



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO

**ESCUELA DE ADMINISTRACION PARA DESASTRES Y GESTION
DEL RIESGO**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO EN INGENIERÍA EN
ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL RIESGO

TEMA:

AMENAZA DE INCENDIOS FORESTALES Y MEDIDAS DE REDUCCIÓN
EN LA MICROCUENCA DEL RÍO CHAZO JUAN, PROVINCIA BOLÍVAR

AUTORES:

LEONELA KAROLINA ALDAZ SÁNCHEZ

HENRY ANDRÉS CARGUA VILLARREAL

DIRECTOR DEL PROYECTO:

DR. ABELARDO PAUCAR

GUARANDA-ECUADOR

2018

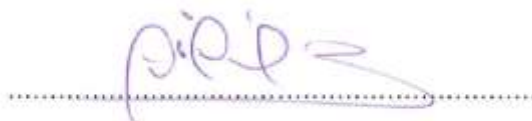
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR

Que, el trabajo “AMENAZA DE INCENDIOS FORESTALES Y MEDIDAS DE REDUCCIÓN EN LA MICROCUENCA DEL RÍO CHAZO JUAN, BOLÍVAR” como parte del proyecto “VARIABILIDAD CLIMÁTICA E INCIDENCIA DE LAS AMENAZAS SOCIONATURALES EN LA MICROCUENCA DEL RÍO CHAZO JUAN - ECUADOR” elaborado por los señores: Leonela Karolina Aldaz Sánchez y Henry Andrés Cargua Villarreal, titulado, previo a la obtención del título de Ingeniero en Administración para Desastres y Gestión del Riesgo.

Por lo cual cumple con los lineamientos de la Facultad de Ciencias de la Salud y del Ser Humano, Escuela de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo de la Universidad Estatal de Bolívar, ha sido debidamente revisada y se ha incorporado las recomendaciones emitidas en la asesoría. En tal virtud autorizo el trámite legal respectivo para la evaluación y calificación respectiva.

Es todo cuanto certifico en honor a la verdad.

En la ciudad de Guaranda, abril del 2019



Ing. Abelardo Paucar Camacho, PhD

DEDICATORIA

Dedico este Proyecto de Investigación principalmente a mi “Virgen del Rosario de Agua Santa”, por haberme permitido llegar a este momento tan importante de mi vida profesional. A madre Laura y padre Rodo quienes han sido el pilar fundamental en mi vida y demostrarme siempre su apoyo y amor; por enseñarme que hay que trabajar duro por lo que se quiere lograr y nunca darse por vencido ante los obstáculos que hay en la vida. A mis hermanas Rosita y Mikaela que sin importar nuestras diferencias de opiniones siempre estamos apoyándonos. A mi sobrina Raphaela que es un pilar fundamental en mi vida.

Karolina Aldaz Sánchez

Como un paso importante en esta delgada línea de la vida, me permito hoy dedicarles estas palabras de respeto y estima en primer lugar a Dios por haberme permitido llegar hasta este punto de mi vida, a mis Padres por jamás abandonarme en mis años de estudio de mi carrera Universitaria, a los Docentes que pusieron empeño en compartir todas sus experiencias con cada uno de nosotros y por último a todas las personas que de alguna manera contribuyeron para que yo Henry Cargua pueda formarme como profesional, de corazón Muchas Gracias.

Henry Cargua Villarreal

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradecemos a Dios y a la Virgen por habernos permitido culminar esta etapa importante en nuestra carrera universitaria.

A la Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias de la Salud y del Ser Humano, Escuela de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo, por ser nuestra alma mater en donde adquirimos todos los conocimientos y experiencias imborrables que nos servirán para nuestro diario vivir e impulsarnos en nuestro campo laboral como futuros gestores del riesgo, así mismo a los docentes quienes nos inculcaron el deseo de servir y ayudar a la población más vulnerable y necesitada con respeto, paciencia y educación.

Un agradecimiento especial a nuestro tutor de tesis Dr. José Abelardo Paucar Camacho por su paciencia, dedicación, guía y calidad humana que se demuestra en el cumplimiento de cada una de las actividades realizadas en favor de la universidad y los estudiantes que él dirige.

Henry y Karolina

TABLA DE CONTENIDOS

CAPITULO I.....	11
EL PROBLEMA	11
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
1.2. FORMULACIÓN PROBLEMA	11
1.3. OBJETIVOS	12
1.3.1. Objetivo General	12
1.3.2. Objetivos Específicos	12
1.4. JUSTIFICACIÓN	13
1.5. LIMITACIONES.....	14
CAPITULO II	15
MARCO TEÓRICO	15
2.1. LOCALIZACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	15
2.1.1. Ubicación Geográfica	15
2.2. Antecedentes de la Investigación.....	19
2.4. BASES TEÓRICAS	23
2. Sectores cercanos a áreas silvestres del estado con bosque, matorral o plantaciones	29
2.5. MARCO LEGAL	32
2.6. GLOSARIO DE TÉRMINOS	43
2.7. SISTEMA DE HIPÓTESIS.....	46
2.8. SISTEMA DE VARIABLES	46
CAPITULO III.....	50
MARCO METODOLÓGICO	50
3.1. NIVEL DE INVESTIGACIÓN	50
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA	51

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	52
3.5 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS	53
CAPITULO IV	59
RESULTADOS O LOGROS ALCANZADOS SEGÚN LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	59
4.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES (CONDICIONANTES Y DETONANTES) DE LA AMENAZA DE INCENDIOS FORESTALES	59
4.2. DETERMINACIÓN DE LOS ÍNDICES, NIVELES Y ZONAS DE AMENAZA DE INCENDIOS FORESTALES EN EL ÁREA DE ESTUDIO	68
4.2.1 Índice, Niveles y Mapa de Amenaza e Incendios Forestales	68
4.2.2. Localización de eventos de incendios forestales durante el año 2018 en el área de estudio	72
4.2.3. Resultado de las encuestas a jefes de familia de las comunidades localizadas en la microcuenca del río Chazo Juan	75
4.3. ELABORACIÓN DE UNA PROPUESTA PARA LA REDUCCIÓN DE LA AMENAZA DE INCENDIOS FORESTALES EN LA ZONA DE ESTUDIO	91
4.3.1. Tema propuesto básica para prevenir y combatir el potencial destructivo de los incendios forestales.	91
CAPITULO 5	97
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	97
5.1. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS	97
5.2. CONCLUSIONES	97
5.3. RECOMENDACIONES	99
BIBLIOGRAFÍA	100
ANEXOS	105

TEMA

**AMENAZA DE INCENDIOS FORESTALES Y MEDIDAS DE
REDUCCIÓN EN LA MICROCUENCA DEL RÍO CHAZO
JUAN, PROVINCIA BOLÍVAR**

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de titulación denominado “Amenaza de Incendios Forestales y Medidas de Reducción en la Microcuenca del río Chazo Juan, provincia Bolívar”, como parte del Proyecto de Investigación “Variabilidad Climática y su incidencia en las amenazas socio naturales en la Microcuenca del río Chazo Juan-Ecuador”, ejecutado por la Universidad Estatal de Bolívar, tiene por objeto evaluar la amenaza de incendios forestales para el establecimiento de medidas de reducción en la microcuenca que forma parte de la cuenca alta del río Guayas, de gran importancia para el país.

El trabajo se enmarca en el tipo de investigación no experimental, descriptiva y correlacional; se basó en información secundaria (estudios, información de instituciones técnicas, mapas bases, entre otras), y fuentes primarias como: encuestas de percepción a las familias localizadas en la microcuenca, así como, la observación de campo en la zona de afectación por incendios forestales en la zona de estudio durante el año 2018.

La evaluación de la amenaza por incendios forestales se analizó mediante factores condicionantes (geomorfología, uso de suelo y cobertura vegetal, pendientes) y detonantes (viento y temperatura), que al ser ponderados permitieron establecer los índices y niveles de amenazas, predominando el nivel medio y alto de amenaza de incendios forestales en la zona de estudio. Resultados que fueron contrarrestados con los eventos que afectaron en el 2018 a la microcuenca. Finalmente se elaboró una propuesta con los lineamientos para la reducción de la amenaza, la misma que tendría viabilidad política, social, técnica, económica y ambiental.

INTRODUCCIÓN

En el Ecuador en los últimos años se ha evidenciado un gran incremento en los índices de incendios forestales, influenciado por la variabilidad climática que ha venido sufriendo el país por la acumulación de gases de efecto invernadero, teniendo como principales consecuencias la afectación directa de la flora y fauna de nuestro país.

En el caso de la provincia Bolívar en los últimos años se ha degradado el recurso forestal, debido principalmente la presencia de incendios forestales, que en su gran mayoría son ocasionados por la actividad humana.

En la microcuenca del río Chazo Juan, ubicada en la subcuenca del río Babahoyo se ha identificado la amenaza de incendios, que se han presentado principalmente en la parte alta de la microcuenca, afectando a la vegetación, el suelo y el aire; así como a las poblaciones como La Palma, Arrayanes, entre otras. Factores que inciden en la ocurrencia de incendios forestales son los fuertes vientos, influenciados por las fuertes olas de calor que se presentan en verano (durante los meses de junio a septiembre), pendientes, vegetación y la expansión de la agricultura, la quema agrícola y el desconocimiento de los pobladores que inciden en la degradación del bosque.

En los últimos años los incendios forestales se han incrementado y tienen la capacidad de modificar la composición del suelo y agua, que son elementos abundantes en la microcuenca del río Chazo Juan, generando así grandes cambios en la estructura paisajística, el empobrecimiento nutricional del suelo y contribuyendo de manera acelerada a su degradación.

Por la problemática ya descrita, se realiza esta investigación que trata sobre la “Amenaza de incendios forestales en la microcuenca del río Chazo Juan, provincia Bolívar”, el objetivo principal fue evaluar la amenaza de incendios forestales para el establecimiento de medidas de reducción en la microcuenca del río Chazo Juan.

El proyecto de titulación se estructuro de la siguiente manera:

En el Capítulo I: contiene la identificación y fundamentación de la problemática de investigación, también se detallan, la justificación, los objetivos y limitaciones del presente trabajo.

En el Capítulo II.- se da a conocer el marco teórico, que incluye: antecedentes de la investigación, fundamentación teórica, marco legal, las definiciones (glosario de términos), el planteamiento de un sistema de hipótesis, variables y su operacionalización.

En el Capítulo III: se presenta el marco metodológico, el cual se enfoca en el nivel de la investigación que es de tipo no experimental, descriptiva y correlacional

En el Capítulo IV: aquí se detallan los logros y resultados obtenidos en la investigación.

En el Capítulo V: se establece las conclusiones y recomendaciones del presente estudio.

Finalmente, se incluye la bibliografía y sus anexos.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Ecuador, de acuerdo con el Ministerio del Ambiente, 57.000 hectáreas se han visto afectadas por incendios forestales entre los años 2012 y 2017; de estas hectáreas un 38.26% ocurren en áreas de Patrimonio Natural de Estado (PANE) y un 33.10% en bosques y vegetación protectora (Ministerio del Ambiente , 2018)

En la Microcuenca del Río Chazo Juan, los incendios forestales son una problemática de gran interés ambiental, debido a las afectaciones que se han producido en los últimos años en las comunidades, sus habitantes, en la flora y fauna.

Actualmente, en la microcuenca del río Chazo Juan no se cuenta con estudios e información sobre las principales causas o factores que provocan o inciden en la amenaza de los incendios forestales, para establecer medidas de reducción de riesgo.

1.2. FORMULACIÓN PROBLEMA

¿Cómo la evaluación de factores de amenaza de incendios forestales permite el establecimiento de medidas de reducción en la microcuenca del río Chazo Juan?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

- Evaluar la amenaza de incendios forestales para el establecimiento de medidas de reducción en la microcuenca del río Chazo Juan

1.3.2. Objetivos Específicos

- Identificar los factores (condicionantes y detonantes) de amenaza de incendios forestales en la zona de estudio.
- Determinar los índices, niveles y zonas de amenaza de incendios forestales en la zona de estudio.
- Elaborar una propuesta para la reducción de la amenaza de incendios forestales en la zona de estudio.

1.4. JUSTIFICACIÓN

El problema de los incendios forestales es estrictamente ambiental afecta a aspectos fundamentales como son la vida, desarrollo y la seguridad ambiental de la población. Ecuador es el primer país en adoptar derechos de la naturaleza en la Constitución de 2008, otorgándole derechos a la “Pacha Mama” establecidos en el art.71. enfatizando el respeto a su existencia, el mantenimiento y la regeneración de sus ciclos vitales, funciones y procesos evolutivos.

En los últimos años se ha observado como los incendios forestales han devastado algunos sectores de la provincia Bolívar, donde su poder destructivo es incontrolable, en cuestión de segundos se habrán perdido miles de hectáreas que conllevan a la pérdida de la biodiversidad; en el caso de la microcuenca del río Chazo Juan, se presume la afectación a los servicios ecosistémicos ofertados por la cuenca como: la provisión de alimentos, agua dulce, la regulación y fertilidad del suelo.

Este trabajo aportará al estudio de factores condicionantes y detonantes que producen incendios forestales, los cuales ayudarán a determinar las zonas en donde pueden producirse la amenaza, para finalmente establecer medidas de reducción de riesgo claras, específicas y concretas. Este estudio permitirá identificar zonas susceptibles a incendios forestales y el documento podría ser utilizado por los tomadores de decisiones.

1.5.LIMITACIONES

Las limitaciones existentes en nuestro proyecto fueron:

- Falta de registro e información de ocurrencia de incendios forestales en años anteriores
- Difícil acceso a puntos donde ocurrió incendios forestales de años anteriores.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. LOCALIZACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

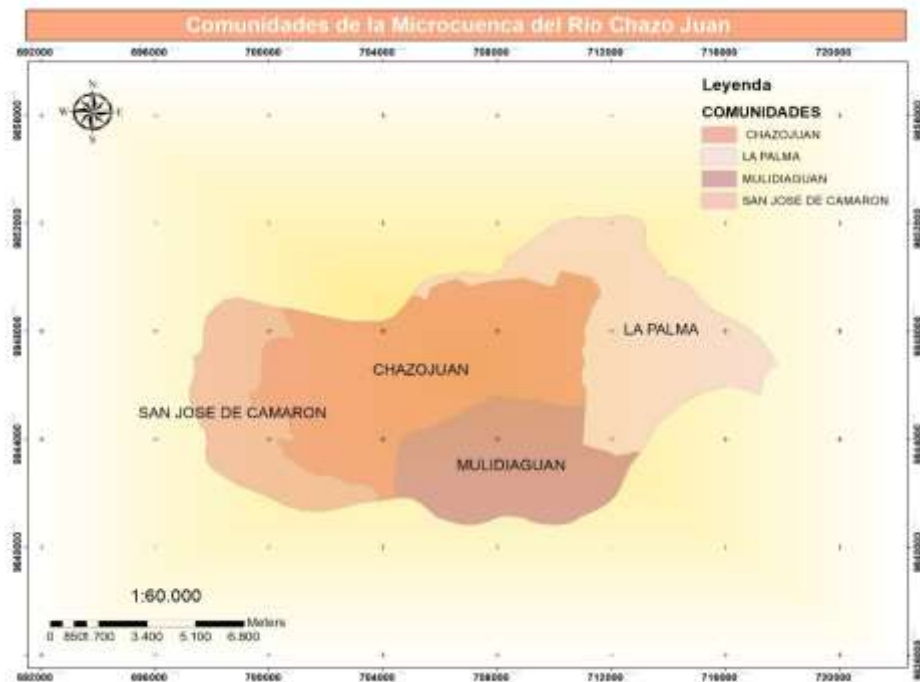
2.1.1. Ubicación Geográfica

Para el presente proyecto investigativo que se desarrolló en la microcuenca del río Chazo Juan, que pertenece a la subcuenca del río Babahoyo que a su vez forma parte de la cuenca del río Guayas.

En la microcuenca del río Chazo Juan se localizan 4 comunidades como son: La Palma, Muldiahuan, San José de Camarón y Chazo Juan, las cuales pertenecen a la Provincia de Bolívar, cantón Guaranda.

En el gráfico 2.1 se presenta el mapa de localización de la microcuenca del río Chazo Juan, en la que se incluye las comunidades que forman parte de la microcuenca.

Gráfico N° 2.1: Mapa de ubicación del área de estudio



Fuente: MAG- SIG TIERRAS, 2012

Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

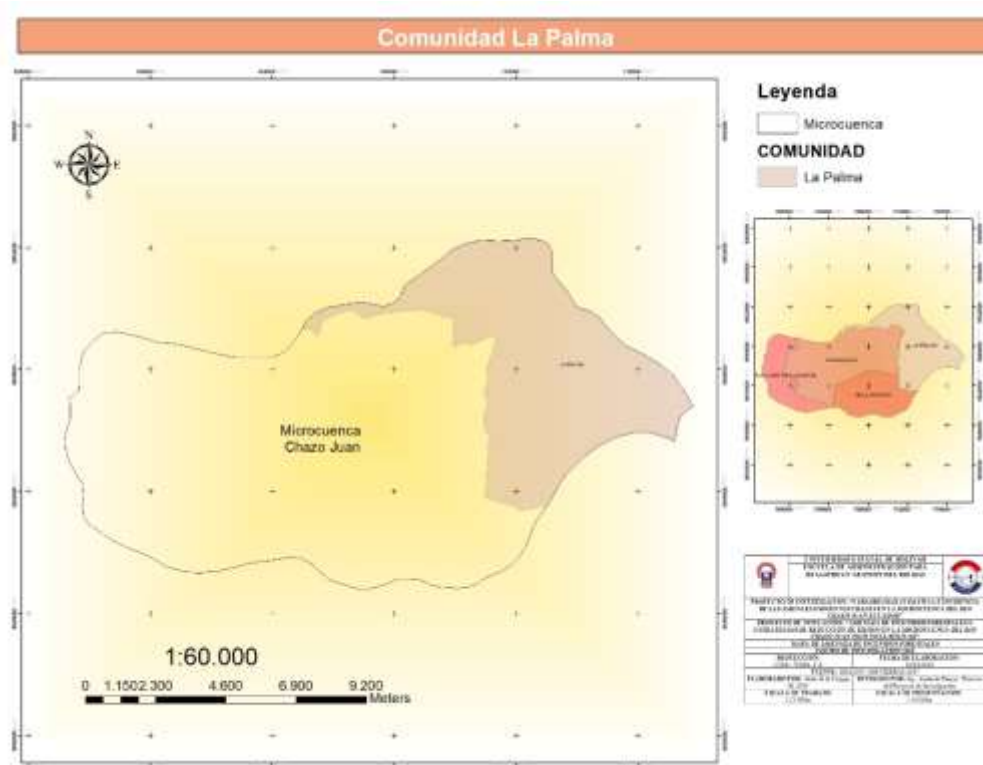
De las comunidades antes mencionadas nuestro estudio se basa en la parte alta de la Microcuenca del río Chazo Juan, comunidad La Palma, en donde se presenta el mayor número de incendios de acuerdo a la recolección preliminar de información.

La Palma, fundada en 1974, se encuentra a 30 km de la parroquia rural Salinas del cantón Guaranda y es la primera comunidad en el bosque nublado de la parroquia, con una altitud de 1.995 msnm, con un rango de temperatura que está entre 12-22°C (Ayauma , 2019).

Esta comunidad es la más desarrollada desde el punto de vista económico y social, cuenta con la presencia de cien familias. En esta comunidad aprovechan la palma para la construcción de techos, pisos, paredes, actividades agropecuarias, huertas y ferias locales. (Ayauma , 2019)

A continuación, en el gráfico 2.2 se presenta el mapa de localización de la comunidad de La Palma de la microcuenca del río Chazo Juan.

Gráfico N° 2.2: Comunidad La Palma



Fuente: SIG TIERRAS,2012

Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

Contextualización de los aspectos físicos de La Palma

Geomorfología. - la Palma se caracteriza por la presencia de valles y terrazas aluviales, conos de deyección y esparcimiento; coluvión, coluvio aluviales y relieves montañosos, por la presencia de la Cordillera de los Andes, mantienen un relieve montañoso con variaciones que van desde escarpado a ligeramente ondulado y plano en el subtrópico o parte baja.

Geología. – es parte de la formación Macuchi conocidas como “rocas porfirítica o rocas verdes”. La formación tiene origen predominante volcánico, caracterizada por lavas y rocas volcanoclásticas variadas; formación Pisayambo que son rocas volcánicas más jóvenes, se cree que esta formación constituye una plataforma sobre la cual se desarrolló el volcanismo del pleistoceno.

Relieve. - es un terreno es bastante elevado con relación al nivel del río, la mayoría de la zona presenta diferencias de elevación altas en cortas distancias, hecho que indica pendientes pronunciadas y mayor riesgo a deslizamientos y en nuestro caso una mayor dificultad al momento de acceder; va desde los 1.120 a 2.040 msnm.

Clima. – temperaturas entre 12 a 22° C y la precipitación promedio se sitúa entre 1700 y 2200 mm. En la zona baja de la microcuenca existe un bosque de neblina montano de los andes occidentales, de 52.649 ha, caracterizada por la presencia de un estrato arbóreo que alcanza de 25 a 30 m de altura, cuenta con diferentes cultivos y pastizales que son explotados comercialmente para el desarrollo de la comunidad entre los cuales se destaca la caña de azúcar, la yuca, el plátano y la ganadería.

Contextualización social de la microcuenca

Aspectos Demográficos

La Palma tiene 100 familias que corresponde a 347 habitantes en donde específicamente es nuestra área de estudio; el grupo étnico que predomina es la mestiza con 57.44%, de acuerdo con (INEC, 2010)

La población de La Palma se ve motivada a migrar de forma temporal o definitiva por las inexistentes fuentes de trabajo, otro motivo es que la población joven va en busca de una educación superior. (PDOT de Salinas, 2015)

La actividad que predomina es la producción agrícola, convirtiendo esta actividad en la principal fuente económica, los cultivos de mayor incidencia en la zona de estudio son: pasto, papas, caña de azúcar, maíz y mora. (PDOT de Salinas, 2015)

La comunidad de La Palma tiene acceso a: agua potable en un 80% y energía eléctrica un 95%. Los centros educativos funcionan de manera unidocente. (PDOT de Salinas, 2015)

Finalmente, detallamos las vías de acceso a la Microcuenca del río Chazo Juan.

Tabla N° 2.1. Vías de acceso a la comunidad La Palma

Descripción	Longitud	Estado	Calzada
Cuatro Esquinas-Salinas	9804	Regular	Carpeta asfáltica
Los Arrayanes- La Palma	14540	Regular	Lastre
Chazo Juan-Echandía	6460	Regular	Lastre
Chazo Juan-Muldiahuan	4793	Buena	Lastre

Fuente: (PDOT de Salinas, 2015)

Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

2.2. Antecedentes de la Investigación

Otavo Samuel y Echeverría Cristian, en 2017 la revista mexicana de biodiversidad, con el tema: “Fragmentación progresiva y pérdida de hábitat de bosques naturales en uno de los hotspot mundiales de biodiversidad en Chile”. Menciona que el bosque nativo de la cordillera Nahuelbuta tuvo una pérdida del 33% en 25 años que esta principalmente asociada a la sustitución de plantas nativas por plantaciones forestales, mismo que genera una profunda transformación y cambio de los paisajes de los bosques nativos que amenazan la extinción de especies endémicas si continuasen con estos procesos antrópicos.

Este artículo analiza la fragmentación y transformación de la cordillera Nahuelbuta en Chile, bajo el análisis de imágenes satelitales de los años de 1986 y 2011 de los bosques primarios y secundarios existentes; en donde se generaron mapas temáticos del uso de suelo a través de la conservación de la biodiversidad. En base a este estudio se puede establecer medidas de reducción de riesgo a través de cartografía relacionada con la inserción de especies endémicas y cambios en la biodiversidad.

Según, **Valérie Sanseverino-Godfrin, Emmanuel Garbolino, Guillermo Hinojos-Mendoza (México) en 2016**, en el trabajo titulado “Evolución de las medidas legales de prevención del riesgo de incendios forestales en el contexto de cambio climático”. Este artículo nos proporciona resultados obtenidos por el modelado de la propagación de incendios en el contexto del calentamiento global la cual posee información esencial para los tomadores de decisiones y responsables políticos para anticipar el impacto de tales cambios y encontrar estrategias para reducir el riesgo y mejorar la lucha.

Así mismo analiza que para territorios en donde no están expuestos a incendios forestales, pero que pueden estarlos debido al cambio climático y la evolución de la vegetación, la problemática es bastante similar; sin embargo, con una pequeña diferencia: anticipar la zonificación donde se deben implementar las medidas de prevención legal.

Según *Sonaira Souza da Silva, Philip Martin Fearnside, Paulo Mauricio Lima de Alencastro Graça, Irving Foster Brown, Ane Alencar, Antonio William Flores de Melo en 2018* con el tema “Dinámica de los incendios forestales en el suroeste de la Amazonía”. En este estudio hace referencia al monitoreo de incendios forestales durante 33 años, que son provocados por eventos de sequía, fragmentación y el uso de prácticas agrícolas.

Para el estudio de las zonas mayormente afectadas por incendios forestales se usaron mapas anuales para reconstruir la historia del fuego en el estado de Acre de Brasil. El índice de quemaduras derivado de las fracciones de suelo y de las imágenes de satélite fotosintéticas y no fotosintéticas ayudaron a saber cuáles son los efectos de los incendios forestales llegando así a generar un ciclo histórico de incendios, tomando como relación la interacción directa entre el hombre y la naturaleza.

Los resultados se sustentarán con las marcas que han dejado a su paso los incendios forestales, para finalmente asociar las medidas de reducción con cada uno de los factores externos como las graves sequías causadas por el calentamiento anómalo del Océano Atlántico Norte tropical, la fragmentación de bosques, la consolidación de la actividad agrícola y la presencia de proyectos de asentamientos que causan la amenaza llegando a tener un trabajo completo con soluciones directas a cada problema.

Según *Lailan Syaufina en 2016*, con el tema: “Incendios forestales y terrestres en Indonesia: evaluación y mitigación”; realizado en las islas de Sumatra y Kalimantan, detalla uno de los mayores problemas ambientales en las últimas décadas; “fuego por turberas” que se caracteriza por los tipos de combustible y los patrones de combustión que comprende el fuego de tierra y superficie, en donde existen bosques húmedos y semi-húmedos que son los más comunes en esta zona.

Desde 1998 los incendios forestales han sido un verdadero desastre, el mayor daño que se registró en Indonesia se debe al Fenómeno del Niño que azoto con fuerza en el año 2015, en base a estos registros el gobierno de Indonesia ha desarrollado un sistema de alerta de incendios forestales para predecir la ocurrencia de incendios en toda la región de Indonesia que se basa en elementos

climáticos tales como cambios de temperatura, viento, precipitación y monitoreo a hotspot.

Al finalizar la investigación se detallan los cambios en el aspecto político que adopto Indonesia con relación a la mitigación frente a los incendios forestales en un nivel local, regional y nacional.

Según *Aregai Teclé y Daniel Neary en 2015*, con el tema: “Programación interactiva multiobjetivo para la gestión de recursos forestales”. En este estudio se comparan dos áreas; una en su estado natural y la otra después de un incendio; el estudio se enfoca en la medición de nutrientes que existen en el suelo (calcio, magnesio, potasio), contaminación en el agua, contaminación de sustancias químicas y finalmente los desperdicios que deja un incendio forestal.

El estudio concluye que es más efectivo usar métodos de cosecha y post cosecha apropiados y que sean de fáciles de controlar, además este enfoque parece representar una herramienta prometedora para analizar los problemas de manejo forestal sujetos a imprecisiones, una situación que parece ser bastante común en el análisis y toma de decisiones frente a la amenaza de incendios forestales, logrando de esta manera preservar las especies de cada zona de vida.

Según *Lingxiao Ying, Jie Han, Yongsheng Du, Zehao Shen en 2018* con el tema “Introducción a las características, impactos y manejo de incendios forestales en China”. Después de realizar estudios se ha comprobado que un incendio forestal está relacionado con las características climáticas, la cantidad de combustible, topografía y algunos factores asociados. La vegetación juega un papel importante al momento de presentarse un incendio.

El método que se empleo es el monitoreo terrestre de cada zona que está sujeta a estudio, en donde se definió que la temperatura de la primavera y el nivel de almacenamiento forestal fueron, respectivamente, las variables más críticas que afectaron el número de incendios y el área quemada en China.

Después de haber analizado los antecedentes de la investigación se concluye que en el mundo se está trabajando en la compresión de la amenaza de incendios y esto ha devenido en la generación de conciencia respecto a la importancia de proteger los bosques. Es por ello que en muchos países se está estableciendo leyes en favor de la naturaleza, que pueden ser replicadas al resto del mundo. No

obstante, las metodologías que se presenta en cada uno de los trabajos están sujeta a un estudio exhaustivo y a una comprobación que favorecerá a la preservación del ambiente.

2.4. BASES TEÓRICAS

2.4.1. Amenaza de incendios forestales

2.4.1.1 Definición de incendios forestales

Un incendio forestal es un fuego que se propaga sin control en terrenos, cualquiera que sea su origen y con peligro o daño a las personas, propiedad o ambiente, a través de la vegetación leñosa, arbustiva o herbácea, viva o muerta. (CONAF, 2012).

2.4.1.2. Causas de los incendios forestales

Las causas de los incendios forestales se dividen en dos grandes grupos: causas inmediatas y estructurales.

Las **causas inmediatas** son aquellas que provocan el inicio del fuego, se deben a agentes naturales o al comportamiento humano, estas se clasifican en: intencionales, negligencias, otras causas y naturales.

Los incendios intencionados son provocados deliberadamente por el hombre, como es el caso de quemas agrícolas no controladas.

En las causas naturales, el ser humano juega un papel importante, ya que debido a las actividades que realiza existe una mayor probabilidad de que los bosques se quemen.

Muchos de los incendios registrados son de origen antrópico; accidentales provocados de manera no intencionada, descuido, negligencia o accidentes (cigarrillos, quema de residuos agrícolas, etc.); y otros son intencionados, provocados de manera deliberada y consiente por malhechores (incendiarrios) con el ánimo de dañar la naturaleza y provocados por pirómanos (es un trastorno psicológico que produce atracción por todo lo relacionado con fuego, así como el placer de observar lo que se está quemando). (Lázaro Cárdenas, 2010) (Raúl Navarrete, 2007).

Las **causas estructurales** se deben a factores intrínsecos del medio natural o del entorno socioeconómico como se detalla a continuación.

Las causas climatológicas: las sequías, altas temperaturas, pendientes, uso indebido del fuego y dispersión territorial.

Los incendios forestales son en su mayoría producidos por el ser humano, concretamente el 78%; aspecto que revela la escasa conciencia de la población sobre el valor económico, social y ecológico del bosque y la importancia de la conservación y preservación. (Raúl Navarrete, 2007) (Lázaro Cárdenas, 2010)

2.4.1.3. Consecuencias de un Incendio forestal

Los incendios forestales producen enormes daños ambientales. Se aprecia el deterioro o la pérdida de la calidad paisajística por la destrucción de la cubierta vegetal y la aparición de plantas invasoras. El efecto en la fauna es la muerte de animales y/o el desplazamiento a otros hábitats en donde no se acostumbran y mueren.

Así mismo, en el suelo los incendios alteran su estructura, lo cual hace que pierda nutrientes y avance rápidamente la erosión. Como consecuencia de la pérdida del suelo, se altera drásticamente el ciclo hidrológico, disminuyendo la infiltración, lo que genera las crecidas en arroyos con la ayuda de las lluvias torrenciales que se presentan. Los incendios son una fuente importante de emisiones de gases de efecto invernadero por lo tanto contribuyen al cambio climático.

Finalmente, las pérdidas económicas y las fuertes inversiones que se hacen para disminuir los efectos de los incendios son consecuencias importantes cuando se ha presentado un incendio forestal. (Raúl Navarrete, 2007)

2.4.2. ¿Qué condiciones influye para que se propague un incendio?

Un incendio forestal siempre vendrá determinado por factores que condicionan su origen y comportamiento dentro de un ambiente estructurado (Lázaro Cárdenas, 2010). En el siguiente gráfico, desarrollado por Cárdenas (2010), se presenta la triada básica que conlleva a generar un incendio forestal, determinado por condiciones permanentes y transitorias.

Gráfico N° 2.3: Triada de un incendio forestal



Fuente: Incendios Forestales-Guía para comunicadores
Elaborado por: (Lázaro Cárdenas, 2010)

2.4.2.1 Condiciones permanentes o factores condicionantes: se refiere a características individuales propias de cada zona, que llegan a influir al momento de presentarse cualquier evento. Se encuentra en la composición de los combustibles (elemento principal que determina las características del incendio), especies vegetales y la topografía. (Lázaro Cárdenas, 2010) (Raúl Navarrete, 2007)

2.4.3.2. Condiciones transitorias de tipo meteorológico o factores detonantes: se caracterizan por ser la situación que desencadena la problemática. Responsables directos de la aparición de cualquier problema. Entre los factores tenemos: temperatura, humedad relativa, velocidad y dirección del viento, precipitación (lluvias). (Lázaro Cárdenas, 2010) (Raúl Navarrete, 2007)

2.4.3. Tipos de incendios forestales según su origen

TIPO I.- originado por rayos. - son consecuencia de tormentas secas, muy comunes en verano (Gobierno de la República de Panamá, 2015).

TIPO II.- originados por negligencias. – son los producidos por descuidos, lo que ocasiona el Incendio forestal (Gobierno de la República de Panamá, 2015)

Algunos Ejemplos son:

- Quema de pastos.

- Quema de predios forestales y no forestales.
- Explotación Forestal.
- Hogueras
- Fumadores.
- Quema en basureros.

TIPO III.- de origen intencionado, en carácter general se considera las venganzas y rencillas, por múltiples motivaciones. Entre las motivaciones más comunes podemos citar (Gobierno de la República de Panamá, 2015):

- Ahuyentar a los animales que dañan los cultivos y ganadería.
- Expresar la inconformidad por el agotamiento y la caza.
- Intencionados para obtener la caza.
- Por la disminución de las inversiones públicas en las zonas forestales.
- Para forzar los salarios derivados de la extinción y posterior generación de jornales para el trabajo de restauración.
- Por pirómanos, delincuentes y contrabandistas, bien hecho por ellos o para distraer la atención de la fuerza pública.

De lo indicado anteriormente podemos decir que en un incendio forestal existen más factores humanos, somos una raza pensante, pero no vemos el daño que le hacemos a nuestro planeta al incendiar la vida.

Hay que buscar correcciones a largo plazo, comprometernos en cambiar desde nuestros hogares para que seamos ejemplo de muchos países y aportar en algo al cambio, tener una educación ciudadana lleno en concientización y magnitud del problema y la conciliación de intereses en cada zona y así evitas incendios.

2.4.4. Categorías para los incendios forestales

Estos se establecen de acuerdo a ciertos niveles y en diferentes fases que se detallan a continuación:

- **Nivel I:** incendios de pequeña dimensión
- **Nivel II:** incendios de proporciones medianas

- **Nivel III:** incendios de gran magnitud. Cuando se requiere el apoyo a nivel nacional o internacional. (CONAFOR, 2010) (Lázaro Cárdenas, 2010)

2.4.5. Métodos de evaluación de Amenaza de Incendios.

La evaluación de incendios es de gran interés. Se debe a la multitud de factores implicados en que este se presente.

Los métodos existentes evalúan la magnitud de las consecuencias derivadas y no se tiene en cuenta la probabilidad de inicio de incendio.

A continuación, se detallan 3 métodos para la evaluación de incendios.

Coefficiente K y Método de Factores Alfa. – la finalidad de este método es parcial y solo se determina para un sector, en base al riesgo, resistencia o estabilidad al fuego, en caso de presentarse un incendio sus consecuencias sean encarceladas. Más que un método de evaluación se trata de un método de aislamiento.

Meseri

Se trata de un método orientativo y limitado que sirve únicamente para una visualización rápida del riesgo global de incendio ya que los resultados suelen ser más restrictivos de lo normal.

En este método se conjugan de forma sencilla, las características propias de las instalaciones y los medios de protección, de cara a obtener una calificación del riesgo ponderada.

Meseri tiene en consideración una serie de factores que generan o agravan el riesgo de incendio, éstos son los factores propios de las instalaciones (X), y, de otra parte, los factores que protegen frente al riesgo de incendio (Y).

$$P = \frac{5X}{129} + \frac{5Y}{34}$$

Método de Gretener. – este método permite evaluar cualitativamente la amenaza de incendio.

El método comienza en un cálculo de amenaza de incendio potencial(B), que es la relación entre amenazas presentes, contenido(P) y medios de protección presentes (M).

$$B = P/M$$

Se calcula la amenaza de incendio efectivo (R), para un incendio muy grande, siendo su fórmula:

$$R = B * A$$

Siendo (A), el peligro de activación. (Secretaria de Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito , 2012) (Ministerio de Trabajo y asuntos sociales, España, 2001).

2.4.6. Acciones preventivas, educativas, legales.

Acciones preventivas. – se refiere a normas de ingeniería para reducir la acumulación del material combustible que hay en la zona en forma vertical u horizontal. (Lázaro Cárdenas, 2010).

Actividades educativas. – hacen referencia a la importancia de los recursos naturales y que las personas adquieran el hábito de cuidado de las zonas forestales con campañas de difusión e información, capacitaciones, entre otras. (Lázaro Cárdenas, 2010).

Supervisión legal. – se refiere a verificar el cumplimiento de leyes, reglamentos y normas que tienen que ver con el uso del fuego. (Lázaro Cárdenas, 2010).

2.4.7. Estrategias de medidas de reducción de riesgo

Las medidas de reducción de incendio forestal deberían ser aplicadas por las autoridades pertinentes de turno, y si no fuese así deberían incluirse fuertes sanciones para quien no cumplió ni hizo cumplir las medidas de reducción (CONAF, Corporación Nacional Forestal, 2012).

De acuerdo con el CONAF (2012) se pueden clasificar en 4 sectores para implementar medidas de reducción de riesgo de incendios: estas se detallan a continuación:

1. Sectores de las áreas silvestres protegidas del estado con bosque o matorral

Informar y charlas con los visitantes. - por ser un área protegida siempre encontraremos personas las que nos puedan brindar una charla rápida, es decir al inicio del viaje sobre la importancia de las áreas protegidas, el ecosistema y su importancia para la vida, en donde podría darse el incendio forestal como ejemplo de lo que no debemos causar, esto tiene como finalidad concientizar a las personas para que tengan una cultura de cuidado con la naturaleza.

Instalar letreros. - después de tomar en cuenta la breve charla, los letreros no están demás ya que los gráficos o las letras grandes es lo que más memoriza la mente humana y lo van a tomar en consideración mientras estén en el área.

El uso de Fuego. – definir un lugar seguro dentro del área protegida en donde sea seguro iniciar una fogata.

Mantener caminos limpios. - mantener los caminos limpios evita cualquier incendio, ya que en los mismos se puede generar cualquier desperdicio que inicie con el Incendio.

2. Sectores cercanos a áreas silvestres del estado con bosque, matorral o plantaciones

Instalar y mantener una cerca divisoria. - en este punto se requiere instalar un límite entre el área protegida y el predio colindante para de esta manera poder controlar el tránsito de personas lejanas al área.

Instalación de un cortafuego. - se recomienda instalarlo en el límite del área protegida y el predio colindante.

Mantener las construcciones seguras. - en construcción se deberá verificar situaciones que estén en duda, preferiblemente en los meses que más se registran incendios forestales.

En la verificación de estos puede tomarse algunas medidas como, por ejemplo:

- a. Aislar árboles que se encuentren muy cerca de viviendas mismo que puedan facilitar la propagación del fuego.
- b. Eliminar la vegetación seca, tachos de basura resistentes el calor.

- c. Mantener llaves y mangueras de agua en buen estado.

Mantener caminos en buen estado. - aquí encontraremos caminos principales y secundarios que se detallan a continuación:

a. Caminos principales

Libre de todo material combustible

Poner un cerco divisorio

b. Caminos secundarios

Colocar una franja cortafuego entre el cerco divisorio y el bosque.

Restringir la acumulación de desperdicios domiciliarios. - Los desperdicios al momento de presentarse un incendio pueden ser un factor importante para la propagación del mismo ya que se encuentra todo tipo de desechos.

- **Evitar eliminar la basura con fuego.** - se recomienda buscar otras opciones y solo si es necesario usar fuego mediante la quema controlada en donde se podrá eliminar desechos agrícolas y forestales.
- **Mantener limpios los tendidos eléctricos.** - cuando la vegetación se encuentra muy cerca de un tendido eléctrico se podría generar alguna chispa que dé inicio al incendio, por eso es recomendable hacer la limpieza cada 6 meses para que se evite cualquier incendio.

3. Sectores rurales cercanos a poblados con bosque, matorral o plantaciones.

Instalar letreros con mensajes relacionados con la prevención de incendios forestales. - en los lugares donde haya más influencia de personas instalar letreros con información adecuada o gráficos grandes que permita las personas retener y recordar la información.

Mantener las construcciones seguras. - en construcción se deberá verificar situaciones que estén en duda, preferiblemente en los meses que más se registran incendios forestales.

En la verificación de estos puede tomarse algunas medidas como, por ejemplo:

- d. Aislar árboles que se encuentren muy cerca de viviendas mismo que puedan facilitar la propagación del fuego.
- e. Eliminar la vegetación seca, tachos de basura resistentes el calor.
- f. Mantener llaves y mangueras de agua en buen estado.

Instalación de cortafuego. – en el límite del bosque, matorral, o plantación con una vivienda o construcción.

Elaborar e implementar plan de protección. - elaborar con la población un manual en donde se expongan todas las ideas y se llegue a un consenso para mantener el área segura y libre de incendios forestales.

Mantener limpios los tendidos eléctricos. - cuando la vegetación se encuentra muy cerca de un tendido eléctrico se podría generar alguna chispa que dé inicio al incendio, por eso es recomendable hacer la limpieza cada 6 meses para que se evite cualquier incendio.

4. Sectores rurales cercanos a caminos con bosque, matorral o plantaciones y así, a cada uno las medidas que se requiere para su conservación.

Mantener caminos en buenas condiciones. - en este punto dividiremos en caminos principales y secundarios.

a. Caminos principales

Libre de toda materia combustible, con una franja de distancia mínima de 3 metros entre el camino y el bosque

Se deberá

b. Caminos secundarios

Habilitar una franja contrafuego, entre el cerco divisorio y la masa boscosa, manteniendo el suelo limpio.

Para que la población no se sienta afectada deberían coger el mando voluntario para cumplir y hacer cumplir con las medidas de reducción de incendio forestal (CONAF, Corporación Nacional Forestal, 2012).

2.5. MARCO LEGAL

La Legislación Ecuatoriana en varios de sus leyes y reglamentos establece derechos y garantías fundamentales para los ecuatorianos con respecto al Buen Vivir y a los derechos de la naturaleza.

A continuación, se presentan los principales artículos en los que se basa la investigación.

2.5.1 Constitución del Ecuador, Registro Oficial 449 de 20-oct-2008.

Derechos de la naturaleza

Art. 71.- la naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la constitución, en lo que proceda.

El estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema. (Asamblea Nacional del Ecuador, 2018)

Art. 72.- la naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados. En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas. (Asamblea Nacional del Ecuador, 2018)

Art. 73.- el estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales. Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar

de manera definitiva el patrimonio genético nacional. (Asamblea Nacional del Ecuador, 2018)

Art. 74.- las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir. Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado. (Asamblea Nacional del Ecuador, 2018)

En este capítulo habla sobre los derechos de la naturaleza los cuales deben ser respetados íntegramente y el ente encargado de hacer respetar estos derechos. Cuando se genere deterioro a la naturaleza con actividades peligrosas el estado debe hacer valoraciones para mitigar peligros hacia los recursos naturales.

Responsabilidades

Art. 83.- son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, sin perjuicio de otros previstos en la constitución y la ley: 3. Defender la integridad territorial del Ecuador y sus recursos naturales. 6. Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.

Todos los ecuatorianos tenemos el deber y responsabilidad de mantener el ambiente libre de contaminación.

Principios ambientales

Art. 395.- la constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1. El estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.
2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.
4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza. (Asamblea Nacional del Ecuador, 2018)

Art. 396.- el estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas. La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. (Asamblea Nacional del Ecuador, 2018)

Art. 397.- en caso de daños ambientales el estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca. La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras o servidores responsables de realizar el control ambiental. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete a:

2. Establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales.

4. Asegurar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas, de tal forma que se garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas de los ecosistemas. El manejo y administración de las áreas naturales protegidas estará a cargo del estado.

5. Establecer un sistema nacional de prevención, gestión de riesgos y desastres naturales, basado en los principios de inmediatez, eficiencia, precaución, responsabilidad y solidaridad.

El Ecuador al ser un estado constitucional con derechos y obligaciones el cual constituye el reconocimiento de los derechos de la naturaleza y las regulaciones sobre la biodiversidad y el desarrollo de la misma. En donde menciona que debe existir respeto por parte del ser humano a la naturaleza, vivir en una armonía, ambiente sano libre de contaminación y es responsabilidad del estado garantizar estos componentes para mitigar la contaminación ambiental. (Asamblea Nacional del Ecuador, 2018)

Gestión del Riesgo

Art.389.- “El estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad”

Art.390.- “Los riesgos se gestionarán bajo el principio de descentralización subsidiaria, que implicara la responsabilidad directa de las instituciones dentro de su ámbito geográfico” (Asamblea Nacional del Ecuador, 2018).

El estado garantizara la protección a las personas y sus bienes, además de ello creara unidades de gestión de riesgo que velen por la seguridad y trabajen por el desarrollo sostenible y sustentable de las comunidades.

Patrimonio natural y ecosistemas

Art.404.- “El patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción.”

Art.405.- “El sistema nacional de áreas protegidas garantizara la conservación de biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas.”

Art.406.- “El estado regulara la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados.” (Asamblea Nacional del Ecuador, 2018)

Art.407.- “Se prohíbe la actividad extractiva de recursos no renovables en las áreas protegidas y en zonas declaradas como intangibles, incluida la explotación forestal” (Asamblea Nacional del Ecuador, 2018)

2.5.2. Código Orgánico del Ambiente, Registro Oficial Suplemento 983 de 12-abr.-2017

Art. 5.- derecho de la población a vivir en un ambiente sano. El derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado comprende:

1. La conservación, manejo sostenible y recuperación del patrimonio natural, la biodiversidad y todos sus componentes, con respeto a los derechos de la naturaleza y a los derechos colectivos de las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades;

2. El manejo sostenible de los ecosistemas, con especial atención a los ecosistemas frágiles y amenazados tales como páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos, manglares y ecosistemas marinos y marinos-costeros;
3. La intangibilidad del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, en los términos establecidos en la Constitución y la ley;
4. La conservación, preservación y recuperación de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico;
5. La conservación y uso sostenible del suelo que prevenga la erosión, la degradación, la desertificación y permita su restauración;
6. La prevención, control y reparación integral de los daños ambientales;
7. La obligación de toda obra, proyecto o actividad, en todas sus fases, de sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental;
8. El desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías alternativas no contaminantes, renovables, diversificadas y de bajo impacto ambiental;
9. El uso, experimentación y el desarrollo de la biotecnología y la comercialización de sus productos, bajo estrictas normas de bioseguridad, con sujeción a las prohibiciones establecidas en la Constitución y demás normativa vigente;
10. La participación en el marco de la ley de las personas, comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos, en toda actividad o decisión que pueda producir o que produzca impactos o daños ambientales;
11. La adopción de políticas públicas, medidas administrativas, normativas y jurisdiccionales que garanticen el ejercicio de este derecho; y,
12. La implementación de planes, programas, acciones y medidas de adaptación para aumentar la resiliencia y reducir la vulnerabilidad ambiental, social y económica frente a la variabilidad climática ya los impactos del cambio climático, así como la implementación de los mismos para mitigar sus causas.

Art. 26.- facultades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales en materia ambiental

4. Elaborar planes, programas y proyectos para prevenir incendios forestales y riesgos que afectan bosques y vegetación natural o bosques plantados

Art. 27.- facultades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Metropolitanos y Municipales en materia ambiental. En el marco de sus competencias ambientales exclusivas y concurrentes corresponde a los Gobiernos Autónomos Descentralizados Metropolitanos y Municipales el ejercicio de las siguientes facultades, en concordancia con las políticas y normas emitidas por los Gobiernos Autónomos Provinciales y la Autoridad Ambiental Nacional:

4. Prevenir y controlar incendios forestales que afectan a bosques y vegetación natural o plantaciones forestales

Art. 98.- atribuciones. Con relación a la gestión de las plantaciones forestales de producción con fines comerciales, le corresponde a la Autoridad Nacional de Agricultura, en coordinación con la Autoridad Ambiental Nacional las siguientes atribuciones:

7. Dictar la normativa técnica para la prevención y el control de incendios forestales en plantaciones forestales y sistemas agroforestales de producción, de conformidad con la Estrategia Nacional de Incendios Forestales;

Art. 261.- de las medidas mínimas. La Autoridad Ambiental Nacional, como ente rector, coordinará con las entidades intersectoriales priorizadas para el efecto y en base a las capacidades locales, lo siguiente:

3. La identificación de acciones de prevención y control de incendios en los diferentes ecosistemas

Art. 273.- de los riesgos originados por eventos naturales. La Autoridad Nacional a cargo de la Gestión de Riesgos será competente para la prevención de riesgos originados por eventos naturales tales como tsunamis, inundaciones, deslaves, incendios, entre otros. Esta Autoridad podrá categorizar las diversas partes de la zona costera en función de los riesgos y restringir e impedir el ejercicio de actividades en estas zonas. (Asamblea Nacional del Ecuador , 2017)

2.5.2. Ley Forestal y de conservación de áreas naturales y vida silvestre, Registro Oficial Suplemento# 418

De protección forestal

Art. 57.- el ministerio del ambiente prevendrá y controlará los incendios forestales, plagas, enfermedades y riesgos en general que puedan afectar a los bosques y vegetación natural. (Congreso Nacional del Ecuador, 2004)

Art. 58.- el ministerio del ambiente organizará campañas educativas para prevenir y combatir los incendios forestales, mediante conferencias en escuelas, colegios y centros públicos, proyección de películas y otras medidas similares.

Art. 59.- los propietarios de bosques, los contratistas de aprovechamiento forestal y, en general, los poseedores, administradores y tenedores de bosques, están obligados a adoptar las medidas necesarias para prevenir o controlar los incendios o flagelos, plagas, enfermedades y perjuicios a los recursos forestales.

Art. 60.- en el seguro agropecuario se incluirá el seguro forestal, contra riesgos provenientes de incendios, plagas, enfermedades y otros riesgos forestales, al que podrán acogerse las personas naturales o jurídicas propietarias de bosques cultivados. (Congreso Nacional del Ecuador, 2004)

De las infracciones y penas

Art. 79.- sin perjuicio de la acción penal correspondiente, quien provoque incendios de bosques o vegetación protectores, cause daños en ellos, destruya la vida silvestre o instigue la comisión de tales actos será multado con una cantidad equivalente de uno a diez salarios mínimos vitales generales. (Congreso Nacional del Ecuador, 2004)

2.5.3. Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria, Decreto Ejecutivo 3516; Registro Oficial Edición Especial 2 de 31-mar.-2003; Última modificación: 29-mar.-2017

No se concederá esta exoneración a casas comerciales y otros establecimientos afines

Art. 155.- con el objeto de proteger el recurso forestal, las áreas naturales y la vida silvestre, el ministerio del ambiente o la dependencia correspondiente de éste, adoptará medidas de prevención y control de incendios forestales y regulará los esquemas en todo el territorio nacional, para lo cual contará con la colaboración de todas las entidades públicas, las que darán especial prioridad a estas acciones.

Art. 156.- toda persona está obligada a denunciar de manera inmediata al ministerio del ambiente o la dependencia correspondiente de éste, cuerpo de bomberos u otras autoridades civiles o militares más próximas, la ocurrencia de incendios forestales, presencia de plagas o enfermedades u otros riesgos que afecten la integridad de los bosques y vegetación, así como los daños que

provengan de la utilización de productos tóxicos, radioactivos, explosivos y otros.

Art. 158.- con el fin de prevenir y controlar eventos perjudiciales tales como incendios, enfermedades o plagas, el ministerio del ambiente o la dependencia correspondiente de éste, tendrá las facultades siguientes:

- a) Establecer vigilancia permanente en los bosques estatales y exigir igual medida en los de dominio privado;
- b) Autorizar quemas que se realicen con fines agropecuarios y disponer las medidas de prevención que deban observarse para su ejecución;
- c) Controlar la circulación de productos forestales y ordenar el decomiso sin indemnización y la destrucción de los que se hallen contaminados o atacados por enfermedades o plagas;
- d) Controlar el uso de pesticidas y fungicidas con las operaciones silviculturales, de aprovechamiento industrialización;
- e) Delimitar las zonas atacadas por el fuego, plagas, enfermedades, así como sus áreas de influencia y declararlas en emergencia; y,
- f) Adoptar las demás medidas de prevención y control que la técnica aconseje de acuerdo con la ley.

Art. 159.- declaradas en emergencia áreas de dominio privado, el Ministerio del Ambiente o la dependencia correspondiente de éste, dirigirá las acciones de control hasta la extinción de los incendios, plagas o enfermedades. En estos casos, los gastos extrapresupuestarios que demande la ejecución de estas medidas serán de cuenta de los propietarios.

Art. 191.- los lugares para el almacenamiento de desechos peligrosos deben cumplir con las siguientes condiciones mínimas:

- j. Contar con sistemas de extinción contra incendios. En el caso de hidrantes, estos deberán mantener una presión mínima de 6kg/cm² durante 15 minutos; y,
- k. Contar con un cierre perimetral que impida el libre acceso de personas y animales. (Asamblea Nacional del Ecuador, 2017)

2.5.4. Código Integral Penal, Suplemento-Registro Oficial N° 180

Delitos contra la biodiversidad

Art. 246.- Incendios forestales y de vegetación. – “la persona que provoque directamente o indirectamente incendios o instigue la comisión de tales actos, en

bosques nativos, plantados o paramos, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.

Se exceptúan las quemas agrícolas o domésticas realizadas por las comunidades o pequeños agricultores dentro de su territorio. Si estas quemas se vuelven incontrolables y causan incendios forestales, la persona será sancionada por delito culposo con pena privativa de libertad de tres a seis meses.

Si como consecuencia de este delito se produce la muerte de una o más personas se sancionará con pena privativa de libertad de trece a dieciséis años.

Art.247.- Delitos contra la flora y fauna silvestre.- la persona que cace, pesque, capture, recolecte, extraiga, tenga, transporte, trafique, se beneficie, permute o comercialice especímenes o sus partes, sus elementos constitutivos, productos y derivados, de flora o fauna silvestres terrestre, marina o acuática, de especies amenazadas, en peligro de extinción y migratorias, listadas a nivel internacionales ratificados por el estado, será sancionada con pena privativa de libertad de uso tres años.

Se aplicará el máximo de la pena prevista si concurre alguna de las siguientes circunstancias:

- El hecho se cometa en periodo ozona de producción de semilla o de reproducción o incubación, anidación, parto, crianza o crecimiento de las especies.
- El hecho se realice dentro del sistema nacional de áreas protegidas.

Se exceptúan de la presente disposición, únicamente la cacería, la pesca o captura por subsistencia, las prácticas de medicina tradicional, así como el uso y consumo doméstico de la madera realizada por las comunidades en sus territorios, cuyos fines no sean comerciales ni de lucro, los cuales deberán ser coordinados con la autoridad ambiental nacional.

Art.248.- Delitos contra los recursos del patrimonio genético nacional. -

El atentado contra el patrimonio genético ecuatoriano constituye delito en los siguientes casos:

1. **Acceso no autorizado:** la persona que incumpliendo la normativa nacional acceda a recursos genéticos del patrimonio nacional que incluya o no componente intangible asociado, será sancionada con pena privativa de libertad

de trece a cinco años de prisión. La pena será agravada en un tercio si se demuestra que el acceso ha tenido finalidad comercial.

2. Erosión genética: la persona que con sus acciones u omisiones ingrese, reproduzca trafique o comercialice organismos o material orgánico e inorgánico que pueda alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional, que incluyan o no componente intangible asociado, será sancionada con pena privativa de libertad de tres a cinco años, tomando en consideración el valor de los perjuicios causados.

3. Perdida Genética: la persona que con sus acciones u omisiones provoque pérdida del patrimonio genético nacional, que incluya o no componente intangible asociado será sancionada con pena privativa de libertad de tres a cinco años, tomando en consideración el valor de los perjuicios causados. (Congreso Nacional del Ecuador, 2014)

Delitos contra los recursos naturales

Art.251.- delitos contra el suelo. - la persona que, contraviniendo la normativa vigente, en relación con los planes de ordenamiento territorial y ambiental, cambie el uso del suelo forestal o el uso destinado al mantenimiento y conservación de ecosistemas nativos y sus funciones ecológicas, afecte o dañe su capa fértil, cause erosión o desertificación, provocando daños graves, será sancionada con pena privativa de libertad de tres a cinco años.

Se impondrá el máximo de la pena si la infracción es perpetrada en un espacio del sistema de áreas protegidas o sin la infracción es perpetrada con ánimo de lucro o con métodos, instrumentos o medios que resulten en daños extensos y permanentes. (Congreso Nacional del Ecuador, 2014)

Disposiciones generales

Artículo 257.- obligación de restauración y reparación. – las sanciones previstas en este capítulo, se aplicarán concomitantemente con la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas y la obligación de compensar, reparar e indemnizar a las personas y comunidades afectadas por los daños. Si el Estado asume dicha responsabilidad, a través de la autoridad ambiental nacional, la repetirá contra la persona natural o jurídica que cause directa o indirectamente el daño. La autoridad competente dictará las normas relacionadas con el derecho

de restauración de la naturaleza, que serán de cumplimiento obligatorio. (Congreso Nacional del Ecuador, 2014)

2.5.5. Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, Registro Oficial Suplemento 303 de 19-oct-2010

Art. 55.- competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado municipal. - los gobiernos autónomos descentralizados municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley; gestionar los servicios de prevención, protección, socorro y extinción de incendios;

Art. 140.- ejercicio de la competencia de gestión de riesgos. -la gestión de riesgos que incluye las acciones de prevención, reacción, mitigación, reconstrucción y transferencia, para enfrentar todas las amenazas de origen natural o antrópico que afecten al cantón se gestionarán de manera concurrente y de forma articulada con las políticas y los planes emitidos por el organismo nacional responsable, de acuerdo con la constitución y la ley. (Presidencia de la República del Ecuador, 2010)

2.6. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Ambiente. - todo lo que nos rodea. (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2012).

Amenaza. – es la probabilidad de que un desastre ocurra, ya sea por naturaleza o por la acción de las personas, que ponga en peligro a una persona o un grupo de personas en un lugar y tiempo determinado. (Jorge Antonio Meléndez López, 2015).

Amenazas antrópicas. - estas ocurren por acción del hombre sobre la naturaleza (Jorge Antonio Meléndez López, 2015).

Amenazas naturales. - se da por que la Tierra es transformándose, cambiando. (Jorge Antonio Meléndez López, 2015).

Amenazas socio-naturales. - son fenómenos naturales que siempre ocurren, pero asociados con el hombre se vuelven más desastrosos. (Jorge Antonio Meléndez López, 2015).

Atmosfera. – capa gaseosa que envuelve un astro, especialmente, la que rodea la Tierra. (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2012).

Capacidad. – es el conjunto de recursos y habilidades disponibles en la comunidad, que tienen la posibilidad de reducir el nivel de riesgo o los efectos de un desastre ambiental, ara recuperarse después. (Jorge Antonio Meléndez López, 2015).

Combustible. - (algo que arda); por ejemplo, gasolina, disolvente, etc. En general se trata de sustancias susceptibles de quemarse. (Rodríguez, 2008)

Combustión Simple. - la velocidad de propagación es inferior a 1m/s. El calor producido es empleado en parte para activar la mezcla combustible-comburente, iniciándose la reacción en cadena. (Belenguer, 2010).

Conducción (transmisión de calor por). - modo de transferencia térmica en el que el calor se transmite al contacto directo de las moléculas de los materiales. (Belenguer, 2010).

Convección (transmisión de calor por). - transporte del calor en un fluido por desplazamiento de sus moléculas debido a diferencias de densidad. (Belenguer, 2010).

Desastre. - constituyen momentos de ruptura o crisis cuyas repercusiones en el desarrollo de una población o u territorio son determinantes y causan muchas veces un retroceso. (Jorge Antonio Meléndez López, 2015).

Detección. - se entiende por detección y alarma de incendio el hecho de descubrir un fuego y avisar de donde se está produciendo. (Rodríguez, 2008).

Ecología. - es la ciencia que estudia la forma en que todos los seres, vivos y no vivos, se relacionan y dependen unos de otros, constituyendo una inmensa y compleja trama de independencia entre ellos. (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2012).

Eficacia de un extintor. - capacidad que tienen los extintores para la extinción de una o más clases de fuego. (Belenguer, 2010).

Emergencia. - Alteración o daño de diverso tipo (a la salud, bienes, medio ambiente, etc.) que demanda respuesta inmediata de la comunidad afectada; daños causados por sucesos naturales, por la actividad humana por sucesos naturales, por la actividad humana o la combinación de ambos y cuyas acciones de respuesta son enfrentadas por los recursos que tiene la comunidad. (Jorge Antonio Meléndez López, 2015).

Enfriamiento. - este mecanismo consiste en reducir la temperatura del combustible. (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2012).

Estabilidad al fuego. - capacidad de un elemento constructivo de mantener, en caso de incendio, durante un tiempo determinado su capacidad portante de uso. (Rodríguez, 2008).

Explosión. - se refiere al concepto teórico en el cual toda la masa entra instantáneamente en combustión. Se considera que la velocidad de propagación es infinita. (Rodríguez, 2008).

Extinción. - los sistemas de extinción se distinguen tanto por los medios humanos como los materiales utilizados siendo el objetivo el controlar y apagar

el incendio en el menor tiempo posible y con menor riesgo tanto para las personas, bienes y el medio ambiente. (Belenguer, 2010).

Fuego. – el fuego es el calor y la luz producidos por la combustión. El fuego se presenta a partir de una reacción química de oxidación, generando llamas y emanación de vapor de agua y dióxido de carbono. Es la manifestación visual de un proceso de combustión. (Belenguer, 2010).

Incendio. – es el accidente (por lo tanto, no deseado) producido por el riesgo de fuego. (Belenguer, 2010).

Mitigación. - acciones dirigidas a reducir los riesgos existentes. (Jorge Antonio Meléndez López, 2015).

Oxidación lenta. - velocidad de propagación es tal que no se produce el aumento local de la temperatura. (Belenguer, 2010).

Prevención. - el mejor sistema de prevención es aquel que evita que el problema se produzca. (Rodríguez, 2008).

Plan de autoprotección. - estudio de organización de medios humanos y materiales disponibles en una actividad de prevención del riesgo de incendio, así como para garantizar la evacuación e intervención inmediata. (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2012).

Recursos. - son todos los objetos y elementos que las personas o la comunidad tienen para enfrentar cualquier situación de emergencia y desastre. (Jorge Antonio Meléndez López, 2015).

Vulnerabilidad. – es un factor interno de personas y comunidades expuestas a una amenaza, en función de su predisposición a resultar dañadas. Existe en la medida en que se haga o se deje de hacer algo. (Jorge Antonio Meléndez López, 2015).

2.7. SISTEMA DE HIPÓTESIS

La evaluación de los factores condicionantes y detonantes permite el establecimiento de zonas susceptibles a la amenaza de incendios forestales para determinar las medidas de reducción en la microcuenca del río Chazo Juan, Provincia de Bolívar.

2.8. SISTEMA DE VARIABLES

Variable Independiente

Amenaza de incendios forestales

Variable Dependiente

Medidas de reducción

Tabla N°2.2 Variable independiente: amenaza de incendios forestales

Concepto Amenaza de incendios forestales	Indicadores	Escala Cualitativa	Valor del indicador
<p>Incendio forestal: fuego que afecta vegetación en bosques, selvas y zonas áridas o semiáridas y áreas preferentemente forestales, ya sea por causas naturales o inducidas, con una ocurrencia y propagación no controlada o programada.</p>	<p>Factores Condicionantes: Son todos aquellos elementos naturales que pueden llegar a determinar la susceptibilidad del terreno a través de sus características naturales propias</p>	<p>Geomorfología</p>	Barranco
			Coluvio aluvial antiguo
			Coluvión antiguo
			Interfluvio de cimas estrechas
			Relieve colinado medio
			Relieve volcánico montañoso
			Superficie de cono de deyección
			Superficie volcánica ondulada
			Terraza media
			Valle fluvial
			Vertiente abrupta
			Vertiente abrupta con fuerte disección
			Vertiente heterogénea
			Vertiente rectilínea
		<p>Cobertura vegetal y uso de suelo</p>	Arboricultura - Pastos plantados
			Bosque natural
			Bosque natural intervenido
			Cultivos de ciclo corto
			Cultivos de ciclo corto - Pastos plantados
			Páramo
Páramo intervenido			
<p>> 2 a 5 %</p>			

		Pendiente	> 5 a 12 %
			> 12 a 25 %
			> 25 a 40 %
			> 40 a 70 %
	Factores Detonantes: Son los responsables directos del desencadenamiento de la amenaza ya que producen situaciones para que se genere el desastre.	Viento	1,36m/s - 1,45 m/s
			1,45 m/s - 1,53 m/s
			1,53 m/s - 1,62 m/s
			1,62 m/s - 1,71 m/s
			1,71 m/s - 1,80 m/s
	Temperatura	6°C-8°C	
		8°C -10°C	
		10°C -12°C	
		12°C -14°C	
		14°C -16°C	
		16°C -18°C	
18°C -20°C			
20°C -22°C			
22°C -24°C			

Fuente: Investigación de Campo

Elaborado por: Aldaz & Cargua, (2019)

Tabla N°2.3 Variable dependiente: medidas de reducción

Concepto	Indicadores	Escala Cualitativa	Valor del Indicador
Medidas de Reducción de Riesgo			
Son todas y cada una de las acciones que se vayan a implementar en un área geográfica con la finalidad de reducir el riesgo en la fuente salvaguardando la integridad física de las personas y los bienes materiales.	Medidas estructurales	¿Durante la quema agrícola que medidas preventivas adopta?	Siempre Rara vez Nunca
		¿Qué acciones o medidas aplica y con qué frecuencia en su comunidad para la reducción de la amenaza de incendios forestales?	Siempre Rara vez Nunca
		¿Ha recibido capacitación e información (charlas, talleres, cursos) sobre incendios forestales?	Siempre Rara vez Nunca
	Medidas no estructurales	¿Conoce si se ha presentado incendios forestales que han afectado a su comunidad en los últimos años?	Siempre Rara vez Nunca
		¿Considera si los incendios forestales han ocasionado cada vez más pérdidas en los últimos 5 años?	Siempre Rara vez Nunca
		¿Existe apoyo por parte de la junta parroquial hacia proyectos comunitarios que involucren el ambiente y el desarrollo?	Siempre Rara vez Nunca
	Medidas ambientales	¿Qué tipo de afectaciones provocan los incendios forestales en su comunidad?	Siempre Rara vez Nunca
		¿Realiza usted la quema agrícola controlada al fin de la cosecha?	Siempre Rara vez Nunca
		¿Cuáles son los combustibles que utiliza para las quemas?	Siempre Rara vez Nunca

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación se realizará a partir de una investigación descriptiva hasta llegar a la correlacional.

Se parte de una investigación descriptiva ya que se detallan los factores condicionantes (geomorfología, pendiente, uso de suelo y cobertura vegetal) y detonantes (viento y temperatura); para posteriormente, ponderar y realizar una correlación de estos factores para establecer los índices, niveles y zonas de amenaza de incendios forestales en la zona de estudio.

Con respecto a la metodología por objetivos específicos, se aplicó lo siguiente:

En el objetivo 1, para la elaboración de mapa de factores condicionantes y detonantes se utiliza el método de algebra de mapas y la herramienta es el sistema de información geográfica-SIG a través del programa ArcGis 10.1.

Para el objetivo 2, se utilizó el método cuali-cuantitativo, ya que a través de los aspectos cualitativos se determinaron valores para los indicadores y pesos de ponderación que permitieron establecer los índices, niveles y zonas de amenaza de incendios forestales que fueron procesados a través del método de algebra de mapas en la herramienta del sistema de información geográfica-SIG a través del ArcGis.

Para el objetivo 3, la elaboración de la propuesta, se utilizó el método descriptivo a partir de una matriz que detalla las medidas de reducción que se puede aplicar para reducir el riesgo de incendios forestales en la zona de estudio.

3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de la investigación es no experimental ya que en esta investigación no manipulamos las variables si no que las analizamos mediante la observación en el entorno natural de los factores (condicionantes y detonantes) que inciden en la amenaza de incendios forestales, a partir de la evaluación de los mismos se procedido a establecer las medidas de reducción para el área de intervención.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

Población o universo

En la zona de estudio de la microcuenca del río Chazo Juan tiene un área de 147,865 km^2 con un total de 14786,52 ha, donde habitan 366 familias.

Muestra

Para la observación de campo de los eventos de incendios forestales en la zona de estudio, se consideró como muestra la comunidad de La Palma, que es el área donde se concentran los eventos que se presentaron en el año 2018.

Para el estudio de percepción de los incendios forestales por parte de los jefes de familia, el tamaño de la muestra se estableció mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N}{[e^2 * (N - 1)] + 1}$$

- f=frecuencia distribución muestra 0.522
- N = población total por familia 366
- E = error de muestreo 5% 0,05
- n=tamaño de la muestra 191

Cálculo de la muestra

$$n = \frac{366}{[0,05^2 * (366 - 1)] + 1}$$

$$n = \frac{366}{[(0.0025) * (365)] + 1}$$

$$n = \frac{366}{1.9125}$$

$$n = 191.372555$$

$$n = 191$$

La muestra fue distribuida en forma proporcional para las comunidades localizadas en la microcuenca a través de la siguiente fórmula:

$$f = \frac{n}{M}$$

$$f = \frac{191}{366}$$

$$f = 0,52186$$

f= Factor de distribución de la muestra.

n= Tamaño muestral.

M= Población total (familias)

En la Tabla 3.1 se presenta por comunidad el total de habitantes y familias, el factor de distribución y el tamaño muestral.

Tabla N° 3.1 Comunidades con su respectivo tamaño muestral

Comunidades	N° total de habitantes	N° total de familias	Factor de distribución de muestra	Tamaño muestral
Chazo Juan	480	120	120*0,52186	63
La Palma	392	98	98*0,52186	51
Muldiahuan	240	60	60*0,52186	31
San José de Camarón	352	88	88*0,52186	46
Total	1464	366	366*0,52186	191

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

Para la aplicación de las encuestas a los jefes de familia se utilizó la técnica de muestro aleatoria simple al azar en cada una de las comunidades localizadas en la microcuenca del río Chazo Juan.

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para el desarrollo de la presente investigación, se aplicó las siguientes fuentes, técnicas e instrumentos de recolección de la información.

Fuentes secundarias, se recopiló información de los siguientes documentos e instituciones:

- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Rural de San Luis de Pambil 2015.
- Manual con Medidas para la prevención de Incendios Forestales, 2012.
- Instituto Geográfico Militar –IGM, 2007.
- SIG-TIERRAS del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca – MAGAP, 2012.
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología – INAMHI, 2012

Fuentes primarias, se aplicó las siguientes técnicas:

Encuesta. - esta es una técnica muy usada en los campos de la investigación, ya que nos permite que cada persona encuestada responda las preguntas en igualdad de condiciones y evitar opiniones cruzadas que influyeran en el resultado de la investigación, obteniendo información real del entorno. (Anexo 1)

La encuesta de percepción fue aplicada a los jefes de familias que habitan en las comunidades de la microcuenca del río Chazo Juan, a través del instrumento de formulario de preguntas (Anexo 1).

Observación Directa: se empleó esta técnica mediante el instrumento de ficha de campo para observar y determinar los factores y las áreas de afectación de los incendios forestales durante el año 2018 (Anexo 2).

3.5 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS

Para el objetivo 1 y 2, la información recolectada de los factores condicionantes y detonantes se procesó en el software Excel para elaborar tablas y gráficos, los mapas bases fueron procesado en el software ArcGIS que se complementó en la tabla de atributos para la ponderación (valores de indicadores, pesos de ponderación y valores máximos).

Para describir y ponderar los factores condicionantes y detonantes se procesó la siguiente información:

Tabla 3.2. Factores que inciden en la amenaza de incendios forestales

Factores que inciden en la amenaza de incendios forestales	Variables	Formato de información	Fuente
Factores condicionantes	Geomorfología	Mapa en formato digital (shp) a escala 1:25000	MAGAP/SIG-TIERRAS, 2012
	Uso de suelo y cobertura vegetal	Mapa en formato digital (shp) a escala 1:25000	MAGAP/SIG-TIERRAS, 2012
	Pendiente	Mapa en formato digital (shp) a escala 1:25000	MAGAP/SIG-TIERRAS, 2012
Factores detonantes	Viento	Mapa en formato digital (shp) a escala 1:25000	INAMHI, 2012
	Temperatura	Mapa en formato digital (shp) a escala 1:25000	INAMHI, 2012

Fuente: MAGAP/SIG TIERRAS, 2012

Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

En la Tabla 3.3 se explica el proceso de ponderación a cada uno de las variables de los factores condicionantes y detonantes, para lo cual se estableció indicadores, asignándoles valores entre 1, 5 y 10 según la incidencia en la generación de la amenaza, a cada variable se asignó pesos de ponderación distribuidos entre 1 a 10; al multiplicar el valor del indicador por el peso de ponderación se obtuvo el valor máximo. Los valores de indicadores y peso de ponderación se basaron en el método criterio de expertos.

Al correlacionar los factores (condicionantes y detonantes) a través del método de algebra de mapas en ArcGIS, se realiza la sumatoria de los valores máximos de cada factor, lo que permiten obtener el índice de amenaza de incendios forestales en la zona de estudio.

El índice de amenaza de incendio forestal es el resultado de la sumatoria de los valores máximos de los factores condicionantes y detonantes, para ello se aplicó la siguiente formula:

$$IA_{in_for} = \sum_{i=1}^{n=10} FC(Vmax_{Geom} + Vmax_{Us_Cb} + Vmax_{pend}) + FD(\Sigma Vmax_{Viento} + \Sigma Vmax_{Temp})$$

Donde:

- IA_{in_for} = Susceptibilidad de Incendios Forestales
- FC = Factor Condicionante
- FD = Factor Detonante
- $\Sigma Vmax_{Geom}$ = Valor maximo de geomorfologia
- $\Sigma Vmax_{Us_{Cb}}$ = Valor maximo del uso de suelo y cobertura vegetal
- $\Sigma Vmax_{pend}$ = Valor maximo de la pendiente
- $\Sigma Vmax_{Viento}$ = Valor maximo del viento
- $\Sigma Vmax_{Temp}$ = Valor maximo de la Temperatura

Tabla N°3.3 Factores, Indicadores y valor de ponderación para el estudio de incendios forestales en la microcuenca

Factores	Indicadores	Factores cualitativos	Factores cuantitativos		
			Valor del indicador	Peso de ponderación	Valor máximo
Condicionantes	Geomorfología	Vertiente abrupta	1	2,0	2
		Barranco	10		20
		Vertiente rectilínea con fuerte disección	1		2
		Vertiente abrupta	1		2
		Vertiente heterogénea	1		2
		Superficie volcánica ondulada	1		2
		Interflujo de climas estrechas	5		10
		Relieve colinado	5		10
		Coluvión aluvial antiguo	10		20
		Coluvión antiguo	10		20
		Terraza media	10		20
		Relieve volcánico montañoso	5		10
		Superficie del cono de deyección	10		20
		Valle fluvial	1		2
	Uso de suelo y cobertura vegetal	Arboricultura	10	3,0	30
		Bosque natural	10		30
		Bosque natural invertido	10		30
		Cultivos ciclo corto	5		15
		Cultivos ciclo corto - pasto plantado	10		30
Pastos plantados		10	30		

		Paramo	10		30
		Paramo intervenido	10		30
		Vegetación arbustiva – arboricultura	10		30
		Vegetación arbustivo – cultivos ciclo corto	5		15
		Vegetación arbustiva- pastos plantados	10		30
	Pendiente	Fuerte	9	2,0	18
		Media	5		10
		Media a fuerte	6		12
		Muy fuerte	10		20
		Muy suave	1		2
		Suave	2		4
Detonantes	Temperatura	22°C-24°C	10	1,5	15
		20°C -22°C	9		13,5
		18°C -20°C	8		12
		16°C -18°C	7		10,5
		14°C -16°C	6		9
		12°C -14°C	5		7,5
		10°C -12°C	4		6
		8°C -10°C	3		4,5
		6°C -8°C	2		3
	Viento	1.28 m/s – 1.37 m/s	1	1,5	1,5
		1.38 m/s – 1.40 m/s	5		7,5
		1.41 m/s – 1.45 m/s	10		15

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

Los valores de los índices explicados en la Tabla anterior (3.3) permiten establecer los niveles y color de representación de la amenaza de incendios forestales mediante rangos que se muestra en la Tabla 3.4. Los rangos, niveles y colores fueron adaptados de la metodología de PNUD del año 2012.

Tabla 3.4. Rangos, niveles y colores para la amenaza de incendios forestales

Rangos de índices de amenaza	Nivel y color de representación de la amenaza
1-33	Bajo
34 a 66	Medio
67 a 100	Alto

Fuente: Metodología del PNUD, 2012

Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

Los niveles de la amenaza son representados en el mapa de amenaza de incendios forestales de la microcuenca del río Chazo Juan.

Para el objetivo 3, una vez establecido los niveles y zonas de amenaza se procedió a la elaboración de medidas de reducción de incendios forestales para la zona de estudio.

CAPITULO IV

RESULTADOS O LOGROS ALCANZADOS SEGÚN LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

4.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES (CONDICIONANTES Y DETONANTES) DE LA AMENAZA DE INCENDIOS FORESTALES

Con base a los criterios explicados en la Tabla 3.3, se procedió a describir y ponderar los factores condicionantes (geomorfología, pendiente, uso de suelo y cobertura vegetal) y detonantes (viento y Temperatura), que inciden en la amenaza de los incendios forestales.

4.1.1. Factores condicionantes

Geomorfología. – el factor geomorfología es muy importante ya que estudia las formas de la corteza terrestre. En el área se identificó que el 8.64% corresponde a zonas de difícil acceso, considerándose a estas a las formaciones: barranco, coluvio aluvial antiguo, coluvión antiguo, superficie de cono de deyección y terraza media a las cuales se les asigna el mayor valor para la evaluación de la amenaza de incendios forestales ya que representan lugares accidentados, escarpados y pedregosos donde hay un cierto peligro; además de hacer un difícil acceso para el tránsito normal de personas.

A continuación, en la Tabla 4.1 se detalla el factor de la geomorfología con sus respectivos porcentajes y descripción de la zona de estudio.

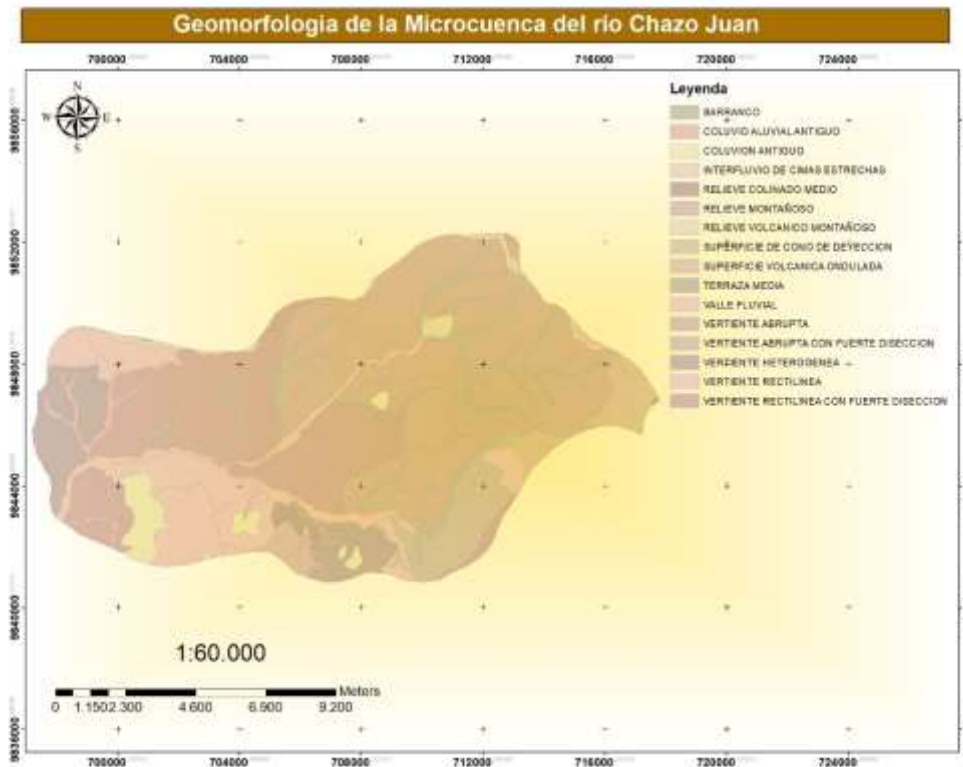
Tabla N° 4.1 Geomorfología de la microcuenca del río Chazo Juan

Código	Descripción	Área ha	%	Valor del indicador	Peso de ponderación	Valor máximo
B	Barranco	640,66	4,53	10	2	20
Can	Coluvio aluvial antiguo	176,05	1,24	10		20
	Coluvión antiguo			10		20
Ca	Interfluvio de cimas estrechas	380,35	2,69	5		10
Icle	Relieve colinado medio	167,25	1,18	5		10
Rcm	Relieve volcánico montañoso	89,37	0,63	5		10
Rvm	Superficie de cono de deyección	65,12	0,46	10		20
Scd	Superficie volcánica ondulada	6,312	0,04	1		2
Svo	Terraza media	468,18	3,31	10		20
Tm	Valle fluvial	19,52	0,14	1		2
Cfl	Vertiente abrupta	464,59	3,28	1		2
Va	Vertiente abrupta con fuerte disección	5284,81	37,33	1		2
Vafd	Vertiente heterogénea	697,59	4,93	1		2
Vh	Vertiente rectilínea	682,37	4,82	1		2
Vr	Vertiente rectilínea con fuerte disección	1741,80	12,30	1		2
Vrfd		3272,86	23,12	1		2
Total		14156,83	100,00			

Fuente: MAGAP/SIG TIERRAS, 2012

Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

Gráfico N°4.1 Geomorfología



Fuente: MAGAP/ SIG TIERRAS, 2012.

Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

Uso de Suelo y Cobertura Vegetal. – en la zona de estudio se presentan la mayor parte de bosque natural intervenido con un 39.66%, seguido de cultivos de ciclo corto-pastos con un 34.62%. Al momento de presentarse un incendio forestal su manera de propagación es mucho más rápida en este tipo de vegetación, al relacionarse con combustibles forestales (hojas secas, árboles, arbustos, etc.).

A continuación, en la Tabla 4.2 se detalla la descripción de uso de suelos y cobertura vegetal, con sus respectivos porcentajes.

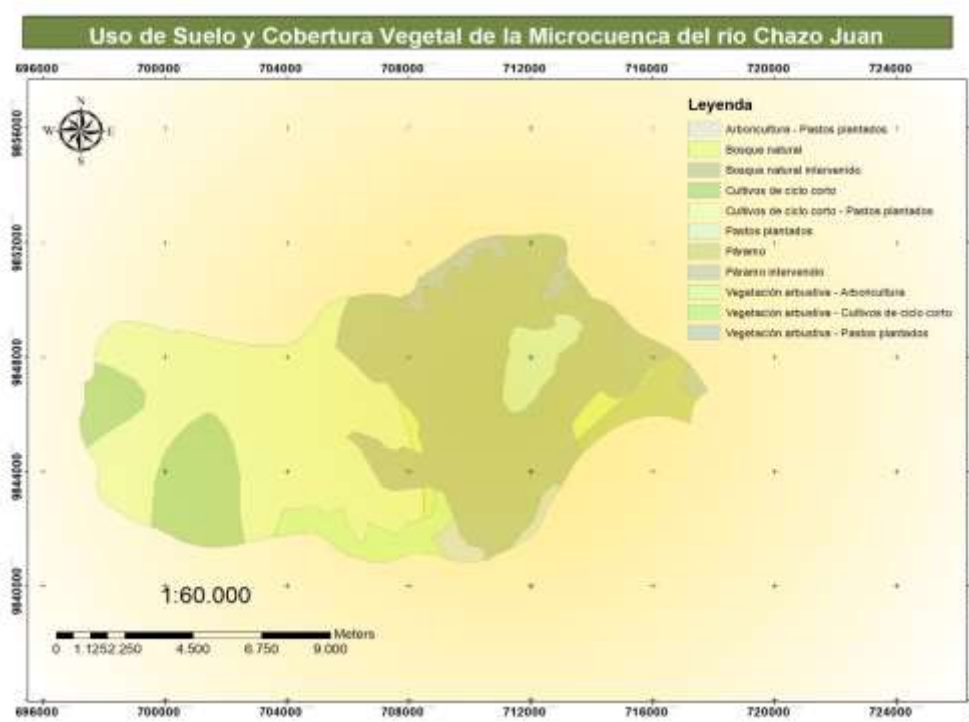
Tabla N° 4.2. Uso de suelos y cobertura vegetal

Código	Descripción	Área Ha	Porcentaje	Valor del indicador	Peso de ponderación	Valor máximo	
Ab-Pp	Arboricultura - pastos plantados	197,31	1,33	10	3	30	
Bn	Bosque natural	218,50	1,48	10		30	
Bni	Bosque natural intervenido	5864,31	39,66	10		30	
Ccc	Cultivos de ciclo corto	1452,64	9,82	5		15	
Ccc-pp	Cultivos de ciclo corto - pastos plantados	5119,29	34,62	10		30	
P	Páramo	460,59	3,11	10		30	
Pi	Páramo intervenido	56,20	0,38	10		30	
Ppl	Pastos plantados	494,40	3,34	10		30	
Vva-ab	Vegetación arbustiva - arboricultura	609,22	4,12	10		30	
Va-Ccc	Vegetación arbustiva - cultivos de ciclo corto	1,04	0,01	5		15	
Va-Ppl	Vegetación arbustiva - pastos plantados	313,02	2,12	10		30	
Total		14786,52	100				

Fuente: MAGAP/SIGTIERRAS, 2012

Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

Gráfico N°4.2 Uso de Suelo y Cobertura Vegetal



Fuente: MAGAP/SIG TIERRAS, 2012

Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

Del análisis realizado resulta que el 82.93% de la zona de estudio corresponde a amenaza alta para el uso de suelo y cobertura vegetal.

Pendiente. – El factor pendiente es importante ya que nos ayuda a identificar la topografía irregular del terreno. En el área de estudio se presentan pendientes muy fuertes, donde un 79.17% de la microcuenca tiene pendientes superiores al 40%, y estas combinadas con los factores geomorfología, uso de suelo y cobertura vegetal, hace difícil el acceso a los lugares donde se pueden presentar incendios forestales; haciéndolos casi imposibles combatirlos ya que estos factores favorecen a que se propague el fuego de una manera violenta. Mientras mayor sea el rango de pendiente mayor posibilidad de que se propague el fuego hay (Castillo y Garfias, 2011). Al relacionarse con el viento en la misma dirección puede ser desastrosa causando daños irreversibles al ecosistema.

A continuación, en la Tabla 4.3 se detalla el factor pendiente con su respectiva clasificación.

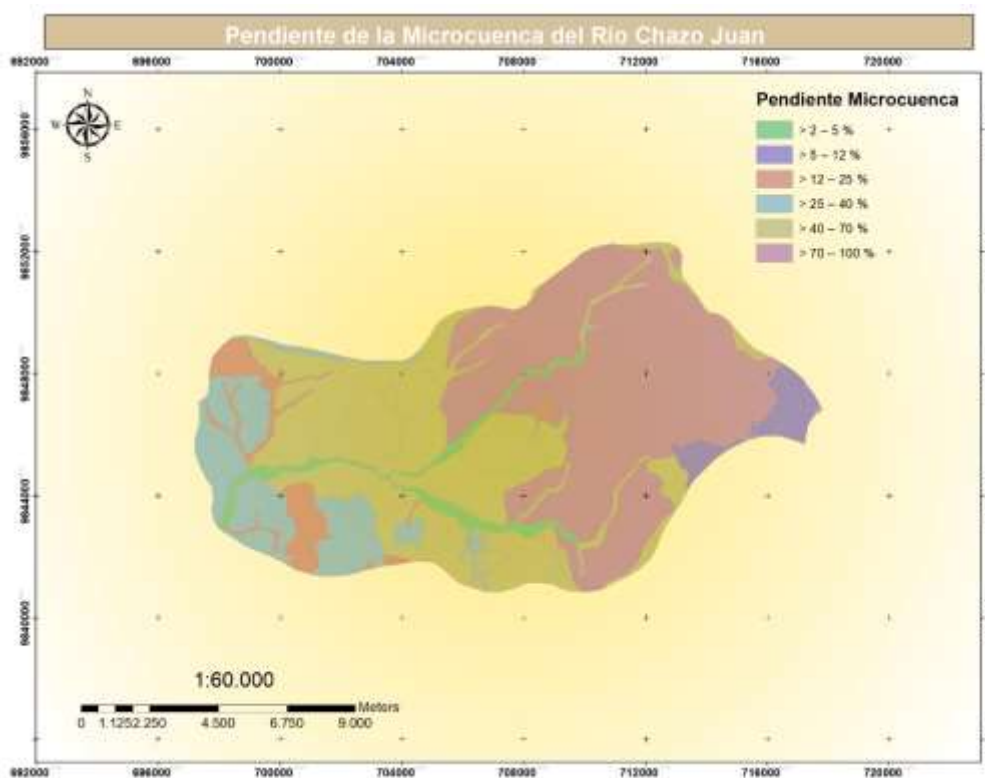
Tabla N°4.3. Pendiente

Código	Descripción		Área Ha	Porcentaje	Valor del indicador	Peso de ponderación	Valor máximo
Ms	Muy suave	> 2 a 5 %	2,96	2,78	1	2	2
Ssuave	Suave	> 5 a 12 %	4,44	4,17	2		4
Mmedia	Media	> 12 a 25 %	14,79	13,89	5		10
Mfu	Media fuerte	> 25 a 40 %	13,31	12,50	6		12
Ffuerte	Fuerte	> 40 a 70 %	41,40	38,89	9		18
Mf	Muy fuerte	> 70 a 100 %	29,57	27,78	10		20
Total			106,46	100,00			

Fuente: MAGAP/SIG TIERRAS, 2012

Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

Gráfico N°4.3 Pendiente



Fuente: MAGAP/SIGTIERRAS, 2012

Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

4.1.2. Factores detonantes

Viento. - es el responsable de que el fuego se propague en grandes magnitudes e intensidad. En verano, este factor aumenta en variaciones de 1 a 3m/s (Cedar Lake Ventures, Inc., 2019), que acompañados de los otros factores hace difícil el poder combatir el fuego de una manera rápida siendo el resultado incendios de magnitud considerable y con mayor afectación al ambiente.

A continuación, en la Tabla 4.4 se detalla la descripción del viento.

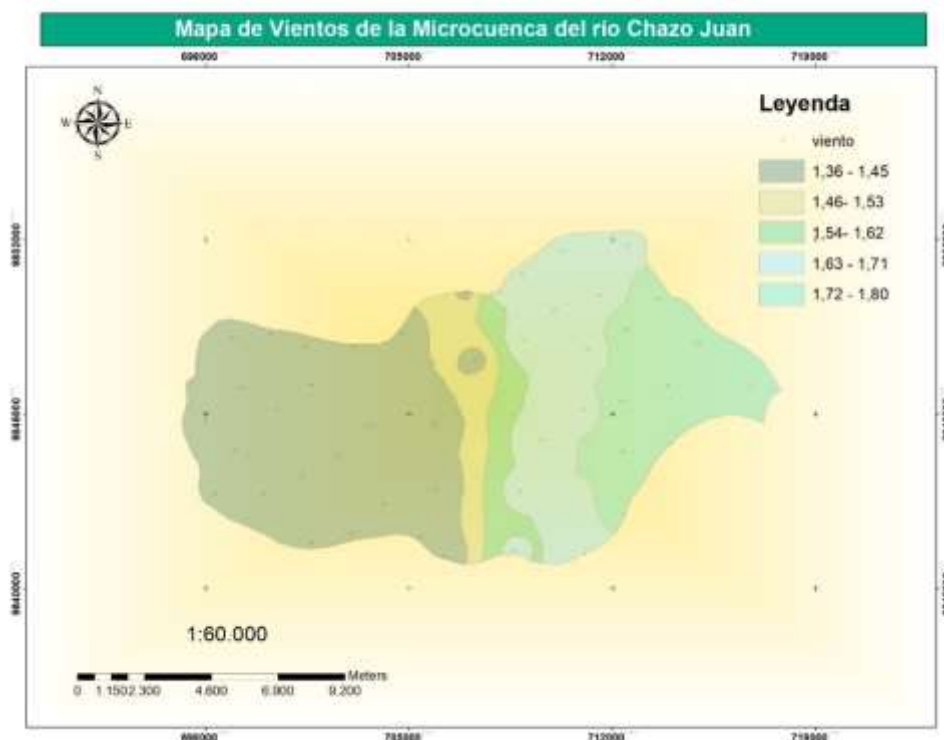
Tabla N°4.4 Viento

Código	Descripción m/s	Área Ha	Porcentaje	Valor del indicador	Peso de ponderación	Valor máximo
1	1,36-1,45	6.474,64	43,77	1	1,5	1,5
2	1,46 -1,53	1.071,92	7,25	3		4,5
3	1,54 -1,62	844,66	5,71	5		7,5
4	1,63 -1,71	3.523,19	23,82	7		10,5
5	1,72-1,80	2.876,83	19,45	10		15
Total		14.791,24	100,00			

Fuente: INAMHI, 2012

Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

Gráfico N°4.4 Viento



Fuente: INAMHI, 2012

Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

Temperatura. – la zona de estudio tiene una temperatura promedio que va desde los 12 a 22°C; en la época de verano, la temperatura varía positivamente de 2 a 4°C, según Cedar Lake Venture (2019).

Por lo cual se concluye que: las altas temperaturas, combustibles forestales y algunos combustibles dejados por el hombre hacen que los incendios forestales sean difíciles de combatir amenazando especies naturales y a los habitantes de las diferentes comunidades, ya que se desequilibran los recursos básicos para su subsistencia.

A continuación, en la Tabla 4.5 se detalla la descripción de las temperaturas.

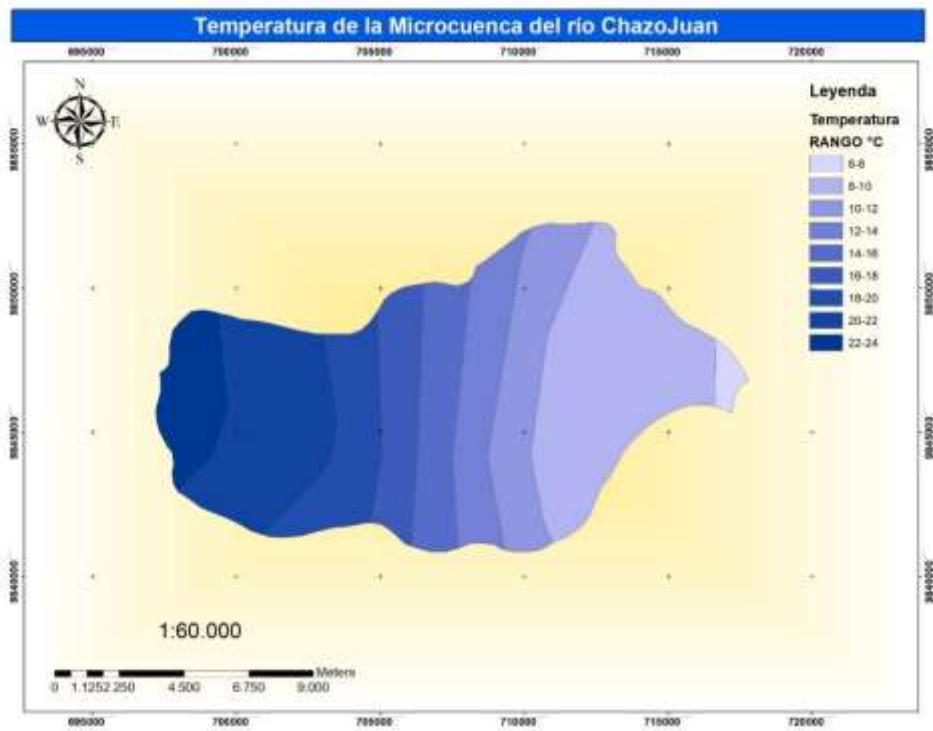
Tabla N°4.5 Temperatura

Código	Descripción °C	Área Ha	Porcentaje	Valor del indicador	Peso de ponderación	Valor máximo
1	6-8	177,40	1,20	2	1,5	3
2	8-10	3728,61	25,22	3		4,5
3	10-12	1806,37	12,22	4		6
4	12-14	1471,08	9,95	5		7,5
5	14-16	1306,90	8,84	6		9
6	16-18	1171,43	7,92	7		10,5
7	18-20	1401,24	9,48	8		12
8	20-22	2617,31	17,70	9		13,5
9	22-24	1106,18	7,48	10		15
Total		14786,52	100			

Fuente: INAMHI, 2012

Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

Gráfico N°4.5 Temperatura



Fuente: INAMHI, 2012

Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

4.2. DETERMINACIÓN DE LOS ÍNDICES, NIVELES Y ZONAS DE AMENAZA DE INCENDIOS FORESTALES EN EL ÁREA DE ESTUDIO

A continuación, se detalle los siguientes resultados:

- El mapa de amenaza de incendios forestales
- Observación de campo de sitios de afectación por incendios forestales
- Encuestas de percepción a jefes de familia sobre incendios forestales

4.2.1 Índice, Niveles y Mapa de Amenaza e Incendios Forestales revisar su formato

Con base a la metodología para el procesamiento de la información explicado en el apartado 3.5 y la Tabla 3.3, los resultados de la descripción y ponderación de los factores condicionantes (geomorfología, uso de suelo y cobertura vegetal, y pendiente) y detonantes (viento y temperatura), enunciados anteriormente en los resultados del objetivo 1, fueron correlacionados a través del método de álgebra de mapas en el software ArcGis 10.1, en el mapa resultante a través de la tabla de atributos se realizó la sumatoria de los valores máximos de cada uno de los factores, como resultado se obtuvo los índices de amenaza para toda el área de la microcuenca de río Chazo Juan, que se presenta en el gráfico 4.6.

De acuerdo a la Tabla 4.6 y gráfico 4.6 se establece que existe dos niveles de amenaza incendios forestales, en la que predomina un nivel medio (58.83%) y el resto de la microcuenca nivel alto (41.17%), en el área de estudio no se registraron niveles bajos.

En la zona de nivel medio de amenaza predomina una geomorfología de interfluvio de cimas estrechas, conjuntamente con el uso de suelo para cultivos de ciclo corto, con una pendiente medianamente suave; los ítems de viento y temperatura, correlacionan dicha variabilidad en un factor expresado con un color amarillo de vulnerabilidad.

Mientras que en el nivel alto predomina características tales como una geomorfología de barranco dentro de una cobertura vegetal en su gran mayoría de bosque natural intervenido con pendientes muy fuerte en un área con vientos que van de 1,72 a 1,80m/s y temperaturas que oscilan entre los 18 a 24 °C, todos

estos factores se expresan con un color rojo de vulnerabilidad frente a la amenaza de incendios forestales.

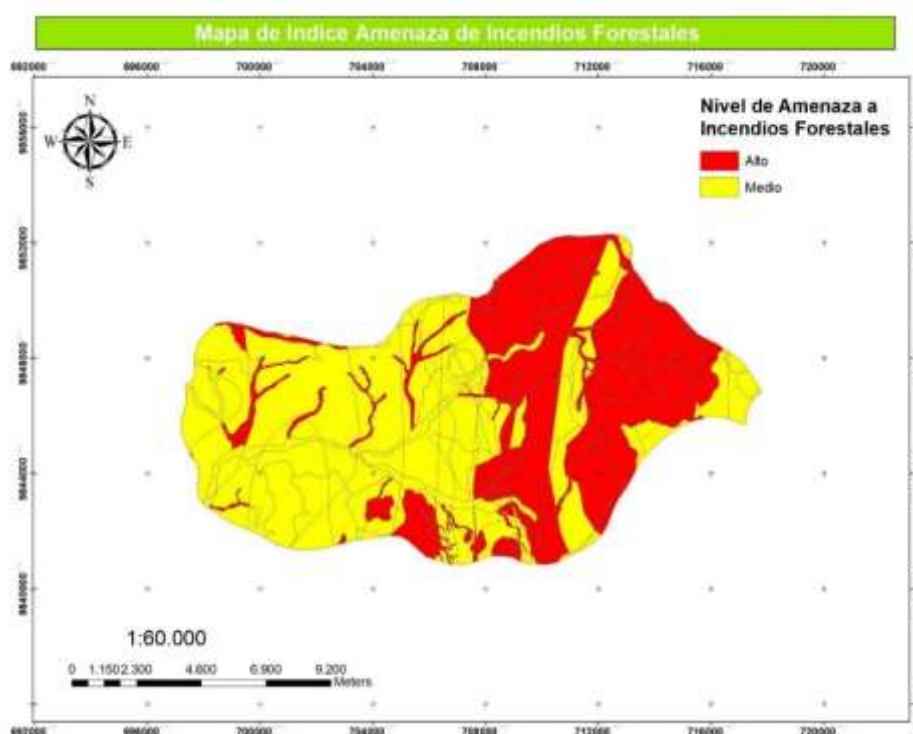
Tabla N°4.6. Resumen de resultados de los Índices, Niveles y Zonas de la amenaza de incendios forestales de la Microcuenca del río Chazo Juan

Amenaza de Incendios Forestales	Índice Promedio	Ha	%
Medio	35	8699,46	58,83
Alto	89	6088,47	41,17
Total		14787,93	100

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

Gráfico 4.6. Índices, Niveles y Zonas de Amenaza de Incendios Forestales de la Microcuenca del río Chazo Juan

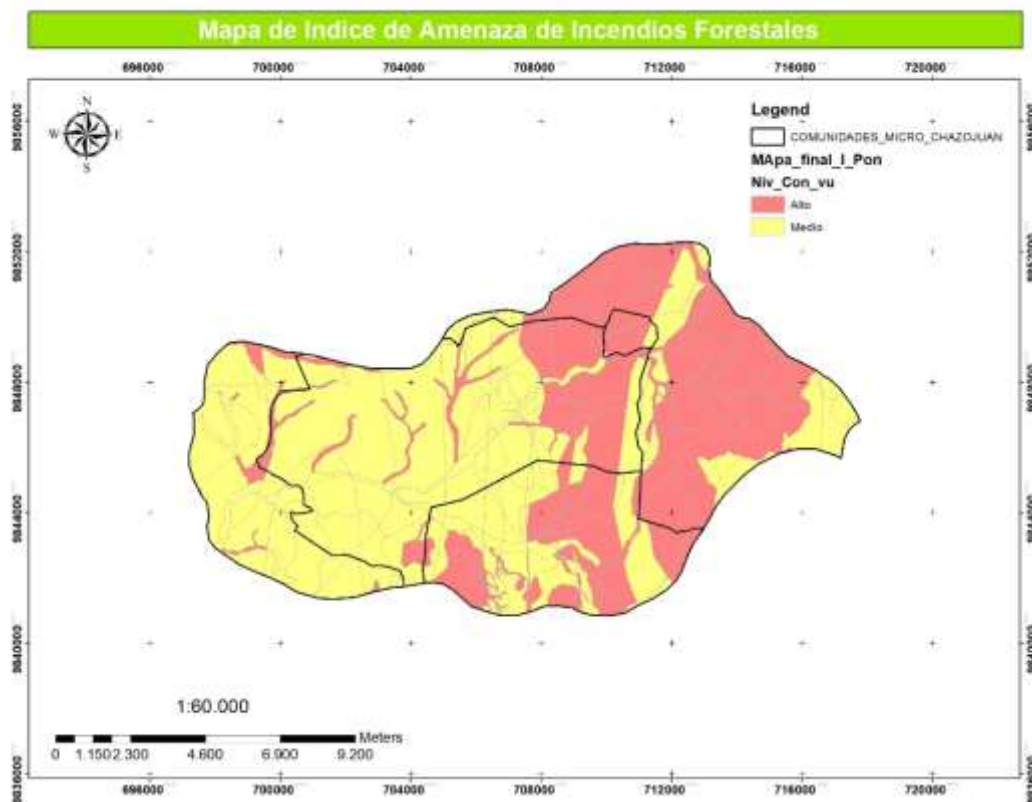


Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

A continuación, en el gráfico 4.7 y la Tabla 4.7, presenta la comunidad mayormente afectada por incendios forestales: La Palma con un 67.80% de su zona representa un nivel alto para amenaza de incendios forestales., seguida de la comunidad San José del Camarón que presenta nivel de amenaza media con un 94.52% de su territorio, en la Microcuenca no se registran niveles bajos de amenaza.

Gráfico 4.7 Índices, Niveles y Zonas de Amenaza de Incendios Forestales de la Microcuenca del río Chazo Juan por Comunidades



Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Aldaz & Cargua, 20

Tabla N°4.7 Amenaza de incendios forestales por comunidades

Nivel de Amenaza	Comunidad La Palma		Comunidad de Chazo Juan		Comunidad de Muldiahuan		Comunidad San José del Camarón		Total	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Medio	1988,59	32,20	6430,79	67,53	2556,73	54,57	4055,03	94,52	15031	60,92
Alto	4187,83	67,80	3091,68	32,47	2128,33	45,43	235,29	5,48	9643,1	39,08
Total	6176,42	100,00	9522,47	100,00	4685,06	100,00	4290,32	100,00	24674	100,00

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

4.2.2. Localización de eventos de incendios forestales durante el año 2018 en el área de estudio

Se realizó la observación de campo de 18 sitios de afectación de incendios forestales que se presentaron en el año 2018 en la zona de estudio, cuya localización (puntos, coordenadas X, Y y Z) se expone en la Tabla 4.8 y se representa en el gráfico 4.8.

Como se puede observar en la Tabla 4.8 las principales causas de los incendios forestales se deben a las quemadas agrícolas al final de la cosecha para preparar los suelos para los nuevos cultivos, entre los efectos principales que se pudo observar fue la destrucción de la flora (planta navita), además, puede afectar a la fauna por la migración.

Tabla 4.8. *Coordenadas de los incendios que se presentaron en el año 2018*

Puntos de observación	X	Y	Z	Comunidad de referencia	Área aprox. de afectación en ha	Posibles causas	Descripción de efectos	Número foto de referencia (Anexo 5)
1	715829	9848485	3664	La Palma	15	<p>Causas Naturales Hace más calor que el habitual, presencia de viento que hace que el fuego se extienda rápidamente.</p> <p>Causadas por el hombre Quema agrícola al final de la cosecha, para preparar al suelo para los cultivos. presencia de objetos (vidrios, plásticos, etc.) en el bosque que entran en contacto con la vegetación seca.</p>	<p>Dstrucción de la flora y fauna, los incendios forestales contribuyen al efecto invernadero y al cambio climático. Generan cenizas y destruyen los nutrientes del suelo.</p>	Foto N° 1
2	715620	9848541	3622	La Palma	2			Foto N° 2
3	713144	9851325	3181	La Palma	12			Foto N° 3
4	713140	9851368	3177	La Palma	8			Foto N° 4
5	713125	9851424	3173	La Palma	1			Foto N° 5
6	713128	9851443	3167	La Palma	1			Foto N° 6
7	713140	9851448	3162	La Palma	18			Foto N° 7
8	713132	9851467	3156	La Palma	1			Foto N° 8
9	713137	9851483	3160	La Palma	1			Foto N° 9
10	713122	9851555	3155	La Palma	1			Foto N° 10
11	713178	9851696	3173	La Palma	1			Foto N° 11
12	713101	9851717	3166	La Palma	1			Foto N° 12
13	712918	9851867	3056	La Palma	4			Foto N° 13
14	712917	9851852	3054	La Palma	3			Foto N° 14
15	712897	9851863	3052	La Palma	2			Foto N° 15
16	709666	9851696	2656	La Palma	10			Foto N° 16
17	709640	9851644	2646	La Palma	7			Foto N° 17
18	709103	9851208	2613	La Palma	8			Foto N° 18
19	707240	9850014	2576	La Palma	8			Foto N° 19

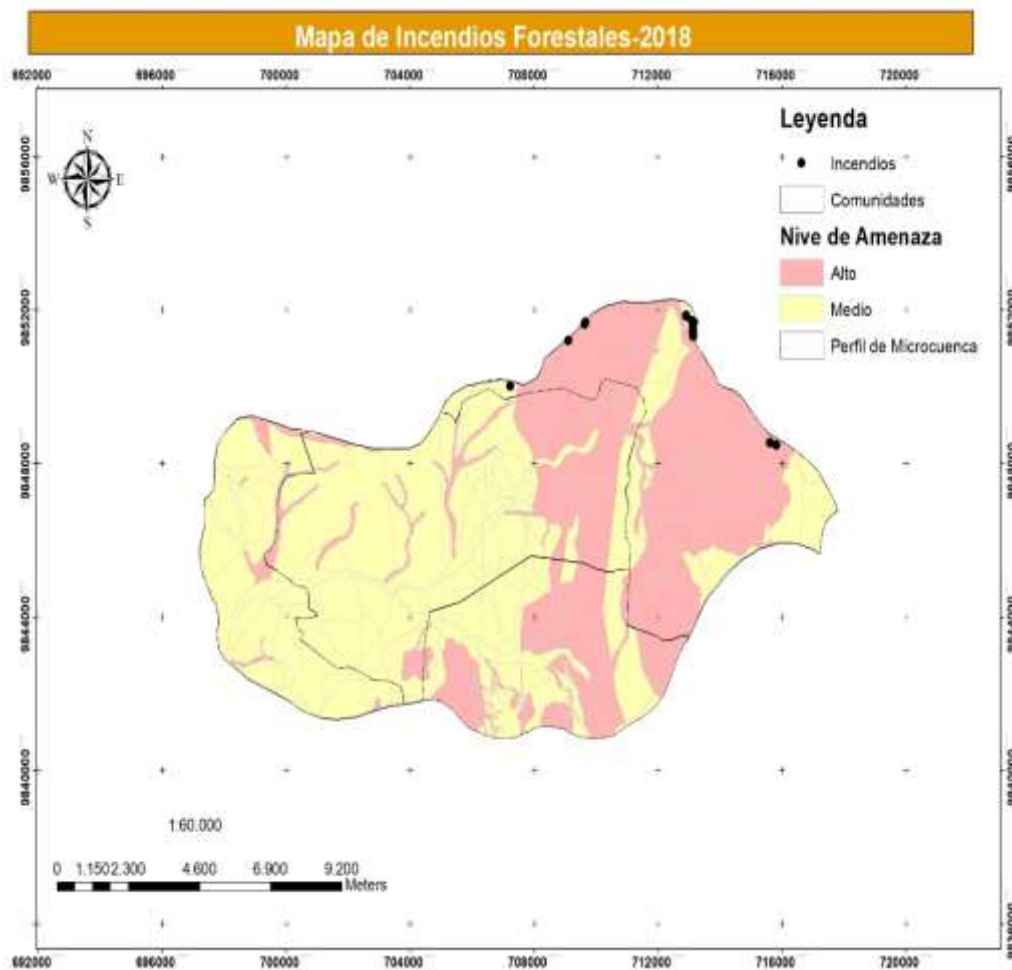
Fuente: *Investigación de campo*

Elaborado por: *Aldaz & Cargua, 2019*

En el gráfico 4.8, al correlacionar el mapa final de niveles, índices, zonas de amenaza con los incendios forestales presentados en el 2018, se comprueba que el mayor número de incendios producidos en la microcuenca se presentaron en la comunidad de La Palma, misma que tiene un nivel alto para amenaza de incendios forestales.

Las fotos del trabajo de campo se evidencian en el anexo 5.

Gráfico 4.8 Mapa de Incendios Forestales-2018



Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

4.2.3. Resultado de las encuestas a jefes de familia de las comunidades localizadas en la microcuenca del río Chazo Juan

Dentro de la construcción del proyecto investigativo se recurrió a aplicar diversas herramientas para la recolección de datos esto con la intención directa de demostrar y comprobar la veracidad de la investigación y cumplimiento de cada objetivo planteado que se detalla en el apartado 1.3 de la investigación, tomando como ejemplo las encuestas, mismas que proyectan resultados factibles y confiables sobre la afectación que tiene la amenaza de incendios forestales dentro de la micro cuenca del río Chazo Juan, así como los testimonios reales de las personas que habitan las distintas comunidades que abarca el área de la micro cuenca.

A continuación, se procede a plasmar los resultados obtenidos en las cuatro comunidades a las cuales se les logro aplicar las encuestas previamente estructuradas, dando como primera parte resultados individuales de cada zona para al final presentar un conglomerado de información estructura, graficada y analizada.

a) Grupo Étnico

En la Tabla y Gráfico 4.9 se detallan los grupos étnicos que prevalecen en la Microcuenca, de un total de 191 personas encuestadas el 98% se autodefine como mestizo, el 2% restante está dividido entre las personas que se consideran blancas e indígenas.

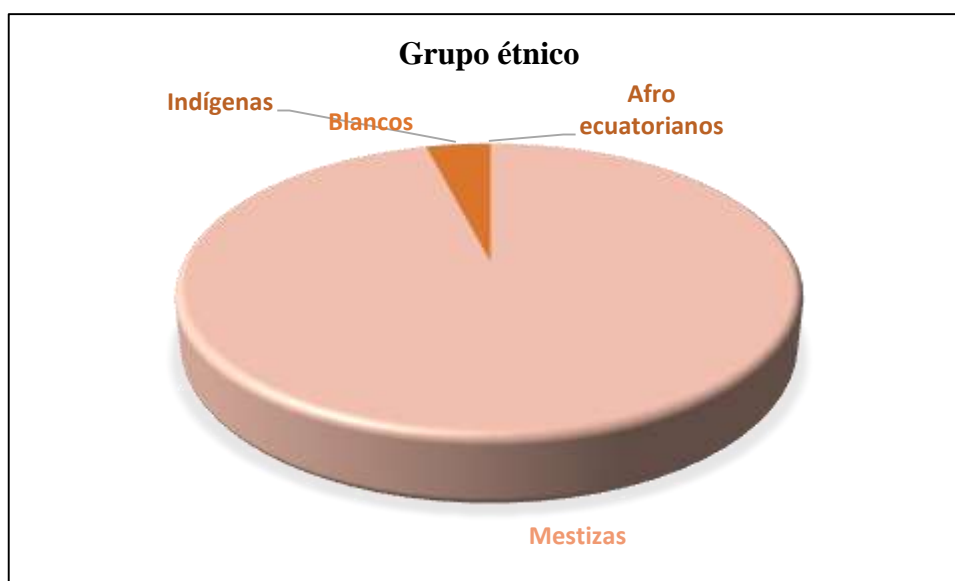
Tabla N°4.9 Grupo étnico

Grupo étnico	Muldiahuan		Chazo Juan		La Palma		San José de Camarón		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Mestizas	49	96%	63	100%	31	100%	45	97%	187	98%
Blancos	0	0%	0	0%	0	0%	1	3%	1	1%
Indígenas	2	4%	0	0%	0	0%	0	0%	2	1%
Afro ecuatorianos	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Total	51	100%	63	100%	31	100%	46	100%	191	100%

Fuente: Entrevistas, encuestas a jefes de familia, 2019

Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

Gráfico N°4.9 Grupo Étnico



Fuente: Entrevistas, encuestas a jefes de familia, 2019

Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

b) ¿Percepción de incendios forestales que han afectado su comunidad en los últimos años?

La Tabla y Gráfico 4.10, detalla que el 84% de las personas rara vez se han visto afectadas por un incendio, y un 16% menciona que siempre se ha visto afectada por un incendio, concluyendo así que la gran mayoría de habitantes de la microcuenca desconocen la definición de incendios forestales, afectaciones directas y secundarias que esto produce.

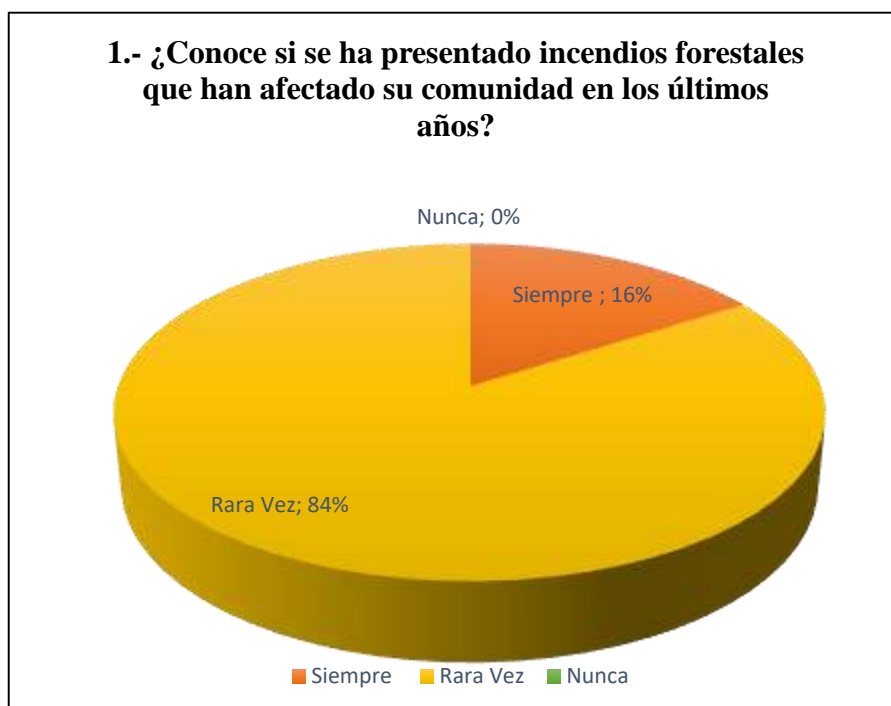
Tabla N°4.10 Afectación por incendio

Afectación por Incendio	Muldiahuan		Chazo Juan		La Palma		San José de Camarón		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Siempre	1	3 %	3	5 %	27	53%	0	0%	31	16 %
Rara Vez	30	97%	60	95%	24	47%	46	100%	160	84%
Nunca	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Total	31	100%	63	100%	51	100%	46	100%	191	100%

Fuente: Entrevistas, encuestas a jefes de familia, 2019

Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

Gráfico N°4.10 Afectación por incendio



Fuente: Entrevistas, encuestas a jefes de familia, 2019

Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

c) Los incendios forestales han ocasionado cada vez más pérdidas en los últimos 5 años

De la misma manera en la Tabla 4.11, un 75% de los encuestados indica que rara vez los incendios los han afectado y un 14% menciona que un incendio forestal no ha tenido que ver con el desarrollo de las comunidades.

Los resultados presentados tienen que ver de manera directa al mal manejo de la información, haciendo evidente la falta de reuniones comunitarias en donde se detalle información acerca de la amenaza de incendios forestales, sus efectos, sus medias preventivas y como se debe actuar.

Tabla N°4.11 Afectación por incendio en los últimos 5 años

Afectación por incendio	Muldiahuan		Chazo Juan		La Palma		San José de Camarón		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Siempre	0	0%	0	0%	11	22%	10	22%	21	11%
Rara Vez	27	87%	57	90%	24	47%	36	78%	144	75%

Nunca	4	13%	6	10%	16	31%	0	0%	26	14%
Total	31	100%	63	100%	51	100%	46	100%	191	100%

Fuente: Entrevistas, encuestas a jefes de familia, 2019

Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

Gráfico N°4.11. Afectación por incendio en los últimos 5 años.



Fuente: Entrevistas, encuestas a jefes de familia, 2019

Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

d) Causas que provoca los incendios forestales

De esta pregunta la Tabla y el Gráfico 4.12 nos dice que el 42% de las personas coinciden que los incendios forestales son causados principalmente por la quema de residuos agrícolas antes y después de las cosechas como parte de creencias ancestrales; un 35% responden que la causa principal de esta amenaza son por factores naturales como las hojas secas, exceso de calor entre otras, haciendo evidente un control de las áreas designadas para la cosecha y el tipo de insumos utilizados para la quema agrícola.

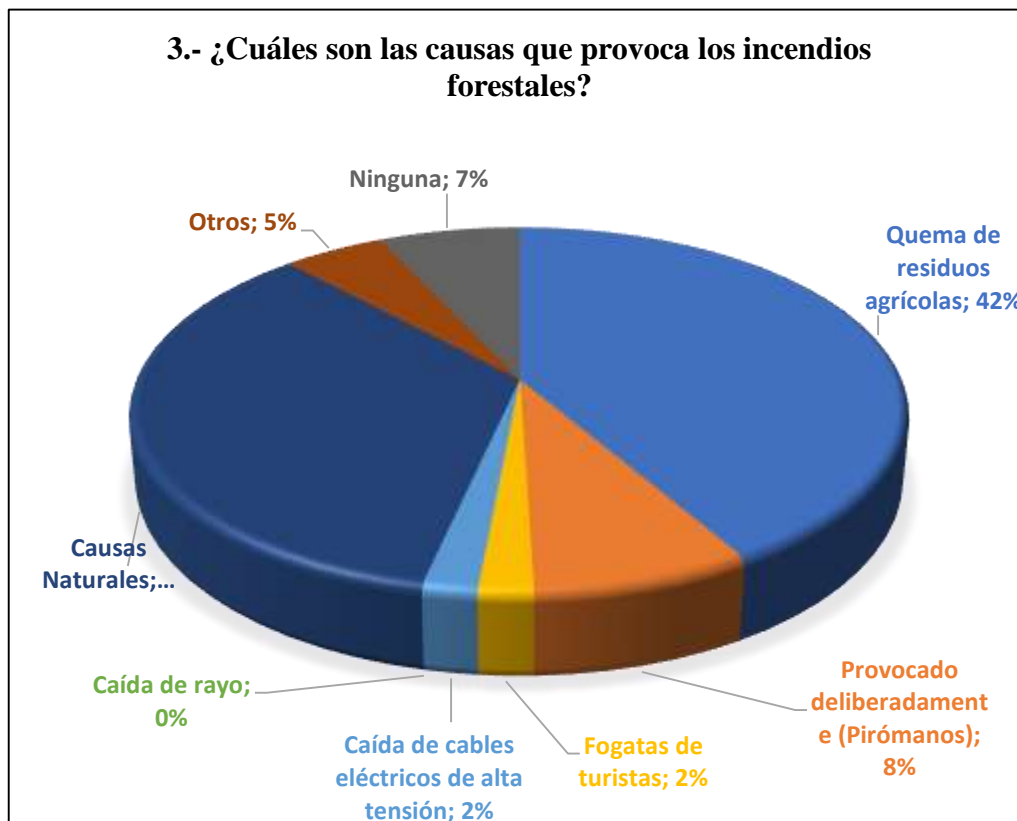
Tabla N°4.12 Causas que provocan los incendios

Afectación por Incendio	Muldiahuan		Chazo Juan		La Palma		San José de Camarón		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Quema de residuos agrícolas	12	39%	30	47%	19	37%	19	41%	80	42%
Provocado deliberadamente (Pirómanos)	2	6%	13	21%	0	0%	0	0%	15	8%
Fogatas de turistas	0	0%	0	0%	3	6%	0	0%	3	2%
Caída de cables eléctricos de alta tensión	0	0%	0	0%	3	6%	0	0%	3	2%
Caída de rayo	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Causas Naturales	15	49%	14	22%	10	20%	27	59%	66	35%
Otros	0	0%	0	0%	10	20%	0	0%	10	5%
Ninguna	2	6%	6	10%	6	11%	0	0%	14	7%
Total	31	100%	63	100%	51	100%	46	100%	191	100%

Fuente: Entrevistas, encuestas a jefes de familia, 2019

Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

Gráfico N°4.12 Causas que provoca los incendios



Fuente: Entrevistas, encuestas a jefes de familia, 2019

Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

e) Realiza quema agrícola al fin de la cosecha

En la Tabla y Gráfico 4.13, detalla que el 55% de los habitantes de la Microcuenca no realiza la quema agrícola al final de la cosecha, y el 42% de la población menciona que alguna vez practicaron esta actividad; esto sumado al desconocimiento de las medidas preventivas y los limitados recursos de cada comunidad, incrementan el porcentaje de pérdidas económicas frente a la amenaza de incendios forestales.

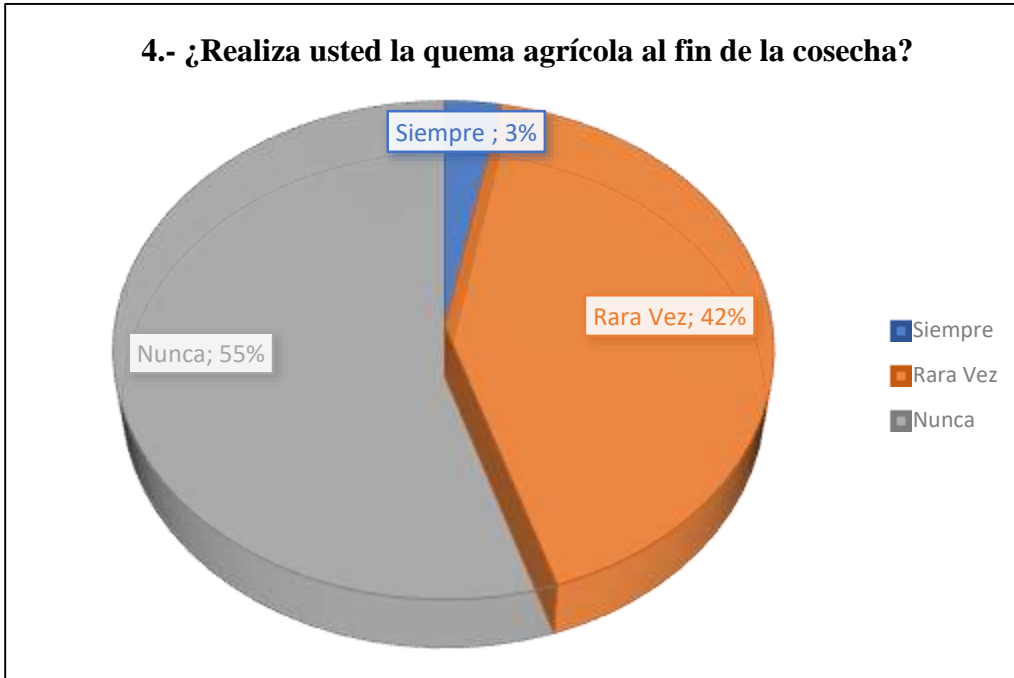
Tabla N°4.13 Realiza quema agrícola

Afectación por incendio	Muldiahuan		Chazo Juan		La Palma		San José de Camarón		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Siempre	1	3%	0	0%	4	7%	0	0%	5	3%
Rara Vez	8	26%	53	84%	12	24%	8	17%	81	42%
Nunca	22	71%	10	16%	35	69%	38	83%	105	55%
Total	31	100%	63	100%	51	100%	46	100%	191	100%

Fuente: Entrevistas, encuestas a jefes de familia, 2019

Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

Gráfico N°4.13 Realiza quema agrícola



Fuente: Entrevistas, encuestas a jefes de familia, 2019

Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

f) Tipo de combustibles que utiliza para las quemas

La Tabla y Gráfico 4.14 menciona que el 88% no utiliza ningún combustible, y un 12% utiliza gasolina como el principal insumo utilizado en las quemas agrícolas.

Tabla N°4.14 Combustibles que utiliza para la quema agrícola

Afectación por incendio	Muldiahua		Chazo Juan		La Palma		San José de Camarón		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Diésel	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Gasolina	8	26%	0	0%	14	27%	0	0%	22	12%
Alcohol	1	3%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%
Ninguna	22	71%	63	100%	37	73%	46	100%	168	88%
Total	31	100%	63	100%	51	100%	46	100%	191	100%

Fuente: Entrevistas, encuestas a jefes de familia, 2019

Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

Gráfico N°4.14. Combustibles que utiliza para la quema agrícola



Fuente: Entrevistas, encuestas a jefes de familia, 2019

Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

g) En quema agrícola que medidas preventivas adopta

Las medidas adoptadas por los encuestados se expresan en la Tabla y Gráfico 4.15 el cual nos dicen que, un 87% no adopta ninguna medida preventiva para incendios, y un 9% opto por la construcción de zanjas alrededor del fuego, una medida viable para fuegos de baja intensidad lo que hace que el fuego sea controlable.

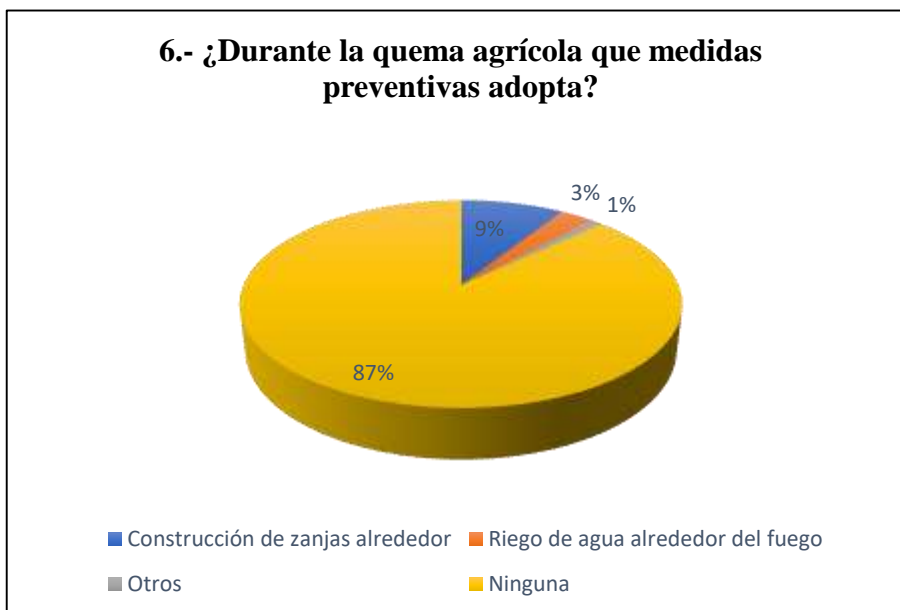
Tabla N°4.15 Medidas preventivas, durante a quema agrícola

Afectación por incendio	Muldiahua		Chazo Juan		La Palma		San José de Camarón		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Construcción de zanjas alrededor	5	16%	0	0%	5	10%	8	17%	18	9%
Riego de agua alrededor del fuego	1	3%	4	6%	0	0%	0	0%	5	3%
Otros	1	3%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%
Ninguna	24	78%	59	94%	46	90%	38	83%	167	87%
Total	31%	100%	63	100%	51	100%	46	100%	191	100%

Fuente: Entrevistas, encuestas a jefes de familia, 2019

Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

Gráfico N°4.15 Medidas preventivas, durante a quema agrícola



Fuente: Entrevistas, encuestas a jefes de familia, 2019

Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

h) Tipo de afecciones que provocan los incendios forestales en su comunidad

En la Tabla y Gráfico 4.16 se muestra los grupos más afectados por la amenaza de incendios forestales, los cultivos con un 59%, la ganadería con un 53%, las plantas nativas un 75% y los animales nativos un 73%.

Al tratarse de comunidades netamente dedicadas a la agricultura y ganadería sus recursos y economía se ven expuestos frente a la amenaza de incendios forestales, haciendo viable nuestro trabajo investigativo ya que se genera medias que mitiguen dicha amenaza.

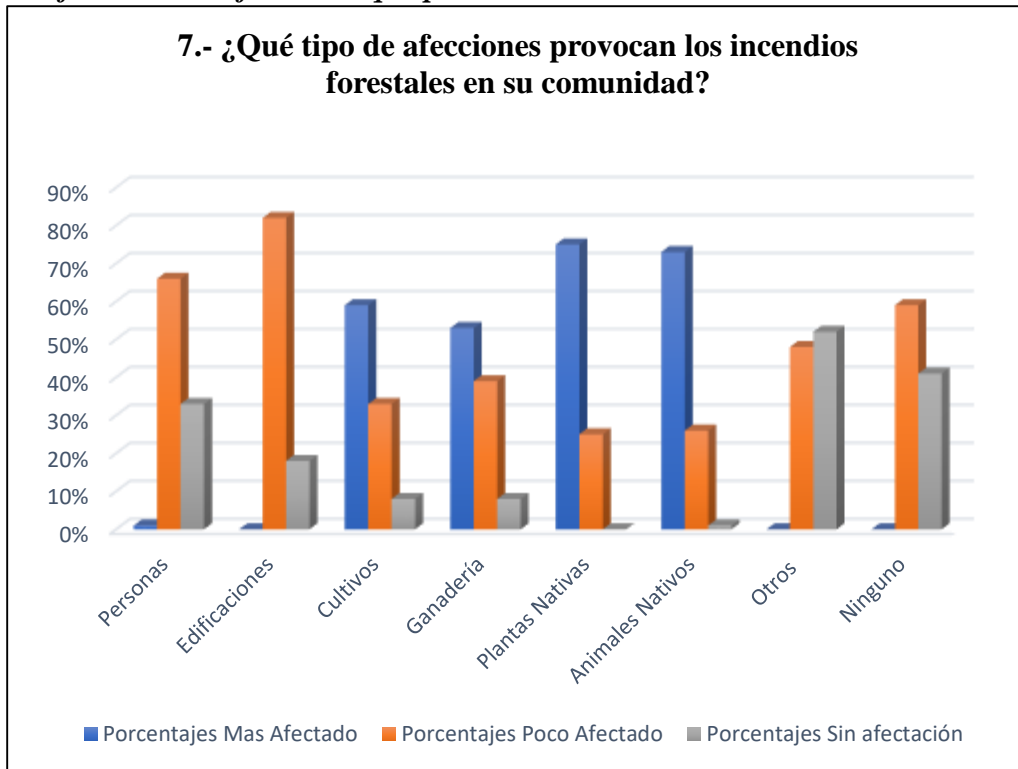
Tabla N°4.16 Afectación que provocan los incendios

Afectación por incendio	Muldiahuan						Chazo Juan						La Palma						San José de Camarón						Total					
	Más Afectado		Poco Afectado		Sin afectación		Más Afectado		Poco Afectado		Sin afectación		Más Afectado		Poco Afectado		Sin afectación		Más Afectado		Poco Afectado		Sin afectación		Más Afectado		Poco Afectado		Sin afectación	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Personas	0	0%	16	52%	15	48%	0	0%	63	100%	0	0%	2	4%	4	8%	45	88%	0	0%	43	93%	3	7%	2	1%	126	66%	63	33%
Edificaciones	0	0%	0	0%	31	100%	0	0%	63	100%	0	0%	0	0%	48	94%	3	6%	0	0%	46	100%	0	0%	0	0%	157	82%	34	18%
Cultivos	0	0%	17	55%	14	45%	63	100%	0	0%	0	0%	47	92%	4	8%	0	0%	2	4%	42	92%	2	4%	112	59%	63	33%	16	8%
Ganadería	0	0%	16	52%	15	48%	63	100%	0	0%	0	0%	38	75%	12	23%	1	2%	0	0%	46	100%	0	0%	101	53%	74	39%	16	8%
Plantas Nativas	27	87%	4	13%	0	0%	63	100%	0	0%	0	0%	48	94%	3	6%	0	0%	6	13%	40	87%	0	0%	144	75%	47	25%	0	0%
Animales Nativos	27	88%	2	6%	2	6%	20	32%	43	68%	0	0%	49	96%	2	4%	0	0%	43	93%	3	7%	0	0%	139	73%	50	26%	2	1%
Otros	0	0%	0	0%	31	100%	0	0%	0	0%	63	100%	0	0%	45	88%	6	12%	0	0%	46	100%	0	0%	0	0%	91	48%	100	52%
Ninguno	0	0%	15	48%	16	52%	0	0%	0	0%	63	100%	0	0%	51	100%	0	0%	0	0%	46	100%	0	0%	0	0%	112	59%	79	41%

Fuente: Entrevistas, encuestas a jefes de familia, 2019

Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

Gráfico N°4.16 Afectación que provocan los incendios



Fuente: Entrevistas, encuestas a jefes de familia, 2019

Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

i) Que Acciones o medidas aplica y con qué frecuencia en su comunidad para la reducción de la amenaza de incendios forestales

En la Tabla y Gráfico 4.17 se muestra un 73% de personas las cuales respondieron que no han tomado medidas para la reducción de la amenaza de incendios forestales, además se detallan algunas medidas básicas que se pueden acoplar a su entorno para minimizar el impacto.

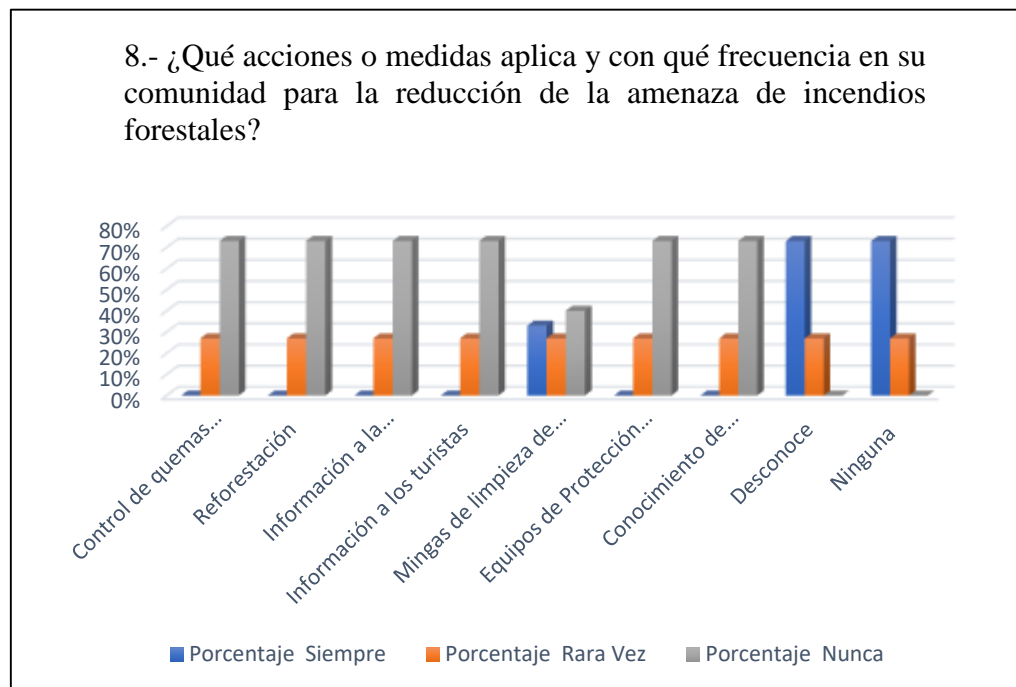
Tabla N°4.17 Medidas para la reducción de la amenaza de incendio forestal

Afectación por Incendio	Muldhuan						Chazo Juan						La Palma						San José de Camarón						Total					
	Siempre		Rara Vez		Nunca		Siempre		Rara Vez		Nunca		Siempre		Rara Vez		Nunca		Siempre		Rara Vez		Nunca		Siempre		Rara Vez		Nunca	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Control de quemas agrícolas	0	0%	4	13%	27	87%	0	0%	0	0%	63	100%	0	0%	48	94%	3	6%	0	0%	0	0%	46	100%	0	0%	52	27%	139	73%
Reforestación	0	0%	0	0%	31	100%	0	0%	0	0%	63	100%	0	0%	51	100%	0	0%	0	0%	0	0%	46	100%	0	0%	51	27%	140	73%
Información a la comunidad	0	0%	0	0%	31	100%	0	0%	0	0%	63	100%	0	0%	51	100%	0	0%	0	0%	0	0%	46	100%	0	0%	51	27%	140	73%
Información a los turistas	0	0%	0	0%	31	100%	0	0%	0	0%	63	100%	0	0%	51	100%	0	0%	0	0%	0	0%	46	100%	0	0%	51	27%	140	73%
Mingas de limpieza de materiales inflamables dentro de los bosques	0	0%	0	0%	31	100%	63	100%	0	0%	0	0%	0	0%	51	100%	0	0%	0	0%	0	0%	46	100%	63	33%	51	27%	77	40%
Equipos de Protección contra incendio	0	0%	0	0%	31	100%	0	0%	0	0%	63	100%	0	0%	51	100%	0	0%	0	0%	0	0%	46	100%	0	0%	51	27%	140	73%
Conocimiento de ordenanzas o normativas	0	0%	0	0%	31	100%	0	0%	0	0%	63	100%	0	0%	51	100%	0	0%	0	0%	0	0%	46	100%	0	0%	51	27%	140	73%
Desconoce	31	100%	0	0%	0	0%	63	100%	0	0%	0	0%	0	0%	51	100%	0	0%	46	100%	0	0%	0	0%	140	73%	51	27%	0	0%
Ninguna	31	100%	0	0%	0	0%	63	100%	0	0%	0	0%	0	0%	51	100%	0	0%	46	100%	0	0%	0	0%	140	73%	51	27%	0	0%

Fuente: Entrevistas, encuestas a jefes de familia, 2019

Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

Gráfico N°4.17 Medidas para la reducción de la amenaza de incendio forestal



Fuente: Entrevistas, encuestas a jefes de familia, 2019

Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

j) Ha recibido capacitación e información sobre los incendios forestales

Los datos estadísticos presentados en la Tabla y Gráfico 4.18 arrojan que un 99% no ha sido capacitado o preparado en temáticas sobre los incendios forestales; en base a esta información y el porcentaje obtenido el trabajo de investigación se convierte en la primera herramienta de información y validación de datos, mismo documento que podrá ser utilizado por los tomadores de decisiones para reducir los índices y niveles de exposición frente a la amenaza de incendios forestales.

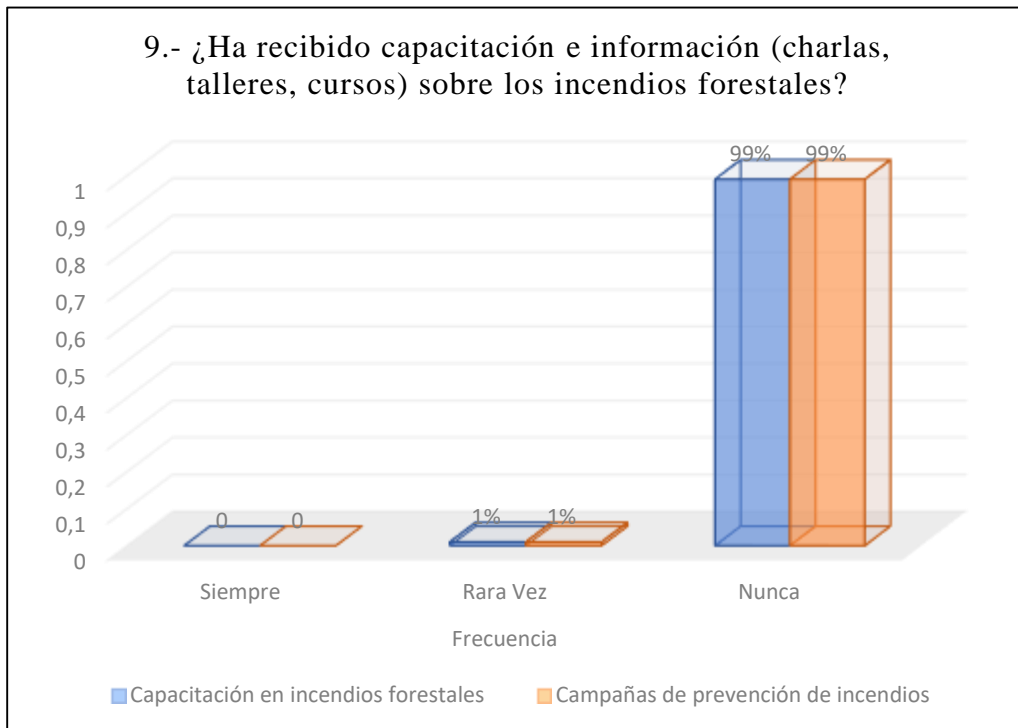
Tabla N°4.18 Capacitación e información sobre incendios forestales

Afectación por incendio	Muldiahuan						Chazo Juan						La Palma						San José de Camarón						Total					
	Siempre		Rara Vez		Nunca		Siempre		Rara Vez		Nunca		Siempre		Rara Vez		Nunca		Siempre		Rara Vez		Nunca		Siempre		Rara Vez		Nunca	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Capacitación en incendios forestales	0	0%	0	0%	31	100%	0	0%	0	0%	63	100%	0	0%	2	4%	49	96%	0	0%	0	0%	46	100%	0	0%	2	1%	189	99%
Campañas de prevención de incendios	0	0%	0	0%	31	100%	0	0%	0	0%	63	100%	0	0%	2	4%	49	96%	0	0%	0	0%	46	100%	0	0%	2	1%	189	99%

Fuente: Entrevistas, encuestas a jefes de familia, 2019

Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

Gráfico N°4.18 Capacitación e información sobre incendios forestales



Fuente: Entrevistas, encuestas a jefes de familia, 2019

Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

4.3. ELABORACIÓN DE UNA PROPUESTA PARA LA REDUCCIÓN DE LA AMENAZA DE INCENDIOS FORESTALES EN LA ZONA DE ESTUDIO

4.3.1. Propuesta básica para prevenir y combatir el potencial destructivo de los incendios forestales.

4.3.2 JUSTIFICACIÓN

Nuestro país se encuentra en una zona estratégica rodeada por montañas, valles, volcanes y una gran variedad de ecosistemas, pero, así como cuenta con dichos privilegios no está exenta a verse amenazada por factores de origen natural o antrópico que pretendan quebrantar dicho equilibrio.

Los incendios forestales son un peligro constante para el Ecuador en épocas de verano según (Cedar Lake Ventures, Inc., 2019), ya que se conoce con exactitud los meses en los cuales los recursos naturales para combatir el fuego comienzan a escasear y la variabilidad climática comienza a ejercer su peso en el ambiente, dichos factores se dan a presenciar ya que las temperaturas comienzan a variar debido al cambio climático que está sufriendo el planeta, los días son más calurosos, el flujo de agua comienza a reducirse entre otros factores más, sabiendo esto el manejo de las áreas verdes o protegidas en dichas épocas debe regirse a un control más estricto ya que los recursos se transforman en limitados y en la mayoría de los casos los lugares en los que se presenta un conato de incendio se encuentra en zonas de difícil acceso.

La provincia de Bolívar no se encuentra alejada de esta realidad y en este caso se ha planteado el proyecto de variabilidad climática dentro de la olla de la micro cuenca del río Chazo Juan, con la finalidad de crear un macro proyecto consolidado y evidenciar el nivel de afectación que está sufriendo gracias a los efectos del calentamiento global; a su vez se priorizara el factor humano el cual se encuentra expresado en las comunidades que viven dentro de la geografía de la olla, la suma de estos factores permite emitir juicios de valor con directrices al manejo y la reducción del porcentaje de incendios forestales en el sector.

En vista a los porcentajes obtenidos de medio y alto frente a la incidencia de incendios forestales se ha visto en la necesidad de reducir dichos números porcentuales con la aplicación de medidas estructurales y no estructurales incluyendo a los organismos de respuesta los cuales serán capaces de normalizar y estandarizar las medidas necesarias hacia los principales factores desencadenantes de dicha amenaza, además se podrá sustentar su intervención con las matrices construidas en el consolidado de este trabajo.

Las comunidades de La Palma, Camarón, Chazo Juan y Muldiahuan serán los beneficiarios directos de esta propuesta de reducción; se considerará un presupuesto aproximado, organizaciones para el trabajo comunitario y por ende la colaboración de cada una de las personas que forman parte de las cuatro comunidades. Empezar reformando su mentalidad será el primer gran paso para avanzar hacia los ejes que dejaremos enmarcados en el consolidado de la propuesta, todo este trabajo se hace con la finalidad de reducir y mitigar los daños ocasionados por un conato de incendio, las pérdidas humanas y materiales son incalculables y se dan por el desconocimiento de las medidas de prevención, es por esta misma razón que se dejara establecido lineamientos, pasos y mediadas para tomar a consideración.

Tabla N° 4.3.1. Objetivo de la propuesta

Objetivo de la propuesta: Establecer lineamientos para la reducción de la amenaza de incendios forestales en la micro cuenca del río Chazo Juan.							
Zonas de intervención por nivel de amenaza	Zona critica	Medidas estructurales	Medidas no estructurales	Medidas ambientales	Medias de prevención	Equipo de colaboración	Presupuesto aproximado
Medio	San José de Camarón	Establecer una estación base para el monitoreo de los puntos calientes en etapas de verano para contrarrestar de manera más rápida los posibles conatos de incendio. Realizar campañas de limpieza en la microcuenca para reducir la los elementos "combustibles" que aumentan la intensidad de los incendios.	Mejorar la coordinación interinstitucional: Actualizar los actuales lineamientos de trabajo entre instituciones de respuesta, los cuales permitan atender de una manera más rápida las necesidades de la población, antes de algún evento adverso y después del mismo asegurando de esta manera el trabajo óptimo y sin distinción entre instituciones, se conoce que en caso de una emergencia mayor se activan el	Estandarizar medias de prevención en los espacios destinados para la agricultura las cuales busquen reducir las posibilidades de conatos de incendios y a su vez los índices de pérdidas humanas y materiales.	La Reforestación: crear cortafuegos o líneas que interrumpan la dirección natural de los incendios forestales conociendo ahora y gracias al proyecto de variabilidad climática la dirección y velocidad del viento	Gobiernos Autónomos de Descentralizado Parroquiales Ministerio del Medio Ambiente, Secretaria de Gestión de Riesgos, Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca	\$2,500

			COE pero no se conoce como se ejecuta el trabajo en caso de emergencias a nivel parroquial es por esa razón que se propone integrar a instituciones no gubernamentales enfocadas a la ayuda social.				
Alto	La Palma	Manejo preventivo en la agricultura: Establecer un perímetro alrededor de toda el área de cosecha de un mínimo de 20 metros, la cual se deberá mantener completamente limpia y libre de cualquier material ya sea de carácter natural o antrópico evitando de esta manera una mayor velocidad de propagación del incendio, a su vez tener eliminar toda clase de vegetación	En caso no haber alternativas al uso de fuego y se desee eliminar desechos agrícolas y forestales se deberá quemar bajo el concepto de quema controlada.	Control de quemas agrícolas: las brigadas contra incendios podrán evidenciar el correcto uso y manejo de combustibles en áreas designadas para la preparación y cosecha del terreno.	Respetar las leyes y reglamentos a cargo del Ministerio del Medio Ambiente el cual cuenta con programas de recuperación de zonas deforestadas, recuperación de áreas verdes, manejo y control de áreas protegidas entre otras más, así mismo se les podrá exigir el trabajo de campo y de primera mano en la micro cuenca	Gobiernos Autónomos de Descentralizado Parroquiales Ministerio del Medio Ambiente, Secretaria de Gestión de Riesgos, Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca.	\$5,000

		del sotobosque para evitar que el fuego se propague por la copa de los árboles.			para que los técnicos cuenten con información suficiente para crear nuevos programas de manejo de micro cuencas y recursos naturales.		
TOTAL							\$7.500

Fuente: (CONAF, Corporación Nacional Forestal, 2012)

Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

VIABILIDAD

Se considera que el proyecto es viable por los aspectos que se detallan a continuación:

- 1. Viabilidad política y social.** - El proyecto es viable porque existe interés tanto de las autoridades como los moradores de las comunidades.
- 2. Viabilidad técnica.** -Es viable técnicamente ya que a nivel local existe la escuela de gestión de riesgo, el MAE, los GAD que tiene los equipo, implementos y personas especializadas en esta área.
- 3. Viabilidad económica.** -Es viable económicamente ya que se puede gestionar los recursos con organismo gubernamentales y no gubernamentales mismos que están interesados en el proyecto y pueden contribuir de alguna manera a mejorar e implementar medidas que vayan en favor del desarrollo del área de la micro cuenca del río Chazo Juan.
- 4. Viabilidad ambiental.** -Es viable ambientalmente porque contribuye a la conservación de las especies endémicas de la zona, evita la erosión y desgaste del suelo y la contaminación del agua y el aire.

CAPITULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Al tratarse de una variable hipotética se comprobó que el análisis de los factores condicionantes y detonantes en la zona de estudio coinciden con los lugares donde se han presentado incendios en el 2018.

5.2. CONCLUSIONES

Una vez concluido el estudio en la micro cuenca del río Chazo Juan se establecen las siguientes conclusiones:

1. La metodología utilizada permite analizar individualmente los factores que inciden en la generación de incendios forestales, obteniendo resultados satisfactorios con respecto a la zona donde se han producido incendios forestales.
2. Con respecto a los factores que inciden en la amenaza de incendios forestales se identificó en el área de estudio los factores condicionantes (geomorfología, pendiente, uso de suelo y cobertura vegetal) y factores detonantes (viento y temperatura). En lo referente a geomorfología predominan las vertientes abruptas y rectilíneas; en el uso de suelo y cobertura vegetal sobresale los bosques naturales intervenidos y cultivos de ciclo corto-pasto y prevalece las fuertes pendientes con un porcentaje de 70 a 100%; mientras que, en los factores detonantes, se encontró vientos que tiene una velocidad promedio de entre 1,36 a 1,45 m/s y la temperatura promedio es de 8 a 10 °c.
3. Al correlacionar los factores antes mencionados se determinó los índices, niveles y zona de amenaza de incendios forestales. En la zona de estudio predomina los niveles medios de amenaza con un 58.83%, seguido de los niveles altos 41.17%; en la zona no se identificó niveles bajos. La comunidad con mayor área de amenaza alta es La Palma con un 67.80%

y la comunidad con mayor área de nivel medio es San José de Camarón con un 94.52% de su territorio.

Con respecto a la percepción de la población sobre la principal causa para la producción de los incendios forestales del 2018 se atribuye a la quema agrícola que se da al final de las cosechas para preparar al suelo para un nuevo cultivo, con una afectación a la flora y fauna del sector.

4. Por parte de la población se percibe que no existe acciones preventivas para la amenaza de incendios forestales por lo cual se ha propuesto el diseño de medidas de reducción para incendios forestales. El cual contiene medidas estructurales, no estructurales, ambientales, y de prevención, la propuesta se considera que es viable porque existe el interés de las autoridades, instituciones y población. Como principal medida estructural a implementarse se considera al: manejo preventivo en la agricultura, proponiendo el establecimiento de un perímetro alrededor de toda el área de cosecha de un mínimo de 20 metros, la cual se deberá mantener completamente limpia y libre de cualquier material ya sea de carácter natural o antrópico, evitando de esta manera una mayor velocidad de propagación del incendio, a su vez eliminar toda clase de vegetación del sotobosque para evitar que el fuego se propague por la copa de los árboles.
5. El proyecto aporta de una manera positiva ya que se detalla una metodología en donde cada uno de los factores son analizados individualmente, al final correlacionarlos y obtener un mapa de amenaza de incendios forestales de la microcuenca con información veraz y oportuna para los tomadores de decisiones.
6. Finalmente, nuestro proyecto de Variabilidad Climática ya que brinda los resultados de los principales índices, niveles, y zonas de amenaza de incendios forestales, a su vez corroborando los resultados a través del mapa de incendios forestales mismos que serán utilizados para generar el mapa de Variabilidad Climática.

5.3. RECOMENDACIONES

1. El trabajo final con relación al macro proyecto de variabilidad climática deberá ser sociabilizado con un enfoque de resultados hacia: docentes, instituciones públicas y privadas, comunidades permitiendo de esta manera conocer el escenario actual de la amenaza de incendio forestal y las medidas de reducción factibles a aplicarse.
2. Al conocerse a mejor detalle los índices, niveles y zonas de vulnerabilidad ante la amenaza de incendios forestales, proponemos la conformación de brigadas de primera respuesta comunitaria, las cuales deberán ser capacitadas y calificadas por los organismos de respuesta tales como: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, Bomberos, Policía, Cruz Roja.
3. Se debería elaborar e implementar un plan permanente de educación, capacitación e información preventiva sobre los incendios forestales a la comunidad.
4. Elaborar una base de datos con enfoques hacia los diferentes tipos de amenaza (natural o antrópica), tomando como punto de partida los datos recabados en campo por los diferentes grupos de intervención dentro del macro proyecto de Variabilidad Climática, esto podría fortalecer lineamientos de Investigación para futuros trabajos de campo a cargo de la Facultad de Ciencias de la Salud y de la Universidad Estatal de Bolívar.
5. Para mejorar la comprensión sobre la amenaza de incendios forestales en la zona de estudio es necesario implementar equipos o instrumentos que midan la evolución de los factores que inciden en la amenaza de incendios forestales en la generación de un incendio forestal para lograr un mejor entendimiento y precisión del análisis de riesgo de esta amenaza.
6. Con el objeto de ampliar el conocimiento referente a la amenaza de incendios forestales se recomienda utilizar otras metodologías que permitan comparar con los resultados encontrados en esta disertación

BIBLIOGRAFÍA

- A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, R. A. (2017). Los Incendios forestales alteran la estructura trófica de las comunidades de nematodos del suelo. *Soil Biology & Biochemistry*, 11.
- Alvarez, E., & Pedrosa, U. (2001). Educación Ambiental. In E. Alvarez, & U. Pedrosa, *Educación Ambiental* (pp. 1-3). Mexico: Pax México L.C.C., S.A.
- Asamblea Nacional del Ecuador . (2017, Abril 12). *Código Orgánico del Ambiente*. Retrieved from <http://www.competencias.gob.ec/wp-content/uploads/2017/06/05NOR2017-COA.pdf>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2017, Marzo 29). *Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente*. Retrieved from <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/06/Texto-Unificado-de-Legislacion-Secundaria-del-Ministerio-del-Ambiente.pdf>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2018). *Constitución de la República del Ecuador*. Montecristi: Quito: Ediciones Legales.
- Ayauma . (2019). *Ayauma*. Retrieved from Ayauma: <https://www.ayauma.org/comunidad-la-palma>
- Belenguer, J. M. (2010). Instalaciones contra Incendios: El fuego, Agentes Extintores, Cálculo hidráulico. In J. M. Belenguer, *Instalaciones contra Incendios: El fuego, Agentes Extintores, Cálculo hidráulico* (pp. 8-15). España: A. MADRID VICENTE, EDICIONES.
- Castillo y Garfias. (2011, julio 07). *Estudio del comportamiento del fuego mediante la simulación de incendios forestales en Chile* . Retrieved from Factor pendiente: <file:///C:/Users/Dell/AppData/Local/Temp/Dialnet-EstudioDelComportamientoDelFuegoMedianteSimulacion-3735230.pdf>

- Cedar Lake Ventures, Inc. (2019). *Weather Spark*. Retrieved from Clima promedio en Bolívar: <https://es.weatherspark.com/y/19360/Clima-promedio-en-Guaranda-Ecuador-durante-todo-el-a%C3%B1o>
- CONAF. (2012). *Corporación Nacional Forestal*. Retrieved from Corporación Nacional Forestal: <http://www.conaf.cl/incendios-forestales/incendios-forestales-en-chile/>
- CONAF, Corporación Nacional Forestal. (2012). Manual con Medidas de Prevención para los Incendios Forestales. In C. N. CONAF, *Manual con Medidas de Prevención para los Incendios Forestales* (pp. 75-90). Chile.
- CONAFOR. (2010). Comisión Nacional Forestal. In CONAFOR, *Incendios Forestales, niveles*.
- Congreso Nacional del Ecuador. (2004, 09 10). *Ley forestal y de conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre*. Retrieved from <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/ley-forestal.pdf>
- Congreso Nacional del Ecuador. (2014, febrero 10). *Código Orgánico Integral Penal*. Retrieved from https://tbinternet.ohchr.org/Treaties/CEDAW/Shared%20Documents/EQU/INT_CEDAW_ARL_ECU_18950_S.pdf
- Desarrollo, S. N. (2013-2017). *Plan Nacional del Buen Vivir*. Quito: Semplades.
- Ecuador, A. N. (2018). *Código Orgánico Integral Penal*. Quito: Quito: publicaciones democraticas.
- Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia Bolívar. (2015, 05 15). *Plan de Ordenamiento Territorial de la Provincia Bolívar*. Retrieved from Plan de Ordenamiento Territorial de la Provincia Bolívar: http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/0260000170001_PDOT%20%20BOLIVAR_15-05-2015_16-34-50.pdf

- Gobierno de Panamá. (2015). Metodología de investigación de las causas que provocan incendios forestales. In G. d. Panamá, *Causas principales* (pp. 7-8-9-10). Panamá.
- Gobierno del Principado de Asturias. (2001-2009). *Evaluación de la prevención de incendios forestales en el principado de Asturias*. Retrieved from https://www.asturias.es/Asturias/descargas/PDF_TEMAS/Agricultura/Politica%20Forestal/incendios/evaluacion_preencion_incendios_2001_2009.pdf
- Gobierno del Principado de Asturias. (2015). Prevenir los Incendios Forestales. In G. d. Asturias. Austria: Asturprint Artes Gráficas.
- Herrera, G. V. (2016). Incendios Forestales Mexicanos y sus variaciones Decenales. *Forest Ecology and Management*, 10.
- INEC. (2010). *Instituto Nacional de estadísticas y Censos* . Retrieved from Instituto Nacional de estadísticas y Censos : <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas/>
- Izaya Numata, s. S. (2017). Efectos de Fuego y de borde en un paisaje de bosque tropical fragmentado en el Suroeste de la Amazonia. In s. S. Izaya Numata, *Ecología y gestion Forestal* (pp. 135-146). Elsevier B. V.
- Jorge Antonio Meléndez López. (2015, Noviembre 15). *República del Salvador en América Central*. Retrieved from Secretaria para asuntos de vulnerabilidad del Gobierno de El Salvador: <http://dipecholac.net/docs/herramientas-proyecto-dipecho/el-salvador/C1-CONCEPTOS-BASICOS-DE-GRD.pdf>
- Lázaro Cárdenas. (2010). Incendios forestales. In L. Cárdena, *Incendios forestales, Guía práctica para comunicadores* (p. 8).
- Medina, M. I. (2011). *Políticas públicas en salud y su impacto en el seguro popular en Culiacán, Sinaloa, México*. Culiacán: [eumed.net/enciclopedia virtual](http://eumed.net/enciclopedia_virtual).
- Militar, G. (1976-1977). *Hojas Geológicas Guaranda*. Retrieved from Hojas Geológicas Guaranda:

https://www.geoinvestigacion.gob.ec/mapas/100K_r/HOJAS_GEOLOGICAS_100k/GUARANDA_PSAD56_Z17S.compressed.pdf

Ministerio de Trabajo y asuntos sociales, España. (2001). *Centro Nacional de condiciones de Trabajo*. Retrieved from Instituto nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp_599.pdf

Ministerio del Ambiente . (2018). *Ministerio del Ambiente* . Retrieved from Ministerio del Ambiente : <http://www.ambiente.gob.ec/noticias/>

Ossa, S. D. (2011, Noviembre 11). *Slideshare.net*. Retrieved from <https://es.slideshare.net/SandyDeLaOssa/mtodos-de-investigacion>

PDOT de Salinas. (2015). PDOT de Salinas. In E. T. Salinas, *PDOT de Salinas* (p. 47).

PDOT de San Luis de Pambil. (2015, 05 25). *Actualizacion del Plan de Desarrollo y ordenamiento Territorial de la Parroquia Raral de San Luis de Pambil*. Retrieved from Actualizacion del Plan de Desarrollo y ordenamiento Territorial de la Parroquia Raral de San Luis de Pambil: http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/0260015520001_DIAGNOSTICO%20-%20PDyOT%20SAN%20LUIS%20PAMBIL_25-06-2015_00-19-54.pdf

Presidencia de la República del Ecuador. (2010, Octubre 19). *Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización*. Retrieved from https://www.finanzas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/CODIGO_ORGANIZACION_TERRITORIAL.pdf

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, P. C. (2012, Diciembre 1). *Conceptos Generales sobre Gestión del Riesgo* . Retrieved from Conceptos Generales sobre Gestión del Riesgo : https://www.preventionweb.net/files/38050_38050conceptosbsicos.pdf

- Raúl Navarrete. (2007). Manual práctico de incendios forestales. In R. Navarrete, *Ecologistas en Acción* (pp. 10-11-12).
- Rodríguez, D. M. (2018, Abril 24). *Tesis e Investigaciones.com*. Retrieved from <https://www.tesiseinvestigaciones.com/tipo-de-investigacioacuten-a-realizarse.html>
- Rodríguez, J. A. (2008). Instalaciones de proteccion contra Incendios. In J. A. Rodríguez, *Instalaciones de proteccion contra Incendios* (pp. 31-34; 41-42; 371-377). españa: Fundación Confemetal.
- Secretaria de Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito . (2012). *os incendios forestalesEn el Distrito Metropolitano de QuitoEvaluación 2012*. Retrieved from os incendios forestalesEn el Distrito Metropolitano de QuitoEvaluación 2012: http://www.quitoambiente.gob.ec/ambiente/phocadownload/patrimonio_natural/Evaluaci%C3%B3n%20de%20los%20incendios%20forestales%20en%20el%202012.pdf
- Spark, W. (2017). *Weather Spark*. Retrieved from Weather Spark: <https://es.weatherspark.com/m/19360/4/Tiempo-promedio-en-abril-en-Guaranda-Ecuador#Sections-GrowingSeason>
- Universidad del Norte de Arizona, E. U. (2015). Impactos en la calidad del Agua de los Incendios Forestales. *Journal of Pollution Effects & Control*, 7.

ANEXOS

Anexo N° 1: ENCUESTA

Datos del Entrevistado

	Grupo Étnico	Señale con X
1	Mestizos	
2	Blancos	
nb3	Indígenas	
4	Afro ecuatorianos	

AMENAZA DE INCENDIOS FORESTALES

V1= ¿Conoce si se ha presentado incendios forestales que han afectado su comunidad en los últimos años?

No.	Afectación por Incendio	Señale con una X	Si la respuesta es positiva en que meses y lugares fueron afectados
1	Siempre		
2	Rara Vez		
3	Nunca		

V2= ¿Considera si los incendios forestales han ocasionado cada vez más perdidas en los últimos 5 años?

No.	Afectación por Incendio	Señale con una X	Si la respuesta es positiva. ¿Indique por qué?
1	Siempre		
2	Rara Vez		
3	Nunca		

V3= ¿Cuáles son las causas que provoca los incendios forestales?

No.	Afectación por Incendio	Señale con una X
1	Quema de residuos agrícolas	
2	Provocado deliberadamente (Pirómanos)	
3	Fogatas de turistas (camping-negligencia-descuido)	
4	Caída de cables eléctricos de alta tensión	
5	Caída de rayo	
6	Causas Naturales	
7	Otros	
8	Ninguna	

V4= ¿Realiza usted la quema agrícola al fin de la cosecha?

No.	Ítem	Señale con X		
		Siempre	Rara Vez	Nunca
1	Realiza Quema Agrícola			

V5= ¿Cuáles son los combustibles que utiliza para las quemas?

No.	Medidas para quema agrícola	Señale con una X
1	Diésel	
2	Gasolina	
3	Alcohol	
4	Ninguna	

V6= ¿Durante la quema agrícola que medidas preventivas adopta?

No.	Medidas para quema agrícola	Señale con una X
1	Construcción de zanjas alrededor	
2	Riego de agua alrededor del fuego	
3	Otros	

4	Ninguna	
---	---------	--

V7= ¿Qué tipo de afecciones provocan los incendios forestales en su comunidad?

No.	Tipo de afectaciones por incendios forestales	Señale con X			Costo aproximado de la pérdida en dólares
		Más afectado	Poco afectado	Sin Afectación	
1	Personas				
2	Edificaciones				
3	Cultivos				
4	Ganadería				
5	Plantas Nativas				
6	Animales Nativos				
7	Otros				
8	Ninguno				

V8= ¿Qué acciones o medidas aplica y con qué frecuencia en su comunidad para la reducción de la amenaza de incendios forestales?

No.	Medidas de reducción a incendios forestales	Señale con X	Tipo de institución y/o responsable	Señale con X la frecuencia		
				Siempre	Rara Vez	Nunca
1	Control de quemas agrícolas					
2	Reforestación					
3	Información a la comunidad					

4	Información a los turistas					
5	Mingas de limpieza de materiales inflamables dentro de los bosques					
6	Equipos de Protección contra incendio					
7	Conocimiento de ordenanzas o normativas					
8	Desconoce					
9	Ninguna					

V9= ¿Ha recibido capacitación e información (charlas, talleres, cursos) sobre los incendios forestales?

No	Descripción	Frecuencia			Cuantas veces en el último año	Institución que le capacito
		Siempre	Rara Vez	Nunca		
1	Capacitación en incendios forestales					
2	Campañas de prevención de incendios					

Anexo N° 2. Ficha de Campo

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL RIESGO

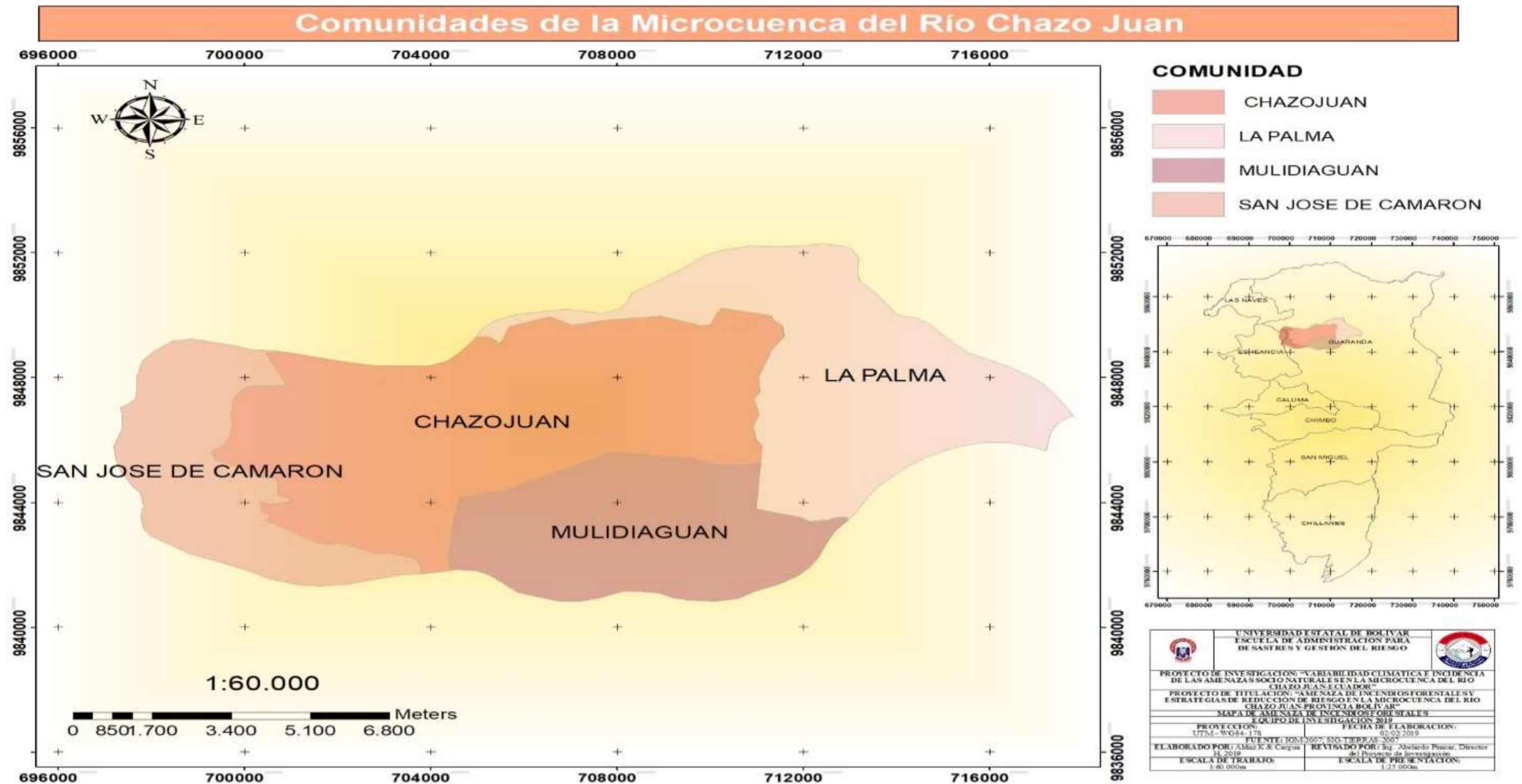
Ficha de campo para el proyecto de: “Amenaza de incendios forestales y medidas de reducción en la microcuenca del río chazo juan.”

A. Ubicación:

Puntos de observación	X	Y	Z	Comunidad de referencia	Área aprox. de afectación en ha	Posibles causas	Descripción de efectos	Número foto de referencia

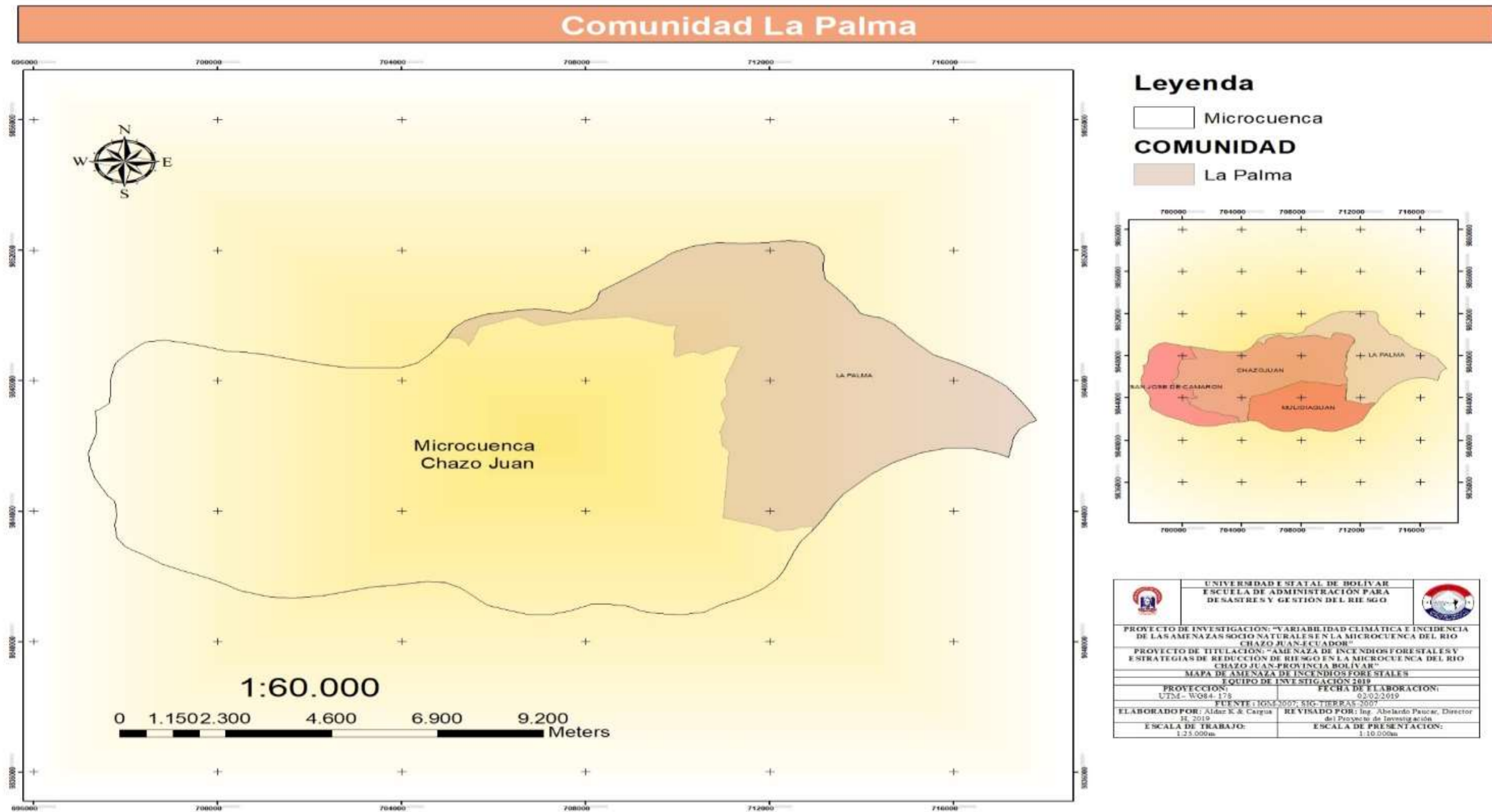
ANEXO N°3 MAPAS TEMÁTICOS

Mapa 1. Mapa de comunidades de la Microcuenca del Río Chazo Juan



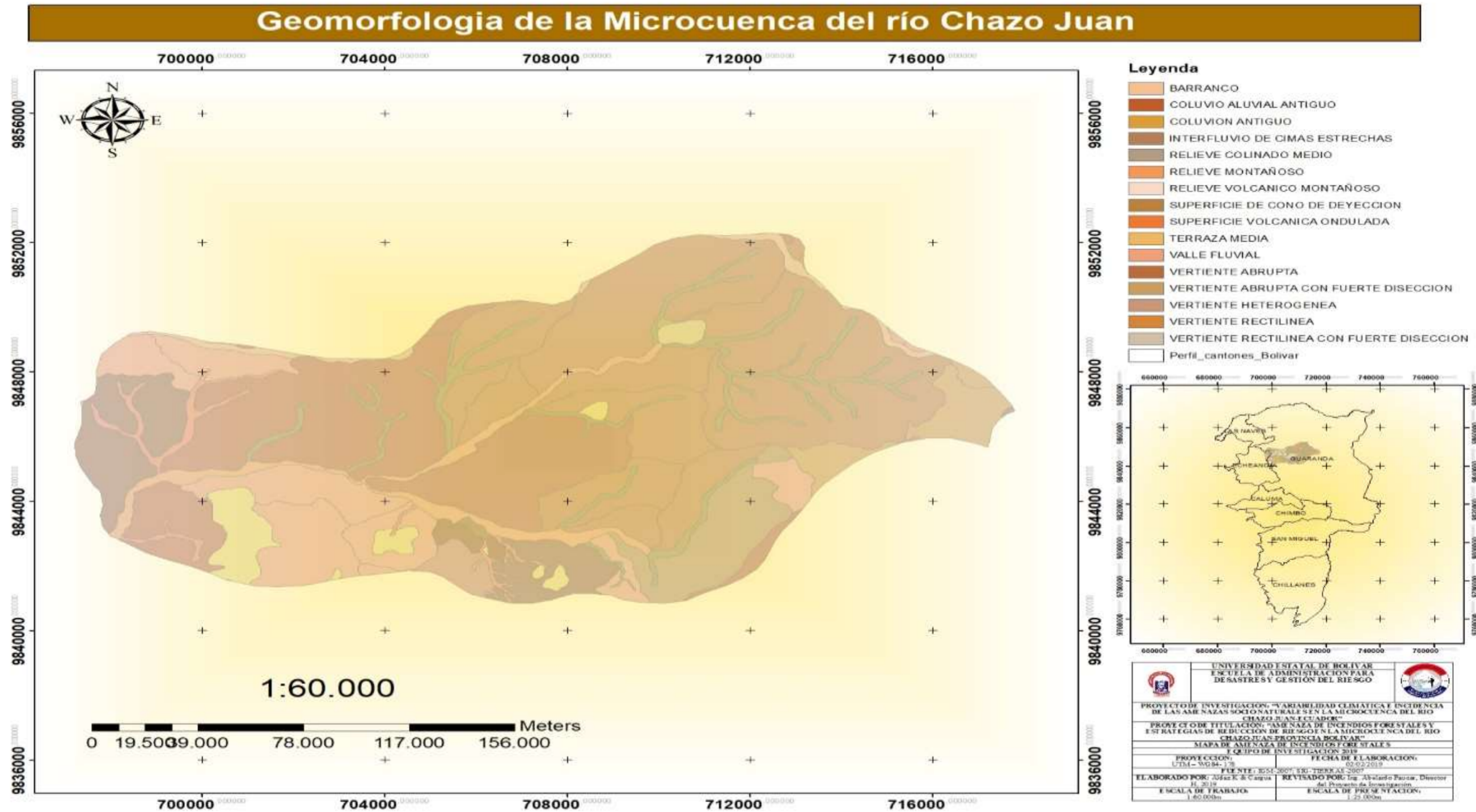
Fuente: MAGAP/SIG TIERRAS, 2012
 Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

Mapa 2. Mapa de ubicación de la Comunidad La Palma



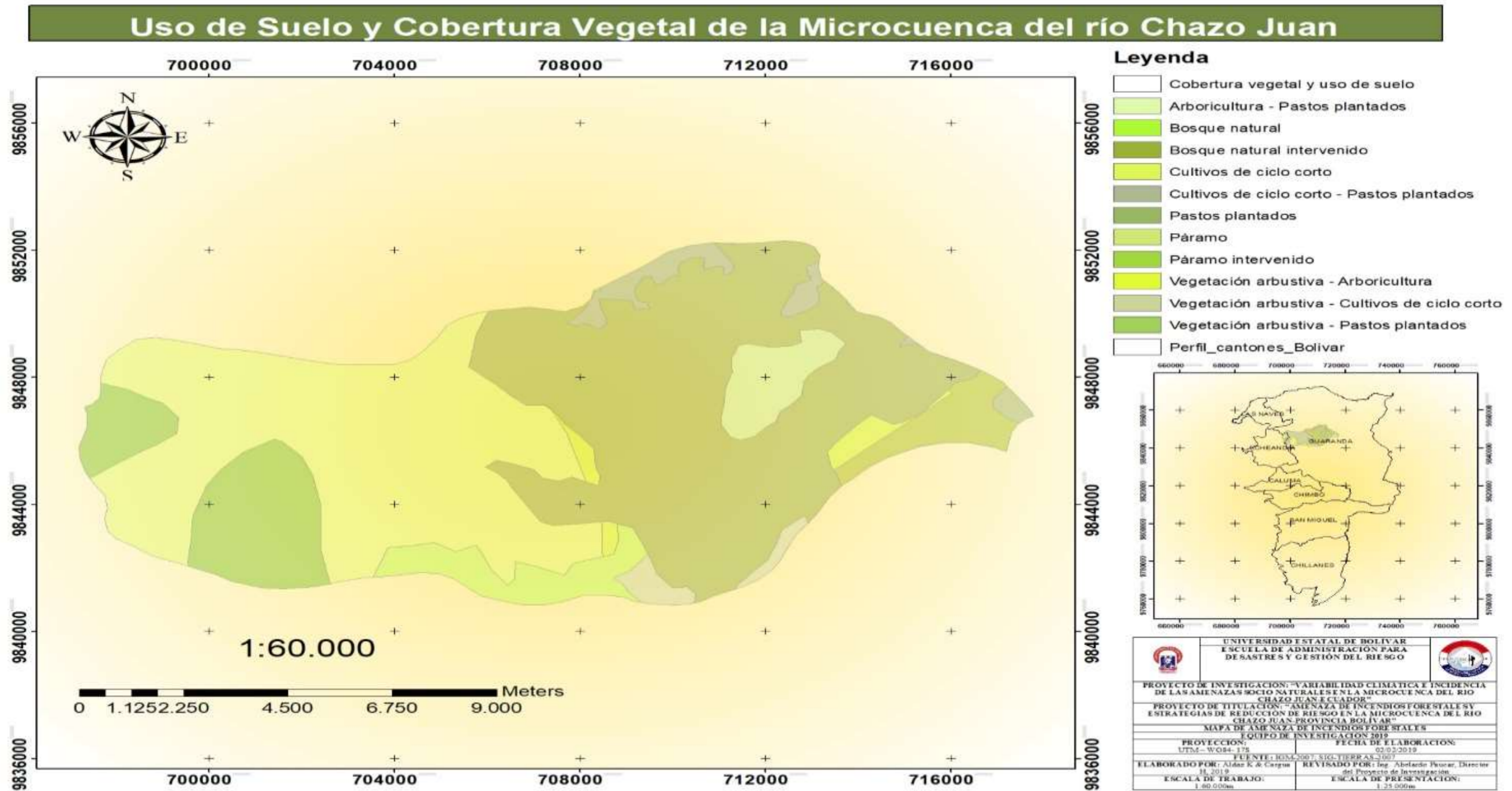
Fuente: MAGAP/SIG TIERRAS, 2012
Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

Mapa 3. Mapa de geomorfología de la Microcuenca del río Chazo Juan



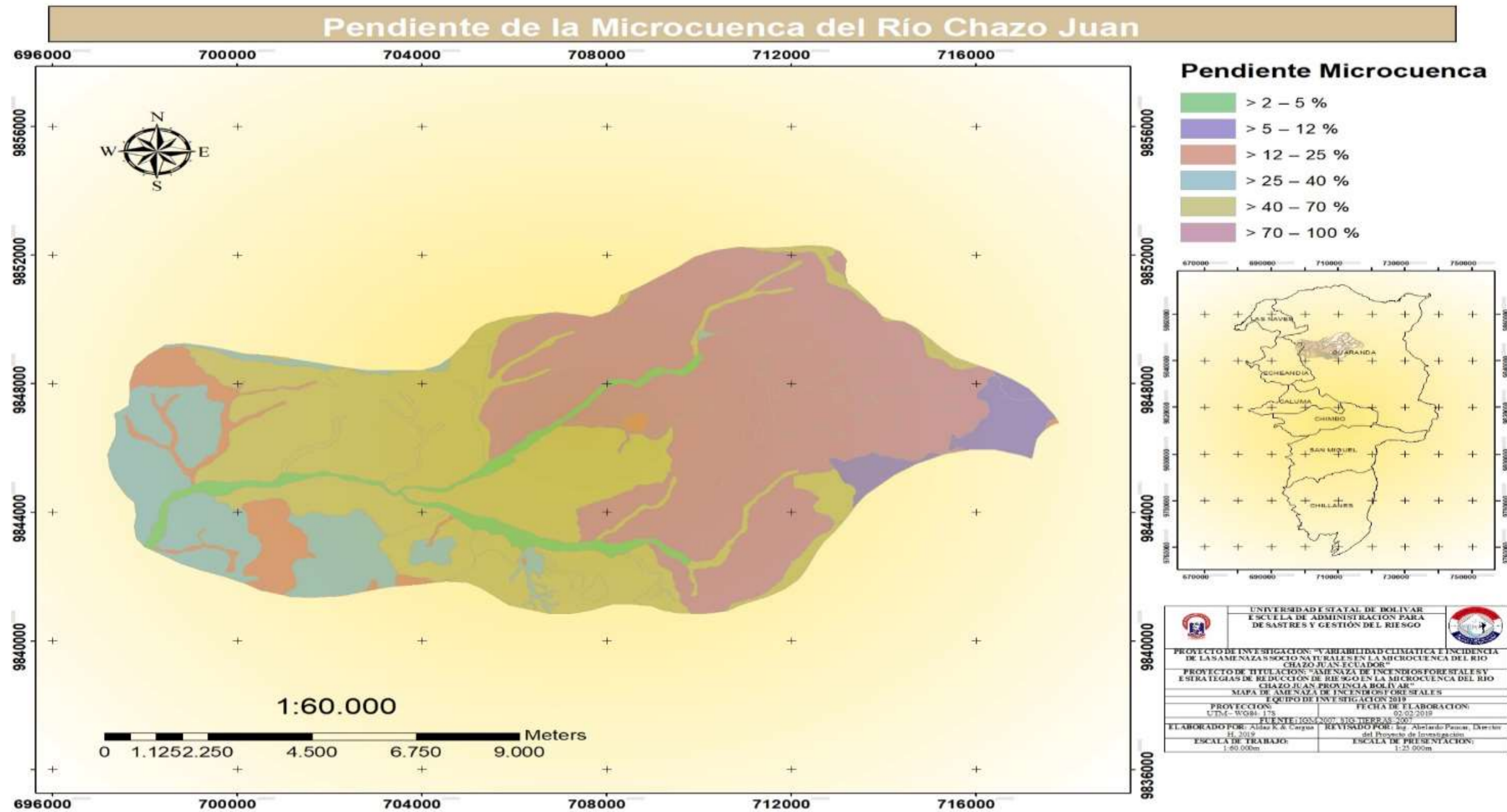
Fuente: MAGAP/SIG TIERRAS, 2012
Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

Mapa 4. Mapa de uso de suelo y cobertura vegetal a de la Microcuenca del río Chazo Juan



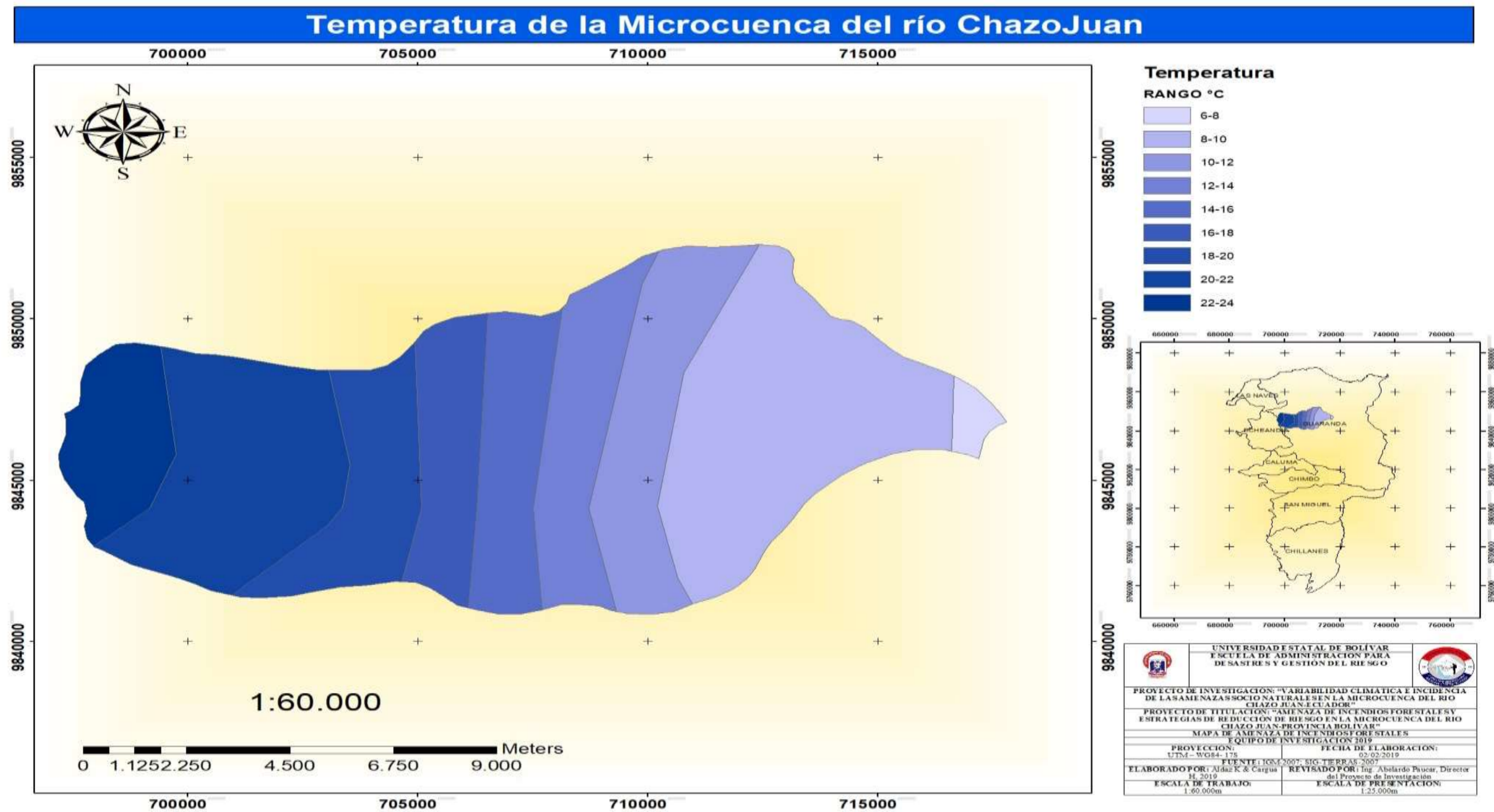
Fuente: MAGAP/SIG TIERRAS, 2012
Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

Mapa 5. Mapa de pendiente de la Microcuenca del río Chazo Juan



Fuente: MAGAP/SIG TIERRAS, 2012
Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

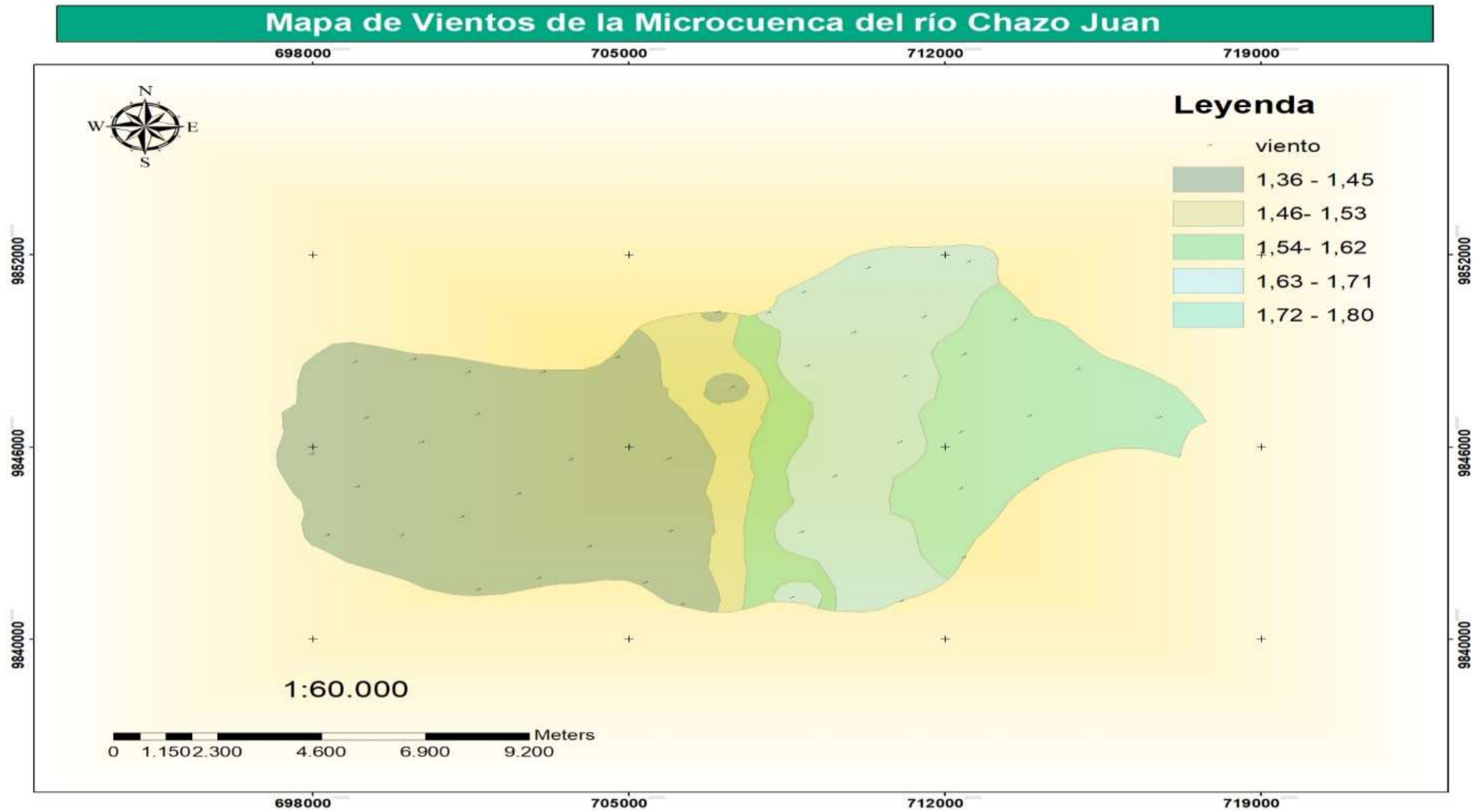
Mapa 6. Mapa de temperatura de la Microcuenca del río Chazo Juan



Fuente: INAMHI, 2012

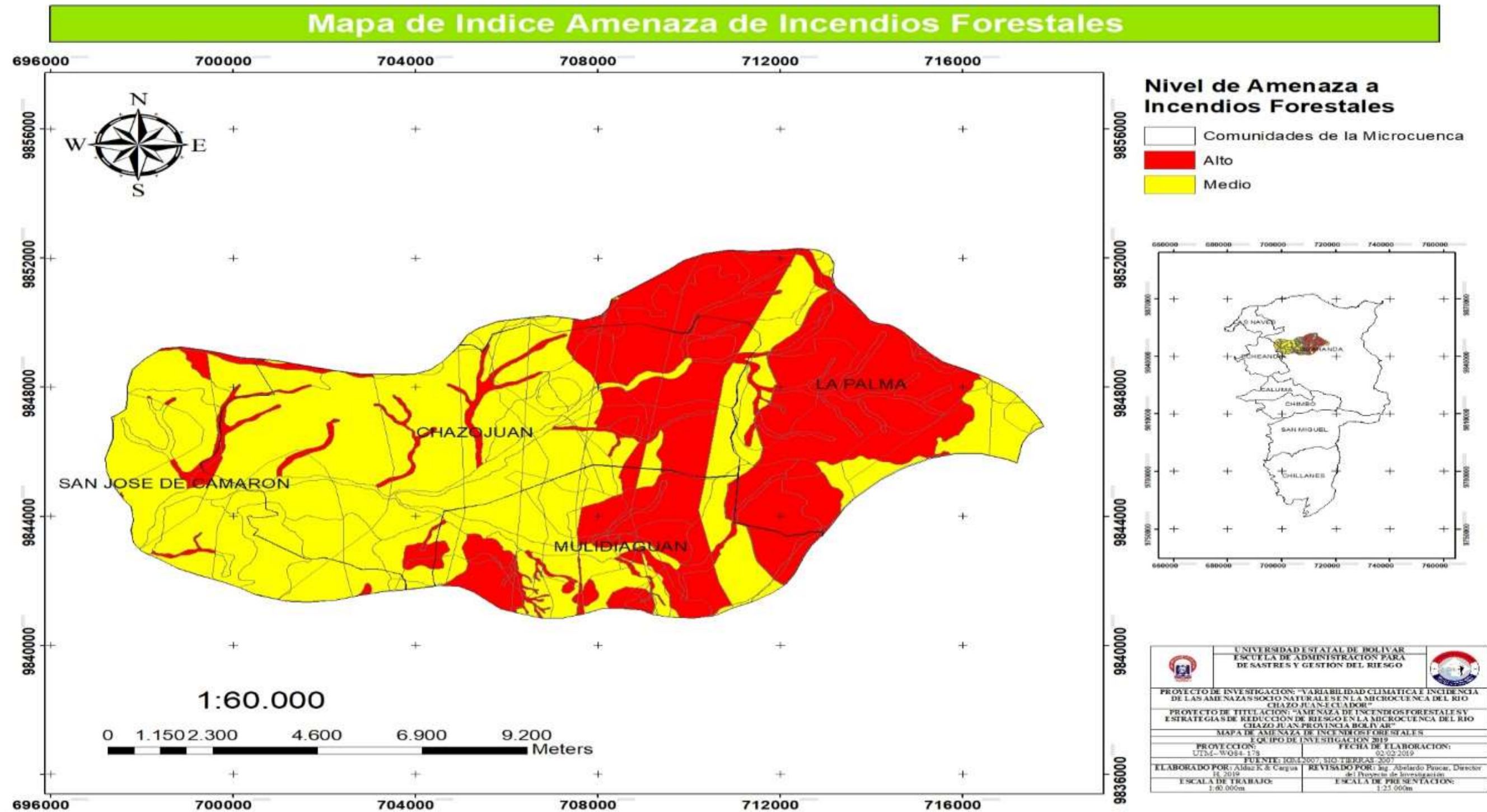
Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

Mapa 7. Mapa de viento de la Microcuenca del río Chazo Juan



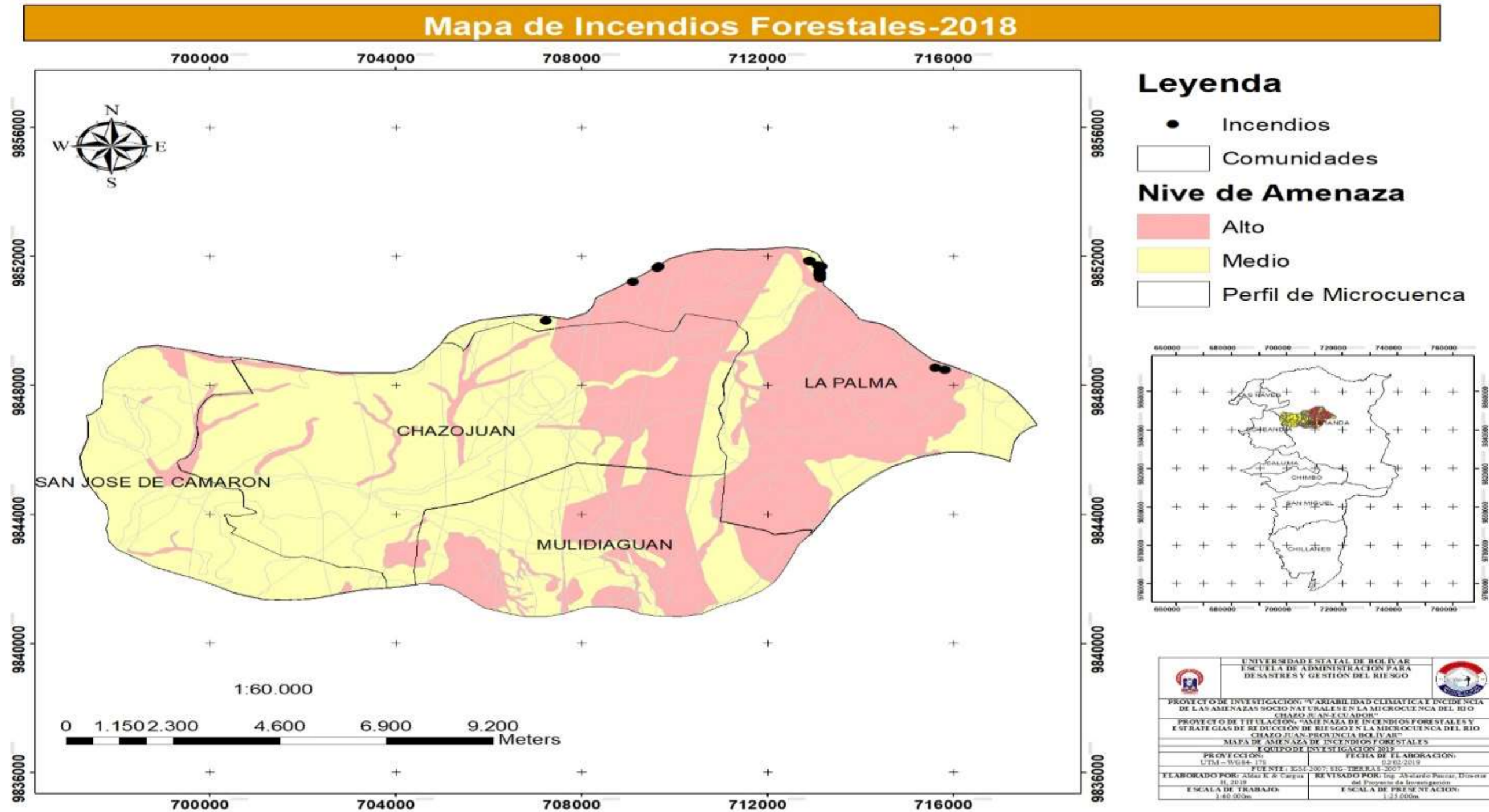
Fuente: INAMHI, 2012
Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

Mapa 8. Mapa de Nivel de Amenaza de Incendios Forestales de la Microcuenca del río Chazo Juan



Fuente: MAGAP/SIG TIERRAS, 2012
Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

Mapa 9. Mapa de Nivel de Amenaza de Incendios Forestales del año 2018 de la Microcuenca del río Chazo Juan



Fuente: MAGAP/SIG TIERRAS, 2012
 Elaborado por: Aldaz & Cargua, 2019

ANEXO N° 4 REGISTRO FOTOGRÁFICO



Foto N° 1: Incendios forestales-La Palma
Autores: Aldaz & Cargua, 2018



Foto N° 2: Incendios forestales-La Palma
Autores: Aldaz & Cargua, 2018



Foto N° 3: Incendios forestales-La Palma
Autores: Aldaz & Cargua, 2018



Foto N°4: Incendios forestales-La Palma
Autores: Aldaz & Cargua, 2018



Foto No 5: Incendios forestales-La Palma

Autores: Aldaz & Cargua, 2018



Foto N° 6: Incendios forestales-La Palma

Autores: Aldaz & Cargua, 2018

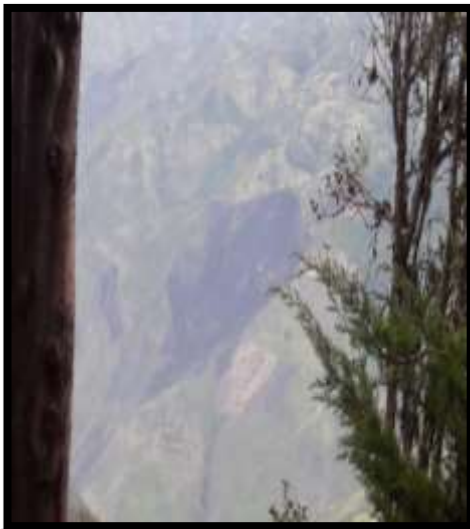


Foto N° 7: Incendios forestales-La Palma

Autores: Aldaz & Cargua, 2018



Foto N° 8: Incendios forestales-La Palma

Autores: Aldaz & Cargua, 2018



Foto N° 9: Incendios forestales-La Palma

Autores: Aldaz & Cargua, 2018



Foto N° 10: Incendios forestales-La Palma

Autores: Aldaz & Cargua, 2018



Foto N° 11: Incendios forestales-La Palma

Autores: Aldaz & Cargua, 2018



Foto N° 12: Incendios forestales-La Palma

Autores: Aldaz & Cargua, 2018



Foto N° 13: Incendios forestales-
La Palma

Autores: Aldaz & Cargua, 2018



Foto N° 14: Incendios forestales-
La Palma

Autores: Aldaz & Cargua, 2018



Foto N° 15: Incendios forestales-
La Palma

Autores: Aldaz & Cargua, 2018

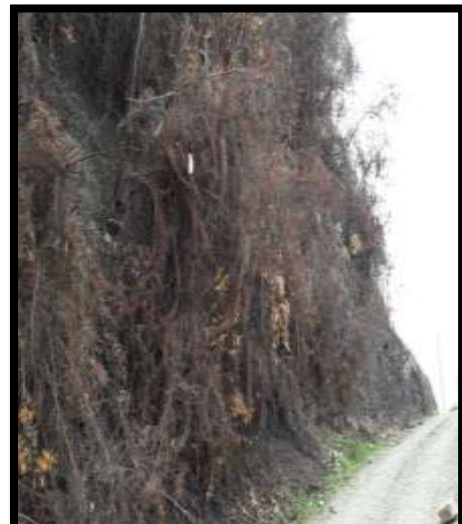


Foto N° 16: Incendios forestales-
La Palma

Autores: Aldaz & Cargua, 2018



Foto N° 17: Incendios forestales-La Palma

Autores: Aldaz & Cargua, 2018



Foto N° 18: Incendios forestales-La Palma

Autores: Aldaz & Cargua, 2018



Foto N° 19: Incendios forestales-La Palma

Autores: Aldaz & Cargua, 2018



Foto N° 20: Trabajo de Campo en asociación con las otras amenazas con relación a la Micro Cuenca del Río Chazo Juan.

Autores: Aldaz & Cargua, 2018



Foto N° 21: Trabajo de Campo en asociación con las otras amenazas con relación a la Micro Cuenca del Río Chazo Juan.

Autores: Aldaz & Cargua, 2018



Foto N° 22: Equipo Técnico de la Universidad Estatal de Bolívar en la sociabilización del proyecto en la Comunidad de Chazo Juan.

Autores: Aldaz & Cargua, 2018

ANEXO N° 5. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

Cronograma

CRONOGRAMA PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO																																
ACTIVIDADES	Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Definición de Tema																																
Aprobación de Tema																																
CAPITULO I																																
1.1. Planteamiento del Problema																																
1.2. Formulación del Problema																																
1.3. Objetivos																																
1.4. Justificación de la Investigación																																
1.5. Limitaciones																																
CAPITULO 2: MARCO TEÓRICO																																
2.1. Antecedentes de la Investigación																																
2.2. Bases Teóricas																																
2.3. Definición de Términos (Glosario)																																

Presupuesto

PRESUPUESTO GENERAL			
TEMA: Amenaza de incendios forestales y medidas de reducción de riesgo en la microcuenca del río chazo juan			
CANTIDAD	RECURSOS Y MATERIALES	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
6	Salidas al campo	\$70,00	420,00
191	Encuestas	\$0,26	49,66
10	Alimentación	\$4,00	40,00
2	Tablero apoya manos	\$3,00	6,00
2	Memoria USB	\$8,00	16,00
1080	Impresiones borradores para correcciones y sustento	\$0,10	108,00
3	Anillados	\$1,10	3,30
3	Empastados	\$25,00	75,00
3	CD	\$2,50	7,50
Total			725,46