.** Metodología de la investigación. s.l. : Mc Graw Hill, 2014.

**Hernandez, R. 2006.** Metodología de la Investigación Científica. Colombia : Ed. Mac Graw Hill, 2006.

**Heywood. 2018.** 2018.

**INDECI. 2006.** Manual básico para la estimación del riesgo. Lima - Perú : Dirección Nacional de prevención - DINAPRE; y la Unidad de estudio y evaluación de riesgos - UEER., 2006.

**Janesick, V. 1998.** Stretching: exercises for qualitative researches. Thousand Oaks, CA: Sage. 1998.

**Manta, M.I y León, H. 2000.** Los incendios forestales en el Perú: Grave problema por resolver. 2000. págs. 1-10.

**Martínez, Francisco Martín Huerta y Montoya, José Luis Ibarra. 2014.** Incendios en el bosque la primavera (Jalisco, México): Un acercamiento a sus posibles causas y consecuencias. 2014. págs. 23 - 32.

**Mateo, Rodríguez José. 1984.** Apuntes de Geografía del paisaje, Cuba. Universidad de la Habana : s.n., 1984.

**Mauricio, Roger Malpartida. 2016.** Riesgo a incendios forestales en la provincia de Satipo - Junín. Huancayo : Universidad Nacional del Centro del Perú, 2016.

**Müller., Vilà-Vilardel, M. y Vacik, L. 2020.** Towards an integrated forest fire danger assessment system for the European Alps. Ecological Informatics. s.l. : ISSN, 2020. Vol. Volume 60. 101151.

**Pacheco, Carlos. 2017.** Deforestación y sus factores causales . México : s.n., 2017.

**Peralta, Julio Morga. 2010.** Evaluación del riesgo ante incendios forestales en la cuenca del río Tempisque, Costa Rica. Costa Rica : Universidad Nacional, Costa Rica, 2010.

**Ramírez Zea, Carla. 1999.** Modelo e la Susceptibilidad a Incendios Forestales utilizando imágenes AVHRR y Sistemas de Información Geográfica en la Reserva de la Biosfera. 1999.

**Ramírez, Laura, Galicia, Leopoldo y Mendoza, Leticia. 2007.** El efecto de El Niño (ENSO) en la presencia de incendios forestales extremos. 2007. págs. 1-13.

**Robles, Carlos Muñoz. 2001.** Elaboración de un Modelo Espacial de Peligro de Incendios Forestales. Linares, Nueva León : Universidad Autónoma de Nueva León, Facultad de Ciencias Forestales, 2001.

**Robles, Carlos Muñoz, y otros. 2005.** Desarrollo de un modelo espacial para la evaluación del peligro de incendios forestales en la Sierra Madre Oriental de México. 2005. págs. 101 - 117.

**Rogel, Yolanda Alvarez. 2000.** Aplicación de tecnología S.I.G. al estudio del riesgo y prevención de incendios forestales en el área de Sierra España - Gebas (Región de Murcia). Murcia : Universidad de Murcia, 2000.

**Rojas, I A. 1988.** Proposición metodológica para el análisis de la geografía de los riesgos. Tesis de Licenciatura. Facultad de filosofía y letras. UNAM. Mexico : s.n., 1988. págs. 145-171.

**Roux. 2017.** 2017.

**Ruiz, L V. y Lozano, J H. 2007.** Incendios forestales y el fenómeno de El niño en Mexico. IV Conferencia Internacional sobre Incendios forestales. Sevilla : Wildfire, 2007. págs. 1-10.

**Ruiz, Lourdes Villers y Lozano, Josefin Hernández. 2007.** Incendios forestales y el fenómeno de El Niño en México. IV Conferencia Internacional sobre Incendios Forestales, Sevilla, España. 2007. págs. 1-10.

**Sanchez, Larry. 2018.** Gestión de los recursos naturales en el "Cerro Ilucan" de Cutervo -Cajamarca. Tesis (Maestro en ciencias ambientales). Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo : s.n., 2018.

**Sánchez, M., Fernández, A. y Illera, P. 1999.** Los Sistemas de Información Geográfica en la Gestión Forestal. Albacete, España : Teledetección. Avances y Aplicaciones. VIII Congreso Nacional de Teledetección, 1999. págs. 96 - 99.

**Santovenia, M., Tarragó, C. y Cañedo, R. 2009.** Sistemas de Información Geográfica para la gestión de la información. s.l. : ACIMED 20(5), 2009. págs. 72-75.

**Sarre y Goldammer. 1996.** Se quema la casa. Actualidad Forestal. Boletín de la Organización Internacional de las Maderas Tropicales. Japón : s.n., 1996.

**SEIA. 2018.** 2018.

**Serrano , Roque. 2016.** Introducción al análisis de datos experimentales: tratamiento de datos en bioensayos. Mexico: Universitat Jaume : s.n., 2016.

**Serrano, Sandra. 2019.** Composición y Diversidad Florística del Bosque Montano El Cedro -San Silvestre de Cochán -San Miguel-Cajamarca. Tesis (Ingeniero Forestal). Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca : s.n., 2019.

**Simmons, Jaime. 2018.** New York: First Edition. 2018.

**Soldano. 2009.** ¿Qué es susceptibilidad? Conceptos sobre riesgo. Síntesis temática realizada para el Foro Virtual de la RIMD creado para la Capacitación en Teledetección Aplicada a la Reducción del Riesgo por Inundaciones. Falda del Carmen, Córdoba, Argentina : s.n., 16 al 20 de Marzo de 2009.

**Star, J. y Estes, J. 1990.** Geographic Information Systems. Prentice Hall. Estados Unidos de América : University of California, Santa Bárbara, 1990.

**Tedim, F., Leone, V. y Xanthopoulos, G. 2016.** A wildfire risk management concept based on a social-ecological approach in the European Union: Fire Smart Territory. International Journal of Disaster Risk Reduction. 2016. págs. 138–153.

**Torrachi, José. 2016.** Deforestación y pérdida en hábitat en bosques de montaña en la cuenca alta del río Zamora. Tesis (Doctor). Madrid: Universidad Politécnica de Madrid : s.n., 2016.

**Velez, R. 2000.** La defensa contra incendios forestales. Fundamentos y experiencias. Madrid : McGraw-Hill, 2000. págs. 1.3-22-42.

**Vences, D. 2007.** Remoción en Masa en el Cerro de Coatepec Estado de México, Tesis, Licenciatura en Geografía. Universidad Autónoma del Estado de México : s.n., 2007.

**Villa Corta, Sandra, Fidel, Lionel y Zavala Carrión, Bilberto. 2012.** Mapa de Susceptibilidad por Movimientos en Masa del Perú. [En línea] 2012. [Citado el: 5 de noviembre de 2017.] <http://ppct.caicyt.gov.ar/index.php/raga/article/view/1263>.

**Villers Ruíz, María de Lourdes. 2006.** Incendios forestales. Ciencias 81. 2006. págs. 60-66.

**Zuleta , Korina Ocampo y Vargas , Julio Beltrán. 2018.** Modelación dinámica de incendios forestales en los Cerros Orientales de Bogotá, Colombia. 2018. págs. 1 - 20.

## ANEXOS

### Anexo 1: Matriz de operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN DEL CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
<b>Independiente:</b>  Sistema de Información Geográfica	Un sistema de información geográfica (SIG) es un marco para recopilar, gestionar y analizar datos. Adaptado en la ciencia de la geografía, SIG integra muchos tipos de datos. Analiza la ubicación espacial y organiza capas de información en visualizaciones utilizando mapas y escenas en 3D.	Se uso el sistema de información geográfica (SIG) donde se determinaron los principales recursos naturales que se encontraron en Chongos Alto en Junín, asimismo se determinaron las principales causas que ocasionan los incendios forestales.	Recursos naturales	• Ríos	Nominal
				• Lagos	
				• Bofedales	
				• Pajonales	
				• Lagunas	
				• Matorral	
				• Zonas periglaciár	
			Causas de los incendios forestales.	• Glaciar	Nominal
				• Imprudencia de los seres humanos	
				• Quemados que originan los agricultores como limpieza de terreno agrícola	
<b>Dependiente:</b>  Plan de gestión de riesgos para incendios forestales	Contempla un conjunto de actividades necesarias para la identificación y análisis de amenazas, vulnerabilidades y capacidades, la elaboración de mapas comunitarios de riesgos de incendios forestales, así como la posterior elaboración de planes de alerta temprana y de evacuación.	Se determinaron los impactos que ocasionaron los incendios forestales, posterior se aplicaron las encuestas recopilando la información necesaria para la elaboración del plan.	Impactos que ocasionan los incendios	• Quema de pastos de desechos agrícolas, renovación de pasto.	Nominal
				• Quema de plantas para ampliar el terreno agrícola	
				• Extinción de especies que habitan en zonas.	
				• Desequilibran la cadena alimentaria	
				• Suelos expuestos a la erosión	
				• Contaminación del aire.	
			• Pérdida de ingresos económicos		
Encuestas	• Aumento de sequías	Nominal			
	• Alteración al clima				
	• Destrucción de bosques				
			Encuestas	Cuestionario	Nominal

**ANEXO 02:** Instrumento de recolección de datos.

**FICHA DE ENTREVISTA**

**TÍTULO:** Plan de gestión de riesgos para incendios forestales mediante el sistema de información geográfica.

**FECHA:**

Nombre del investigador: Sheila Madeleine Moscoso Jara.

---

La presente encuesta es realizada como parte de un trabajo de una investigación para la obtención del título profesional de Ingeniería Ambiental.

EDAD:

SEXO:

Grado de instrucción:

Por favor marque la opción u opciones que considere correctas:

**1. ¿Sabes qué es un bosque?**

- Ecosistema donde la vegetación predominante está constituida por árboles y arbustos.
- Ecosistemas esencialmente naturales.
- Conjunto de flora y fauna .

**2. ¿Sabes cuál es la importancia de los bosques?**

- Porque limpian el aire .
- Porque controlan el clima del planeta
- Porque sostienen la vida : benefician a las personas , a las plantas y a los animales por todo el trabajo invisible que realizan como almacén de carbono.
- No son importantes

**3. ¿Está de acuerdo usted con la tala de árboles?**

- SI
- NO

**4. ¿Estarías dispuesto a plantar un árbol?**

- SI
- NO

**5. ¿Qué es un incendio forestal?**

- Es un fuego que se extiende sin control en la vegetación.
- Es un fuego que se puede controlar fácilmente.

**6. ¿Quién crea los incendios?**

- Mano del hombre

- Naturaleza
- Animales
- Otros

**7. ¿Cuáles son los elementos básicos para que se produzca un incendio?**

- Calor, material combustible ,oxígeno y reacción en cadena
- Oxígeno, calor , reacción en cadena
- Combustible , gases ,temperatura , oxígeno
- Otros

**8. ¿Cuáles crees que son las causas de los incendios forestales?**

- Intervención del ser humano
- Preparación de áreas de pastoreo
- Urbanización
- Agricultura
- Causas naturales
- Fuegos artificiales
- Otros

**9. ¿Cuáles son las consecuencias de los incendios forestales?**

- Se renueva la vegetación
- Muerte de flora y fauna
- Pérdidas económicas y sociales
- Otros

**10. ¿Sabe qué medidas tomar en caso de un incendio forestal?**

- SI  NO

**11. ¿Alguna vez escucho hablar sobre un sistema de información geográfica?**

- SI  NO

**12. ¿Qué cree que es un SIG?**

- Sistema de información geográfica
- Software específico
- Marco para recopilar , gestionar y analizar datos
- Ninguna de las anteriores

**13. ¿Sabe usted si existe en Chongos Alto un plan de gestión de riesgos para incendios forestales?**



SI  NO

14. ¿Está informado que el último incendio forestal fue el 8 de setiembre de 2022 que causó daños a la cobertura vegetal en el anexo de Palmayoc?

SI  NO

15. ¿Hasta la fecha en Chongos Alto se han realizado charlas sobre prevención de riesgos en incendios forestales?

SI  NO

**ANEXO 3:** Llegada a la localidad de Chongos Alto-Municipalidad



**ANEXO 4:** Fotos panorámicas con drone de la localidad de Chongos Alto



**ANEXO 5:** Foto panorámica-senital Plaza de Chongos Alto



**ANEXO 6:** Encuestando a poblador del Distrito de Chongos Altos



**ANEXO 7:** Encuestando a pobladores del Distrito de Chongos Altos



**ANEXO 8:** Encuestando a pobladora del Distrito de Chongos Altos



**ANEXO 9:** Fotografía panorámica Plaza de Chongos Altos



**ANEXO 10:** Encuestando a pobladora del Distrito de Chongos Altos



**ANEXO 11:** Encuestando a pobladora del Distrito de Chongos Altos



**ANEXO 12:** Toma fotográfica del cuartel “San José” Chongos Altos



**ANEXO 13:** Toma fotográfica de tala de árboles de Chongos Altos



**ANEXO 14:** Toma panorámica de tala de árboles en Chongos Altos



**ANEXO 15:** Toma fotográfica de pastizales quemados en Chongos Altos



**ANEXO 16:** Toma fotográfica de casa construida con palos de árbol





## **ANEXO 17. TÍTULO: PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS PARA INCENDIOS FORESTALES MEDIANTE EL SIG**

### **I. Descripción:**

El trabajo aborda el problema de los incendios forestales utilizando Chongos Alto como área piloto.

Realizado nuestras encuestas obtenemos respuestas de los pobladores donde nos indican que desconocen que es un SIG, que no se realizan charlas sobre prevención de riesgos a incendios forestales, siendo la prevención el área más importante, algo que según nuestra encuesta es un tema olvidado, en tanto algo muy resaltante es que la mayoría está en contra de la tala de árboles y que si les gustaría participar de charlas de sensibilización porque en Chongos Alto ocurrieron muchos incendios en los últimos 5 años y a veces no saben cómo actuar ya sea en la prevención o en el mismo momento del incendio.

El mapa de susceptibilidad elaborado a través del SIG nos indica que Palaco es un área susceptible a incendios forestales por su abundante cobertura vegetal, precipitación, pendiente y carga de combustible. Por lo cual es importante realizar el plan de gestión de riesgos en dos programas: para la comunidad y colegios. Las escuelas siendo el primer programa, trabajaremos con el ministerio de educación, UGELES y centros educativos respectivos, de este forma implementaremos en la currícula educativa charlas denominadas : no más incendios forestales en segundo orden y en el segundo programa que involucra a la población en general, trabajaremos con la municipalidad dándoles a conocer primero conceptos sobre SIG e importancia de este software gratuito, previniendo incendios forestales que puedan traer consecuencias graves por no saber actuar a tiempo.

El Plan de Gestión Riesgos de incendios forestales presenta las actividades que deben tomarse en cuenta para prevenir la ocurrencia de incendios.

### **II.OBJETIVOS:**

#### **2.1. Objetivo general**

- ✚ Prevenir y disminuir la existencia de incendios forestales en dos ámbitos, el escolar y el comunitario, en la localidad de Chongos Alto.

#### **2.2 Objetivos específicos**

- ✚ Fortalecer las instituciones como SERFOR, Municipalidad de Chongos Alto (Sector medio ambiental) en acciones de la gestión prospectiva y correctiva del riesgo de desastres por incendios forestales en el distrito de Chongos Alto.
- ✚ Prevenir y reducir el riesgo ante incendios forestales a través de medidas estructurales y no estructurales.
- ✚ Generar información para prevenir y reducir el riesgo frente a los incendios forestales
- ✚ Propuestas para la restauración de suelos y ecosistemas dañados en las áreas de riesgo ante los incendios forestales.

### III. ESTRATEGIAS

#### 3.3.1 Rol institucional de la municipalidad distrital de Chongos Alto

- ◆ Elaboración, actualización e implementación de los instrumentos de gestión institucional (Plan estratégico institucional, plan operativo institucional), instrumentos de planificación estratégica (Plan de desarrollo local concertado) e instrumentos de ordenamiento territorial (Plan de desarrollo urbano) y Zonificación Ecológica Económica.
- ◆ Formulación de proyectos de inversión enmarcado en el programa presupuestal, invierte.pe y otras fuentes de financiamiento para la implementación logística.

**Centros educativos:** Promoción de las campañas de sensibilización escolar sobre los impactos originados por los incendios forestales para general una cultura de prevención en los niños, adolescentes y transmitir conocimientos en el hogar.

**Comunidades Campesinas:** comprometiéndose a cambiar las practicas inadecuadas de la quema de pastizales y el compromiso para recibir capacitación especializada en alternativas a las quemas y así no generar incendios forestales que conllevan a diversos impactos negativos al hombre y al ambiente.

**Alcaldía de Chongos Alto:** organizando y conformando las brigadas comunales para la prevención de los incendios forestales; además, son los primeros en brindar la voz de alerta ante cualquier evento.

**Centros de Salud:** sensibilizando sobre los efectos a la salud que causa los gases producidos por los incendios forestales, y otros peligros que se suman como quemaduras y/o pérdida de vidas humanas.

**Programa PAIS:** aliados para la sensibilización y promoción de acciones para prevenir el riesgo ante los incendios forestales en el distrito.

### 3.3.2 Ámbito de aplicación:

- El presente Plan es de aplicación en la Municipalidad distrital, escuelas, colegios y comunidad de Chongos Alto principalmente.

### 3.3.3 Ejes y prioridades:

Los objetivos específicos planteado, se enmarcan como ejes del Plan ante incendios forestales, que son la base para la formulación de acciones y/o medidas prioritarias para prevenir y reducir la ocurrencia de los incendios; asimismo, brindar alternativas para evitar las quemaduras que conllevan a la degradación de los suelos, pérdida de biodiversidad, pérdidas económicas y otros efectos potenciales negativos, estos se muestran en la siguiente tabla 1:

Tabla 1: Ejes y prioridad del Plan ante incendios forestales

Ejes	Prioridades
Fortalecimiento institucional	Fortalecimiento de capacidades en GRD a las autoridades, técnicos y actores locales sobre incendios forestales.
	Elaboración de proyectos de inversión y búsqueda de financiamiento para la implementación adecuada en el área ambiental.
	Sensibilización sobre prevención de incendios forestales a instituciones educativas.

Prevención y cultura	Capacitación a ganaderos en alternativas para no quemar los pastizales.
	Elaboración de spot radiales y afiches castellano y quechua.
	Organización de eventos de sensibilización sobre prevención de incendios forestales.
Prevención, reducción y alternativas de solución	Capacitación a los profesionales en prevención y control de incendios forestales.
	Conformación de brigadas comunales especializados en prevención de incendios forestales.
	Desarrollo de patrullajes comunales para prevenir y reducir el riesgo a incendios forestales.
Recuperación y manejo de suelos y ecosistemas	Reforestación con especies herbáceas nativas para la recuperación de los ecosistemas degradados.
	Elaboración de plantaciones en sistemas silvopastoriles.
Generación de información	Realizar estudios de capacidad de carga de los pastizales y bofedales.
	Realizar estudios espaciales a través del SIG.

#### IV. PROGRAMACION:

Se estableció la programación del Plan ante incendios forestales. (Tabla 2).

Tabla 2: Programación de acciones de la gestión prospectiva y correctiva del riesgo de desastres por incendios forestales en el distrito de Chongos Alto

N°	ACCIONES	METAS	INDICADORES	RESPONSABLES	ACTORES INVOLUCRADOS
<p><b>OBJ 01. Fortalecer las instituciones como SERFOR, Municipalidad de Chongos Alto (Sector medio ambiental) en acciones de la gestión prospectiva y correctiva del riesgo de desastres por incendios forestales en el distrito de Chongos Alto.</b></p>					
<p><b>1.1</b></p>	<p>Fortalecimiento de capacidades en GRD a las autoridades, funcionarios, técnicos y actores locales sobre los incendios forestales</p>	<p>Autoridades, funcionarios, técnicos y actores locales capacitados a nivel distrital y comunal</p>	<p>N° de autoridades, funcionarios, técnicos y actores locales capacitados</p>	<p>Oficina del Área de gestión ambiental</p>	<p>COER, INDECI, SERFOR, oficina del Área de gestión ambiental de la MD de Chongos Alto</p>
<p><b>1.2</b></p>	<p>Elaboración de proyectos de inversión y búsqueda de financiamiento para la implementación de la logística y recurso</p>	<p>Proyectos de inversión financiados y ejecutados a nivel distrital y comunal</p>	<p>N° de proyectos de inversión financiados y ejecutados</p>	<p>Oficina de Gerencia Ambiental / gerencia de Planeamiento y Presupuesto</p>	<p>NDECI, FONDES, Oficina de Gerencia ambiental, la Gerencia de Planeamiento y Presupuesto de Chongos Alto.</p>

	humano de la oficina de Gestión ambiental				
N°	ACCIONES	METAS	INDICADORES	RESPONSABLES	ACTORES INVOLUCRADOS
<b>OBJ 02. Prevenir y reducir el riesgo ante incendios forestales a través de medidas estructurales y no estructurales</b>					
2.1	Sensibilización sobre prevención y reducción de incendios forestales a comunidades campesinas, ganaderos y agricultores	100 % de comunidades campesinas sensibilizadas	N° de capacitaciones realizadas, % de comunidades campesinas sensibilizadas, % de la población sensibilizada	Oficina de Gerencia de Desarrollo Económico y Servicios Públicos y Gestión Ambiental de la MD de Chongos Alto	COER, Oficina de Gerencia de Desarrollo Económico y Servicios Públicos y Medio Ambiente de la MD de Chongos Alto
2.2	Capacitación a ganaderos en alternativas para no quemar	4 capacitaciones alternativas para no quemar a ganaderos por año en los centros poblados	N° de capacitaciones concluidas	Oficina de Gerencia de Desarrollo Económico y Servicios Públicos y Gestión Ambiental de la MD de Chongos Alto	SERFOR, Oficina de Gerencia de Desarrollo Humano y Social y, Oficina de Gerencia Ambiental, otros

<b>2.3</b>	Elaboración spot radiales y afiches en quechua ,castellano	1500 folletos y afiches informativos (quechua y castellano) por año, 10 podcast (quechua y castellano) por año.	N° de folletos y afiches informativos entregados por año, N° de podcast (quechua y castellano) elaborados y en difusión por distintos medios de comunicación	Oficina de Gerencia Ambiental de la MD de Chongos Alto	INDECI, universidades, Institutos, Oficina de Gerencia de Desarrollo Humano y Social, Gerencia de Planeamiento y Presupuesto y Gerencia Ambiental
<b>2.4</b>	Conformación de brigadas comunales especializadas en prevención, reducción y control de incendios forestales	4 brigadas forestales sectorizadas en el distrito de Chongos Alto	N° de brigadistas formados	Oficina de Gestión Ambiental	SERFOR, COER, INDECI, Oficina de Gestión Ambiental y Oficina de Planeamiento y Presupuesto de MD de Independencia, Plataforma de COER
<b>2.5</b>	Desarrollo de patrullajes comunales en las zonas de mayor riesgo de incendios forestales	2 patrullajes anuales en época seca (junio y julio)	N° de patrullajes anuales en época seca (junio y julio)	Oficina de Gestión Ambiental	COER, Oficina de Gestion Ambiental, brigadistas, centros poblados

N°	ACCIONES	METAS	INDICADORES	RESPONSABLES	ACTORES INVOLUCRADOS
<b>OBJ 03. Generar información para prevenir y reducir el riesgo frente a los incendios forestales</b>					
<b>3.1</b>	Realizar estudios de capacidad de carga de los pastizales y bofedales.	100% de estudios de capacidad de carga de praderas altoandinas y bofedales	N° de estudios sobre capacidad de carga de praderas altoandinas y bofedales	Oficina de Gerencia de Desarrollo Económico y Servicio Público y Gestión Ambiental de la MD de Chongos Alto	Oficina de Gerencia de Desarrollo Económico y Servicios Públicos y Gestión Ambiental de la MD de Comunidades Campesinas de Chongos Alto
<b>3.2</b>	Realizar estudios espaciales a través del SIG.	50% de mapas satelitales identificando áreas que son susceptibles a incendios forestales	N° de mapas satelitales extraídos sobre susceptibilidad a incendios forestales	Oficina de Gerencia de Desarrollo Económico y Servicio Público y Gestión Ambiental de la MD de Chongos Alto	Oficina de Gerencia de Desarrollo Económico y Servicios Públicos y Gestión Ambiental de la MD de Comunidades Campesinas de Chongos Alto
N°	ACCIONES	METAS	INDICADORES	RESPONSABLES	ACTORES INVOLUCRADOS



**OBJ 04. Propuestas para la restauración de suelos y ecosistemas dañados en las áreas de riesgo ante los incendios forestales.**

<b>4.1</b>	Reforestación con especies herbáceas nativas para la recuperación de los ecosistemas degradados.	Plantaciones herbáceas nativas en áreas afectadas	N° de hectáreas recuperadas	Oficina de Gerencia de Planeamiento y Presupuesto, Gerencia de Servicio Público y Gestión Ambiental de MD de Chongos Alto	Oficina de Gerencia de Planeamiento y Presupuesto y Servicios Públicos y Gestión Ambiental de la MD de Chongos Alto y Comunidades Campesinas
<b>4.2</b>	Elaboración de plantaciones en sistemas silvopastoriles.	Plantaciones forestales en áreas afectadas	N° de hectáreas recuperadas	Oficina de Gerencia de Planeamiento y Presupuesto, Gerencia de Servicio Público y Gestión Ambiental de MD de Chongos Alto	Oficina de Gerencia de Planeamiento y Presupuesto y Servicios Públicos y Gestión Ambiental de la MD de Chongos Alto y Comunidades Campesinas

## V. PROGRAMACION DE INVERSIONES:

Seguidamente se estableció la programación de las inversiones del plan ante incendios forestales. (Tabla 3)

Tabla 3: Fortalecer las instituciones como SERFOR, Municipalidad de Chongos Alto (Sector medio ambiental) en acciones de la gestión prospectiva y correctiva del riesgo de desastres por incendios forestales en el distrito de Chongos Alto

N°	ACCIONES	RESPONSABLES	PROGRAMACION				INVERSION ESTIMADA	FUENTE DE FINANCIAMIENTO
			2023	2024	2025	2026		
	<b>OBJ 01. Fortalecer las instituciones como SERFOR, Municipalidad de Chongos Alto (Sector medio ambiental) en acciones de la gestión prospectiva y correctiva del riesgo de desastres por incendios forestales en el distrito de Chongos Alto.</b>							
<b>1.1</b>	Fortalecimiento de capacidades en GRD a las autoridades, funcionarios, técnicos y actores locales sobre los incendios forestales	Oficina del Área de gestión ambiental	X	X	X	X	S/20,000	Programa Presupuestal (PP-0068), ONG, financiamiento Internacional
<b>1.2</b>	Elaboración de proyectos de inversión y búsqueda de financiamiento para la implementación de la logística y	Oficina de Gerencia Ambiental / gerencia de	X	X	X		S/20,000	Programa Presupuestal (PP-0068), ONG, financiamiento Internacional

	recurso humano de la oficina de Gestión ambiental	Planeamiento y Presupuesto						
<b>N°</b>	<b>ACCIONES</b>	<b>RESPONSABLES</b>	<b>PROGRAMACION</b>				<b>INVERSION ESTIMADA</b>	<b>FUENTE DE FINANCIAMIENTO</b>
<b>OBJ 02. Prevenir y reducir el riesgo ante incendios forestales a través de medidas estructurales y no estructurales.</b>			<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>		
<b>2.1</b>	Sensibilización sobre prevención y reducción de incendios forestales a comunidades campesinas, ganaderos y agricultores	Oficina de Gerencia de Desarrollo Económico y Servicios Públicos y Gestión Ambiental de la MD de Chongos Alto	<b>X</b>	<b>X</b>			S/30,000	Programa Presupuestal (PP-0068), ONG, financiamiento Internacional
<b>2.2</b>	Capacitación a ganaderos en alternativas para no quemar	Oficina de Gerencia de Desarrollo Económico y					S/40,000	Programa Presupuestal (PP-0068), ONG,

		Servicios Públicos y Gestión Ambiental de la MD de Chongos Alto	X	X	X			financiamiento Internacional
2.3	Elaboración spot radiales y afiches en quechua	Oficina de Gerencia Ambiental de la MD de Chongos Alto	X	X	X		S/30,000	Programa Presupuestal (PP-0068), ONG, financiamiento Internacional
2.4	Conformación de brigadas comunales especializadas en prevención, reducción y control de incendios forestales	Oficina de Gestión Ambiental	X	X	X	X	S/24,000	Programa Presupuestal (PP-0068), ONG, financiamiento Internacional
2.5	Desarrollo de patrullajes comunales en las zonas de mayor riesgo de incendios forestales	Oficina de Gestión Ambiental	X	X	X	X	S/20,000	Programa Presupuestal (PP-0068), ONG, financiamiento Internacional
<b>N°</b>	<b>ACCIONES</b>	<b>RESPONSABLES</b>	<b>PROGRAMACION</b>					

OBJ 03. Generar información para prevenir y reducir el riesgo frente a los incendios forestales			2023	2024	2025	2026	INVERSION ESTIMADA	FUENTE DE FINANCIAMIENTO
3.1	Realizar estudios de capacidad de carga de los pastizales y bofedales.	Oficina de Gerencia de Desarrollo Económico y Servicio Público y Gestión Ambiental de la MD de Chongos Alto		X	X		S/50,000	Programa Presupuestal (PP-0068), financiamiento Internacional, SERFOR, INAIGEM
3.2	Realizar estudios espaciales a través del SIG.	Oficina de Gerencia de Desarrollo Económico y Servicio Público y Gestión Ambiental de la MD de Chongos Alto	X	X	X	X	S/20,000	Programa Presupuestal (PP-0068), financiamiento Internacional SERFOR, INAIGEM

N°	ACCIONES	RESPONSABLES	PROGRAMACION				INVERSION ESTIMADA	FUENTE DE FINANCIAMIENTO
			2023	2024	2025	2026		
<b>OBJ 04. Propuestas para la restauración de suelos y ecosistemas dañados en las áreas de riesgo ante los incendios forestales.</b>								
<b>4.1</b>	Reforestación con especies herbáceas nativas para la recuperación de los ecosistemas degradados.	Oficina de Gerencia de Planeamiento y Presupuesto, Gerencia de Servicio Público y Gestión Ambiental de MD de Chongos Alto		X	X	X	s/. 120,000	Programa Presupuestal (PP-0068), UNIVERSIDADES, SERFOR
<b>4.2</b>	Elaboración de plantaciones en sistemas silvopastoriles.	Oficina de Gerencia de Planeamiento y Presupuesto, Gerencia de		X	X	X	s/. 50,000	Programa Presupuestal (PP-0068), UNIVERSIDADES, SERFOR

		Servicio Público y Gestión Ambiental de MD de Chongos Alto					
<b>PRESUPUESTO TOTAL:</b>						S/424,000	

## **VI. MEDIDAS ESTRUCTURALES**

Están en relación a las acciones que se han priorizado como parte del objetivo general estratégico “Prevención de incendios forestales mediante actividades y proyectos”, las cuales son aquellas inversiones que implican estudios de ingeniería, construcción y equipamiento. Para lo cual se han planteado las siguientes medidas estructurales:

### **CONSTRUCCIÓN DE UN RESERVORIO EN LA ZONA MEDIA ALTA DE PALACO**

La implementación del RESERVORIO en la zona media alta de PALACO, se financia con cargo al presupuesto institucional de los pliegos intervinientes (actores), según corresponda. Asimismo, se considera importante resaltar que el “Fondo de Promoción a la Inversión Pública Regional y Local – FONIPREL”, cuya finalidad es el cofinanciamiento de proyectos de inversión pública de los gobiernos regionales y gobiernos locales, incluye líneas de intervención vinculadas a la prevención y mitigación ante el riesgo de desastres. (Tabla 4).



Tabla 4: Construcción de un reservorio en la zona media alta de Palaco

<b>CONSTRUCCIÓN DEL RESERVORIO EN LA ZONA MEDIA ALTA DE PALACO</b>	Cronograma	Del 01 de mayo al 15 de mayo del 2023	Licitación y Concurso Público.
		15 del mayo al 17 de mayo -2023	Adjudicación del contrato de la licitación pública
		01 de abril del 2023	Puesta en marcha y construcción de la obra

**PROCEDIMIENTO:**

- Medición y trazos: en la zona más estrecha, realizar la medición y el trazado de su longitud y así también ancho del dique a acondicionar.
- Limpieza del terreno: retirar malezas y piedras y marcar el área del muro y los taludes internos y externos.
- Excavación de cimientos: excavar el área marcada para el muro en una profundidad de 50 cm o hasta encontrar suelo firme. El ancho de la excavación es de 4 m y la longitud es la longitud de la brecha a cerrar.
- Usar concreto para formar una caja (1.40 m de ancho x 1.40 m de largo y 1.40 cm de altura), con paredes de 10 cm de ancho. Se ubicará dentro del embalse a 1 m de distancia del talud interno, a nivel de la tubería de salida del agua (a ras de suelo). Para evitar el ingreso directo de sedimentos a la trampa, se construirá la trampa con un borde de 20 cm con respecto a nivel del suelo. (Tabla 5)

**PRESUPUESTO:**

Tabla 5: Presupuesto para la construcción de un reservorio en la zona media alta de Palaco

<b>N°</b>	<b>EQUIPOS Y MATERIALES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO TOTAL</b>
<b>01</b>	Concreto confetillado	2 cubos	S/140.00
<b>02</b>	Fierro de 8 ml	10 fierros	S/120.00
<b>03</b>	Tractor	3h.	S/450.00
<b>04</b>	Wincha	5 unid.	S/25.00
<b>06</b>	Cemento	12 bolsas	S/348.00
<b>SUB TOTAL</b>			<b>S/1083.00</b>
	<b>PERSONAL</b>		<b>PRECIO</b>
<b>07</b>	4 obreros por una semana		S/1200.00
<b>TOTAL</b>			<b>S/2283.00</b>

## **SEGUIMIENTO Y MONITOREO**

El seguimiento y monitoreo de las acciones propuestas en el Plan de Gestión de Riesgos para incendios forestales del distrito Chongos Alto 2023 -2026, estará a cargo de la Oficina de Gestión Ambiental de la Municipalidad Distrital de Chongos Alto, con la responsabilidad de controlar la adecuada implementación del Plan. Asimismo, es el encargado de coordinar con todos los actores involucrados (externos y locales) para el cumplimiento de sus obligaciones, y con la Sub Gerencia de Desarrollo Económico y Oficina de Planeamiento, Presupuesto y Racionalización de la MD; para cumplir de manera óptima y articulada cada uno de los Objetivos Estratégicos y Acciones del presente documento de gestión.

## **CONCLUSIONES:**

- Prevenimos y disminuimos la existencia de incendios forestales en dos ámbitos, el escolar y el comunitario, en la localidad de Chongos Alto.
- Fortalecimos las instituciones como SERFOR, Municipalidad de Chongos Alto (Sector medio ambiental) en acciones de la gestión prospectiva y correctiva del riesgo de desastres por incendios forestales en el distrito de Chongos Alto.
- Realizamos dos medidas para prevenir los incendios forestales: medidas estructurales (sensibilización, charlas, talleres, grupos de vigilancia) y no estructurales (construcción de un reservorio).
- Obtuvimos información espacial para prevenir los incendios forestales.
- Elaboramos propuestas para la restauración del suelo como las plantaciones en sistemas silvopastoriles y reforestación a través de plantas herbáceas.

## ANEXO 18:

**REPORTE COMPLEMENTARIO N° 7069 - 8/9/2022 / COEN - INDECI / 21:05 HORAS**  
**(Reporte N° 1)**



# INCENDIO FORESTAL EN EL DISTRITO DE CHONGOS ALTO - JUNÍN

## I. HECHOS:

El 8 de septiembre de 2022, a las 10:00 horas aproximadamente, se produjo un incendio forestal que causó daños a la cobertura natural en el anexo de Palmayocc, distrito de Chongos Alto, provincia de Huancayo.

## II. UBICACIÓN:

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ANEXO
JUNÍN	HUANCAYO	CHONGOS ALTO	PALMAYOCC



*Distribución: A los tres niveles de Gobierno (Nacional, Regional y Local).*

**CENTRO DE OPERACIONES DE EMERGENCIA NACIONAL**

Av. El Sol, Cdra. 4 - Chorrillos, Lima - Perú.

Tel. +511 224-1685 • [www.indeci.gob.pe](http://www.indeci.gob.pe)

Facebook: <https://www.facebook.com/COENPeru> • Twitter: <https://twitter.com/COENPeru>

### III. EVALUACIÓN RÁPIDA DE DAÑOS:

Actualizado al 8 de septiembre de 2022, a las 21:05 horas.

UBICACIÓN	DAÑOS A SECTORES DIVERSOS
	PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
	COBERTURA NATURAL DESTRUIDA (ha)
DPTO. JUNÍN	
PROV. HUANCAYO	
DIST. CHONGOS ALTO	5

**Nota:** Información no registrada en el SINPAD.

**Fuente:** Oficina de Gestión del Riesgo de Desastres de la Municipalidad Distrital de Chongos Alto.

### IV. ACCIONES DE RESPUESTA Y REHABILITACIÓN:

#### Jueves, 8 de septiembre de 2022

#### Nacional

##### MININTER

- ✓ El Centro de Operaciones de Emergencia Sectorial del Ministerio del Interior, mediante su Reporte de Emergencia N° 20220001088 del 8/09/2022 a las 13:12 horas, informó que:
  - El personal de la Comisaría PNP Chongos Alto, Municipalidad Distrital de Chongos Alto y pobladores de la zona lograron extinguir el incendio a las 12:00 horas del 8/9/2022.
  - No se reportan daños a la vida y salud de las personas.
  - La emergencia ha sido atendida, se procede al cierre del reporte.

#### Local

##### Municipalidad Distrital de Chongos Alto

- ✓ El jefe de la Oficina de Gestión del Riesgo de Desastres de la Municipalidad Distrital de Chongos Alto informó que:
  - Culminó con la Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades (EDAN - Perú).
  - La emergencia ha sido atendida, se procede al cierre del reporte.

#### Nacional

##### COEN - INDECI

- ✓ Se coordinó con la autoridad local para que registre la emergencia en el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación (SINPAD).

**V. FUENTE:**


- Centro de Operaciones de Emergencia Sectorial del Ministerio del Interior.
- Oficina de Gestión del Riesgo de Desastres de la Municipalidad Distrital de Chongos Alto.

Chorrillos, 8 de septiembre de 2022

COEN - INDECI

  
Gen. EP G. Godwar L. Puma Espirilla  
Gestor Operativo del COEN  
Instituto Nacional de Defensa Civil  
ING. CARLOS A. CORTÉZ CESPEDES  
Evaluador del Centro de Operaciones de Emergencia Nacional  
Instituto Nacional de Defensa Civil

V.ºB.º

  
Gral. Brig. Rolando Gustavo Capucho Córdova  
Coordinador del Centro de Operaciones de Emergencia Nacional  
Instituto Nacional de Defensa Civil

Elaborado por: J. L. Bocanegra R.

**ANEXO:**

1. Recursos de respuesta y rehabilitación.
2. Vista fotográfica.

**ANEXO 1****RECURSOS DE RESPUESTA Y REHABILITACIÓN****1. AVANCE DE EJECUCIÓN PRESUPUESTAL:**

Fecha de la Consulta: 8 de septiembre del 2021

REDUCCION DE VULNERABILIDAD Y ATENCION DE EMERGENCIAS POR DESASTRES

Nivel de Gobierno : GOBIERNOS LOCALES

Gov.Loc./Mancom. : MUNICIPALIDADES

Departamento 11 : JUNÍN

Provincia 110101 : HUANCAYO

PROVINCIA	PIA	PIM	Avance %
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHONGOS ALTO	3,000	3,000	0

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas.





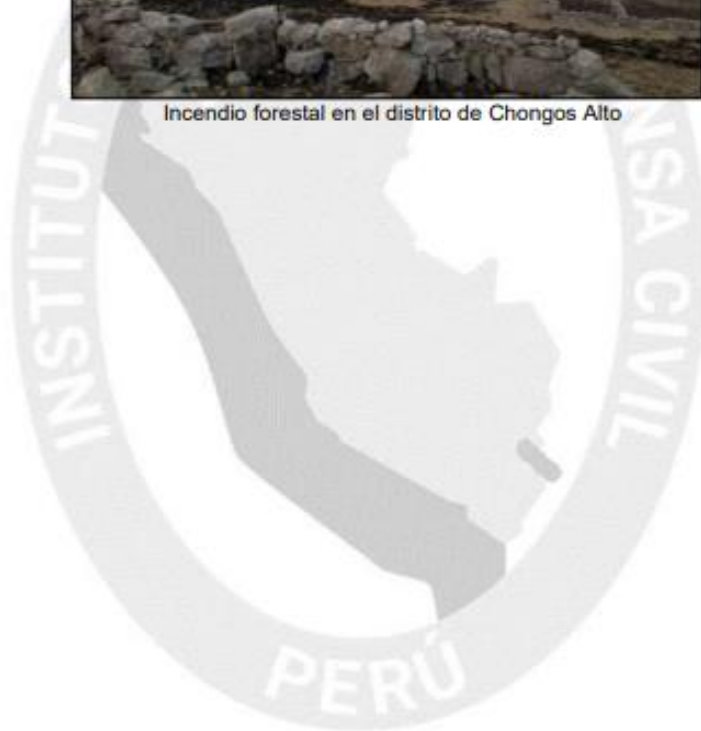
**ANEXO 2**

**VISTA FOTOGRÁFICA**

8 SEP 2022



Incendio forestal en el distrito de Chongos Alto



# ANEXO 19: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

## VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO 1

### I. DATOS GENERALES

1.1. **Apellidos y Nombres:** Dr. Ing. Jave Nakayo, Jorge Leonardo

1.2. **Cargo e institución donde labora:** Docente UCV

**Especialidad o línea de investigación:** Medio ambiente y desarrollo sostenible

**DNI:**01066653

**Telefono:**994552085

**CIP N** 43444

1.3. **Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Entrevista a los pobladores de Chongos Alto sobre los incendios forestales

1.4. **Autor(A) de Instrumento:** Sheila Madeleine Moscoso Jara

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.													
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.													
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.													
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales													
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.													
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.													
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.													
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.													

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación


### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

85%
-----

Lima, 16 de enero del 2023

  
 -----

## VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO 1

### I. DATOS GENERALES

1.1. **Apellidos y Nombres:** Ing. Jesús Condor Mango

1.2. **Cargo e institución donde labora:** Consultor Independiente

**Especialidad o línea de investigación:** Especialista en Gestión de Riesgos y Desastres

1.3. **Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Entrevista a los pobladores de Chongos Alto sobre los incendios forestales

1.4. **Autor(A) de Instrumento:** Sheila Madeleine Moscoso Jara

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la Investigación y su adecuación al Método Científico.												X	

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

CUMPLE

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

88

Lima, 16 de enero del 2023


Jesús Condor Mango  
 CIP: 277341  
 Celular: 982704190

## VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO 1

### V. DATOS GENERALES

1.5. **Apellidos y Nombres:** Ing. José Chagua Esteban

1.6. **Cargo e institución donde labora:** Consultor Independiente

**Especialidad o línea de investigación:** Especialista en Instrumentos de Gestión Ambiental

1.7. **Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Entrevista a los pobladores de Chongos Alto sobre los incendios forestales

1.8. **Autor(A) de Instrumento:** Sheila Madeleine Moscoso Jara

### VI. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MÍNIMAMENTE ACEPTABLE				ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												X	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

### VII. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

<b>CUMPLE</b>
---------------

### VIII. PROMEDIO DE VALORACIÓN

<b>89</b>
-----------

Lima, 16 de enero del 2023


**José Chagua Esteban**  
 INGENIERO AMBIENTAL  
 CIP N° 173783

José Chagua Esteban  
 CIP: 173783  
 Celular: 964966168



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, JAVE NAKAYO JORGE LEONARDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "Plan de gestión de riesgos para incendios forestales mediante el Sistema de Información Geográfica en Chongos Alto, Junín 2023", cuyo autor es MOSCOSO JARA SHEILA MADELEINE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 23.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 03 de Marzo del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
JAVE NAKAYO JORGE LEONARDO <b>DNI:</b> 01066653 <b>ORCID:</b> 0000-0003-3536-881X	Firmado electrónicamente por: JJAVEN el 15-03- 2023 22:16:00

Código documento Trilce: TRI - 0535588