



**UNIVERSIDAD DE LAMBAYEQUE**

**FACULTAD DE CIENCIA DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL**

**TESIS**

**Propuesta de un plan de contingencia contra incendios forestales para el  
Refugio de Vida Silvestre Laquipampa y su zona de  
amortiguamiento, 2017**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OPTAR EL TITULO DE  
INGENIERO AMBIENTAL**

**AUTOR:**

**BACH. LUIS ENRIQUE CHILCON CARRERA  
BACH. BLANCA IRIS QUINTANA TANTALEAN**

***CHICLAYO, Mayo del 2018***

**FIRMA DEL ASESOR Y JURADO DE TESIS**

---

**MSc. Ana Maria Juarez Chunga**

**Asesora**

---

**Dr. Eduardo Julio Tejada Sánchez**

**PRESIDENTE**

---

**Ing. Henry Dante Sánchez Díaz**

**SECRETARIO**

---

**Ing. Henry Antonio Idrogo Idrogo**

**VOCAL**

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto primero a Dios por permitirme en llegar a unos de mis metas soñadas tan importante de mi formación profesional y de darme fortaleza en cada momento de mi vida.

Así mismo dedico esta tesis a mi madre y padre por su apoyo y confiar en mi persona que son el pilar de mi vida, enseñándome buenos valores, hábitos ; sus consejos que día a día los escucho me han servido de mucho para guiarme en culminar mi carrera profesional, también a mi hermano que estuvo conmigo en las buenas y en las malas brindándome su apoyo , a mis tías que de una u otra forma me apoyaron con lo que tenían en su alcance para verme llegar a ser un profesional en especial a mi Tío Hermogenes y Mery por su gran compañía , acogida y cariño.

A mi amiga Blanca por su gran cariño y amistad que formamos para lograr nuestras metas.

### **LUISENRIQUE CHILCON CARRERA**

El presente trabajo de investigación lo dedico de manera especial a mi madre Elva Tantalean Carranza quien es un cimiento importante para la construcción de mi vida profesional, a mis abuelos Antonio Tantalean y María Carranza por sus consejos y oraciones. Y todas las personas que siempre me brindaron su respaldo para no dejar de lado este tan anhelado trabajo que es producto de mucho esfuerzo.

### **BLANCA IRISQUINTANA TANTALEAN**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por protegerme y cuidarme en cada paso de mi vida y por darme fuerzas en superar todos los obstáculos.

A mi madre y padre por ser unos buenos ejemplos de guía hacia un camino del bien y enseñándome a no rendirme ante nada.

A mi hermano por ser un gran amigo, que juntos hemos pasado cosas inolvidables y que siempre estamos unidos en todo para afrontar junto a mi hermana.

Agradezco en especial a mi tío Hermogenes, Mery y tíos (a) en general por su apoyo incondicional y cariño.

A Blanca Quintana, Edwin Alva, Elio Coronel por su apoyo incondicional en que durante de nuestra etapa universitaria hemos compartido momentos alegres, triste, pero ayudándonos mutuamente y sé que podre con contar con ustedes.

A la Blgo. Ana María Juárez Chunga por ser una gran profesional, maestra y por todo el apoyo y tiempo durante la elaboración de este proyecto.

### **LUIS ENRIQUE CHILCON CARRERA**

En primera instancia Agradezco a Dios por brindarme salud y fuerzas suficientes para culminar esta tesis; A mi Familia y Profesores especialmente a mi Asesora y forjadora Ana Juárez Chunga persona de mucha sabiduría quien dedico tiempo y esfuerzo en el desarrollo del presente trabajo de investigación y así poder concluir finalmente mi tesis.

**BLANCA IRISQUINTANA TANTALEAN**

## **CONTENIDO**

<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>10</b>
<b>II. MARCO TEORICO.....</b>	<b>11</b>
<b>2.1. Antecedentes Del Problema.....</b>	<b>11</b>
<b>2.2. Bases Teórico - Científicas .....</b>	<b>16</b>
<b>2.3. Definición De Términos.....</b>	<b>33</b>
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>36</b>
<b>3.1. Tipo De Investigación .....</b>	<b>36</b>
<b>3.2. Diseño De Investigación .....</b>	<b>37</b>
<b>3.3. Población, Muestra De Estudio Y Muestreo.....</b>	<b>37</b>
<b>3.4. Métodos, Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos .....</b>	<b>38</b>
<b>3.5. Plan De Procesamiento Para Análisis De Datos .....</b>	<b>41</b>
<b>IV. RESULTADOS .....</b>	<b>42</b>
<b>V. DISCUSION .....</b>	<b>76</b>
<b>VI. CONCLUSIONES .....</b>	<b>80</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>81</b>
<b>VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>81</b>
<b>IX. ANEXO.....</b>	<b>86</b>

## **INDICE DE FIGURAS**

<b>Figura 1</b> Mapa de ubicación de la Zona de Estudio - Refugio de Vida silvestre Laquipampa, Provincia: Ferreñafe; Distrito: Inachuasi y Departamento Lambayeque.	44
<b>Figura 2.</b> Mapa de Localización del Incendio Forestal – Cerro La Punta.	47
.....	49
<b>Figura 3</b> Porcentaje de las personas encuestas con respecto al beneficio que aporta el bosque de la zona	49
<b>Figura 4</b> Porcentaje de la población encuesta sobre que es un incendio forestal.....	49
<b>Figura 5</b> Porcentaje de la población encuestada con respecto en como utilizan el fuego durante la quema de su agricultura.	50
<b>Figura 6</b> Porcentaje de la población encuestada sobre como considera el fuego.....	50
<b>Figura 7</b> Porcentaje de la población con respecto al horario que realiza la quema de su materia vegetal	51
<b>Figura 8</b> Porcentaje de la población encuestada si Realizarían quemas controladas con el fin de evitar incendios Forestales.....	52
<b>Figura 9</b> Porcentaje de la población encuestada con respecto a las causas que da origen a un incendio forestal	52
<b>Figura 10</b> Porcentaje de la población encuestada con respecto a la estación o época del año se provocan más incendios forestales.....	53
<b>Figura 11</b> Porcentaje de la población encuestada sobre las consecuencias de un incendio forestal.	53
<b>Figura 12</b> Porcentaje de la población encuestada con respecto si han recibido algún mensaje de prevención contra incendios forestales.....	54
<b>Figura 13</b> Porcentaje de la población sobre de que manera han visto o recibido mensajes de prevención sobre incendios forestales.....	54
<b>Figura 14</b> Porcentaje de la población sobre de qué forma participarían en actividades de prevención contra incendios forestales.....	55
<b>Figura 15</b> Porcentaje de la población encuestada sobre, si Conocen que instituciones realizan actividades de prevención de incendios forestales en su localidad.....	55
.....	56
<b>Figura 16</b> Porcentaje de la población sobre si usted estarían dispuestos a participar en actividades de prevención de incendios forestales	56

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> <i>Coordenadas de la zona donde se produjo el incendio.....</i>	46
<b>Tabla 2.</b> <i>Organigrama de responsabilidades ante un incendio forestal. ....</i>	65
<b>Tabla 3.</b> <i>Especies Nativas de la Zona de Estudio.....</i>	66
<b>Tabla 4.</b> <i>Implementos e indumentaria para los bomberos forestales.....</i>	69
<b>Tabla 5.</b> <i>Herramientas y equipos para controlar los incendios forestales.....</i>	73

## RESUMEN

Se presenta la propuesta de un plan de contingencia contra incendios forestales para el refugio de vida silvestre Laquipampa y su zona de amortiguamiento, con el propósito de prevenir y controlar los incendios forestales siendo una amenaza ambiental en la que conlleva a generar gran daño social y económico, este instrumento es importante para que los impactos negativos sean menores aplicando los procedimientos de respuesta técnica – operativa ante la ocurrencia de los incendios forestales, así mismo se implementó una encuesta con la perspectiva sobre los incendios forestales con el 52% de población encuestada en donde la mayor parte es en el caserío la Calera por tener mayor actividad agrícola , también se ha implementado estrategias y medidas de prevención adecuadas; principalmente se propone la formación de brigadas forestales; mecanismos, coordinación y concertación de acciones; así mismo desarrollar gestión interinstitucional a nivel local para fortalecer la capacidad de actuación en las entidades responsables de prevención, control, extinción y mitigación de incendios forestales; implementación del sistema OCES; programas para la prevención, control y restauración de áreas afectadas, procesos de educación e información pública para lograr la activa y efectiva participación civil. Así mismo se concluye que los incendios forestales genera mayores impactos, en donde tiene mayor alto riesgo el anexo la Calera en su mayor parte de año se encuentra seco , en el sector Shambo en donde se encuentra la Punta y San Antonio pertenecientes del Refugio de Vida silvestre Laquipampa por lo que a su alrededor se encuentra Salas en donde la población realiza diaria su actividad agrícola, al igual que Laquipampa baja realizan limpieza de campo; así mismo la propuesta del plan se desarrollaría para controlar los incendios forestales, aplicando las estrategias y medidas de prevención adecuadas.

**Palabras claves:** Incendios forestales, prevención, impacto, ambiente

## **ABSTRACT**

The proposal of a contingency plan against forest fires is presented for the refuge of the wildlife, the capacity and its buffer zone, with the purpose of preventing and controlling the forest fires that are an environmental threat in which it entails generating great damage social and economic, the same, a survey was implemented with the perspective on forest fires with 52% of the population surveyed where the majority is in the hamlet of La Calera for having greater agricultural activity, strategies and measures of adequate prevention; mainly the formation of forest brigades is proposed; mechanisms, coordination and concertation of actions; likewise, inter-institutional management development at the local level to strengthen the capacity of action of the entities responsible for the prevention, control, extinction and mitigation of forest fires; implementation of the OCES system; programs for the prevention, control and restoration of affected areas, education and public information processes to achieve activation and participation in civil life. Likewise, it is concluded that forest fires are more important, where the hamlet la Calera has the greatest demand for agricultural activity in the sector. Shambo where Punta and San Antonio are located, which belong to the Wildlife Refuge, being the high parts. Risk in having fires so around you are Salas where the population performs daily agricultural activity, likewise the proposed plan in high-risk areas would be controlled, applying the appropriate preventives, strategies and measures.

**Words classes:** Forest fires, prevention, impact, environment

## I. INTRODUCCIÓN

El Refugio de Vida Silvestre Laquipampa alberga tres tipos de ecosistemas; Bosque seco de colina, Matorral Montano Espinoso y Bosque Montano Bajo, en estos ecosistemas se pueden encontrar diversidad de especies tanto de flora y fauna, esto se debe a las diferentes alturas en las que se encuentran dichos ecosistemas. En noviembre del 2016 el Refugio de Vida Silvestre Laquipampa se vio afectado por un incendio forestal severo, llegando a consumir 91.4 ha hectáreas, el incendio inicio en la zona de amortiguamiento en el sector la Pescadera del Distrito de Salas extendiéndose rápidamente hacia las zonas de Piedra Parada y Shambo siendo estas zonas pertenecientes al ecosistema de Bosque Montano Bajo afectando a la población y a los recursos naturales aledaños a dicha zona.

Dentro de las causas antrópicas indirectas este tipo de incendio está relacionado con la quema de residuos agrícolas, debido que la población desarrolla actividades de cultivo y ganadería con los cuales logran tener un ingreso económico para el sustento de sus familias, estas actividades son desarrolladas dentro de la zona de amortiguamiento; otras de las causas más comunes son el tipo de vegetación y la acumulación de hojarasca, apertura de nuevos asentamientos y trochas carrozables, convección de tierras, limpieza de cultivos entre otros lo cual genera la perdida de cubierta vegetal, áreas de bosques y migración de especies vulnerables.

Es por ello que los Incendios Forestales representan una amenaza ambiental para el Refugio de Vida Silvestre Laquipampa; que alberga distintas especies de fauna, las cuales se encuentran en peligro de extinción y al no contar con un Plan de Contingencia contra Incendios Forestales en nuestra región Lambayeque, aun sabiendo que es un instrumento imperante para que los impactos negativos sean menores; esto conlleva aumentar el interés y la preocupación por realizar trabajos de investigación con el fin de brindar información de campo para que de esta manera se pueda reducir las incidencias y efectos durante este tipo de desastres.

A pesar que en los últimos años la región Lambayeque se ha visto afectada por el auge de sequías actualmente la región no cuenta con un plan de contingencia contra incendios forestales haciendo aún más importante la prevención contra este tipo de problemas. El contar con un plan de contingencia permitirá a las entidades competentes prepararse y preparar a la población y visitantes a enfrentar situaciones de amenazas o riesgos basándose en estrategias y medidas para reducir y controlar impactos negativos que son altamente perjudiciales para el medio ambiente y la salud de la población. Por este motivo el presente se planteó elaborar un plan de contingencia contra incendios forestales para el Refugio de Vida Silvestre Laquipampa y su zona de amortiguamiento ubicado en el distrito de Incahuasi, departamento Lambayeque; considerando los siguientes objetivos específicos: Identificar y evaluar las Zonas de Alto Riesgo de Incendios Forestales para el Refugio de Vida Silvestre Laquipampa y su zona de amortiguamiento, y Proponer estrategias y medidas de prevención adecuadas a través de un plan de contingencia contra incendios forestales para la Refugio de Vida Silvestre Laquipampa y su zona de amortiguamiento.

## **II. MARCO TEORICO**

### **2.1. Antecedentes del problema**

Brow y Davis, (1973). Mencionan la importancia y necesidad de obtener información confiable respecto a la ocurrencia y causa de los incendios forestales la cual permite establecer la real dimensión que debe abarcar la prevención del riesgo y de qué modo se debe afectar la actitud de responsabilidad de la población y las entidades competentes. Cuando se recoge y analiza información relacionada a la localización, número de incendios cartografiados, tiempo y hectáreas quemadas, se puede comenzar a desarrollar las técnicas de prevención y planificación; sin conocer las causas precisas, es decir, quién provoca los incendios, dónde y cuándo, por qué se provocan, no se pueden justificar ni asignar correctamente los presupuestos y medidas correctivas para prevención y mitigación de estos. (Mol *et al.* 1997).

Según Poulain, (2005). Para impulsar un plan de prevención de incendios forestales, es necesario la participación y organización de diferentes

instituciones, siendo importante la planificación temprana y coordinación de las actividades en conjunto, como la intervención de grupos locales. Dentro de estos deben de encontrarse profesores, grupos ecológicos, junta de vecinos, entre otros para una previa preparación y contribución efectiva dentro del plan de prevención. Del mismo modo (Álvarez, 1999). Recomienda una mayor participación de Carabineros y Guardabosques, debido a la credibilidad y confianza que la población tiene hacia este personal. Ambos serán de utilidad para las gestiones de prevención de incendios en actividades de quemas, producción de carbón y fuego al aire libre, entre otros.

Según Jordán y Cerda, (2010). En el Perú los grandes incendios son presentes por épocas secas al año mayormente de abril a noviembre, donde las ocurrencias meteorológicas obedecen a este tipo de eventos, es así que los incendios se han hecho aún más frecuentes en la última década por las diferentes zonas críticas presentes en la costa, sierra y selva. Mientras que en España en los últimos 50 años se ha incrementado la frecuencia y extensión de los incendios forestales por tres factores principales uno de ellos es el cambio de uso de los suelos, el cambio climático, y el aumento de la población dando inicio a la expansión de las zonas urbanas, abandono de la agricultura, pastoreo en zonas reservadas y presión turística. (Manta y León, 2004)

Manta, M. León, H. (2004). Detalla que la mayoría de Incendios Forestales no solo ocurren en el país por carecer de un plan de contingencia si no por no contar con un registro estadístico oficial que tiene que ser registrado por las entidades competentes. Sin embargo para la (FAO, 2010), los Incendios Forestales requieren de medidas de extinción incluyendo los incendios de vegetación no programados, en conformidad con los objetivos de cada plan de manejo. (Villers. 2006). Menciona que en los países europeos se cuenta con una teledetección que es una herramienta para gestionar los incendios forestales que se generan en diversos lugares del país, y de esta manera poder recopilar datos de forma instantánea y así reducir y controlar este tipo eventualidades.

Según Shvidenko y Goldammer, (2001). A causa de los incendios extremadamente violentos ocurridos en 1998 en la federación Rusa, más de 2 millones de hectáreas de bosque han perdido sus principales funciones ecológicas entre un período que oscilará de 50 a 100 años. Los incendios de origen humano en dicho país han contribuido a una reducción drástica de las poblaciones de 60 especies de plantas vasculares, 10 especies de hongos, ocho de líquenes y seis de musgo. La (FAO, 2003), informa que hasta la fecha, Portugal ha perdido alrededor de 417.000 hectáreas (ha), del mismo modo en Francia, los incendios han destruido alrededor de 45.000 hectáreas de bosques, perdiendo sus principales funciones ecológicas entre un período que oscilará de 5 a 10 años.

Para Cabrera, (2011). Es necesario contar con planes de contingencias por Incendios Forestales en cada país según las características de cada Área Natural Protegida para fortalecer la capacidad de respuesta de las regiones con recurrencia a este evento. Lo cual sirve como instrumento adecuado y oportuno de atención inmediata para mejorar las condiciones de resiliencia de cada estado ecológico. (Peralta, 2015) propone que es necesario reunir los conceptos, opiniones y experiencias de los diferentes entes, el cual se hacen evaluaciones a los planes a nivel Nacional y Departamental. Un buen plan está basado en objetivos, caracterización de la contingencia y el pronóstico del evento, el análisis de impacto de los incendios forestales, estrategias y acciones de respuesta nacional, regional y local y el presupuesto necesario para la ejecución. (Cabrera, 2011).

Según la Dirección Estatal de Protección civil y Bomberos de México, (2015). Un plan de contingencia ayuda a que exista una disminución de la ocurrencia de incendios forestales en zonas de más alta ocurrencia, como también reducción de los daños causados en el patrimonio forestal, una adecuada coordinación de acciones de las instituciones relacionadas con la gestión y manejo del fuego, un buen sistema de comando de incidentes apropiado para incendios forestales por parte de todos los sectores y actores involucrados y finalmente mayor Esfuerzos y distribución de los recursos de manera equilibrada entre la prevención y control. Para (Acuña,

2008). Un plan ayuda a confeccionar nuevas bases de datos que nos proporcionara el Análisis de Daño Potencial.

De este modo identifica a través de un mapa los sectores en que las pérdidas económicas, sociales, culturales y medioambientales son de mayor importancia. Según (Bosnich, 2005). La implementación de las propuestas de prevención, pre supresión y combate de incendios forestales prescritas no aseguran que no van a originarse incendios forestales, pero de ser aplicadas en su integridad permitirán por una parte prevenir y mitigar, logrando a futuro la ocurrencia de incendios forestales a un 65%. (El plan de Contingencia en Incendios Forestales para el Municipio de Mosquera – Cundinamarca, 2010), establece lineamientos, procedimientos y protocolos comprometiendo a las entidades públicas y privadas a desarrollar programas para restaurar los impactos generados después de los incendios forestales.

Según el Plan de Prevención y Reducción de Riesgos de Incendios Forestales, (2017). manifiesta que en las áreas Naturales Protegidas durante los años 2011- 2015 se reportaron 32 incendios forestales siendo el departamento de Lambayeque el más afectado con 3,538 hectáreas y en el año 2016 sólo fueron 80 ha teniendo grandes pérdidas de recursos forestales y de fauna silvestre, sin embargo SERFOR Indica que en los años 2001 – 2015, la pérdida de cobertura vegetal en los bosques húmedos amazónicos fueron de 120 636 hectáreas entre la región San Martín, Loreto, Ucayali y Huánuco se perdió 382 058 hectáreas. Mientras que INDECI registra que en los años 2012-2016 la incidencia de incendios forestales a destruido 91,715.90 hectáreas con cobertura vegetal y 5,540.80 hectáreas de cultivo, entre los meses de Junio y Octubre

Según el Plan de Contingencia de Incendios Forestales, (2011). Por la frecuencia de incidencia de incendios que se ha venido ocurriendo en la ciudad de Ibagué, en la cual cuenta con personal que tiene un déficit en la operación durante la ocurrencia de dicho evento , también con un equipamiento inadecuado así mismo con este plan de quiere lograr i) Evitar que los incendios forestales alcancen niveles de afectación, daños, destares , ii) Implementar los mecanismos de comunicación, coordinación

con personal encargado, iii) Implementar programas para la prevención, control y restauración de áreas afectadas por los incendios forestales, iv) Realizar programas de capacitación de educación e información para lograr una conjuntiva participación social civil, v) Comprometer a los diferentes agentes responsables en la ejecución de las diferentes actividades.

Así mismo el Plan Estatal de Contingencia Incendios Forestales México-Nayari, (2015), expresa que los incendios se ha convertido en uno de los principales problemas en la que ha puesto en riesgo a grandes hectáreas de bosques que cuentan con una variedad de fauna y flora, dejando perdidas de estas mismas; en su mayoría son ocasionados de origen antrópico por zonas de agricultura o no tomar negligencia propia de la población en la quema agrícola, hasta el 2013 se han registrado 8 mil incendios forestales que afectaron 391 920.00 has, la cual en el año 2013 se produjo 100 incendios con un promedio de 54.78 ha afectadas., es por esta razón que optaron de realizar un plan para controlar dicho fenómeno con las diferentes instituciones articuladas, cumpliendo una serie de objetivos i) Realizar un diagnóstico regional para definir los recursos más concurrentes, ii) Elaborar campañas orientadas a la prevención de incendios forestales, iii) Promover una participación responsable a la población durante el uso del fuego en la quema agrícola, iv) Implementar la cobertura y eficiencia en la detección y ubicación de incendios.

Hernández, (2016). Subraya la tendencia que este tipo de siniestros sean cada vez más grandes, destructivos e ingobernables para los servicios de extinción, Todo esto indica que donde hay que poner el foco es en la prevención de los grandes incendios; hay menos siniestros pero cada vez son más grandes afectando con un 60% de la superficie total. Por ello a su vez (De la Calle, 2016). Propicia una pérdida de capacidad para detectar con anticipación el fuego, la desaparición de los caminos rurales por la invasión de la maleza y un menor conocimiento del propio territorio. Mientras que Castellnou, (2017). Jefe del Equipo del Mecanismo de Protección de la Unión Europea, aseguró que "en ningún país hay recursos para dar respuesta a un fenómeno de esta magnitud.

Goldammer, (1998). Para mantener los regímenes de incendios dentro de los límites deseados en determinadas unidades de ordenación de tierras, se basa en un mecanismo integrado de políticas, arreglos institucionales, procedimientos, tecnología y recursos integrados. Para (Heil, 1998). Los objetivos de política de control de incendios no podrán conseguirse eficazmente si una de las piezas de este mecanismo llega a faltar o no funciona adecuadamente, por ello se plantea la elaboración de estrategias de control a través de planes la cual debe de contar con tres categorías preparación que consta de Predicción, Detección, coordinación y comunicación, recursos para la extinción y vigilancia; del mismo modo Prevención que consta de reducción de la inflamabilidad, reducción de riesgo y aplicación de la ley relacionada al problema y finalmente Supresión que consta de Detección, fijación de prioridades, Movilización rápida y conocimientos información relevante de datos pasados y actuales.

## **2.2. BASES TEÓRICO - CIENTÍFICAS**

Forex, (2011) durante el siglo XX muchos cultivos marginales se han abandonado, la presión ganadera ha disminuido y en general la sociedad ha cambiado el uso del combustible forestal como fuente de energía por las derivadas de los combustibles fósiles. En los ecosistemas mediterráneos, las severas condiciones climáticas durante el periodo estival (prolongada sequía y bajos niveles de humedad ambiental) y grandes cantidades de material vegetal favorecen que el fuego alcance magnitudes catastróficas. (WWF, 2013) informa que cada verano los incendios forestales se convierten en noticia y ocupan grandes titulares en los medios de comunicación que alertan a la población sin embargo, se repiten año tras año. En España son el claro síntoma de la enfermedad crónica que arrastra desde hace décadas el medio rural en general y el sector forestal en particular.

Además, ponen en riesgo bienes materiales y la vida de muchas personas, las estadísticas de las últimas décadas evidencian un aumento de la eficacia de los medios de extinción, que han logrado reducir considerablemente la media anual de superficies afectadas por incendios.

Sin embargo, el origen del problema continúa sin ser resuelto el elevado número de siniestros, fundamentalmente debido al arraigado y generalizado uso del fuego en el medio rural, y el aumento de su intensidad e impacto como consecuencia de la elevada vulnerabilidad del monte. Los valores en porcentaje de combustible muerto total muestra una gran variabilidad entre dos extremos definidos por un grupo de especies entre las que se encuentran *U. parviflorus* y *Cistus sp* y otro grupo formado por *Q. ilex* y *J. oxycedrus*.

Transiciones entre diferentes comunidades vegetales indican que en los primeros estados de la sucesión encontramos especies con tendencia a acumular porcentajes importantes de combustible muerto, mientras que en los estados más avanzados las especies dominantes siguen el modelo contrario; muchas de las investigaciones realizadas en Europa sobre la dinámica de la vegetación tras el fuego, no incluyen estudios a largo plazo por lo que la dinámica de sucesión de estos ecosistemas es poco conocida por lo cual el régimen de perturbaciones es relativamente reciente en el marco de la teoría sucesional de los ecosistemas, y más particularmente en los mediterráneos para el estudio de la capacidad temporal de acumular combustibles muertos a medio y largo plazo en especies que dominan diferentes estados de transición tras el fuego.

WWF, (2015). De acuerdo con los estudios realizados en los años 2013 y 2014, pueden considerarse como dos de los mejores de las últimas décadas en materia de incendios, en los que tanto el número de incendios como la superficie afectada fueron considerablemente inferiores a la media de decenios anteriores. Más que asociarse a medidas impulsadas desde las administraciones públicas, se debe en gran parte a condiciones meteorológicas favorables durante la primavera y verano. Las administraciones deben poner su punto de mira en los ecosistemas, aún más si estos son áreas donde existen especies en peligro de extinción y dirigir las inversiones para devolverle la rentabilidad y valor a estos siempre bajo criterios de sostenibilidad ambiental y social, para revertir la tendencia de abandono y acumulación de combustible.

En este sentido, entre 2011 y 2013 se invirtió una media de 10 millones de euros en prevención, frente a los más de 33 millones de euros de media al año entre 2008 y 2010, lo que supone una reducción del 70%, sin embargo, a pesar de los buenos resultados, el origen del problema de los incendios continúa latente en el monte. Es por ello que (WWF, 2010) y la Fundación AXA están colaborando para analizar el riesgo de las masas forestales ante los incendios en España y proponer medidas de prevención para evitar los incendios futuros. E implicando a la ciudadanía y a los actores claves en campañas de sensibilización para combatir esta amenaza desde todo el frente. Por lo tanto la WWF debe tratar de disminuir el número de siniestros que se producen al año. Si bien es cierto que en los últimos años se aprecia una tendencia decreciente, pero de media al año se producen 16.500 siniestros, una cifra a todas luces aun alarmante.

Según la Comisión Nacional Forestal, (2010) las zonas forestales son imprescindibles para la vida en el planeta además de ser parte fundamental en los ciclos de producción y distribución del agua, purifican el aire que respiramos al capturar bióxido de carbono y liberar oxígeno del mismo modo regulan la temperatura y la humedad equilibrando de esta manera el clima; también proporcionan alimento, medicina y refugio a los seres vivos; y son fuente de materia prima en muchas actividades humanas. Estos procesos vitales se ven amenazados por diversos factores ajenos a las actividades forestales como: la degradación de suelos, la deforestación, la tala inmoderada, los fuegos no controlados que están relacionados con otras actividades como la agricultura, la ganadería y el desarrollo urbano.

El fuego puede tener una influencia positiva en la Naturaleza, pues ayuda a mantener la biodiversidad. Pero cuando se utiliza de forma irresponsable o se produce por alguna negligencia, puede convertirse en un incendio forestal de consecuencias devastadoras para el medio ambiente, incluso para la salud y seguridad de las personas. En la (revista grandes incendios forestales, 2010) converge las condiciones meteorológicas extremas como una orografía complicada y una elevada vulnerabilidad de las masas forestales, debido al abandono del medio rural y de los usos tradicionales, y a una deficiente planificación y ordenación territorial. En el actual contexto

de cambio global, según el cual se predice un recrudecimiento de las condiciones meteorológicas, su evolución es especialmente preocupante.

En España el 41% de la superficie que se incendia anualmente. Mientras que sí se aprecia una tendencia de aminoramiento en el número total de siniestros y en la superficie afectada por el fuego, en lo relativo a la evolución de los GIF se confirma un escenario donde este tipo de siniestros cobran mayor importancia y virulencia.

La importancia del fuego en los ecosistemas es un asunto complejo. Si bien como sociedad fuimos educados a asociarlo en muchas ocasiones a destrucción y daño, lo cierto es que el fuego y los ecosistemas han establecido relaciones, donde incluso, algunos ecosistemas han desarrollado adaptaciones para depender de sus efectos, como la reducción de competencia por malezas, el saneamiento y/o control de enfermedades entre las plantas, la liberación e incorporación de nutrientes y en algunos casos, la germinación de algunas semillas. Las relaciones del fuego con un ecosistema se definen en lo que se llama régimen del fuego; que tiene que ver con la severidad, la intensidad, la escala espacial, la estacionalidad y la fuente predominante de ignición, es decir, la presencia del fuego en un ecosistema posee un “patrón” específico y atributos.

De acuerdo con la revista GIF, (2010) el régimen del fuego que poseen, los ecosistemas se clasifican en 3 categorías: ecosistemas sensibles, dependientes o independientes del fuego estos ecosistemas sufren condiciones meteorológicas extremas, una orografía complicada y una elevada vulnerabilidad de las masas forestales, debido al abandono del medio rural y de los usos tradicionales, y a una deficiente planificación y ordenación territorial. Es por ello que la revista Grandes incendios forestales en España, 2016 estudia 95 casos entre el 2012 y 2016 estableciendo un perfil del tipo de monte o masa forestal más susceptible de sufrir esta catástrofe y para la menos susceptible de sufrirlo, es por ello que los grandes incendios forestales se producen con mayor densidad en espacios forestales artificiales o degradados, bien sean derivados de repoblaciones, cultivos forestales, o matorrales con actuaciones de limpieza.

### **2.2.1 incendios forestales**

EL fuego es un elemento esencial y natural en el funcionamiento de numerosos ecosistemas forestales. Los seres humanos vienen utilizando el fuego desde hace miles de años como instrumento de ordenación de la tierra. El fuego es uno de los elementos naturales que ha influido en las comunidades vegetales a lo largo del tiempo y como proceso natural cumple una función importante para mantener la salud de determinados ecosistemas. Sin embargo, en la última parte del siglo XX, la modificación de la dinámica establecida entre la actuación humana y los incendios y la mayor frecuencia del fenómeno El Niño han dado lugar a una situación en la que los incendios son una amenaza importante para muchos bosques y la diversidad que contienen. (FAO, 2001). Mientras que (Vélez, 2000) describe que los incendios forestales pueden ser definidos desde varias áreas de conocimiento y bajo muchos parámetros tanto físicos y químicos, de este modo un incendio forestal es considerado como un proceso auto acelerado de oxidación con liberación súbita de energía, gases y nutrientes en forma de ceniza.

#### **2.2.1. Fuego**

Según las normas UNE, (2013) el fuego es la combustión rápida que reacciona de manera química, con oxidación de carácter exotérmica (de luz), autoalimente, con presencia de un combustible en fase sólida, líquida o gaseosa.

##### **2.2.1.1. Tipos de fuegos:**

Según Gonzales, (2013).

**Clase A:** Son sustancias producto de la combustión las cuales son generadas por residuos carbonosos, en forma de brasas o rescoldos incandescentes. Los cinco grandes grupos que conforman esta categoría son: Papel, madera, textiles, basura y hojarasca. Este tipo de

fuego está representado por un triángulo en color verde, con letra "A".

**Clase B:** Sustancias combustibles líquidas, o que se licúan con la temperatura del fuego. Ejemplos de estos son los combustibles polares (alcoholes), no polares (hidrocarburos y sus derivados) y ciertos tipos de plástico y sustancias sólidas que entran en fase líquida con el calor (estearina, parafinas, etc.) En este tipo de fuego está representado por la letra B dentro de un cuadro rectangular de color rojo.

**Clase C:** Sustancias o equipos que se encuentran conectados a la red eléctrica energizada y que entran en combustión por sobrecargas, cortocircuitos o defectos de las instalaciones. A este tipo de fuego lo reconocen por la letra C dentro de un círculo de color azul.

**Clase D:** Es el fuego originado por metales alcalinos como sodio, magnesio, potasio, calcio, etc., cuya peligrosidad radica en su alta reacción con el oxígeno. Este tipo de fuego está representado por la letra dentro de una estrella de cinco picos de color amarilla la cual significa "Dinamita"

**Clase E:** Combustible de cualquier tipo en instalaciones eléctricas o en su proximidad.

### 2.2.2. Etapas del incendio

El desarrollo de un incendio puede ser distinguido por los intervalos de tiempo sean largos o de acuerdo a las condiciones ambientales y por la naturaleza del combustible, es por ello que (Neira, 1995) enumera en cuatro partes.

**Etapa 1:** Es el estado latente en donde no se produce ninguna situación visible al ojo humano, pero sí se da el ascenso de partículas invisibles ionizadas (ganan o pierden electrones) y aerosoles. Es la etapa que dura minutos u horas y al ser detectado puede ser extinguido fácilmente.

**Etapa 2:** Llamada humos visibles, en esta situación el humano detecta fácilmente por las partículas de combustión acumuladas, ascendiendo con gran rapidez. Esta etapa puede durar minutos u horas sin producirse llama ni calor, pero el fuego comienza a ser peligroso.

**Etapa 3:** Es llamada como “Llamas” las condiciones favorables de existencia de oxígeno desarrollan llamas con gran rapidez (minutos o segundos) con el desprendimiento de rayos infrarrojos, ultravioleta, y luz.

**Etapa 4:** Es la etapa del calor, a las llamas lo siguen la producción de calor con humos y gases tóxicos, el incendio toma verdaderamente su cuerpo, el desarrollo del incendio se produce en segundos ascendiendo el calor a las partes más altas. Mientras que (Manta 2007), afirma que los incendios forestales tienen tres etapas las cuales generan impactos negativos o positivos de acuerdo a la inclinación por la que se rigen dichos momentos.

### 2.2.3. Clasificación según la velocidad de reacción – fuego

Según el Manual de Extinción de Incendios se clasifican en

- a) **Oxidación:** Cuando la reacción es lenta, no produce un aumento de la temperatura (oxidación de hierro, amarilleo del papel). Se produce sin emisión de luz y poca emisión de calor que se disipa en el ambiente.

- b) Combustión:** Cuando la reacción es normal y se produce con emisión de luz (llama) y calor, que es perceptible por el ser humano. El frente de llama tiene unos valores de varios centímetros por segundo.
- c) Deflagración:** Cuando la reacción es rápida, así mismo la combustión, se produce cuando la velocidad de propagación del frente de llama es menor que la del sonido; su valor se sitúa en el orden de metros por segundo. Ondas de presión 1 a 10 veces la presión inicial.
- d) Detonación:** Si la reacción es muy rápida, y la velocidad de la propagación del frente de llama es mayor que la del sonido; se alcanza velocidades de kilómetros por segundo. Ondas de presión de hasta 100 veces la presión inicial.

#### **2.2.4. Riesgo del incendio:**

Según Zapata, (2013) puede ser identificado mediante estudios estadísticos las cuales poseen una referencia relevante en el lugar de dicho estudio, de esta manera se reconocerá la incidencia o probabilidad que se suscite un incendio forestal, siempre y cuando tomando la frecuencia y la casualidad del estos. También es importante destacar si dichos incendios fueron dados de manera intencional o natural.

#### **2.2.5. Ecosistemas**

Blasco, (2005) define a los ecosistemas como un complejo dinámico de sus comunidades vegetales, animales y de microorganismos y de su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional.

##### **2.2.5.1. Zonas de vida:**

Según Leslie Holdridge en (1967), definió a las zonas de vida como: «Un grupo de asociaciones vegetales dentro de una división natural del clima, teniendo en cuenta las condiciones edáficas y las etapas de sucesión, y que tienen una fisonomía similar en cualquier parte del mundo».

Sin embargo nuestra región Lambayeque cuenta con las siguientes zonas de vida descritas por la (OT. Región Lambayeque, 2012).

**a) Matorral desértico – Tropical ( md-T)**

Se distribuye en la costa muy cerca de las estribaciones occidentales de la Cordillera de los Andes, con un clima superarido- cálido a temperatura media anual entre 23,5 °C y 24,6 °C, así mismo está conformada por especies arbóreas aisladas, entre las principales se encuentran el Algarrobo, Sapote, Bichayo, Overo, entre otros.

**b) Matorral desértico - Premontano Tropical (md-PT)**

Se encuentra muy cerca a las estribaciones occidentales de la cordillera de los Andes, así mismo posee un clima árido – semicálido con temperaturas media anual entre 23°C y 24°C y precipitaciones pluvial total promedio anual entre 120 y 240 milímetros. Tiene una cubierta Vegetal conformada por especies arbóreas como el sapote, el algarrobo, faique y arbustos, sin embargo los pastos estacionales que se desarrollan durante el periodo de lluvias veraniegas, que son utilizados para el pastoreo de ganado caprino, vacuno en forma temporal.

**c) Monte espinoso – Premontano Tropical ( me-PT)**

Se encuentra distribuido sobre el matorral desértico- Premontano Tropical , con la que cuenta con un clima

Superárido- Semicálido con temperatura media anual entre 17°C y 18°C, y precipitaciones pluvial promedio anual, entre 260 y 460 milimetrados.

**d) bosque seco – Premontano Tropical (bs-PT)**

Se encuentra en los valles interandino y en la vertiente occidental de los Andes, entre los 1000 y 2000 msnm, con una cubierta vegetal sabana compuesto por árboles relativamente de porte bajo, arbustos y un manto de vegetación graminal estacional, en que es utilizada para el pastoreo de ganado vacuno y caprino generalmente con una fuerte carga animal ( sobre pastoreo).

**e) bosque seco – Montano Bajo Tropical (bs-MBT)**

Se encuentra altitudinalmente, sobre el monte espinoso–Premontano Tropical y también sobre el bosque seco–Premontano Tropical, entre los 2 000 y 3 000 msnm, la cual posee un clima subhúmedo-Templado Cálido, con una cubierta vegetal abundante, sin embargo en algunos lugares la vegetación original primaria ha sido completamente destruida por el sobre pastoreo y recolectado como matorral energético. Así mismo la actividad agrícola se desarrolla en los lugares donde hay disponibilidad de agua para regar, siendo factible también la agricultura de secano en años relativamente lluviosos.

**f) Bosque húmedo – Montano Bajo Tropical (bh – MBT)**

Se encuentra geográficamente ocupan los valles interandinos en su porción intermedia, entre los 1800 y 3000 msnm, con cerros una pendiente elevada, la cual dominan especies predominantes: “Aliso” (*Alnus julloensis*), “Romerillo” (*Podocarpus* sp) “Carapacho”, (*Weinmannia* sp), “Queñoa” (*Polylepis*), Epifitismo

moderado, principalmente por Bromelias y el musgo que recubre los árboles.

## **2.2.6. Tipos de incendios**

Moreno, (2002) describe que los incendios forestales tienen diferentes características e inicios de propagación las cuales pueden ser definidas de la siguiente manera:

### **2.2.6.1. Según por donde se propaga**

#### **a) Fuego de suelo o subsuelo**

Cuando un incendio superficial se propaga bajo el suelo, este caso llega a quemarse la materia orgánica acumulada y las raíces, en incluso puede alcanzar los afloramientos rocosos, generalmente estos no producen llamas y emiten poco humo.

#### **b) Fuego de superficie**

Cuando el fuego se propaga en forma horizontal sobre la superficie del terreno y alcanza metro y medio de altura, afectando a combustibles vivos y muertos como pastizales, hojas, ramas, ramillas, arbustos o pequeños árboles de regeneración natural o plantación, troncos, humus, entre otros.

#### **c) Fuego de copa o aéreos:**

El fuego consume toda la vegetación, también comienzan en forma superficial, pero en este caso las llamas avanzan primero sobre el nivel del suelo y se propagan por continuidad vertical, es decir escalan vegetación dispuesta hacia arriba que sirve de combustible en escalera hacia las copas de los árboles; este tipo de fuego son los más destructivos, peligrosos y difíciles de controlar.

## **2.2.7. VULNERABILIDAD**

### **2.2.7.1. Vulnerabilidad poblacional y de infraestructura**

Esto se dará de acuerdo a las actividades que realicen en dicho espacio si cuentan con una gran cantidad de pobladores que estén ligados a la actividad agrícola, ganadera y turística se verán de algún modo amenazados un riesgo de este tipo ya que tienen una interacción directa con los ecosistemas, y como consecuencia tal puede verse pérdidas humanas y propiedades tales como senderos, caminos, señalizaciones, edificaciones (refugios), etc. (Almachi, 2014).

### **2.2.7.2. Posibles peligros para personas no relacionadas con la extinción**

La importancia hacia el personal que no se encuentra involucrado respecto al trabajo de extinción es muy relevante, para lo cual las entidades de control civil de cada territorio han desarrollado planes de autoprotección, esto ya que se cuenta con zonas de recreación dentro de las áreas de conservación, lo cual se complica en el momento de evacuar el espacio. Es por ello que se da la gravedad de acuerdo a las zonas. Declaración de zona recreativa la gravedad vendría a ser 1 y espacio sin uso recreacional 0 (Nafarroako, 2010).

### **2.2.7.3. Clasificación incendios forestales en función a su nivel de gravedad**

Para llegar a conocer una clasificación en cuanto al nivel de daño que puede ocasionar un incendio forestal, los puntos principales que se deben de tomar en consideración

son personal capacitado, número de personal, materiales y equipos para la extinción del fuego, protección hacia las personas, afectación de los recursos forestales, infraestructura y bienes que poseen. (Nafarroako, 2010).

**a) Grado 0:**

Corresponde a los incendios que se pueden controlar con los materiales previstos de extinción, a este no se le atribuye mayor peligro ni para personas involucradas ni para sus bienes.

**b) Grado 1:**

Da lugar a los incendios que pueden ser controlados con aquellos implementos de mayor especificación y especialización es decir aquellos impartidos por el ente responsable, este puede prologarse y el objetivo es proteger todo aquello que el fuego puede amenazar.

**c) Grado 2:**

El grado de peligrosidad aumenta pues se solicita refuerzo de personal y equipamiento por su evolución y a lo cual dependiendo de la situación puede declararse como emergencia a nivel nacional.

**d) Grado 3:**

Es llamado como alerta nacional y las altas autoridades dan indicaciones junto al personal del servicio para la pronta evacuación y actúan todos los planes posibles para combatir el peligro.

### **2.2.8. Causas de los incendios forestales:**

Guía práctica para Comunicadores, (2010), describe que una de las causas principales de los Incendios forestales es el uso deliberado del fuego por parte del ser humano ya que esto ha originado desastres naturales de gran magnitud en el mundo. La obligación de todos los seres humanos que habitamos en el planeta tenemos el deber de preservar los elementos que conforman la naturaleza para que de esta manera ayudemos a evitar daños irreparables. Los bosques tropicales también están sometidos a incendios causados por los seres humanos con el fin de talar árboles para practicar la agricultura. Son causantes de deforestación que son más comunes en los bosques alterados, pueden ser de intensidad variable, incluso quemar árboles en pie, o completamente el bosque, dejando el suelo totalmente desnudo e infértil, (Sheil y Kartawinata, 2001). Según (Manta, 2004) el 99 por ciento de las causas de los Incendios forestales en el Perú es de origen Humano. Las causas de incendios forestales en América del Sur por el humano según (Manta, 2007) con un (85.5%) en la que realiza acción Directa e la cual esta lo clasifica en :

#### **2.2.8.1. Intencionadas:**

El (83%), es el motivo en la que se da este tipo de clasificación: Ganadería vacuna (60%) , los cultivos agroindustriales (30%), cambio de uso del suelo siendo la agricultura de subsistencia, para explotación minera, construcción de urbanizaciones, otros Establecimiento de cultivos forestales en bosques nativos finalmente La extracción selectiva de madera en bosques naturales.

#### **2.2.8.2. Negligencia**

El 11% es el motivo en el que se da este tipo de negligencia en las siguientes actividades:

- ✓ En actividades ganaderas (60%)
- ✓ En actividades agrícolas.
- ✓ En festividades y celebraciones
- ✓ En actividades apícolas.
- ✓ En actividades de caza
- ✓ En actividades de turismo

### **2.2.8.3. Accidentales (1%):**

Mayormente se da en líneas de alta tensión eléctrica y en construcción de gaseoductos y oleoductos. De manera Indirecta se da sin porcentaje cuantificable por el motivo que se realiza en las diferentes áreas como en es la prospección y extracción de gas y petrolero , la construcción de carreteras sin planificación ambiental , concesiones maderables sin gestión forestal adecuadas, la corrupción endémica , la propiedad de tierras públicas forestales y de protección y los programas de erradicación. Así mismo a causa de desconocidas es de 9 % en la que es presumiblemente el hombre, por último en causas naturales de 5.5. % rea da por motivo de rayos, y cambios climáticos como: sequía, fenómenos del Niño (ENSO) Y Niña más frecuentes y eventos meteorológicos extremos.

## **2.2.10. Efectos de los incendios forestales**

### **a) Efectos ecológicos**

Uno de los efectos ecológicos más importantes de los incendios es la mayor probabilidad de que se produzcan nuevos episodios del mismo tipo en los años subsiguientes, al caer los árboles, lo que permite que la luz del sol reseque el bosque y produzca una acumulación de combustible con un aumento de especies susceptibles a los incendios,

como las herbáceas inflamables. La consecuencia de los incendios repetidos es perjudicial porque es uno de los factores principales del empobrecimiento de la biodiversidad en los ecosistemas de los bosques pluviales. Los incendios pueden ser seguidos de la colonización e infestación de insectos que perturban el equilibrio ecológico, (P. Moore, 2001). A escala mundial, son una fuente importante de emisión de carbono, contribuyendo al calentamiento mundial que podría modificar la biodiversidad.

La preservación de micro hábitats puede contribuir muy favorablemente a conservar la biodiversidad, (Andrew, Rodgerson y York, 2000), así mismo "Muchos ecosistemas forestales se adaptan a los incendios los cuales necesitan de algún tipo de incendio para regenerar el bosque natural", agrega (Jurvelius, 2003) "Pero, desgraciadamente, la mayor parte de los incendios son nocivos cuando escapan al control".

#### **b) Desaparición de especies**

En los planos regional y local, modifican el volumen de biomasa, alteran el ciclo hidrológico con consecuencias sobre sistemas marinos como los arrecifes de coral, e influyen en el comportamiento de las especies vegetales y animales. El humo procedente de los incendios puede reducir notablemente la actividad fotosintética, Davies y (Unam, 1999) perjudicando notablemente la salud de los seres humanos y de los animales. (Kinnaird y O'Brien, 1998) afirma que la destrucción de árboles huecos en pie y de árboles muertos caídos tiene efectos negativos sobre la mayor parte de las especies de mamíferos y sobre las aves que anidan

en las cavidades. Los incendios provocan el desplazamiento de aves y mamíferos, lo cual puede alterar el equilibrio local y en última instancia la pérdida de vida silvestre, dado que los ejemplares desplazados no tienen lugar al que dirigirse.

**c) Desaparición de hábitats, territorios y cobijo**

La destrucción de árboles huecos en pie y de árboles muertos caídos tiene efectos negativos sobre la mayor parte de las especies (...) y sobre las aves que anidan en las cavidades (Kinnaird y O'Brien, 1998). Los incendios provocan el desplazamiento de aves y mamíferos, lo cual puede alterar el equilibrio local y en última instancia la pérdida de vida silvestre, dado que los ejemplares desplazados no tienen lugar al que dirigirse (...). (Shvidenko y Goldammer, 2001). Los lugares en los que se producen incendios frecuentes de gran intensidad, la preservación de micro hábitats puede contribuir muy favorablemente a conservar la biodiversidad (Andrew, Rodgerson y York, 2000).

**d) Pérdida de alimentos:**

La pérdida de árboles frutales se traduce en una reducción del número de especies de aves y de animales que se alimentan de frutos; este efecto es particularmente acusado en los bosques tropicales (...). En los bosques quemados se reducen las poblaciones de mamíferos pequeños, aves y reptiles y también los carnívoros tienden a evitar las zonas quemadas. La disminución de la densidad de pequeños mamíferos como los roedores puede influir

negativamente en el suministro de alimentos a los carnívoros de tamaño reducido. Los incendios también destruyen la hojarasca y las comunidades de artrópodos que la habitan, limitando aún más la disponibilidad de alimentos para las especies de omnívoros y carnívoros (Kinnaird y O'Brien, 1998).

#### **e) Efectos sobre el suelo**

La FAO, (2009) menciona que el suelo, después de las cenizas, son afectados en su mayor parte de su estructura, en la que dando como consecuencia el aumento en el pH, conductividad eléctrica, grado de saturación y contenidos totales de Calcio y Magnesio.

### **2.3. Definición de términos**

**Área Natural protegida:** Las áreas naturales protegidas son espacios continentales o marinos del territorio nacional reconocidos, establecidos y cautelados legalmente por el Estado de acuerdo a la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2016).

**Control:** Examinar con atención algo para hacer una determinada comprobación.

**Cultura de Prevención:** Es el conjunto de valores, principios, conocimientos y actitudes de una sociedad que le permiten identificar, prevenir, reducir, prepararse, reaccionar y recuperarse de las emergencias o desastres. La cultura de la prevención se fundamenta en el compromiso y la participación de todos los

miembros de la sociedad. (Glosario de términos para la formulación de proyectos - DS 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley N° 29664, Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres).

**Educación Forestal:** Programa de educación post secundaria enfocado a bosques y materias relacionadas (FAO, 2010)

**Emergencia:** Estado de daños sobre la vida, el patrimonio y el medio ambiente ocasionados por la ocurrencia de un fenómeno natural o inducido por la acción humana que altera el normal desenvolvimiento de las actividades de la zona afectada. Glosario de términos para la formulación de proyectos - DS 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley N° 29664, Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.

**Fenómeno inducido:** Además del fenómeno natural, existe el fenómeno tecnológico o inducido o antrópico, producido por la actividad del hombre. Llámense incendios, accidentes, derrame de sustancia nociva, contaminación y otros de acuerdo al Instituto nacional de defensa civil (INDECI – Perú).

**Incendio forestal:** Es un fuego que, cualquiera sea su origen y con peligro o daño a las personas, la propiedad o el ambiente, se propaga sin control en terrenos rurales, a través de vegetación leñosa, arbustiva o herbácea, viva o muerta. Es decir, es el fuego que quema árboles, matorrales y pastos. Es un fuego injustificado y descontrolado en el cual los combustibles son vegetales y que, en su propagación, puede destruir todo lo que encuentre a su paso. (Corporación Nacional Forestal, 2015).

**Impacto Ambiental:** Se refiere a cualquier cambio, modificación o alteración de los elementos del medio ambiente o de las relaciones entre ellos, causada por una o varias acciones (proyecto, actividad o decisión). El sentido del término no involucra ninguna valoración del cambio, la que depende de juicios de valor. (MINAM, 2016).

**Línea de Control:** Término utilizado para todas las barreras naturales o construidas y bordes del incendio tratados o utilizados

para controlar un incendio. Manual de la Línea de Fuego - Grupo Nacional de Coordinación de Incendios Forestales, 2004.

**Plan de contingencia:** Es un conjunto de procedimientos alternativos a la operatividad normal de cada institución, su finalidad es la de permitir el funcionamiento de esta, aun cuando alguna de sus funciones deje de hacerlo por culpa de algún incidente tanto interno como ajeno a la organización. Las instituciones deberían contar con un plan de contingencia actualizado, valiosa herramienta en general basada en un análisis de riesgo. Permite ejecutar un conjunto de normas, procedimientos y acciones básicas de respuesta que se debería tomar para afrontar de manera oportuna, adecuada y efectiva, ante la eventualidad de incidentes, accidentes y/o estados de emergencias que pudieran ocurrir tanto en las instalaciones como fuera de ella, de acuerdo a la (Asociación Pro Seguridad Ciudadana del Perú).

**Prevención:** Medida o disposición que se toma de manera anticipada para evitar que suceda una cosa considerada negativa (Diccionario de la real academia española ,2017).

**Refugios de Vida Silvestre:** Áreas que requieren intervención activa con fines de manejo, para garantizar el mantenimiento de los hábitats, así como satisfacer las necesidades particulares de determinadas especies, como sitios de reproducción y otros sitios críticos para recuperar o mantener las poblaciones de tales especies. De acuerdo al Artículo 20 de la Ley de Áreas Naturales Protegidas Ley N° 26834.

**Resiliencia:** La habilidad de un sistema y sus componentes para anticipar, absorber, adaptarse o recuperarse de los efectos de un fenómeno peligroso, de forma oportuna y eficiente, incluso velando por la conservación, restauración o mejora de sus estructuras y funciones básicas esenciales. (Glosario de términos para la formulación de proyectos).

**Riesgo:** Estimación o evaluación matemática de pérdidas de vidas, de daños a los bienes materiales, a la propiedad y economía, para un período específico y área conocidos, de un evento específico de emergencia. Se evalúa en función del peligro y la vulnerabilidad de acuerdo al Instituto nacional de defensa civil – Perú.

**Vulnerabilidad:** Grado de resistencia y/o exposición de un elemento o conjunto de elementos frente a la ocurrencia de un peligro. Puede ser: física, social, económica, cultural, institucional y otros. Instituto nacional de defensa civil (INDECI – Perú).

**Zonificación:** Es el ordenamiento del ámbito del ANP, que debe permitir el logro de los objetivos del ANP, considerando sus características y la situación real y potencial. La zonificación de un área natural protegida establece los usos y niveles de uso permitidos, las restricciones de acceso y niveles de cambio aceptables en las diferentes zonas, así como las reglas aplicables a las diferentes actividades que en ella se realicen. (MINAN, 2016).

**Zona de Amortiguamiento:** “Las zonas de amortiguamiento, son aquellos espacios adyacentes a las Áreas Naturales Protegidas del SINANPE, que por su naturaleza y ubicación, requieren un tratamiento especial que garantice la conservación del Área Natural Protegida” según el Reglamento de la (Ley de Áreas Naturales Protegidas, 2001).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Tipo de investigación

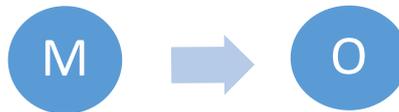
**Descriptivo:** El presente trabajo de investigación es del tipo descriptivo, este tipo de estudio nos permitirá identificar características físicas en el Refugio de Vida Silvestre Laquipampa así como también comportamientos de los pobladores dentro de la zona de amortiguamiento, esto se dará mediante el manejo de técnicas específicas de recolección de datos de información interpretando de esta manera la causa y efecto. Este tipo de

investigación comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o procesos de los fenómenos (...) sobre cómo una persona, grupo, institución o cosa se conduce o funciona en el presente, (Tamayo y Tamayo, 2008).

### 3.2. Diseño de investigación

#### 3.2.1. Diseño descriptivo de una sola casilla

El proyecto está basado en el diseño descriptivo de una sola casilla, el cual va permitir recolectar información respecto al objeto de estudio para que de esta manera se tomen decisiones ante situaciones que se presenten en la muestra de estudio, Goode y Hatt (1986).



#### Donde:

**M:** Identificar las Zonas de Alto Riesgo de Incendios Forestales y las causas generadoras de riesgo en el Refugio de Vida Silvestre Laquipampa y su zona de Amortiguamiento.

**O:** Indica la elaboración de un plan de contingencia contra incendios forestales donde abordaría un diagnóstico, estrategias y medidas de prevención para reducir y controlar los impactos sobre el ecosistema.

### 3.3. Población, muestra de estudio y muestreo

#### 3.3.1. Población

La población con la cual se trabajó para desarrollar el presente trabajo de investigación para el Refugio de Vida Silvestre Laquipampa y su zona de Amortiguamiento es de: 1000 habitantes los cuales están distribuidos en los caseríos de Laquipampa Alta, Laquipampa Centro, Laquipampa Bajo, Puchaca Alto, Puchaca Bajo y la Calera.

### **3.3.2. Muestra**

La muestra que se tomó para realizar el presente trabajo es 97 habitantes donde el 52% será del caserío La Calera por tener mayor actividad agrícola y presentar mayor vulnerabilidad de incendios forestales. El porcentaje restante será distribuido en los caseríos sobrantes.

### **3.3.3. Muestreo**

El tipo de muestreo que se realizó en el proyecto de investigación es No Aleatorio de modelo Intencional lo cual se identificará las zonas de mayor vulnerabilidad y el nivel de conocimiento de la población referente al tema de estudio de investigación.

## **3.4. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos**

### **3.4.1. Métodos**

#### **3.4.1.1. Cartográfica base**

La cartografía base se utilizó para generar mapas de localización, ruta y vegetación las cuales están conformadas por las cartas fotogramétricas o cartas nacionales, las cuales contienen información cartográfica, como: red hidrográfica, curvas a nivel, centros poblados, carreteras entre otras, estas fueron tomadas del instituto Geográfico Nacional (IGN), organismo oficial que genera las cartas nacionales en diferentes escalas, tales como: 1/250 000, 1/50 000y 1/25 000. En la preparación de la

cartografía base se utilizó el programa ArcGIS 10.2, por ser de mayor utilidad, teniendo en cuenta que su generación es del sistema de coordenadas planas de proyección Universal Transversal Mercator (UTM), en Zona 17 con un datum WGS 84, si es a Nivel Nacional.

#### **3.4.1.2. Procesamiento de imágenes satelitales**

Las imágenes satelitales se obtuvo a través del software libre que es Google Earth, trabajada en la Zona de Vida Silvestre Laquipampa, sector la Punta el cual juega un rol importante en la elaboración general de mapas temáticos.

### **3.4.2. Técnicas**

#### **3.4.2.1. Elaboración de mapas**

La forma de mapeo se hizo por interpretación y dibujo directamente del computador la cual contiene información digital de la cartografía base y la imagen satelital, los mapas fueron detallados por una escala de 1:200 000 y resolución espacial de 15 a 20 metros. Se ingresó al programa ArcGIS 10.2 para ingresar los datos obtenidos en campo luego de procesar los datos en el ArcCatalog.

#### **3.4.2.2. Análisis documental**

Se recolecto datos de fuentes secundarias como revistas, boletines, Libros entre otros y de esta manera ver las variables de interés para poder analizar las diferenciaciones entre los diferentes estudios de investigación y así profundizar aún más el conocimiento de estudio.

#### **3.4.2.3. Observación de campo no experimental**

Es una investigación también llamada observación Ex post Facto la cual indica que ya ocurrieron hechos en un determinado espacio. El investigador tiene que limitarse a observar situaciones presenciales no influyendo sobre sus variables y efectos. Esto ayudo en la investigación para ver los cambios que se mostraron después que ocurrió el incendio forestal en el sector la Punta, y de esa manera poder analizar él porque de lo ocurrido y que estrategias de solución se planteó.

#### **3.4.3. Instrumentos de recolección de datos excel (software)**

La herramienta informática Excel del paquete de Microsoft Office es un instrumento básico para la recolección de datos con el cual se harán la lista de coordenadas geográficas que se van a obtener en campo.

**3.4.3.1. Ficha de registro de datos:** Es un instrumento que se usó para la recopilación de datos de fuentes consultadas.

#### **3.4.3.2. GPS**

El sistema de posicionamiento global (GPS) por sus siglas en inglés, es un sistema con el cual se puede determinar la posición exacta de la muestra a estudiar esta herramienta ayudo a determinar con precisión donde han ocurrido anteriormente los incendios forestales.

#### **3.4.3.3. ArcGIS**

La herramienta SIG es fundamental para la representación de los datos obtenidos en campo esto ayudara a tener una

imagen más clara de la vegetación que se ha regenerado post-incendio.

#### **3.4.3.4. Encuestas**

Con este instrumento de recolección de datos se establece contacto directo con las unidades de estudio ya que se realizó una encuesta personal a través de los cuestionarios previamente ya establecidos.

#### **3.4.3.5. Programa spss**

El programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) es un programa estadístico e informático muy usado en las ciencias sociales y aplicadas, y evaluar cuestiones educativas de análisis estadístico las cuales se recopilaron a través de encuestas que como resultado se muestra a través de gráficos.

#### **3.4.3.6. Entrevistas**

Es uno de los instrumentos más practicados en los estudios de investigación ya que se interactúa o interrelaciona en un diálogo entre un grupo de personas o de manera individual, como se llama entrevistador y el entrevistado. Se usó el tipo de entrevista estructurada la cual sigue una serie de preguntas preparadas con anterioridad a la aplicación.

### **3.5. Plan de procesamiento para análisis de datos**

- La elaboración de cuadros y gráficos se elaboró en el programa de informática “SPSS y EXCEL”.

- Las técnicas descriptivas que se uso, estarán en función del tipo de dato a medir para luego procesados en graficas estadísticas (pasteles o barras).

## IV. RESULTADOS

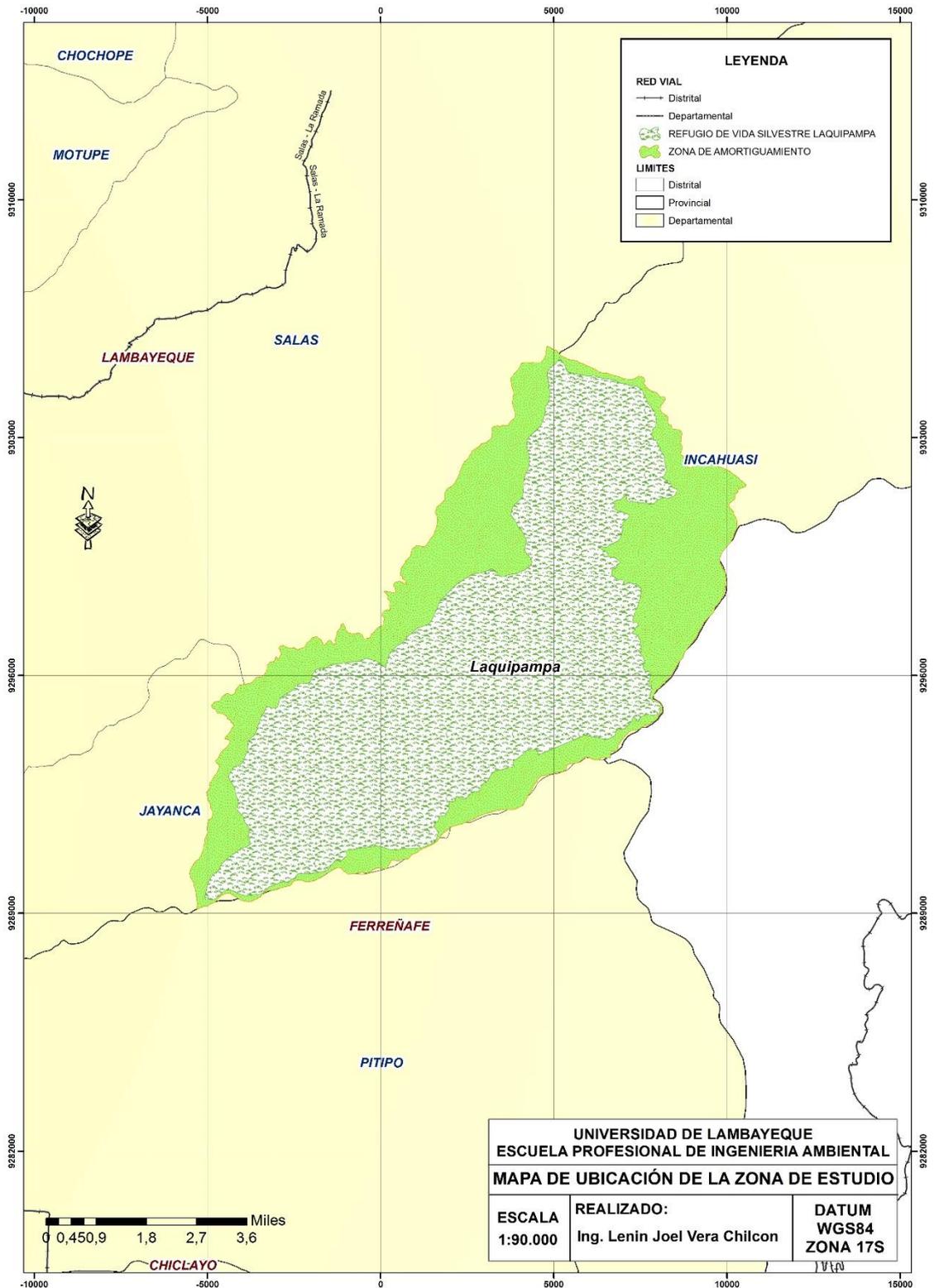
### 4.1. Ubicación de la zona de estudio.

El Refugio de Vida Silvestre Laquipampa, se encuentra ubicado en el Departamento de Lambayeque, Provincia de Ferreñafe, Distrito de Inkawasi siendo categorizada el 07 de julio del 2006 con DS 045-2006-A, el área de conservación tiene como finalidad conservar una muestra representativa del bosque de montaña y sus zonas de vida silvestre, los procesos evolutivos que en ellas se desarrollan, así como especies en peligro de extinción, destacando en ella la Pava Aliblanca (*Penelope albipennis*), el Oso de Anteojos (*Tremarctos ornatus*), entre otras especies de flora y fauna.

Esta zona montañosa tiene una extensión de 8,328.64 ha, destacándose desde el sector la punta con una altitud de 2700 msnm (79° 28' W, 6° 15' 45" S) en el Norte y el sector la Calera siendo este el más bajo con 400 msnm (70° 33' 40" W, 6° 24' 20' S) en el sudoeste. Los limites este y sur están a altitudes bajas coincidiendo aproximadamente con el curso del rio de la Leche. Los limites norte y oeste coinciden con las crestas más altas, las cuales disminuyen en altitud de norte a sur. Normalmente los meses de lluvias se extienden desde Diciembre hasta Marzo, (Flanagan y Angulo, 2003).

Las Áreas Naturales Protegidas buscan proteger los ecosistemas y para ello entre los aspectos ambientales se busca mantener la cobertura de bosque seco de colina, bosque montano bajo y matorral montano espinoso, de esta manera se vienen realizando estudios de investigación y actividades basadas en Estrategia de

solución de Áreas incendiadas en el Refugio de Vida Silvestre Laquipampa en apoyo con la población residente en la zona de Amortiguamiento estableciendo criterios técnicos para la conservación del área a recuperar.



**Figura 1** Mapa de ubicación de la Zona de Estudio - Refugio de Vida silvestre Laquipampa, Provincia: Ferreñafe; Distrito: Inachuași y Departamento Lambayeque.

#### **4.1.1. Accesibilidad**

##### **4.1.1.1 Primera parada**

El recorrido para llegar a la zona de estudio es de 75 kilómetros desde la ciudad de Chiclayo con un aproximado de tres horas y media. Saliendo ya de Chiclayo llegamos a la Provincia de Ferreñafe siendo el recorrido por una vía asfaltada la cual se realiza por la ruta del distrito de Pitipo, y los caseríos de Batangrande, Motupillo, la Traposa y seguidamente Mayascon finalizando en este tramo la vía asfaltada, actualmente Mayascon es un lugar turístico que cuenta con un área natural Protegida. Aquí comienza el recorrido por trocha carrozable que une el caserío Mochumi Viejo, la libertad, la U, y el Algarrobo visualizando aún mejor el valle la Leche. En esta travesía los pobladores de dicha localidad predisponen su tiempo en el sembrado de diferentes cultivos como arroz, sandilla, maíz entre otro productos los cuales son distribuidos en los mercados de la Ciudad de Chiclayo y diferentes puntos de los caseríos y distritos mencionados, aprovechando de esta manera el recurso agua que baja desde el caserío de Moyan pasando por el caserío San Antonio de Laquipampa que traducido al español significa “Pampa de los llantos”; es allí donde se comenzara el estudio de investigación, con ayuda de los pobladores y guardaparques del servicio nacional de áreas naturales protegidas (SERNANP).

##### **4.1.1.2. Segunda parada.**

Se toma un vehículo desde la sede del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP) caserío Laquipampa hasta Oxapampa que es un aproximado de quince minutos, si se trasladase a pie el tiempo es de treinta minutos, de Oxapampa se transita a través de un camino de herradura muy estrecho y de difícil acceso el cual se dirige hasta el sector de Wuasipampa con un tiempo de duración de una hora. Pasando dicho lugar se

llega a Huaril seguidamente Chacuapampa y Corral Grande con un tiempo de tres horas. En la travesía se observó diferentes especies de flora como: Paruscho (Flor de color roja) y fauna como: venado. Siguiendo la travesía se llega al lugar el Pozo, san Antonio y finalmente el cerro la Punta donde se tomarán dato de geo referencia y evaluación del estudio de investigación, con un tiempo final de dos horas.

#### 4.1.2. Características geográficas de la zona.

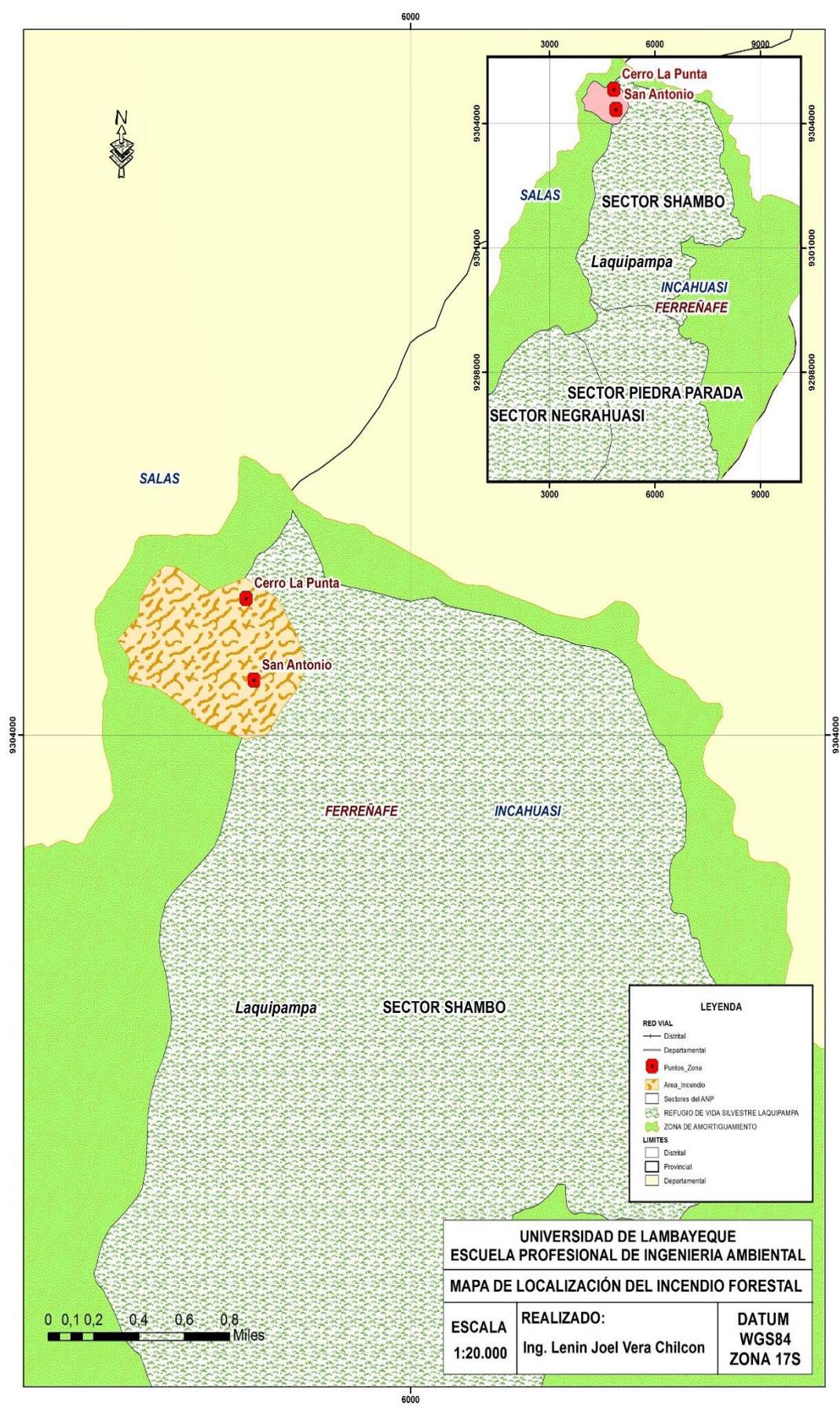
##### 4.1.2.1. Ubicación geográfica

El hemisferio que se trabajo es el N° 17, coordenadas 672, 270 E y 9305, 794 N, con coordenadas UTM - WGS84. Siendo san Antonio - Naranjo el inicio del incendio forestal con una altura de 2100 msnm, finalizando en el cerro la Punta con una altitud de 2700 msnm.

**Tabla 1.** Coordenadas de la zona donde se produjo el incendio.

CÓDIGO	NORTE	ESTE	ALTURA	SECTOR
058	93041688	0670141	2700 msnm	LA PUNTA
071	9505794	0669952	2100 msnm	SAN ANTONIO

*Fuente: Elaboración Propia.*



**Figura 2. Mapa de Localización del Incendio Forestal – Cerro La Punta.**

#### **4.1.2.2. Clima**

El cerro la punta tiene un clima que se caracteriza por permanecer húmedo al largo del año oscilando entre 17°C – 12°C en épocas de invierno y en épocas de verano entre los meses de Diciembre – marzo con un clima seco encontrándose entre los 17°C – 22°C, con una radiación predominante desde las 10 am – 12 pm presenciando de esta manera la evapotranspiración y la falta de nubosidad la cual hace aumento de la frecuencia del viento en estas épocas del año.

#### **4.1.2.3. Tipo de suelo**

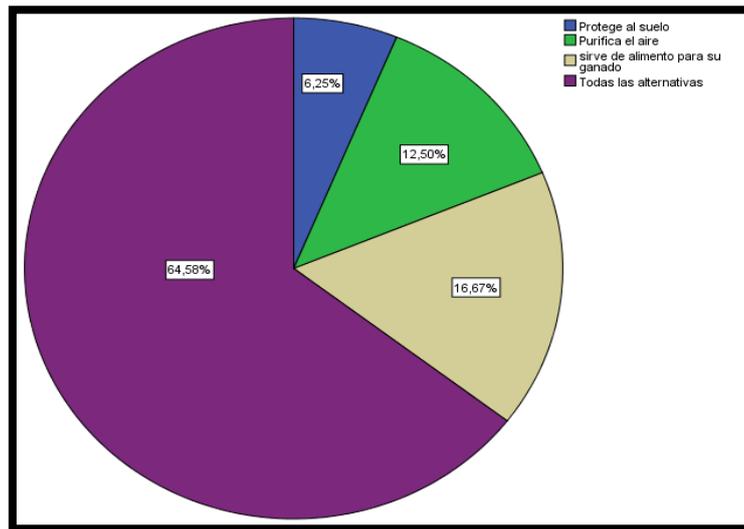
En general los suelos son pardos entre arenoso limoso rocoso, le acompañan elevadas pendientes con suelos pobres, erosionables y rocosos, tiene un matorral sural con presencia de musgo su profundidad varía según el relieve del terreno la cual es moderadamente profundo, con drenaje muy rápido y de forma natural. Por la escasa proporción de materia orgánica, el contenido en nitrógeno es bajo formando de esta manera una morfología coluvial con escasa vegetación.

#### **4.1.2.4. Fisiografía**

Laquipampa se localiza en el flanco oriental de la cordillera, en la cual está en la zona de la montaña de la Sierra meso andina, por lo cual se caracteriza por tener una topografía accidental y empinada. Con una pendientes entre 30 y 40% de pedregosidad superficial.

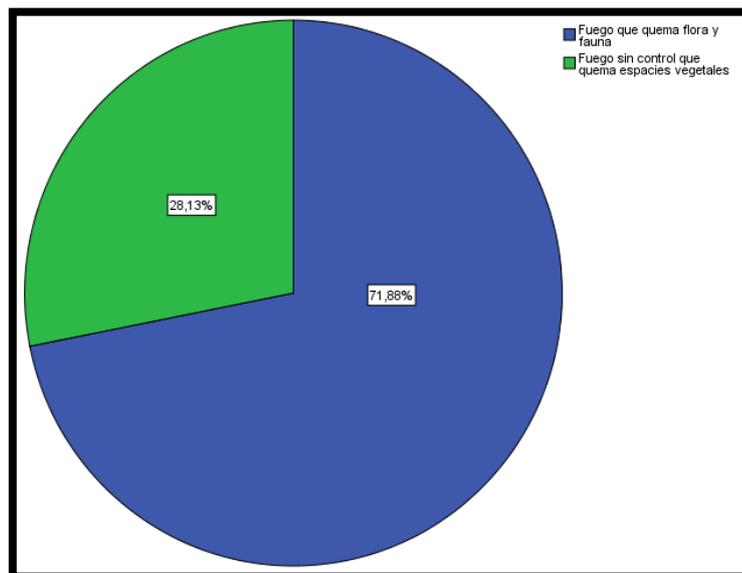
#### **4.1.3. Percepción de la población con respecto los incendios.**

El 6,25 % de la población respondió que protege al suelo, así mismo el 12,50% que le purifica el aire, el 16,67% que le sirve de alimento para su ganado y el 64,58 % respondieron todas las anteriores.



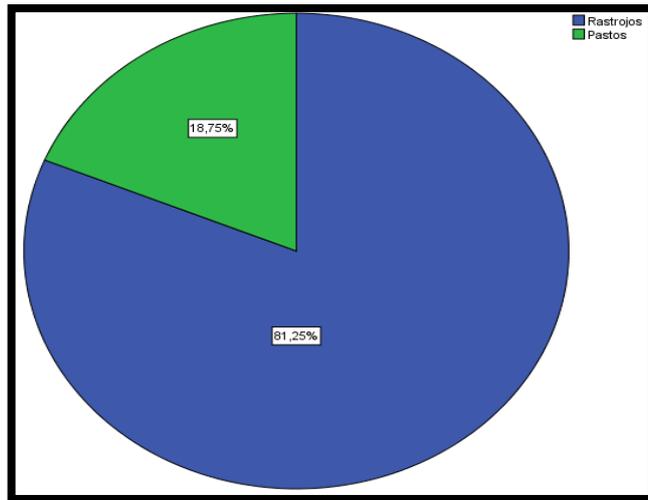
**Figura 3** Porcentaje de las personas encuestas con respecto al beneficio que aporta el bosque de la zona

El 28,13 % de la población respondieron que es un fuego que quema flora y fauna, mientras que el 71,88% es un fuego sin control que quema especies vegetales.



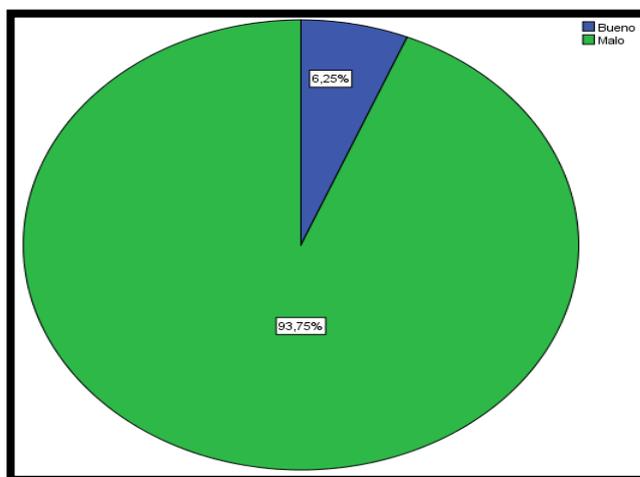
**Figura 4** Porcentaje de la población encuesta sobre que es un incendio forestal.

El 18,75 % de la población lo utiliza para la quema de pastos, mientras que el 81,25 % lo utiliza para sus rastrojos después de cada agricultura.



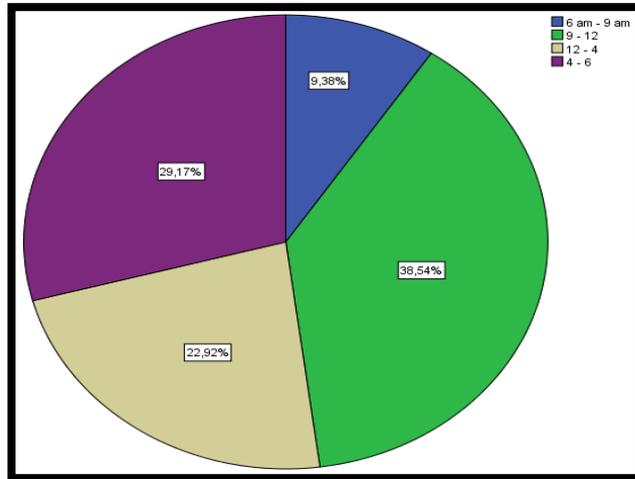
**Figura 5** Porcentaje de la población encuestada con respecto en como utilizan el fuego durante la quema de su agricultura.

El 6,25 % de la población lo considera bueno para la eliminación de sus rastrojos porque no cuentan con espacio u conocimiento para otros usos, mientras que el 93,75% es malo porque puede ocasionar diferentes peligros durante su uso en sus diferentes zonas.



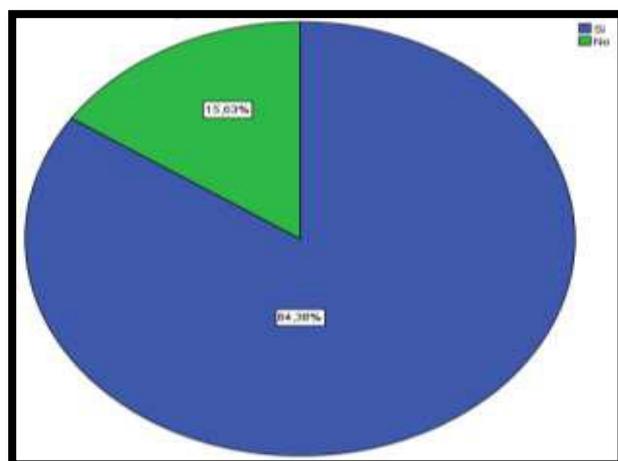
**Figura 6** Porcentaje de la población encuestada sobre como considera el fuego

El 9,38% de la población lo quema de 6 am – 9 am porque la radiación les ayuda más y hay menos viento, mientras que el 22,92% quema de 12pm – 4pm porque el sol baja un poco y hay un poco de viento para que la quema sea más rápida así mismo 29,17% quema de 4 pm – 6 pm.



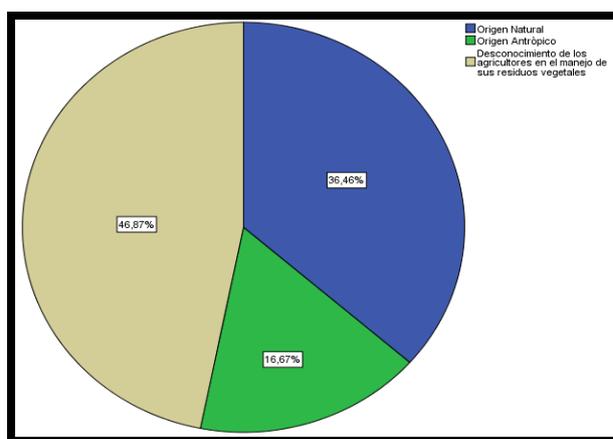
**Figura 7** Porcentaje de la población con respecto al horario que realiza la quema de su materia vegetal

El 84,38% de encuestados si está dispuesta a realizar quemas controladas para cuidar su bosque y prevenir pérdidas humanas y animales, mientras que el 15,63 % no está dispuesta a realizar quemas controladas.



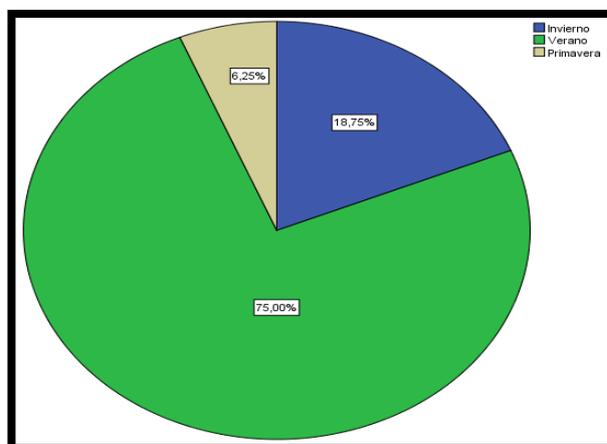
**Figura 8** Porcentaje de la población encuestada si Realizarían quemas controladas con el fin de evitar incendios Forestales

El 46,87 % de los encuestados el origen de las causas es sobre el desconocimiento de los agricultores en el manejo de sus residuos vegetales , la cual no han recibido charlas u capacitaciones durante su manejo, mientras que el 36,46 % es de origen natural así mismo el 16,67% es de origen antrópico.



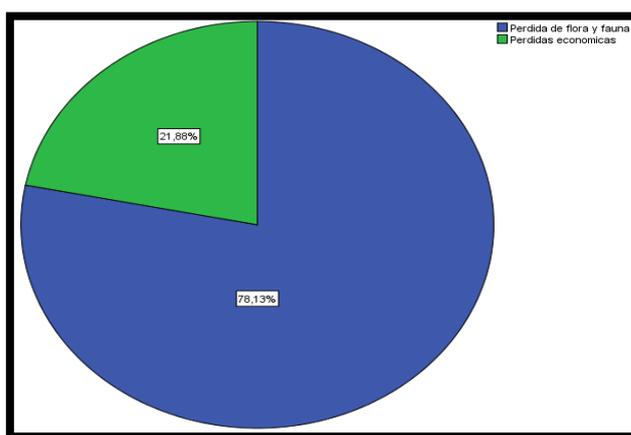
**Figura 9** Porcentaje de la población encuestada con respecto a las causas que da origen a un incendio forestal

El 75% de la población encuestada respondió que en la estación de verano porque la temperatura es más alta y que durante su quema es más descontrolada, mientras que el 18,75% de la población es en invierno por los fuertes vientos.



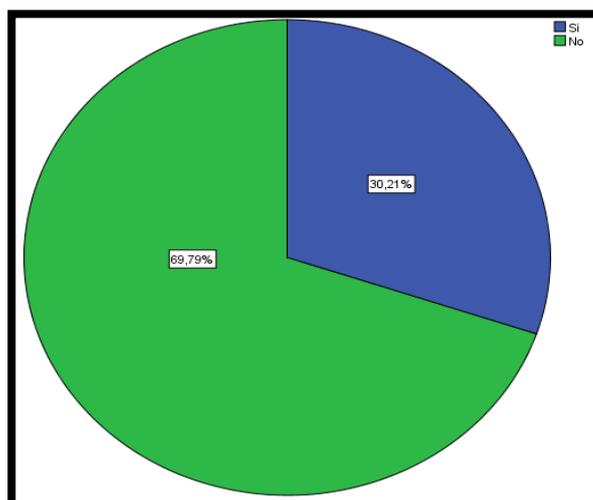
**Figura 10** Porcentaje de la población encuestada con respecto a la estación o época del año se provocan más incendios forestales.

El 78,13 % de la población señala que la consecuencia más visible es la pérdida de flora y fauna, mientras que el 21,88 % pérdidas económicas por sus viviendas y la comercialización de sus cultivos (arroz, frejol de palo, otros



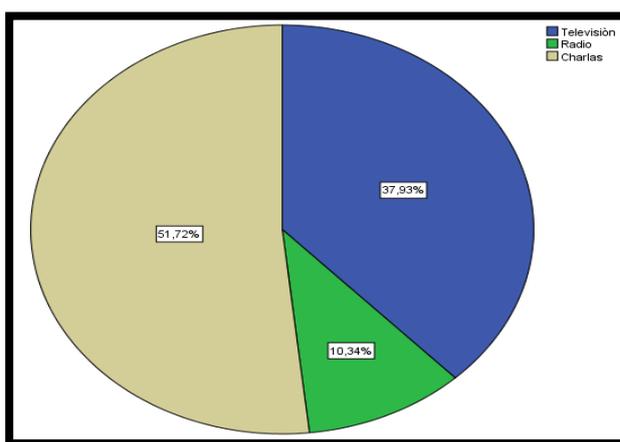
**Figura 11** Porcentaje de la población encuestada sobre las consecuencias de un incendio forestal.

El 69,79 % de la población encuesta respondieron que NO habían recibido ningún mensaje de prevención, lo cual es más evidente de que por esta razón los incendios son más concurrentes, mientras que 30,21% han recibido de manera espontánea.



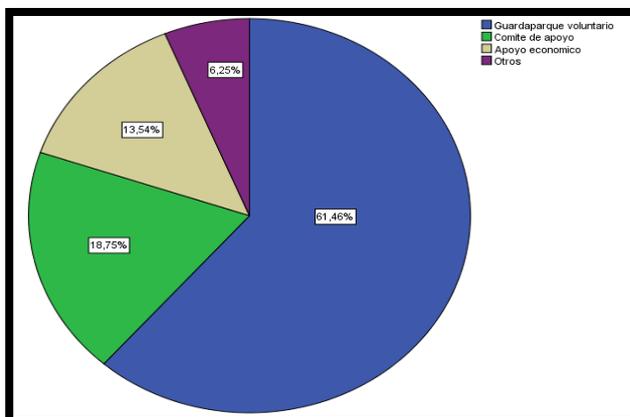
**Figura 12** Porcentaje de la población encuestada con respecto si han recibido algún mensaje de prevención contra incendios forestales.

El 51,72 % de los encuestados han recibido charlas de manera espontaneas por entidades como el SERNANP, pero no hay llevado un cronograma de capacitaciones consecuentes, así mismo el 37,93% a través de televisión por las noticias y publicidades y el 10,34 % a través de radio.



**Figura 13** Porcentaje de la población sobre de que manera han visto o recibido mensajes de prevención sobre incendios forestales

El 61,46 % de población participaría guardaparque porque todo lo a su alrededor supervivencia mientras que 18,75% como apoyo porque tienen otros labores y solo en sus tiempos libres lo realizarían.

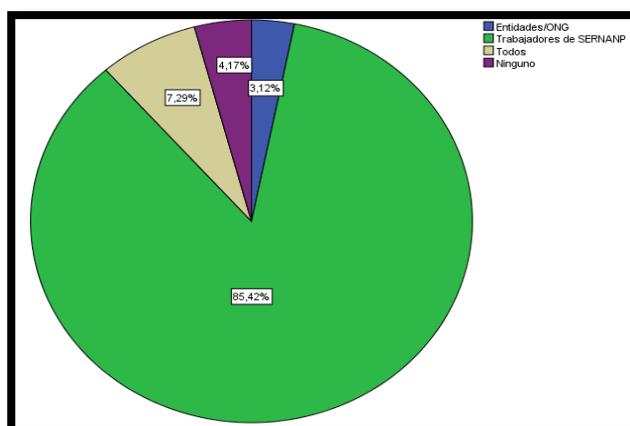


la como voluntario que está es su de vida, el comité de

**Figura 14** Porcentaje de la población sobre de qué forma participarían en actividades de prevención contra incendios forestales.

El 85,42 % de los encuestados señala que los trabajadores del SERNANP realizan actividades siendo la entidad que protege el área natural protegida y así mismo realiza obras para el bienestar de la zona de amortiguamiento.

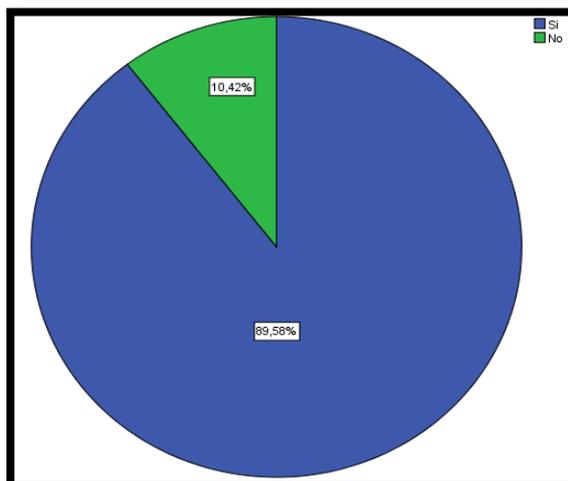
**Figura 15** Porcentaje de la población encuestada sobre, si



*Conocen que instituciones realizan actividades de prevención de incendios forestales en su localidad*

El 89,58 % de la población encuestada si está disponible a realizar actividades de prevención la cual así se trabaja de manera consecuente para controlar los incendios forestales.

**Figura**



**16**

*Porcentaje de la población sobre si usted estarían dispuestos a participar en actividades de prevención de incendios forestales*

#### **4.1.4. Identificación de las zonas vulnerables ante un incendio forestal para El Refugio de Vida Silvestre Laquipampa.**

##### **4.1.4.1. Descripción de la Evaluación del efecto generado en el ANP**

El 16 de noviembre de 2016, a horas 08:10 am se registró un incendio forestal que afectó y destruyó alrededor de 91.4 Ha, siendo afectado el hábitat de especies de flora y fauna, áreas de cultivo y de cobertura vegetal; además de ocasionar daños a la vida y salud de los pobladores de los distritos de Incahuasi y Cañarís; Provincia de Ferreñafe.

##### **a) Efecto a nivel del paisaje**

El fuego ha sido causante de cambios en el mantenimiento y evolución sobre el paisaje siendo este parte esencial de las especies de flora y fauna y la vida humana. Las características intrínsecas del paisaje en la zona afectada (RVSL) han quedado modificadas por la presencia de árboles muertos con riesgo de caída sin distinción de aquellos árboles quemados que tienen

proceso de regeneración sin conservar su color original, afectando enormemente a la aparición de nuevas morfologías erosivas. De este modo existe un deterioro de la calidad visual mediante la inclusión de nuevos elementos en el paisaje. Los árboles permanecen acumulados y almacenados en la misma área quemada; 11 meses después del incendio la recuperación vegetal post-incendio es mínimo ya que los suelos han sufrido notablemente la pérdida de cobertura, acelerando la erosión y dificultando la germinación de especies vegetales nativas, por el contrario especies exóticas: *Acacia cornigera* más conocida como cacho de toro la cual ha crecido notablemente incluso invadiendo ciertos corredores, siendo intolerante a la sombra, es decir, está adaptado a germinar en suelo descubierto y a crecer rápidamente en luz directa.

En general se puede reconocer que hay una diferencia significativa en el paisaje de un ecosistema forestal antes y después de un incendio. Estos cambios pueden considerarse positivo o negativo dependiendo de los objetivos o el uso que se le da al lugar. Lo que en algunos casos puede ser considerado como una mejora del paisaje, para otros puede ser considerado indeseable. Esto entendiendo el paisaje como una perspectiva visual del manejo, más que bajo una conceptualización estética. Para entender esto, se debe tener en cuenta la función ecológica que tienen los incendios forestales en los diferentes elementos de los ecosistemas. Por ejemplo la presencia del fuego condiciona, en algunos bosques, la ocurrencia de la regeneración natural. Lo cual a su vez define el tipo de paisaje que se tendrá. De esta forma se está hablando de paisajes dependientes del fuego o influidos por éste.

## **b) Efecto a nivel del ecosistema**

El efecto inmediato del incendio forestal ocurrido en el Refugio de Vida silvestre Laquipampa – Zona La punta ha sido la producción eminente de gases como Dióxido de Carbono (Co<sub>2</sub>), Metano (CH<sub>4</sub>), Oxido de Carbono(CO), otros y partículas liberadas a la atmosfera resultantes de la combustión de la quema de biomasa, hasta la actualidad el suelo muestra un color negro por la calcinación cubriendo la cubierta de ceniza, ocasionando el deterioro de las propiedades físicas y químicas del suelo, disminución y pérdida de nutrientes y finalmente destrucción de la microfauna. De esta manera los arboles no se han regenerado con rapidez y no hay aumento de la cubierta vegetal haciendo prevalecer los gases inmersos en la atmosfera contribuyendo de esta manera a los cambios de temperatura, reducción y disponibilidad de oxígeno y el incremento de arbóreas que no son oriundas de la zona; del mismo modo se presencia el aumento de radiación solar entre 11: 00 am – 1:00 pm desenlazando el cambio de regímenes de viento local. Otro efecto eco sistémico muy relevante que se pudo observar es la incidencia de probabilidad que se produzca otro episodio similar al ocurrido, o con mayor intensidad en los siguientes años. Esto se da por el empobrecimiento de la biodiversidad, entrando a entallar la luz del sol resecaando notoriamente la biomasa, agregado a esto el carbón acumulado (*post incendio*) produciendo de esta manera la acumulación de combustible con aumento de herbáceas inflamables. Seguido de este efecto existe muerte de tejidos vegetales en casi toda el área afectada incluso puede llegar a existir deformaciones y deterioro de la madera, invasión de plagas y enfermedades en las especies y pérdidas de la regeneración natural.

### **c) Efecto a nivel de especies**

El incendio provocó el desplazamiento de algunas especies de aves que anidaban en dicha área afectada, pero la amenaza directa es en especies de invertebrados ya que su hábitat es más directa con el suelo y la vegetación causando estrés y desaparición de importantes especies como: polinizadores y descomponedores. Su recuperación es aún mayor por la ausencia de cubierta vegetal y arbórea.

Otros efectos ambientales incluyen el potencial de empobrecer la flora, Guardaparque señala la desaparición o reducción de algunas poblaciones de plantas como: Calliandra (*Calliandra sp.*), Oxalis (*Oxalis sp.*), Passifloraceae, (*Passiflora punctata*), Conyza (*Conyza Floribunda*), Gynoxis (*Gynoxis sp.*), Lupinus (*Lupinus sp.*), Lanche (*Myrcianthes discolor*), Hualtaco (*Loxopterygium*), Lengua de Vaca (*Buddleja cf americana*) y Palo Santo (*Bursera graveolens*). Del mismo modo reducción y migración en poblaciones faústicas: tales como: Gato Montes (*Felis silvestres*), Puma (*Puma concolor*) y cierto tipo de aves cóndor andino (*Vultur gryphus*) esto se da por la inexistencia de alimento y la alteración de su hábitat teniendo como consecuencia la rupturas de las cadenas alimenticias y alteraciones en las sucesiones ecológicas.

#### **4.1.4.2. Descripción de Regeneración del área afectada por el incendio forestal**

En la actualidad no existe en su totalidad un proceso de regeneración ya que la mayor parte del área afectada se encuentra en condiciones deteriorables. En la trocha

tomada se contaron rebrotes asentados sobre heces de ganado silvestre, dichos rebrotes tenían la medida de 6 centímetros aproximadamente, de color verde Lima (sin identificación de especie). En la Zona la Punta se encontró rebrotes asentados sobre el suelo con una medida de 40 – 45 cm de altura aproximadamente, los rebrotes tenían un color verde floresta.

También se identificaron tallos con una corteza externa calcinada pero la corteza interna, tenía inicios de regeneración, aproximadamente se encontraron 15 tallos de un tamaño de 90 a 100 cm. No existe cubierta vegetal, el suelo se encuentra de color negro, con presencia de maleza en la mayor parte del área afectada impidiendo el crecimiento de especies nativas. En el sector de San Antonio se presencié acumulación de hojarasca (parte alta), y cacho de toro (*Acacia cornígera*) interrumpiendo las vías de acceso.

## **4.2. Plan de contingencia contra incendios forestales**

### **4.2.1. Introducción**

Los Incendios forestales ocurren cuando el fuego se extiende sin control sobre un terreno forestal, afectando el entorno humano, al igual que el hábitat de flora y fauna, siendo la mayoría en territorio como el peruano causados por el hombre; dado que los incendios forestales son eventos que conllevan a generar gran daño social económico y ambiental, se ha elaborado el presente documento, el cual está destinado a establecer los mecanismos necesarios que permitan aplicar los procedimientos en la respuesta técnico - operativa ante la ocurrencia de los incendios forestales, como fenómenos que en la actualidad generan un alto nivel de riesgo y de posible afectación sobre la población y su entorno.

## **Causas de los incendios forestales**

Si bien existen incendios forestales producidos por causas naturales, como la caída de rayos, el origen de la gran mayoría de ellos se debe a la acción del hombre en un 90 %, ya que realizan prácticas inadecuadas en las labores de limpieza. La propagación del fuego depende de las condiciones atmosféricas, de la topografía del lugar en el que se produzca y de la vegetación presente en el mismo. Desde el punto de vista de la propagación, y según sea la vegetación existente, se identifican los siguientes tipos de incendios:

- **Monte bajo:** el fuego se transmite a nivel del suelo.
- **Monte alto:** el incendio se transmite a través de las copas de los árboles.
- **Por brasas:** la acción conjunta del viento y del fuego pueden provocar que se desprendan fragmentos incandescentes de vegetación, y que éstos sean arrastrados a distancias relativamente grandes, provocando a su vez nuevos focos de fuego.

### **4.2.2. Aspectos técnicos de los incendios forestales.**

El fuego es el fenómeno físico que se produce al aplicar calor a una sustancia combustible en presencia del aire, elevando su temperatura hasta conseguir la emisión de gases que mezclados con el oxígeno del aire, proporciona la energía suficiente para asegurar la continuidad del proceso.

Si este proceso no es controlado por el hombre y afecta a combustibles naturales presentes en el monte y cuya quema no está prevista, origina lo que se denomina incendio forestal. Teniendo en cuenta lo expuesto, el fenómeno fuego necesita que los tres elementos que lo componen: fuente de calor, combustible

y oxígeno, coincidan en el mismo lugar e instante, formando el llamado Triángulo de fuego.

### **Propagación del fuego**

El fuego se propaga a partir de un foco inicial siendo capaz de transmitir el calor que produce a otros combustibles próximos que al ser calentados pueden igualmente arder. Se convierte entonces el fuego en transeúnte mientras el triángulo de fuego no se rompa.

### **El calor del fuego se propaga de tres formas:**

- **Convección:** El calor asciende desde capas bajas por diferencia de densidad hacia capas más altas, provocando una succión de aire frío que al calentarse, a su vez, también se elevará contribuyendo a activar la combustión, en el caso de que las temperaturas del suelo procedan de un incendio. Esta forma de propagación es típica en la transmisión de fuegos de superficie a las copas de los árboles.
  
- **Radiación:** El calor pasa a través de las moléculas del aire sin necesidad de que este se desplace. Esta forma de propagación afecta fundamentalmente a los combustibles que se encuentran próximos a los que están ardiendo.
  
- **Conducción:** El calor pasa a través de las moléculas de un cuerpo sólido sin que haya desplazamiento de estas. Afecta a combustibles en íntimo contacto.

### **Factores que influyen en la propagación**

Existen una serie de factores que influyen de forma decisiva en la propagación de los incendios forestales. Se agrupan de la siguiente forma:

- **Combustibles forestales**

Es el único factor sobre el que se puede actuar directamente, ya que ni las condiciones meteorológicas, ni la topografía pueden modificarse. Los combustibles forestales se clasifican en:

- **Combustibles vivos**  
Hierbas, matorral, arbustos, arboles.
- **Combustibles muertos**  
Pasto y hojas secas, ramas caídas.

### **4.2.3. Objetivos**

#### **4.2.3.1. Generales**

Disponer de los elementos técnicos, operativos y logísticos, que permitan determinar, aplicar y evaluar los procedimientos necesarios, a fin de reducir al máximo los daños que se puedan ocasionar en forma directa o indirecta por la eventual ocurrencia de los incendios forestales reduciendo los daños ecológicos, sociales y económicos, destacando y prevaleciendo su desempeño en las zonas que presentan mayor riesgo de afectación.

#### **4.2.3.2. Específicos**

- Evitar que las situaciones provocadas por los incendios forestales alcancen niveles de afectación, daño, desastre o calamidad.
- Establecer los mecanismos de comunicaciones, coordinación y concertación de acciones.
- Optimizar mecanismos de gestión interinstitucional a nivel local, para fortalecer la capacidad de actuación de las entidades responsables de la prevención, control, extinción y mitigación de incendios forestales.

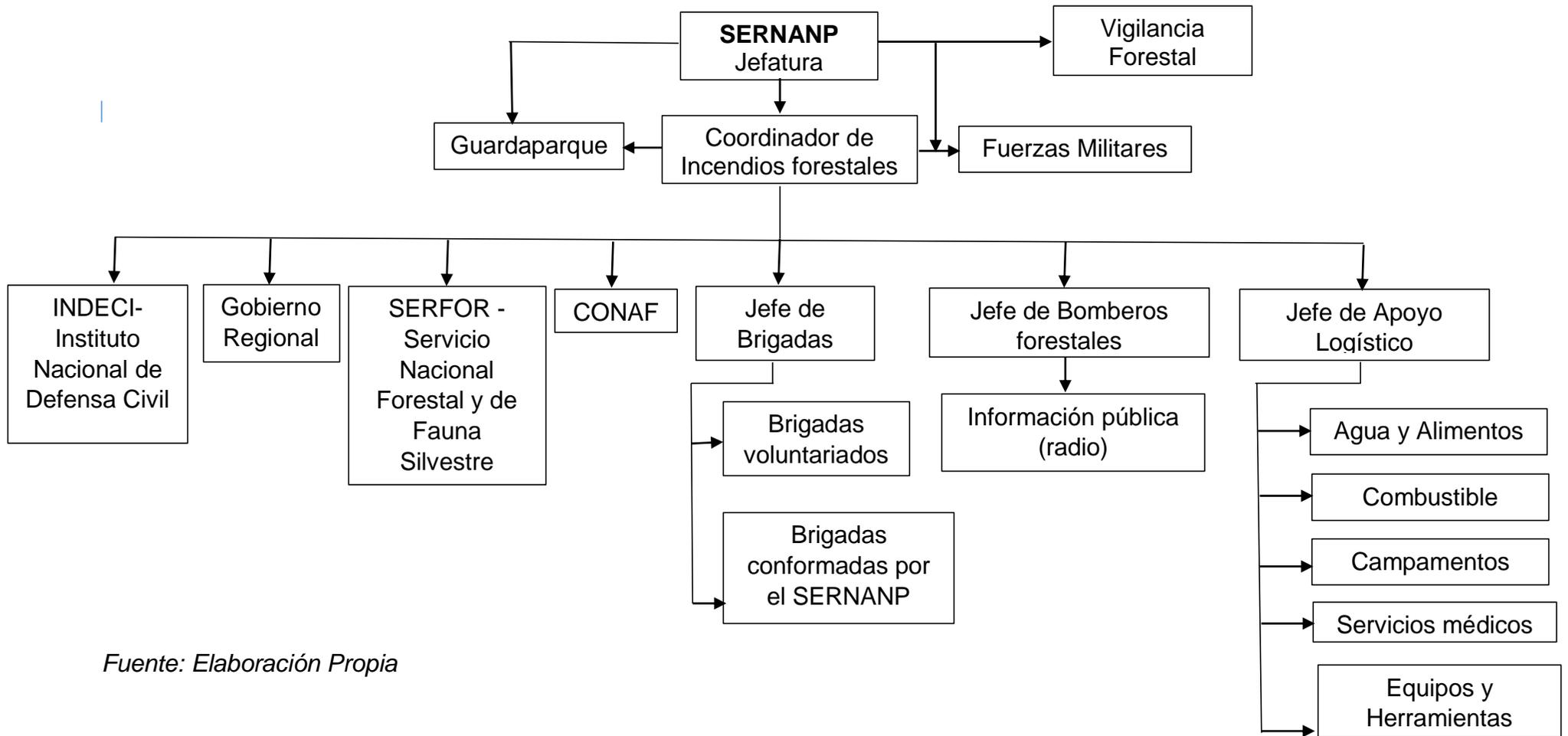
- Definir programas para la prevención, control y restauración de áreas afectadas por los incendios forestales y establecer el procedimiento para lograr su detección, emitir las alertas tempranas y dar una respuesta e intervención oportuna en el control de los incendios forestales.
- Impulsar procesos de educación e información pública, para lograr la activa y Efectiva participación la sociedad civil en la solución de la problemática de los Incendios forestales.
  - Apoyar procesos de capacitación y entrenamiento de los agentes institucionales responsables de la ejecución de actividades de pronóstico, prevención, control, extinción y mitigación de incendios forestales

#### **4.2.4. Responsables.**

La gestión y actividades orientadas a la prevención y control de los Incendios forestales dentro del ámbito de las áreas naturales protegidas recae sobre el SERNANP, siendo el refugio de vida silvestre Laquipampa quien tiene la responsabilidad de gestionar, organizar, y realizar actividades de prevención, control, mitigación y recuperación en un eventual incendio forestal.

El SERNANP, a través de su jefatura en coordinación con el comité de vigilancia forestal, coordina con el responsable de incendios forestales y este a su vez con los guardaparques y fuerzas militares.

**Tabla 2.** Organigrama de responsabilidades ante un incendio forestal.



Fuente: Elaboración Propia

#### 4.2.5. Actividades a realizar.

Se propone una serie de actividades a realizar:

- Construir unas líneas de defensa.
- Adquisición de Herramientas de seguridad
- Casetas de vigilancia en diferentes puntos estratégicos, donde se puede dar el monitoreo visual
- Simulacros modelos
- Disponer de cifras de incendios forestales a través gráficos, mapas, línea de tiempo.
- Señalización – puntos de reunión
- Limpieza de vegetación muerta
- Reforestación con especies nativas de la zona, Apoyando en la ejecución de labores de mitigación mediante el manejo y control de especies pirogénicas.

**Tabla 3.** *Especies Nativas de la Zona de Estudio*

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>
Gigantón	<i>Neoraimondia arequipensis</i>
Faique	<i>Acacia macracantha</i>
Angolo	<i>Albizia multiflora</i>
Chaquiron	<i>Pithecellobium excelsum</i>
Palo Santo	<i>Bursera graveolens</i>
Overo	<i>Chloroleucon chacoense</i>
Hualtaco	<i>Loxopteriginum huasango</i>
Coplo	<i>Tecoma stans</i>
Porongo	<i>Capparis petiolaris</i>
Platuquero	<i>Clusia sp</i>
Lanche	<i>Myrcianthes discolor</i>
Shambo	<i>Bocconia integrifolia</i>

Chivato	<i>Zanthoxylum rigidum</i>
Shuyama	<i>Browningia cf. Microsperma</i>
Espina culebra	<i>Barnadesia dombeyana</i>
Mosquera	<i>Croton spp</i>
Lengua de Vaca	<i>Buddleja cf. americana</i>
Tunque	<i>Myrcia mollis</i>
San pedro	<i>Trichocereus pachanoi</i>

Fuente: Plan Maestro de Laquipampa, 2016

- Senderos que acortan el camino al lugar del incendio: Recorridos de verificación y vigilancia de caminos que sirvan como rutas de acceso y/o líneas contrafuego
- Cercos biológicos: Apoyo a las actividades de restauración y recuperación (arreglos florísticos, barrera viva, siembra de individuos)
- Restricciones de acceso a las zonas forestal en épocas de alto riesgo
- Uso de tecnología a través de drones para detectar focos de incendios forestales, por ser la punta con difícil – se acortaría el tiempo.
- Se realizará sensibilización para educar y hacer actividades con la población sobre el adecuado Uso del fuego y manejo de sus residuos de cultivo a través de:
  - Campañas a los comuneros cada 15 días.
  - Realizar la sensibilización de Puerta a Puerta en la cual se mencionará como manejar la quema en las zonas de cultivo, realizando actividades como :
    - ☞ Realizar calicatas para quemar sus rastrojos
    - ☞ Elaborar compost a través de sus residuos en la cual se tendrá como producto Abono Orgánico en la cual será un incentivo a los pobladores que participen en las diferentes actividades.

- Realizar grupos de voluntariados forestales.
- Coordinar vigilancia con los guardaparques de la zona, en el Sector la Calera y Negraguasi, siendo en la mayor parte su área seca en la cual abunda biomasa; así mismo los pobladores que tienen sus cultivos tienen que ser sensibilizados constantemente.
- Al realizar campamentos por turistas, realizar avisos en puntos donde se encuentra la mayor parte de biomasa “NO REALIZAR FOGATAS”
- Durante el incendio realizar una vía de escape que sea de preferencia donde no se encuentre mucha vegetación, la cual las áreas más seguras suele ser en donde anteriormente hubo incendio y así resguardarse del fuego.
- Tener en un lugar estratégico y permanente los teléfonos a las autoridades que concurren con mayor rapidez durante el incendio.
- Realizar una brigada de bomberos forestales, siendo un grupo importante la cual tendrá una adecuada organización en la planificación y elaboración de estrategias, siendo la dependencia de cada uno durante la presencia de un incendio teniendo en cuenta los siguientes puntos :
  - Trabajar en equipo
  - Obligatoriamente trabajar de manera coordinada
  - Mayor capacidad de respuesta ante un incendio forestal

Así mismo tienen las siguientes funciones:

- Informarse de lo que debe hacer.
- Realizar su trabajo con los adecuados implementos de seguridad.
- Estar en buen estado físico y salud.
- Informar cada peligro y daños en la cual observen
- Tener las herramientas y equipos en buen estado y en adecuado lugar para que sean más flexibles en transportarlas.

- Construir unas líneas de defensa.

#### 4.2.5.1. Características de los Implementos y de indumentaria y accesorios para los bomberos forestales.

Se debe tener en cuenta los siguientes implementos e indumentaria para los bomberos.

**Tabla 4.** *Implementos e indumentaria para los bomberos forestales*

 <p><b>Camisa y pantalón ante calor</b></p>	 <p><b>Botas</b></p>
 <p><b>Casco con gafas y cubrenucas</b></p>	 <p><b>Mascara filtro de humos.</b></p>
 <p><b>Guantes</b></p>	 <p><b>Linterna</b></p>

 <p><b>Mochila ergonómicas</b></p>	 <p><b>Botiquín</b></p>
 <p><b>Protector de odios</b></p>	 <p><b>Radio</b></p>
<p><b>Machete</b></p> 	

**4.2.5.2. Medidas de seguridad en el uso de herramientas, equipos y maquinaria para el control de los incendios forestales**

- a. Verificar que las cuadrillas de bomberos forestales tengan sus equipos de seguridad en buen estado.
- b. Asegurarse de contar con primeros auxilios
- c. Evitar alejamiento de los bomberos
- d. Dar a conocer las rutas de escape y zona de seguridad.

e. El uso de herramientas: Cada herramienta tiene que ser propio para cada bombero y estén en adecuadas condiciones

- Usar guantes (excepto cuando se usa el machete).
- Mantener una distancia de 3 metros cada bombero para evitar accidentes en el momento de usos del machete u otra herramienta.

#### **4.2.6. Implementación del sistema oces**

Es un sistema de suma importancia en la cual permite observar los riegos, evaluarlos y comunicarlos para poder desplazarse a las rutas de escape y zonas de seguridad.

##### **a.- Observación (O)**

Se establecerá de manera permanente y así mantener la vigilancia del incendio, así mismo el sistema de observación se activa cuando:

- El incendio no ha sido previamente observado
- El incendio se ha visto por la presencia de mucho humo
- Insuficiente información de las condiciones climáticas
- No existe una organización para el control del incendio
- Las líneas de defensa no se encuentran con un anclaje seguro.
- Se visualiza combustible encendido y sin quemar entre los bomberos forestales.
- El incendio se encuentra en una ladera
- La temperatura es muy alta
- Se construye una línea en zona de pendiente, siendo el incendio en la zona baja del cerro.

##### **b.- Comunicaciones (C)**

Se utiliza cuando los radios se cortan con frecuencia, este punto es importante porque ayuda aclarar y hacer reportes y así mismo poner avisos de los peligros que se presenta y así mismo acceder a rutas de escape, se activa cuando:

- No tienen información del clima
- Hubo una descoordinación en ese momento
- No existe un contacto visual con los compañeros
- Muchas llamas de fuego cortas prendidas en diferentes puntos.
- El terreno es muy complejo para llegar y tener un acceso a una ruta de escape.

#### **c.- Ruta de Escape (E)**

Es un camino que ayuda a trasladarse a una zona segura, se activa cuando:

- No existe comunicación y no se puede ver el incendio
- El clima cada vez es más caliente y seco
- El viento cambia de dirección
- Se traslada una víctima.

#### **d.- Zona de Seguridad (S)**

Es donde los bomberos pueden protegerse ante un peligro, se activa cuando:

- El fuego no ha sido controlado ni evaluado
- No existe una información sobre los peligros.
- Está en una ladera con riesgo de que se rueden materiales
- Se encuentran diferentes puntos de fuego asilados al otro lado de la línea.
- Se encuentra combustible cerca sin quemar.

#### **e. Herramientas y quipos para controlar los incendios forestales**

**Tabla 5. Herramientas y equipos para controlar los incendios forestales**

<b>Herramientas</b>	<b>Uso</b>
 <p><b>Machete</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para cortar hierbas y matorrales pequeños y así mismo realizar la limpieza para intervenir en el área de incendio y también para poder construir las líneas de defensa.</li> </ul>
 <p><b>Hacha</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para cortar ramas , raíces y árboles</li> <li>- Para socavar</li> </ul>
 <p><b>Rastrillo Forestal</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para raspar e ir sacando el pasto.</li> <li>- Para cortar raíces pequeñas</li> <li>- Limpiar el combustible ligeros en incendios con movimiento lento</li> <li>- Para hacer trincheras</li> </ul>
 <p><b>Pala</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para sofocar</li> <li>- Para trasladar combustibles ligeros</li> <li>- Para arrojar tierra ( apagando el fuego y hacer contra fuegos)</li> </ul>

 <p><b>Bate fuego</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para sofocar el fuego sobre los matorrales de manera directa</li> </ul>
 <p><b>Bomba de mochila</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para apagar combustible en estado leve</li> <li>- Apagar el fuego de manera directa (siempre y cuando será el fuego leve)</li> </ul>
 <p><b>Quemador de goteo</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para dar contrafuego</li> <li>- Hacer quemas de ensanche</li> <li>- Quemas controladas.</li> </ul>
<p><b>EQUIPOS MOTORIZADOS</b></p>	
<p><b>Moto sierra</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para cortar árboles y ramas y matorrales gruesos</li> <li>- Para la construcción de líneas de defensa</li> </ul>
<p><b>Moto desbrozadora</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eliminación de pastos y árboles pequeños.</li> </ul>

**4.2.7. Medidas de seguridad en el usos de las herramientas y equipos.**

➤ **Durante el traslado:**

**a. Herramientas**

- Mantener una distancia de 2 a 3 metros por cada trabajador.
- Las herramientas se encuentren en buen estado , llevando protectores de filo
- El filo debe estar al lado fuera de su cuerpo
- No correr cuando lleva la herramienta
- No jugar con las herramientas.
- Si se quiere trasladar de manera rápido y pasarse a un compañero tiene que hablarle para que le den permiso.

**b. Equipos**

- Revisar si los equipos se encuentran en buenas condiciones (combustible, engrase, afilado y lubricación).
- Algunos equipos tienen que ser usados por personal capacitado y preparado.
- Cada bombero u comitiva tiene que tener su protección personal
- Tener en cuenta la posición del cuerpo adecuada antes de mover los equipos.
- Tener en cuenta quien está a sus lados antes de usar los equipos
- Usar el radió, señales de mano o silbato para poder comunicarse.

➤ **Durante el transporte y almacenamiento de herramientas y equipos**

- Todas las herramientas o equipos con filos tienen que tener su funda de protección, y si no lo tuviera poner el filo hacia abajo.
- Poner las herramientas equipos en lugares visibles.

- El área en que se encuentran las herramientas y quipos tiene que estar señalizada
- Mientras no se usan las herramientas con filo cubrirlo con su funda

#### **4.2.8. Medidas de seguridad al caminar en la zona del incendio**

- Todos tienen que caminar por un solo lado sin separarse.
- Seguir en caminos conocidos, es mejor seguir con un guarda parque.
- Si se camina de noche tienen cada uno que tener su linterna y siempre teniendo cuidado con zanjas, trincheras.
- No arriesgarse en maniobras si previamente no han sido preparados como: subirse a rocas.
- Identificar y pasar la voz ( por radio) a los demás grupos en zonas donde puede ocasionar un deslizamiento ( rocas u troncos)

## **V. DISCUSION**

La importancia y necesidad de obtener información confiable respecto a la ocurrencia y causa de los incendios forestales la cual permite establecer la real dimensión que debe abarcar la prevención del riesgo y de qué modo se debe afectar la actitud de responsabilidad de la población y las entidades competentes es considerada en los trabajos

de (Brow y Davis, 1973), a fin de desarrollar las técnicas de prevención y planificación; precisamente este trabajo tuvo como primera acción el recojo de información necesaria para poder plantear estrategias locales, alianzas institucionales y acciones previstas de contingencia para poder actuar de la mejor manera antes con la organización, durante y después del incendios, ya que dichas actividades y aún los presupuestos o partidas económicas están sujetos a estas acciones, tal como lo manifiestan (Mol *et al.* 1997).

Por otro lado, Poulain, (2005), considera que para impulsar un plan de prevención de incendios forestales, es necesario la participación y organización de diferentes instituciones, por lo que en la propuesta desarrollada, se considera que en base a la coordinación de actividades en conjunto, con intervención de grupos locales se plantea la forma de actuar ante una eventual emergencia por incendios, siendo importante la planificación temprana. Asimismo, se plantea una mayor o mejor presencia de personas, organismos e instituciones preparadas en logística y apoyo directo, donde las responsabilidades sean compartidas, tal como lo propone Álvarez, 1999, donde destaca en las emergencias forestales por incendios en Chile, la participación de instituciones públicas e incluso las fuerzas policiales y militares si el caso lo amerita. Así mismo (Hernández, 2016), Subraya la tendencia que este tipo de siniestros sean cada vez más grandes, destructivos e ingobernables para los servicios de extinción, Todo esto indica que donde hay que poner el foco es en la prevención de los grandes incendios; hay menos siniestros pero cada vez son más grandes afectando con un 60% de la superficie total.

Según Jordan y Cerda, (2010). En el Perú los grandes incendios son presentes por épocas secas al año mayormente de abril a noviembre, donde las ocurrencias meteorológicas obedecen a este tipo de eventos, es así que los incendios se han hecho aún más frecuentes en la última década por las diferentes zonas críticas presentes en la costa, sierra y selva; coincidiendo con las observaciones y recojo de datos del RVS Laquipampa y su zona de amortiguamiento, donde las

condiciones para tener la presencia de estos están sujetos a las condiciones climáticas secas, la presencia de fuertes vientos de agosto a diciembre, así como la presencia de pasto seco e inaccesibilidad en algunos lugares, lo que dificulta el control de los incendios si éstos se dieran. Por otro lado el factor antrópico es un factor muy importante también (Manta y León, 2004), ya que los hábitos de quema de residuos de agricultura y ganadería y la presión humana que conlleva al cambio de uso de suelos y otros dificultan o hacen más vulnerables las zonas a la presencia de incendios forestales.

En lo que respecta a Áreas Naturales Protegidas a nivel mundial, el establecimiento y desarrollo de los planes de contingencia contra incendios forestales forma parte de las normas en cada país, habiéndose desarrollado sobre todo en países europeos (Manta y León, 2004); sin embargo los modelos de acción siguiendo un solo patrón no funcionan de la manera adecuada ya que existen factores muy distintos como la geografía, las condiciones de clima, etc, siendo necesario contar con planes de contingencia según la naturaleza de cada país e incluso de cada región (Cabrera, 2011); de tal manera que la presente propuesta reviste vital importancia en un área natural protegida del norte peruano con altísima diversidad biológica; constituyendo además parte del conjunto de documentos legales o instrumento adecuado y oportuno de atención inmediata para mejorar las condiciones de resiliencia de cada sistema ecológico.

El plan de contingencia para el refugio de vida Laquipampa. si bien es cierto que la implementación de las propuestas de prevención, pre supresión y combate de incendios forestales no aseguran que no van a originarse incendios forestales, pero de estar organizados y ser aplicadas en su integridad permitirán, prevenir y mitigar a futuro la ocurrencia de incendios forestales, tal como se menciona en el (Plan de Contingencia en Incendios Forestales para el Municipio de Mosquera – Cundinamarca, 2010), donde se establece lineamientos, procedimientos y protocolos comprometiéndose a las entidades públicas

y privadas a desarrollar programas para restaurar los impactos generados después de los incendios forestales.

El refugio de vida Laquipampa debido a los últimos incidentes ocurridos en los últimos años requiere contar con personal capacitado, indumentaria e equipamiento adecuado para poder hacer frente a las emergencias, por lo que el presente trabajo propone tanto la indumentaria como el equipamiento, así mismo la capacitación adecuada para la respuesta, tal como lo propone (Rico, 2011) en el Plan de Contingencia de Incendios Forestales, por la frecuencia de incidencia de incendios que se ha venido ocurriendo en la ciudad de Ibagué, en la cual cuenta con personal que tiene un déficit en la operación durante la ocurrencia de dicho evento, también con un equipamiento inadecuado así mismo con este plan se quiere lograr i) Evitar que los incendios forestales alcancen niveles de afectación, daños, destores, ii) Implementar los mecanismos de comunicación, coordinación con personal encargado, iii) Implementar programas para la prevención, control y restauración de áreas afectadas por los incendios forestales, iv) Realizar programas de capacitación de educación e información para lograr una conjuntiva participación social civil, v) Comprometer a los diferentes agentes responsables en la ejecución de las diferentes actividades.

Los incendios ocurridos en el ámbito del El refugio de vida Laquipampa fueron originados por malas prácticas agrícolas durante la limpieza de los campos cultivables, los cuales sumados a las condiciones ambientales, climáticas, velocidad de los vientos y fisiográficas, son difícil de controlar, generando extensas áreas dañadas, esto requiere una atención transversal desde la jefatura del área hasta las diferentes instituciones relacionadas con el tema, Así mismo el Plan Estatal de Contingencia Incendios Forestales México- (Nayari, 2015), también expresa que los incendios se ha convertido en uno de los principales problemas en la que ha puesto en riesgo a grandes hectáreas de bosques que cuentan con una variedad de fauna y flora, dejando pérdidas de estas mismas; en su mayoría son

ocasionados de origen antrópico por zonas de agricultura o no tomar negligencia propia de la población en la quema agrícola.

## **VI. CONCLUSIONES**

1. Se Identificaron y evaluaron las Zonas de Alto Riesgo de Incendios Forestales para el Refugio de Vida Silvestre Laquipampa y su zona de amortiguamiento, siendo principalmente las áreas con presencia de agricultura donde se dan labores de limpieza del campo, siendo los anexos La Calera, Laquipampa baja y en el sector el Shambo.
2. Se Propone un plan de contingencia contra incendios forestales, estableciendo estrategias y medidas de prevención adecuadas y necesarias para la Refugio de Vida Silvestre Laquipampa y su zona

de amortiguamiento, las cuales son coordinadas por el ente rector SERNANP con las diferentes autoridades y pobladores, teniendo como principales estrategias aplicar el sistema OCES, así como contar con el equipamiento adecuado y conocer su uso en el momento adecuado.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- Durante el incendio no se intervenga por cuenta propia, lo más ocurrente es avisar a las autoridades competentes.
- Al realizar quemas es mejor que se encuentre con otros miembros de su comunidad para así asegurarse de una vigilancia, control y extinción.
- Las capacitaciones realizadas por el SERNANP u otros ONG tienen que ser de manera directa y consecuente con una programación previa en donde la población, comuneros, agricultores estén presentes.
- Las herramientas tienen que estar en buenas condiciones y en lugar visible y factible para ser usadas durante un incendio forestal.
- Fomentar entre la población una cultura de prevención, conservación y preservación de los recursos naturales.
- Gestionar con los comuneros, guardaparques, agricultores de manera inmediata lo siguiente: La programación de las quemas controladas, la conformación de brigadas voluntarias contra incendios forestales, La capacitación y equipamiento de las brigadas voluntarias.
- Implementar una zonificación de las zonas más vulnerables a los incendios forestales.

## **VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

- Acuña. (2008). *Plan de Protección Contra Incendios Forestales para la comuna de Maullín, Provincia de Llanquihue, Región de Los Lagos*. Tesis para la obtención del título. Facultad de ciencias Forestales. Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- Almachi, C. (2014). *Sistema de riego para bosques y sistemas de control contra incendios ejemplarizados en un sector del parque nacional Cotopaxi*. Tesis para la obtención del título. Facultad de Ingeniería Ambiental. Universidad Politécnica Salesiana, Quito, Ecuador.
- Álvarez. (1999). Situación de incendios forestales en Chile. En el ámbito de la respuesta a emergencias, Chile.
- Andrew, N., Rodgerson, L. y York, A. (2000). Quema frecuente de reducción de combustible: el papel de los troncos y la hojarasca asociada en la conservación de la biodiversidad de hormigas. *Austral Ecology*, 25 (1), pp.99-107.
- Boulandier, J., Fernández, F., Gurruchagui, J., González C., Anitua, P. (2001). *Manual de Extinción de Incendios*. Pamplona-España.
- Brow y Davis. (1973), Análisis de la causalidad de incendios forestales en la zona costera de la VII región. Santiago: Chile
- Bosnich, 2005. Curso de identificación y control de peligros para combatientes: Unidad 1. *Corporación Nacional Forestal, Departamento*. Manejo del Fuego. Santiago, Chile. pp65
- José, B., Feliz E., Javier G., Carlos O., Pedro A., Bomberos de Narvana 2010. *Manual de extinción de Incendios*. Navarra-España
- Cabrera. (2011), Programa Nacional de Prevención y Combate de Incendios Forestales. Centro Nacional de Control de Incendios Forestales.
- Castellnou. (17 de Febrero 2017). Mega incendio que afectó a Chile avanzó a una rapidez que no se tenía registrada. *El País*.

Comisión Nacional Forestal. (2010). *Entidades de la administración Federal y gobiernos estatales, Preparados para la temporada de incendios 2010*.

Comisión Nacional Forestal. (2015). *Plan Estatal de contingencia Incendios Forestales México-Nayari*.

Dirección Estatal de Protección Civil y Bomberos (2015) . *Programa de prevención de incendios forestales* .México.

Ministerio Nacional del Ambiente (MINAM). *Dirección General de Calidad Ambiental*. Lima, Perú.

De la calle. (7 de Julio 2016). Los expertos alertan: "Hay menos incendios, pero cada vez son más grandes y destructivos". *20 minutos*.

Davies y Unam. (1999). Niebla de humo de los incendios forestales de Indonesia en 1997: efectos sobre los niveles de contaminación, el clima local, las concentraciones atmosféricas de CO<sub>2</sub> y la fotosíntesis de los árboles. *Forest Ecology and Management*, 124: 137-144.

FAO, (2001). *Código manejo del fuego*. Boletín Informativo.

FAO, (2003). *Los incendios devastan cada vez más los bosques de todo el mundo*. Boletín Informativo.

FAO, (2006). *Fire management global assesment*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Forestry Department, Forest Resources Assessment Programme Working Paper 151, Rome.

FAO. (2009). *Estructura y modification del suelo*. Roma

FAO, (2010). *Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2010*. Roma.

Grosse, H. (2010) "La mirada al bosque nativo en el bicentenario", Instituto forestal. Santiago: Gobierno de Chile.

Goldammer. (1998). Desarrollo de una política nacional de incendios y directrices sobre gestión de incendios en Namibia. *Grupo de Investigación de Ecología de Fuego y Quema de Biomasa*. Universidad de Friburgo, Freiburg, Alemania.

Goode y Hatl. (1986). Métodos de investigación.

Comisión Nacional Forestal Periférico. (2010). *Incendios Forestales*. Guía práctica para comunicadores. Zapopan-México: Tercera edición.

Gonzales, (2013). *Manual de Extinción de Incendios*. Pamplona-España.

Jurvelius. (2003). La cooperación panamericana contra los incendios forestales adquiere fuerza. *Sala de Prensa*.

Jordan y Cerda, 2010. Efectos de los incendios forestales. España.

Ley N° 29664(2011).Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres-PCM. Lima-Perú

Ley N° 26834(1998). Ley de Áreas Naturales Protegidas-AG.Lima-Perú.

Manta, M. León, H. (2004) *Los Incendios Forestales en el Perú: Grave problema por resolver*. Lima, Perú.

Moreno.(2002).Manuel de prevención y control de incendios forestales. Chile.

Manta. (2017).Los incendios forestales del Perú. Lima, Perú

Nasi R., Dennis R., Meijaard E., Applegate G., Moore P., (2001).Los incendios Forestales y la diversidad biológica. *Revista internacional de sivecultura e industrias forestales*. 53(209), 36-40.Disponible en:<http://www.fao.org/3/a-y3582s.pdf>. ISSN 0251-1584.

Una norma Española UNE. (2013). España.

Ordenamiento Territorial Lambayeque. (2012).Lambayeque.

- Poulain. (2005). Plan de protección contra los incendios forestales. Valdivia-Chille.
- Peralta. (2015). Plan de prevención contra incendios forestales. Málaga, España.
- Amaya. (2010). Plan de Contingencia en Incendios Forestales para el Municipio de Mosquera – Cundinamarca. Colombia.
- Plan de Prevención y Reducción de Riesgos de Incendios Forestales, (2017). Perú.
- Rico. (2011) Plan de Contingencia de Incendios Forestales Municipio de Ibagué. Colombia.
- Comisión Nacional Forestal. (2015). Plan Estatal de contingencia Incendios Forestales México-Nayari.
- Sabuco, P. (2013). La problemática de los incendios forestales y bases para su teledetección en el Perú. *Revista de ciencias Sociales. Perú*, 148.
- Sedeño EM, Setzer AW. (2006) *Sistema para la detección y monitoreo de incendios en la vegetación con el empleo de la teledetección – pronóstico de peligro a corto y mediano plazo*. In: XV Congreso mexicano de meteorología. México, páginas 21-46
- Shvidenko, A. y Goldammer, J.G. (2001). *Situación de incendio en Rusia. International. Incendio Forestal. News*, 24: 41-59.
- Tamayo y Tamayo., (2008). *El proceso de la investigación científica*. México: LIMUSA, S.A.
- Urzúa, N. Cáceres, F. (2011). Incendios Forestales: Principales consecuencias económicas y ambientales en Chile. *Revista Interamericana de Ambiente y Turismo*. Chile, 1 (7), 22.
- Vélez, R. (2004). La defensa contra los incendios forestales en el plan forestal Español. Memorias del segundo simposio Internacional Sobre Políticas. *Planificación y Economía de los Programas de Protección Contra Incendios Forestales*, 2 (1), 209-220.

Vélez 2000. Estrategía forestal en las incidencias de incendios forestales. Sobre Políticas. *Planificación y Economía de los Programas de Protección Contra Incendios Forestales*.

Villers, M. (2006). *Incendios forestales*. Ciencias, 81 (6), 60-66.

WWF, (2013). Bosques Vulnerables a Grandes Incendios: *Análisis de WWF sobre el riesgo de los bosques a sufrir Grandes Incendios Forestales*. Madrid, España.

WWF, 2010. Bosques Vulnerables a grandes incendios. *Apoyo en análisis de los incendios Forestales*. Madrid, España

WWF. (2015). Donde Arden nuestros bosques. *Soluciones y estrategias*. Madrid España

## IX. ANEXO

### Anexo 1

#### **Propuesta de un plan de contingencia contra incendios forestales para el refugio de vida silvestre Laquipampa y su zona de amortiguamiento, 2017**

Por favor, rellene los siguientes datos:

Edad: \_\_\_\_\_ / Género: \_\_\_\_\_ / Ocupación \_\_\_\_\_

Instrucciones: Las siguientes preguntas están relacionadas a diferentes aspectos; para medir el grado de conocimiento de la población referente a incendios forestales, Teniendo en cuenta que la información proporcionada se empleará para fines de investigación, se le pide leer detenidamente

antes de contestar, posteriormente marque con una X la alternativa que usted crea conveniente.

### ENCUESTA:

1. ¿Qué beneficios cree usted que aporta el Bosque de la zona?

- Protege el suelo ( )
- Purifica el aire ( )
- Sirve de Alimento para su ganado ( )
- Todas las Alternativas ( )

2. A su criterio ¿Qué es para usted un incendio forestal?

- Fuego que quema la flora y fauna ( )
- Fuego sin control que quema especies vegetales(

3. ¿Cómo considera el fuego?

- Bueno ( )
- Malo ( )

4. Durante la quema de su agricultura como utiliza el fuego

- Rastrojos ( )
- Pastos ( )

5. ¿En qué horario realiza la quema y que tipo de vegetación?

- 6 am – 9am ( )
- 9am – 12 am ( )
- 12 am – 4pm ( )
- 4pm – 6pm ( )

6. Ud. Realizaría quemas controladas en el fin de evitar incendios forestales

- Si ( )
- No ( )

7. ¿Cuáles serían las causas que dan origen a un incendio forestal?

- Origen Natural ( )
- Origen Antrópico ( )
- Desconocimiento de los agricultores en el manejo de sus residuos vegetales ( )

8. En que estación o épocas del Año se provocan más incendios forestales?

- Invierno ( ) Verano ( )
- Primavera ( )

9. ¿Cuál es la consecuencia de un incendio forestal?

- Pérdida de flora y fauna ( )
- Pérdidas económicas ( )

10. Usted ha recibido algún mensaje de prevención contra incendios forestales

- Si ( )
- No ( )

11. ¿De qué manera ha visto o recibido usted mensajes de prevención sobre incendios forestales?

- Televisión ( )
- Prensa ( )
- Radio ( )
- Charlas ( )

- Otros ( )

**12.** ¿De qué forma participaría en actividades de prevención de incendios forestales?

- Guardaparque Voluntario ( )
- Comité de Apoyo ( )
- Apoyo Económico ( )
- Otros ( )

**13.** ¿Conoce qué institución realiza esas actividades de prevención de incendios forestales en su localidad?

- Universitarios ( )
- Entidades/ ONG ( )
- Trabajadores de SERNANP( )
- Otros ( )
- Todos ( )

**14.** Ud. estaría dispuesto a participar en actividades de prevención de incendios forestales

- si ( )
- no ( )
- por qué ( )

RECURSO FLORA



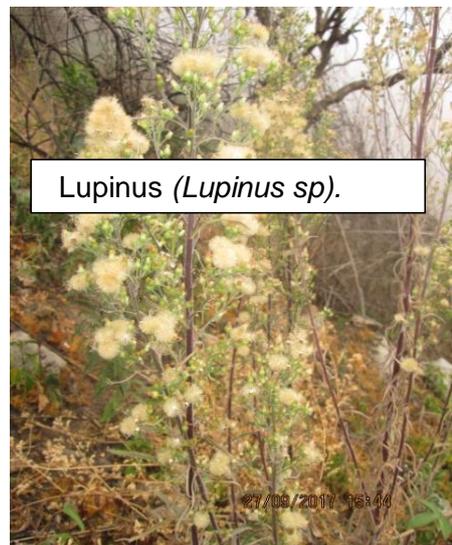
Passifloraceae (*Passiflora punctata*)



Oxalis (*Oxalis sp.*)



Calliandra (*Calliandra sp.*)



Lupinus (*Lupinus sp.*)

**DURANTE EL INCENDIO  
FORESTAL- NOVIEMBRE 2016**



*Incendio en el RVSL – Fuente:: Spectacled Bear Conservation Society*



**DESPUÉS DE UN AÑO DEL  
INCEDIO, 2017.**



Presencia de Hoja rasca.



Presencia de heces de ganado silvestre, actuando como abono para el crecimiento de plantas.



Regeneración interna natural de algunas especies como el Palo Santo (*Bursera graveolens*).



Presencia de flora quemada como especies exóticas como Oxalis (*Oxalis sp*), así mismo se realizó el apunte de coordenadas en el Sector Shambo (La punta y San Antonio)

**ENCUESTANDO**



# VALIDACIÓN DE ENCUESTA

## Anexo

### TABLA DE VALORACIÓN DEL EXPERTO.

#### FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

##### 1. INFORMACIÓN DEL EXPERTO:

- 1.1 Nombre y Apellido : William Martínez Funguía.  
 1.2 Profesión : Biólogo  
 1.3 Grados académicos : BLG. Licenciado en Biología  
 1.4 Título Profesional : BLG. Biólogo  
 1.5 Institución donde trabaja : SERNAMP  
 1.6 Cargo que desempeña : Jefe  
 1.7 Teléfono : 968218461  
 1.8 Correo Electrónico : wmartinez@sermap.gob.pr.  
 1.9 Nombre del Investigador : Quintana Tantalean Blanca Iris  
 : Chilcon Carrera Luis Enrique

##### 2. VALORACIONES A LOS INSTRUMENTOS:

###### 2.1. Pertinencia de las preguntas o ítems con los objetivos de la investigación:

Instrumento	Suficiente (3)	Medianamente suficiente (2)	Insuficiente (1)	Observaciones
Cuestionario para medir grado de conocimiento	✓			A nivel de Prosludat local.

###### 2.2. De los ítems con la(s) Variable(s):

Instrumento	Suficiente (3)	Medianamente suficiente (2)	Insuficiente (1)	Observaciones
Cuestionario para medir grado de conocimiento	✓			A nivel de Comunidad.

###### 2.3. Pertinencia de los ítems con las dimensiones:

Instrumento	Suficiente (3)	Medianamente suficiente (2)	Insuficiente (1)	Observaciones
Cuestionario para medir grado de conocimiento	✓			

2.4. Pertinencia de los ítems con los Indicadores:

Instrumento	Suficiente (3)	Medianamente suficiente (2)	Insuficiente (1)	Observaciones
Cuestionario para medir grado de conocimiento	✓			de nivel local

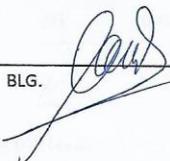
2.5. Redacción de ítems:

Instrumento	Suficiente (3)	Medianamente suficiente (2)	Insuficiente (1)	Observaciones
Cuestionario para medir grado de conocimiento	✓			de nivel local

4. CONCLUSIONES:

La encuesta, dirigida a los pobladores locales de la Comunidad Campesina San Antonio de Jazmín, es aceptable por la variable planteadas y el estilo de redacción.

Chiclayo, 13 de noviembre de 2007.

BLG. 

**Anexo**

TABLA DE VALORACIÓN DEL EXPERTO.

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS**

**1. INFORMACIÓN DEL EXPERTO:**

- 1.1 Nombre y Apellido : EFFIO ZAPATA LUIS ALBERTO
- 1.2 Profesión : ING. AGRÓNOMO
- 1.3 Grados académicos : INGENIERO.
- 1.4 Título Profesional : INGENIERIA AGRONOMICA
- 1.5 Institución donde trabaja : SERFOR - (SERVICIO NACIONAL FORESTAL)
- 1.6 Cargo que desempeña : AREA TECNICA - SERFOR - ATFFS - LAMBAYEQUE
- 1.7 Teléfono : 274052
- 1.8 Correo Electrónico : lzfio@hdtmail.com.
- 1.9 Nombre del Investigador : Quintana Tantalean Blanca Iris  
: Chilcon Carrera Luis Enrique

**2. VALORACIONES A LOS INSTRUMENTOS:**

**2.1. Pertinencia de las preguntas o ítems con los objetivos de la investigación:**

Instrumento	Suficiente (3)	Medianamente suficiente (2)	Insuficiente (1)	Observaciones
Cuestionario para medir grado de conocimiento	✓			

**2.2. De los ítems con la(s) Variable(s):**

Instrumento	Suficiente (3)	Medianamente suficiente (2)	Insuficiente (1)	Observaciones
Cuestionario para medir grado de conocimiento	✓			

**2.3. Pertinencia de los ítems con las dimensiones:**

Instrumento	Suficiente (3)	Medianamente suficiente (2)	Insuficiente (1)	Observaciones
Cuestionario para medir grado de conocimiento	✓			

2.4. Pertinencia de los ítems con los Indicadores:

Instrumento	Suficiente (3)	Medianamente suficiente (2)	Insuficiente (1)	Observaciones
Cuestionario para medir grado de conocimiento	✓			

2.5. Redacción de ítems:

Instrumento	Suficiente (3)	Medianamente suficiente (2)	Insuficiente (1)	Observaciones
Cuestionario para medir grado de conocimiento	✓			

4. CONCLUSIONES:

*ENCUESTA Valida Para ENCUESTAR*

---



---



---



---



---



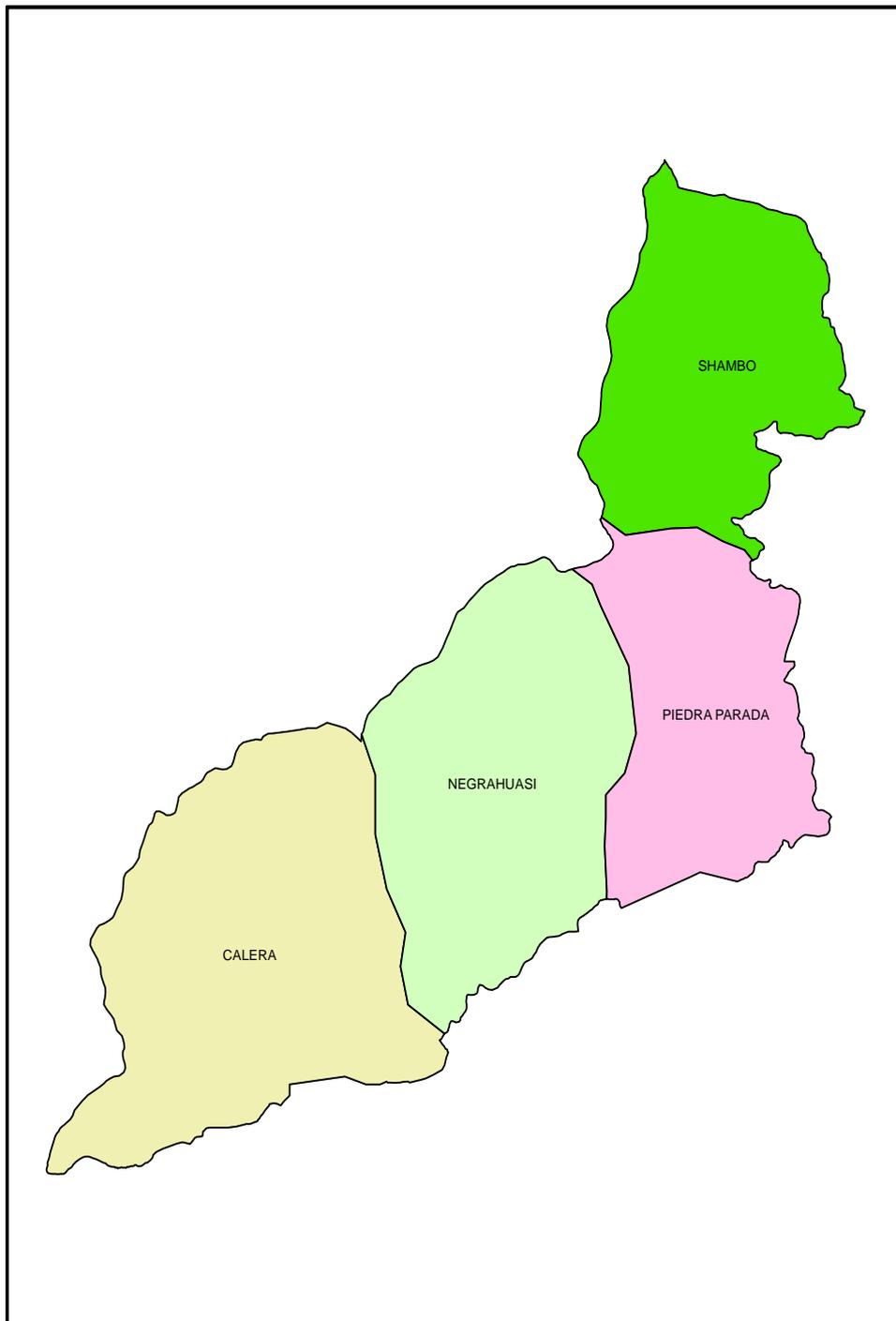
---

Chiclayo, 13-11-2017.....




---

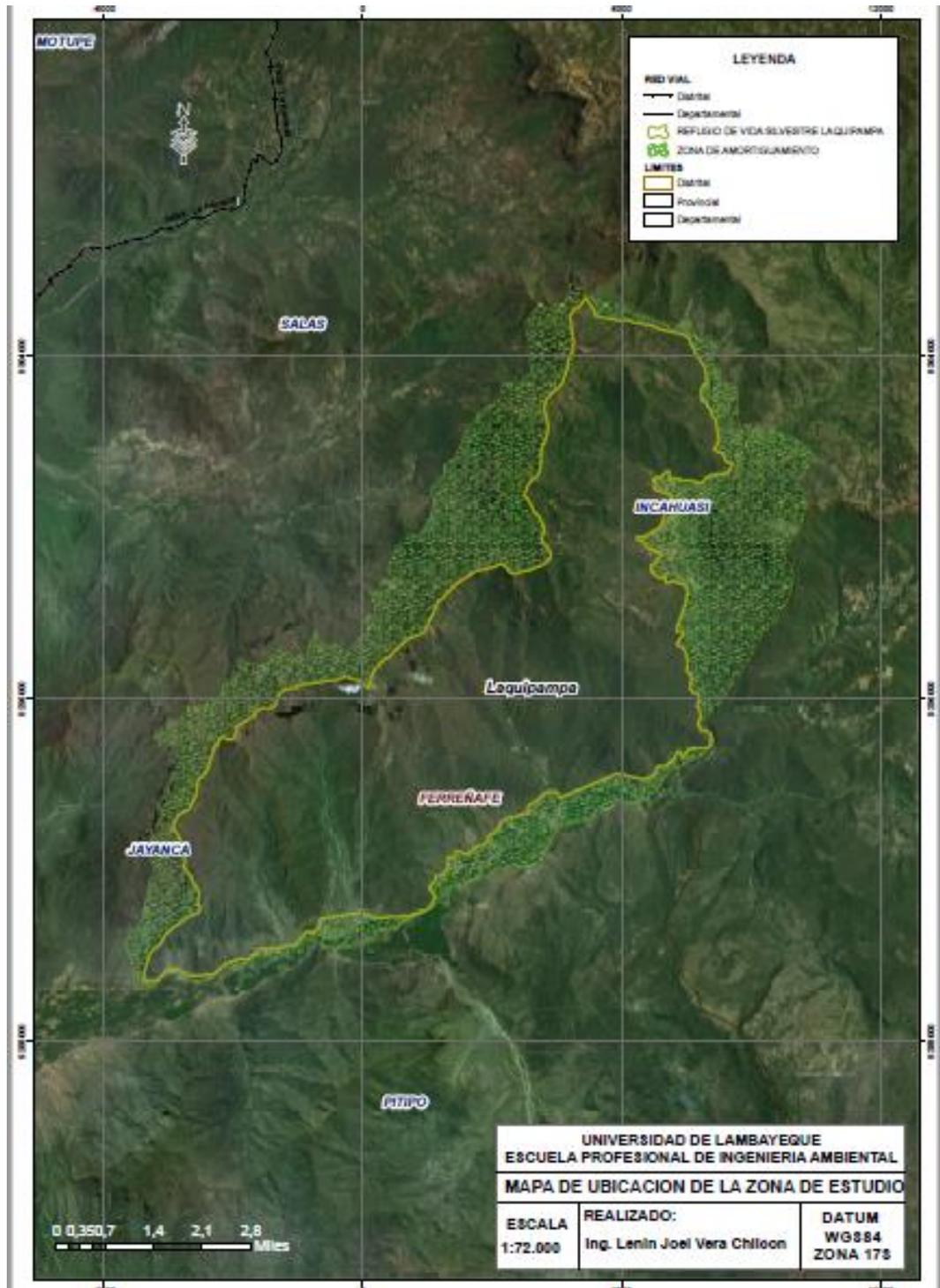
## SECTORIZACIÓN DEL ANP – REFUGIO DE VIDA SILVESTRE



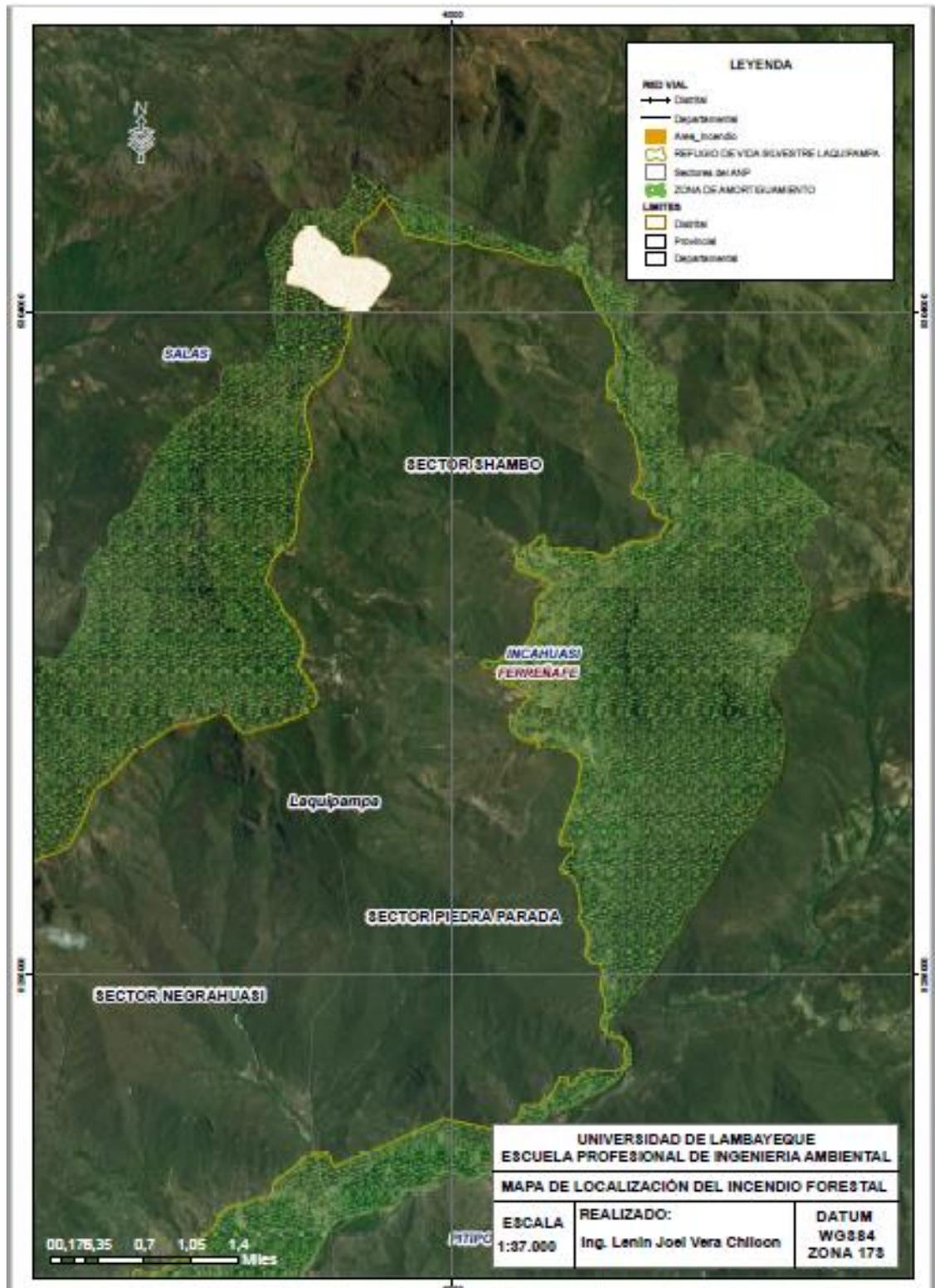
*Fuente: SERNANP*

# PROCESAMIENTO DE IMÁGENES SATELITALES

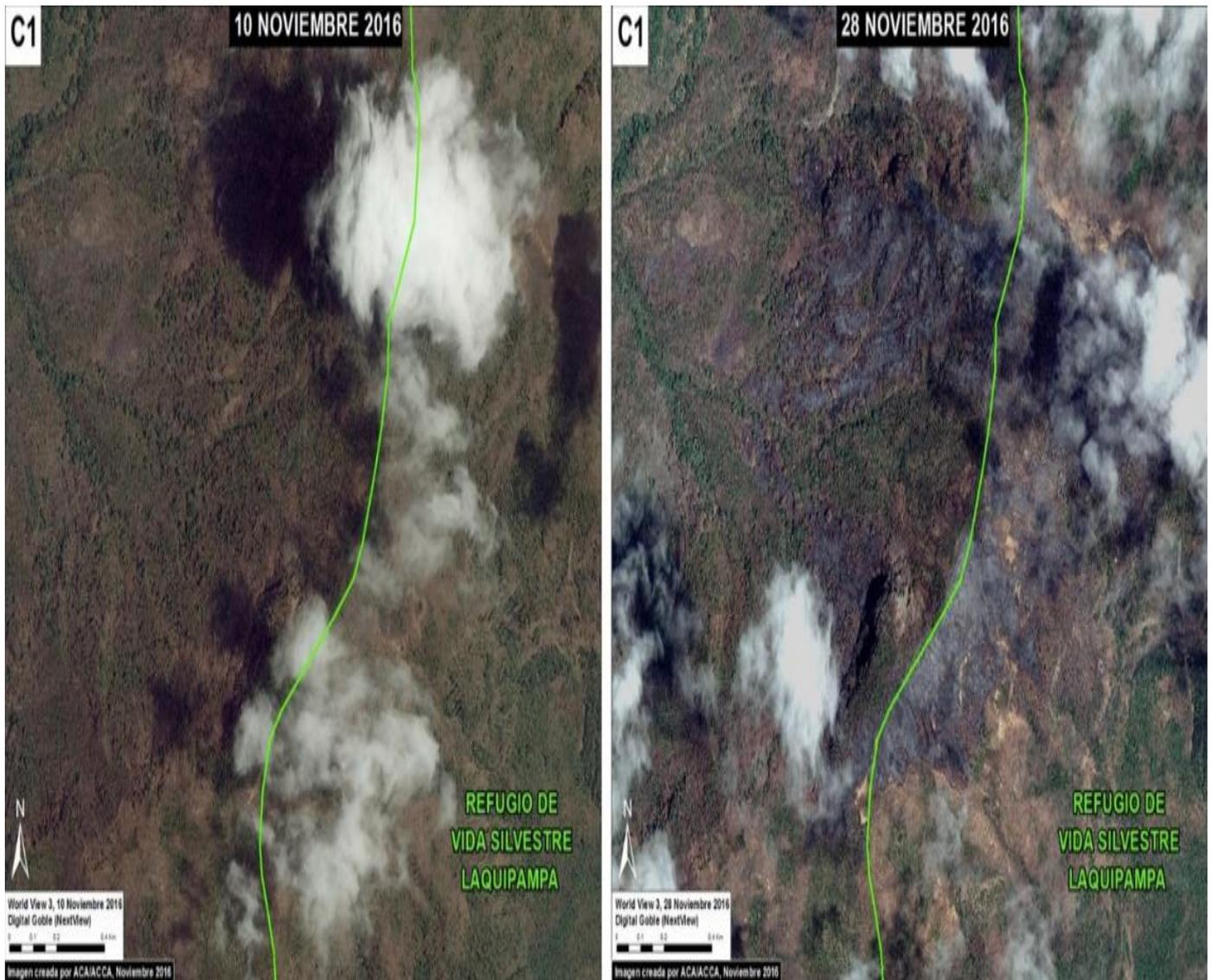
## Ubicación De Estudios



## Localización del área de Incendios Forestales



***Antes y después del incendio forestal en Laquipampa***



***Fuente: MAAP/MODIS/NASA, SERNANP, NCI.***