

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO**

**FACULTAD DE ECOLOGÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**PLAN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS FORESTALES  
PARA EL ÁREA DE CONSERVACIÓN REGIONAL -  
CORDILLERA ESCALERA- SAN MARTÍN 2010**

**TESIS**

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AMBIENTAL**

**Autor : RAFAEL BICENTELO ARISTA.**

**Asesor : Ing. MS.c JORGE SÁNCHEZ RIOS**

**MOYOBAMBA – PERÚ**

**2011.**

**CÓDIGO N° 06051010**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN  
 FACULTAD DE ECOLOGIA  
 Escuela Académica Profesional de Ingeniería Ambiental

**ACTA DE SUSTENTACION PARA OBTENER EL TITULO**  
**PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL**

En la sala de conferencia de la Facultad de Ecología de la Universidad Nacional de San Martín-T sede Moyobamba y siendo las **Doce del mediodía del día Jueves 05 de Mayo del Dos Mil Once**, se reunió el Jurado de Proyecto de Tesis integrado por:

<b>Blgo. M.Sc. ASTRIHT RUIZ RIOS</b>	<b>PRESIDENTE</b>
<b>Ing. M.Sc. GILBERTO RIOS OLIVARES</b>	<b>SECRETARIO</b>
<b>Blog. Dr. JORGE TORRES DELGADO</b>	<b>MIEMBRO</b>
<b>Ing. M.Sc. JORGE SANCHEZ RIOS</b>	<b>ASESOR</b>

Para evaluar la Sustentación de la Tesis Titulado **“PLAN DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS FORESTALES PARA EL AREA DE CONSERVACION REGIONAL CORDILLERA ESCALERA”**, presentado por el Bachiller en Ingeniería Ambiental **RAFAEL BICENTELO ARISTA**; según **Resolución N°0018-2010-UNSM-T/COFE-MOY** de fecha 24 de Marzo del 2010, asesorado por Ing. M.Sc. Jorge Sánchez Ríos .

Los señores miembros del Jurado, después de haber escuchado la sustentación, las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica; luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran :..... *Aprobado* ..... por *Unanimidad* ..... con el calificativo de :..... *Buena* ..... y nota *buena* ..... ( *13* ).

En fe de la cual se firma la presente acta, siendo las..... *13:00* .....horas del mismo día, con lo cual se dio por terminado el presente acto de sustentación.

.....  
 Blgo. M.Sc. ASTRIHT RUIZ RIOS  
 Presidente

.....  
 Ing. M.Sc. GILBERTO RIOS OLIVARES  
 Secretario

.....  
 Blog. Dr. JORGE TORRES DELGADO  
 Miembro

.....  
 Ing. M.Sc. JORGE SANCHEZ RIOS  
 Asesor

# *DEDICATORIA*

EN PRIMER LUGAR AL SEÑOR  
TODO PODEROSO, POR GUIARME  
POR EL CAMINO DE LA SABIDURIA.

A MI MADRE, HERMANO E HIJO POR SU  
APOYO Y COMPRENSION EN TODO EL  
PROCESO DE APRENDIZAJE Y  
CONSOLIDACION UNIVERSITARIA.

## ÍNDICE

	Pág
DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTO .....	ii
INDICE.....	iii
RESUMEN .....	iv
ABSTRACT .....	v
<b>CAPITULO I.....</b>	<b>01</b>
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	01
ANTECEDENTES DE LA SITUACION QUE MOTIVA EL PROYECTO .....	03
IDENTIFICACION DE LAS CAUSAS DEL PROBLEMA CENTRAL.....	06
SELECCIÓN Y JUSTIFICACION DE LAS CAUSAS.....	06
IDENTIFICACION DE LOS EFECTOS DEL PROBLEMA CENTRAL .....	08
OBJETIVOS .....	09
BASES TEORICAS.....	16
PRESCRIPCION DE MEDIDAS DE PROTECCION .....	22
HIPOTESIS.....	22
<b>CAPITULO II.....</b>	<b>24</b>
MARCO TEORICO.....	24
TIPO DE INVESTIGACION .....	24
DISEÑO DE INVESTIGACION .....	24
TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS.....	24
CRITERIOS DE VALORACION DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS .....	26
<b>CAPITULO III.....</b>	<b>27</b>
RESULTADOS.....	27
DISCUSIONES .....	63
CONCLUSIONES .....	64
RECOMENDACIONES.....	65
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	66
ANEXOS .....	67

## RESUMEN

El Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE), es un conjunto de ambientes naturales, terrestres o acuáticos, que el Estado protege y maneja para lograr su conservación, la administración, vigilancia y control de las Reservas Forestales, Monumentos Naturales y Parques Nacionales que integran este Sistema.

Dentro de este marco y dada la problemática de los Incendios Forestales en la Región de San Martín se hace necesario implementar, un Plan de Protección Contra Incendios Forestales en el Área de Conservación Regional “Cordillera Escalera” (ACR-CE).

El ACR-CE, presenta características únicas de Flora y Fauna que le otorgan relevancia internacional, además presenta bosques inalterados de gran valor ecológico y de una belleza escénica incomparable. Con el objetivo de proteger el Área de Conservación Regional “Cordillera Escalera” de la ocurrencia de Incendios Forestales, este trabajo presenta la formulación de un Plan de Protección para el Área; la aplicación de esta herramienta permitirá disminuir la ocurrencia y el daño que los incendios forestales han ocasionado históricamente.

Para lograr una óptima asignación de los recursos disponibles es necesario determinar las áreas que representen distintos niveles de interés de proteger, para esto se aplicó la metodología de Julio (1992) que determina mediante el análisis de variables de Riesgo, Peligro y Daño Potencial de Incendios Forestales procesadas en un Sistema de Información Geográfico (SIG), las áreas de alta, media y baja prioridad de protección.

Mediante la recopilación de antecedentes específicos del Área, el análisis de los resultados de las superficies prioritarias de protección y una evaluación del Control y Prevención de Incendios Forestales, se realizó la prescripción de medidas de protección contra Incendios Forestales, contemplando la realización de actividades de Prevención, Presupresión y Control, con el fin de disminuir la ocurrencia de Incendios Forestales en el Área.

**Palabras claves:** Protección, riesgos, peligro, daño potencial.

## ABSTRACT

The National System of Protected Areas by the State (SINANPE) is a set of natural environments, land or water, which the state protects and manages to achieve its conservation, management, monitoring and control of forest reserves, natural monuments and National Parks that make up this system.

Within this framework and given the problem of forest fires in the region of San Martín is necessary to implement a Plan of Forest Fire Protection in the Regional Conservation Area "Cordillera Escalera" (ACR-EC).

The ACR-EC has unique characteristics of flora and fauna that give international importance, also presents undisturbed forests of high ecological value and scenic beauty unparalleled. In order to protect the Regional Conservation Area "Cordillera Escalera" the occurrence of forest fires, this paper presents the formulation of a security plan for the area, the application of this tool will reduce the occurrence and fire damage historically have caused forest. To achieve an optimal allocation of available resources is necessary to identify areas that represent different levels of interest to protect, for this methodology was applied in July (1992) determined by analysis of risk variables, Danger and Damage Potential Fire Forest processed in a Geographic Information System (GIS), areas of high, medium and low priority for protection.

By collecting specific history of the area, the analysis of the results of the priority areas for protection and an evaluation of the Control and Prevention of Forest Fires, there was the prescription of protective measures against forest fires, watching the activities of Prevention , presuppression and Control, in order to decrease the occurrence of forest fires in the area.  
Keywords: Protection, risk, danger, potential harm.

# *DEDICATORIA*

EN PRIMER LUGAR AL SEÑOR  
TODO PODEROSO, POR GUIARME  
POR EL CAMINO DE LA SABIDURIA.

A MI MADRE, HERMANO E HIJO POR SU  
APOYO Y COMPRESION EN TODO EL  
PROCESO DE APRENDIZAJE Y  
CONSOLIDACION UNIVERSITARIA.

# *AGRADECIMIENTO*

A LA UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE SAN MARTÍN - FACULTAD DE  
ECOLOGÍA POR COBIJARME EN  
SUS ENTRAÑAS Y DOTARME DE LA  
SÓLIDA FORMACION  
PROFESIONAL.

A MIS AMIGOS QUE  
SUPIERON ESTAR CONMIGO  
EN LA EJECUCION Y  
DESARROLLO DE MIS  
ACTIVIDADES ACADEMICAS,  
ADEMAS; POR SU  
COMPRESION Y APRECIO  
DESPRENDIDO.

AL ING MSc. JORGE SÁNCHEZ  
RIOS POR LA ORIENTACION  
QUE SUPO BRINDARME PARA  
LA REALIZACIÓN DEL  
PRESENTE PROYECTO DE  
INVESTIGACION.



## ÍNDICE

	Pág
DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTO .....	ii
INDICE.....	iii
RESUMEN .....	iv
ABSTRACT .....	v
<b>CAPITULO I.....</b>	<b>01</b>
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	01
ANTECEDENTES DE LA SITUACION QUE MOTIVA EL PROYECTO .....	03
IDENTIFICACION DE LAS CAUSAS DEL PROBLEMA CENTRAL.....	06
SELECCIÓN Y JUSTIFICACION DE LAS CAUSAS.....	06
IDENTIFICACION DE LOS EFECTOS DEL PROBLEMA CENTRAL .....	08
OBJETIVOS .....	09
BASES TEORICAS.....	16
PRESCRIPCION DE MEDIDAS DE PROTECCION .....	22
HIPOTESIS.....	22
<b>CAPITULO II.....</b>	<b>24</b>
MARCO TEORICO.....	24
TIPO DE INVESTIGACION .....	24
DISEÑO DE INVESTIGACION .....	24
TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS.....	24
CRITERIOS DE VALORACION DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS .....	26
<b>CAPITULO III.....</b>	<b>27</b>
RESULTADOS.....	27
DISCUSIONES .....	63
CONCLUSIONES .....	64
RECOMENDACIONES.....	65
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	66
ANEXOS .....	67

## RESUMEN

El Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE), es un conjunto de ambientes naturales, terrestres o acuáticos, que el Estado protege y maneja para lograr su conservación, la administración, vigilancia y control de las Reservas Forestales, Monumentos Naturales y Parques Nacionales que integran este Sistema.

Dentro de este marco y dada la problemática de los Incendios Forestales en la Región de San Martín se hace necesario implementar, un Plan de Protección Contra Incendios Forestales en el Área de Conservación Regional “Cordillera Escalera” (ACR-CE).

El ACR-CE, presenta características únicas de Flora y Fauna que le otorgan relevancia internacional, además presenta bosques inalterados de gran valor ecológico y de una belleza escénica incomparable. Con el objetivo de proteger el Área de Conservación Regional “Cordillera Escalera” de la ocurrencia de Incendios Forestales, este trabajo presenta la formulación de un Plan de Protección para el Área; la aplicación de esta herramienta permitirá disminuir la ocurrencia y el daño que los incendios forestales han ocasionado históricamente.

Para lograr una óptima asignación de los recursos disponibles es necesario determinar las áreas que representen distintos niveles de interés de proteger, para esto se aplicó la metodología de Julio (1992) que determina mediante el análisis de variables de Riesgo, Peligro y Daño Potencial de Incendios Forestales procesadas en un Sistema de Información Geográfico (SIG), las áreas de alta, media y baja prioridad de protección.

Mediante la recopilación de antecedentes específicos del Área, el análisis de los resultados de las superficies prioritarias de protección y una evaluación del Control y Prevención de Incendios Forestales, se realizó la prescripción de medidas de protección contra Incendios Forestales, contemplando la realización de actividades de Prevención, Presupresión y Control, con el fin de disminuir la ocurrencia de Incendios Forestales en el Área.

**Palabras claves:** Protección, riesgos, peligro, daño potencial.

## ABSTRACT

The National System of Protected Areas by the State (SINANPE) is a set of natural environments, land or water, which the state protects and manages to achieve its conservation, management, monitoring and control of forest reserves, natural monuments and National Parks that make up this system.

Within this framework and given the problem of forest fires in the region of San Martín is necessary to implement a Plan of Forest Fire Protection in the Regional Conservation Area "Cordillera Escalera" (ACR-EC).

The ACR-EC has unique characteristics of flora and fauna that give international importance, also presents undisturbed forests of high ecological value and scenic beauty unparalleled. In order to protect the Regional Conservation Area "Cordillera Escalera" the occurrence of forest fires, this paper presents the formulation of a security plan for the area, the application of this tool will reduce the occurrence and fire damage historically have caused forest. To achieve an optimal allocation of available resources is necessary to identify areas that represent different levels of interest to protect, for this methodology was applied in July (1992) determined by analysis of risk variables, Danger and Damage Potential Fire Forest processed in a Geographic Information System (GIS), areas of high, medium and low priority for protection.

By collecting specific history of the area, the analysis of the results of the priority areas for protection and an evaluation of the Control and Prevention of Forest Fires, there was the prescription of protective measures against forest fires, watching the activities of Prevention, presuppression and Control, in order to decrease the occurrence of forest fires in the area. Keywords: Protection, risk, danger, potential harm.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Desde épocas remotas el hombre ha utilizado el fuego como herramienta para la habilitación de terrenos para la agricultura y ganadería; lo que ha significado eliminar en la mayoría de los casos amplias superficies de vegetación natural.

En nuestra región, éste proceso se presenta con mayor importancia en épocas de verano, de esta forma, desaparecen producto de gigantescos incendios forestales extensas superficies de bosques nativos, de gran valor económico y ecológico, lo que además de significar la pérdida de bosque, provoca la erosión de los suelos y la sustitución de la vegetación por especies perjudiciales e invasoras.

Por esto nace la necesidad de crear un sistema que proteja los bosques remanentes. El Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE), es un conjunto de ambientes naturales, terrestres o acuáticos, que el Estado protege y maneja para lograr su conservación.

Dichas unidades tienen como propósito fundamental a la conservación de los recursos naturales y de los valores culturales ligados a los ambientes naturales existentes en ellas. En la medida que sea compatible con el propósito de conservación, es posible desarrollar en el Sistema, diversas actividades, incluyendo un amplio rango de acciones de investigación, que van desde la simple colecta incidental de muestras bióticas y abióticas con fines de exhibición o análisis, hasta complejas investigaciones respecto de los componentes, estructura y funcionamiento de los ecosistemas o los sistemas sociales y culturales.

Las Áreas de Conservación Regional son áreas protegidas de "uso directo", es decir en donde se permite el aprovechamiento o extracción de recursos naturales definidos por su plan maestro. Este debe estar orientado a conciliar la conservación de la biodiversidad con el desarrollo sostenible, el cual debe favorecer principalmente a las poblaciones locales (**ACR-CE: Plan Maestro 2007 – 2011**).

Con la protección de esta Área de Conservación Regional "Cordillera Escalera" se permitirá garantizar el mantenimiento de los actuales servicios ambientales como: agua, reserva de la biodiversidad, belleza paisajística y

captura de carbono, muy importante para los principales centros poblados de la región. Por otro lado, el turismo es una actividad que tiene potencialidades en el área.

La constante transitabilidad por esta zona de personas, vehículos, flujo de turistas e invasoras para asentarse en ésta Área; hacen que en épocas de verano se presenten un aumento en el riesgo de ocurrencia potencial de los incendios forestales. Además existe una gran cantidad de predios particulares en el interior o colindantes con el Área "Cordillera Escalera", con su consiguiente riesgo debido a la poca preocupación que los procesionarios tienen frente a los problemas que se generan con el mal uso o mal manejo del fuego Montilla C. 2004.

El empleo del fuego en faenas silvoagropecuarias como herramienta de trabajo, constituye la principal causa de incendios forestales (**Montilla C. 2004**). Es por esto, que la formulación de un Plan de Protección contra Incendios Forestales para el Área de Conservación Regional "Cordillera Escalera", es muy importante para proteger el patrimonio de todos los habitantes del país.

Un Plan de Protección Contra Incendios Forestales corresponde a la planificación de actividades, cuyo objetivo es el minimizar la ocurrencia y el daño de los incendios forestales de una determinada área. En un Plan de Protección Contra Incendios Forestales debe describirse los problemas respecto a la ocurrencia, propagación y daños, las condiciones y circunstancias en que ellos se presentan y las medidas necesarias de realizar para resolverlos, así como el monto, la calidad y organización de los recursos que se deben disponer para el cumplimiento de los objetivos del manejo del fuego. (**Julio, 1992**).

En cuanto al Área de Conservación Regional "Cordillera Escalera", hasta la fecha no se ha encontrado estudios científicos previos relacionando al tema, que sirvan como un punto de partida para el presente estudio y el apropiado manejo de este recurso natural; en tal sentido el presente trabajo pretende proveer al ACR-CE de

un Plan de Protección contra Incendios Forestales, que incluye las medidas técnicas propuestas para la prevención y mitigación en el Área.

En tal sentido nos planteamos el siguiente problema motivo de la investigación:

**¿Cual es el Plan de Protección contra Incendios Forestales para el área de Conservación Regional -Cordillera Escalera- San Martín 2010?**

### **1.1 ANTECEDENTES DE LA SITUACIÓN QUE MOTIVA EL PROYECTO.**

#### ***Importancia del Área de Conservación Regional "Cordillera Escalera"***

Un punto importante a tener en cuenta en la elaboración de un plan de protección, es la importancia del área que se precisa proteger. (CONAF, 1997). En el ACR-CE se destaca la importancia ecológica, recreativa y educacional así como también su relevancia internacional (CEDISA, 2002).

#### **2.5.1. Importancia Ecológica**

La importancia del Área de Conservación Regional "Cordillera Escalera", radica principalmente en su vegetación, compuesta por una amplia superficie de bosques primarios y secundarios, conformada con especies muy diversificadas entre herbáceas, arbustivas y arbóreas.

Otra característica relevante de la unidad es su extensa superficie medianamente alterada, la que sirve como patrón en el estudio de la evolución natural respecto a las áreas colindantes donde se realizan actividades productivas.

Se debe destacar además la enorme importancia que presenta "Cordillera Escalera" respecto de la protección hídrica, incluyendo las nacientes de gran parte de las cuencas hidrográficas de los ríos Shanusi, Pampayacu – Charapillo, Caynarachi, Sistema Mayo – Cumbaza y Chazuta-Chipesa.

#### **2.5.2. Importancia recreativa**

La unidad es visitada anualmente por muchas personas, y cada vez es más creciente el interés por acceder a estos lugares prístinos y desarrollar actividades eco-turísticas. Entre las actividades recreativas que se pueden efectuar en el Área destacan camping, caminatas, fotografía, excursiones, navegación, pesca y recreación pasiva.

La red de senderos de recreación y excursionismo conducen a lugares en donde es posible la observación de flora, fauna y bellezas escénicas.

### **2.5.3. Importancia educativa**

El Área de Conservación Regional "Cordillera Escalera" presenta un potencial educativo en materias relacionadas con los recursos de la unidad, conservación ambiental y ecológica.

Estos programas se han desarrollado hasta la fecha exclusivamente por Instituciones Educativas de nivel Inicial, Básica y Superior, por medio de charlas, excursiones guiadas y senderos auto-guiados.

Es necesario señalar que la educación ambiental debería dirigirse prioritariamente hacia los grupos en proceso formativo constituido por niños.

### **2.5.4. Importancia científica**

Esta unidad constituye una fuente importante de elementos disponibles para investigaciones relativas a fauna, flora y geología. Es cada vez creciente el interés por investigadores para efectuar estudios en la unidad, lo anterior debido a que muchas áreas han recibido un mínimo impacto y se encuentran en su condición natural. Por otra parte se debe destacar la presencia de abundante fauna. Además se debe señalar que el Área de Conservación Regional "Cordillera Escalera" ha servido para realizar una serie de investigaciones muy importantes para conocer las características de los Recursos Naturales y su Diversidad Biológica, entre otros.

### **2.6. *Proyectos relacionados con el Área de Conservación Regional "Cordillera Escalera"***

Todo proyecto relacionado directa o indirectamente con el Área de Conservación, ya sea en el interior o en la zona aledaña a él, ha de ser evaluado para tomar las medidas preventivas pertinentes a fin de evitar que se produzcan alteraciones de cualquier tipo dentro de la unidad.

#### **2.6.1. Proyectos petroleros**

En la actualidad, dentro de los límites de las Áreas de Conservación, no existen faenas petroleras de ningún tipo. Sin embargo, existen áreas solicitadas a la fecha para estas actividades, las mismas que han sido denegadas por acciones legales en el juzgado respectivo, debido a que son incompatibles con los objetivos del Área.

#### **2.6.2. Proyectos turísticos**

En la actualidad el Gobierno Regional, Gobiernos Locales de San Martín se encuentra preocupada del desarrollo turístico en "Cordillera Escalera" dirigido tanto a visitantes nacionales como extranjeros, y en especial a la población de San Martín.

#### **2.6.3. Proyectos forestales**

Existe una fuerte intervención en sectores aledaños a la unidad. Lo anterior ha originado una alteración del paisaje, en algunos casos con signos graves de modificación en áreas adyacentes a caminos. INRENA debiera regular en forma más estricta el cumplimiento de la legislación vigente, en lo relativo a la explotación de dichas áreas.

#### **2.6.4. Proyectos de aprovechamiento hídrico**

Existen diversos proyectos realizados por los gobiernos locales ubicados en las provincias de Lamas y San Martín para aprovechar los recursos hídricos con fines de consumo humano, acuicultura, agricultura y ganadería, así como para actividades industriales.



## 1.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS DEL PROBLEMA CENTRAL.

El análisis y la identificación de las causas y en consecuencia del problema central, permiten ampliar su comprensión, e ir más allá de sus manifestaciones visibles, facilitando la identificación de posibles soluciones. Con este propósito elaboramos el árbol de causas – efectos, consistente en un mapeo en el que se ubica el problema principal en la parte central del árbol como tronco, las causas de dicho problema como sus raíces y los efectos que se desprenden como sus ramas. Para identificar las causas del problema: **“La no Plan de Protección contra Incendios Forestales para el área de Conservación Regional -Cordillera Escalera- San Martín 2010”**

En esta oportunidad presentare una lluvia de ideas, que nos ayudará a dar un mejor alcance para obtener las causas:

- a. Poco interés por parte de anteriores de las anteriores autoridades sobre el tema de interés.
- b. Los gobernantes locales no consideran prioritario el problema **el área de Conservación Regional -Cordillera Escalera- San Martín** La no existencia de asesoramiento técnico en las autoridades Decisiones políticas no oportunas ni adecuadas para aliviar este problema.
- c. Vecinos y Población no participan activamente en la solución del problema planteado.

### SELECCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS.

Las causas descritas son las que originan el problema planteado:

- a. **Poco interés por parte de anteriores autoridades que tienen vinculo directo con el tema de interes:** Precisa que las autoridades anteriores desconocían detalladamente la parte técnica y normativa que rigen **las áreas de Conservación Regional -Cordillera Escalera- San Martín**

- b. **No existe asesoramiento técnico especializado para la capacitación de autoridades responsables de la conservación del área de Conservación Regional -Cordillera Escalera- San Martín**

Los profesionales contratados y permanentes no son los más idóneos para que puedan orientar y conducir una política enmarcada en solucionar este tipo de problemática .

- c. **Escaso Trabajo de Concientización dirigida a la población e investigadores que hacen uso del área de Conservación Regional - Cordillera Escalera- San Martín**

No sea socializado la poca información existe acerca de la problemática, ignorando muchos de ellos los efectos que ocasiona.

- d. **Autoridades de Turno elegidos democráticamente no consideran prioritario el problema generado:**

Autoridades en su conjunto que existen dentro del área de influencia de la zona de interés, que en su gran mayoría no consideran prioritario el problema que se ha generado, excusándose por falta de recursos económicos.

- e. **Población Usuaria del servicio y bondades para la gestión de los recursos hídricos a través de la conservación en plenitud del área de Conservación Regional -Cordillera Escalera- San Martín**

La población en su mayoría no son conscientes del daño que están causando al intervenir irresponsablemente estas áreas que son de interés local, regional y nacional.

#### **AGRUPACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE LAS CAUSAS.**

En esta parte del presente informe final de Tesis, podemos mencionar que será necesario agrupar las causas de acuerdo a su relación con el problema central, por lo tanto algunas afectarán directamente (causas directas) y otras lo afectarán a través de las anteriores (causas indirectas).

**a. CAUSAS DIRECTAS:**

Poca concientización de la población y autoridades tomadores de decisión.

Carencia de asesoramiento técnico especializado en el tema de interés.

**b. CAUSAS INDIRECTAS:**

Los usuarios del Servicio eco sistémico y las bondades naturales que presente el área no son aprovechadas responsablemente, lo cual aterriza en las siguientes causas:

Mala decisión política para afrontar el problema.

Autoridades no consideran prioritario el problema.

**1.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS DEL PROBLEMA CENTRAL.**

**La no existencia de un Plan contra incendios en el área de Conservación Regional -Cordillera Escalera- San Martín,** ha ocasionado efectos directos e indirectos, producto de la escasa atención por parte de las autoridades por dar solución a este problema que se viene agudizando acrecentadamente, y la falta de concientización por parte de los propios usuarios de las bondades del área, que ha contribuido a la degradación de recursos paisajísticos además del suelo, el aire, que son indispensables para fortalecer el potencial turístico de la región San Martín

En tal sentido se pueden identificar los siguientes efectos:

- a. Pérdida de Valor del paisaje de nuestras áreas naturales
- b. Malas condiciones que pueden dar origen a graves problemas de contaminación que atentan contra la salud pública de la población.
- c. Escasa demanda bioquímica de oxígeno en el agua.
- d. Contaminación del aire con la deforestación progresiva y sistemática.
- e. Creación de enfermedades por la escasez del Recurso hídrico.
- f. Aspectos naturales desagradables.

## 2. OBJETIVOS.

### 2.1. Objetivo General:

Realizar el Plan de Protección Contra Incendios Forestales en el Area de Conservación Regional -Cordillera Escalera- San Martín, 2010.

### 2.2. Objetivos Específicos:

- ✓ Determinar las características ambientales mas resaltantes del **área de Conservación Regional -Cordillera Escalera- San Martín**
- ✓ Determinar los impactos ambientales significativos y/o relevantes que ocurren en **el área de Conservación Regional -Cordillera Escalera- San Martín.**
- ✓ Identificar los principales usos en **el área de Conservación Regional - Cordillera Escalera- San Martín.**

## 3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

### 3.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

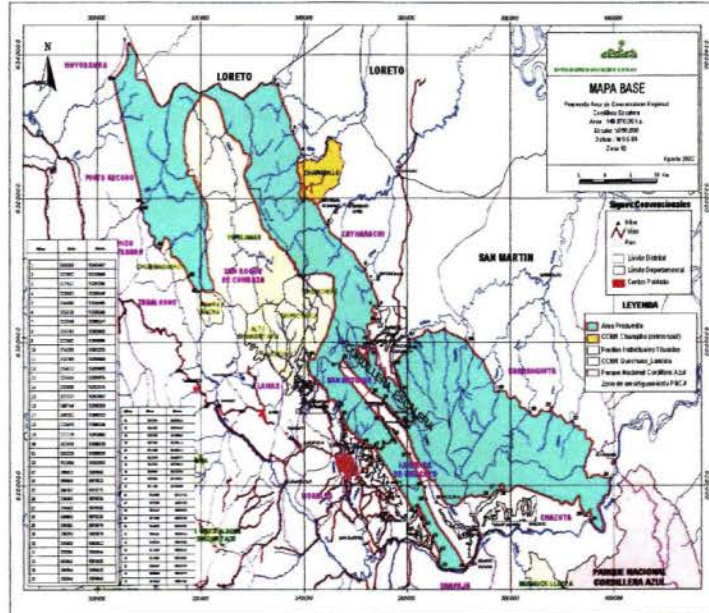
#### Características del área de estudio

#### 3.1.1. Ubicación y extensión

Se encuentra ubicada en el departamento de San Martín, cerca del límite con el departamento de Loreto, en la selva norte del Perú. Se extiende sobre las jurisdicciones de los distritos de Pinto Recodo, San Roque de Cumbaza, Pongo del Caynarachi y Barranquita, en la provincia de Lamas; y de los distritos de San Antonio de Cumbaza, Tarapoto, La Banda de Shilcayo, Shapaja y Chazuta, en la provincia de San Martín **(CEDISA, 2002)**.

Geográficamente, está ubicada en la zona 18 del sistema de proyección UTM, entre las coordenadas 302 115 E, 9 266 810 N y 400 150 E, 9 342 954 N, con Datum WGS 84. El Área de Conservación Regional "Cordillera Escalera", tiene una superficie de 149.870 has.

## MAPA BASE DE LA PROPIUESTA DE AREA DE CONSERVACIÓN REGIONAL - CORDILLERA ESCALERA



Fuente: Estudio justificatorio para establecimiento del ACR-CE. CEDISA, 2002.

### 3.1.2. Accesibilidad

A partir de la ciudad de Tarapoto, el acceso hacia el ACR-CE se realiza por caminos de herradura y por vía terrestre. No existe ningún aeropuerto al interior del área, ni es posible el acceso por vía fluvial, debido a su relieve accidentado.

En las zonas adyacentes al ACR-CE, existen carreteras modernas y afirmadas, y una red de trochas carrozables que articulan diferentes centros poblados. Entre éstos destacan:

- \* Tarapoto - Cacatachi - Lamas (carretera asfaltada) que viene a ser una desviación de la carretera Fernando Belaunde Terry. Se encuentra en buenas condiciones.
- \* Lamas - Aviación (Carretera afirmada y trocha carrozable). La trocha

carrozable se encuentra en malas condiciones. En Pamashto, que se encuentra muy cerca de Lamas, se inicia la trocha no carrozable hacia Yurilamas, en regular estado.

- \* Tarapoto - San Antonio - San Roque de Cumbaza (carretera afirmada), que se encuentra en buenas condiciones.
- \* Tarapoto - Shapaja - Chazuta (carretera afirmada y trocha carrozable), que se encuentra en regular estado.

Cuadro 1: Principales vías de acceso en las zona de influencia.

Vías de acceso	Distancia (km)	Tiempo de viaje
Tarapoto - Lamas	21	20 minutos
Tarapoto - Pongo de Cainarachi	60	1 hora
Lamas - Aviación	18	1 hora
Tarapoto – San Antonio	14	25 minutos
Tarapoto - Shapaja	21	1 hora
Tarapoto - Chazuta	47	2.5 horas

Fuente: Ficha de recursos del MITINCIC San Martín y transportistas 2009.

Entre las trochas peatonales más importantes que se encuentran en la zona aledaña y al interior del ACR-CE se encuentran:

- \* La de Pamashto a Yurilamas, de 8 horas de distancia, pasa por territorios de las CC.NN. Alto Shamboyacu y Yurilamas.
- \* La de Yurilamas a San Miguel de Shanushi, de 2 días de distancia, recomendada para fines turísticos por la belleza natural de sus paisajes. Entre la zona adyacente titulada a la CC.NN. de Yurilamas y el área propuesta.
- \* La de Yurilamas a la Pampa del Olvido, 5-6 horas. Entre el área titulada a la CC.NN. de Yurilamas y el área propuesta.
- \* La de San Roque de Cumbaza - Aviación, a 1 hora y media de distancia. Fuera del área propuesta.
- \* La de Bello Horizonte a Santa Elena, de 4-5 horas de distancia. Entre las zonas adyacentes y el área propuesta.

Además de estas trochas, existen otras que no se mencionan en este estudio, y que sería necesario detallar en estudios posteriores. Debemos tener en cuenta que en las partes bajas aledañas al ACR-CE, existe población, pero se identifican y comparten con la protección y conservación de la Cordillera Escalera.

Finalmente, la carretera de Tarapoto a Yurimaguas (terminada en 1965), que comunica a San Martín con Yurimaguas, y por consiguiente con el llano amazónico (la ciudad de Iquitos y el Brasil). Esta carretera cruza por el ACR-CE, constituyéndose en un polo de atracción para los migrantes hacia la región. El punto intermedio entre Tarapoto y Yurimaguas es el Pongo de Caynarachi, lugar donde termina el área de estudio. La distancia entre Tarapoto y el Pongo de Caynarachi es de 60 km (1 hora). Esta carretera es de gran importancia económica por el flujo constante de productos entre Tarapoto y el Llano Amazónico.

### **3.1.3. Clima**

**CEDISA, (2002)** indica en términos de precipitación que el ACR-CE puede dividirse en dos grandes zonas: la Vertiente Oriental de la Cordillera Escalera que tiene un rango de precipitación de 2.500 a 3.500 mm., y la Vertiente Occidental con precipitaciones que van de 1.500 a 2.000 mm. Esto se corrobora con los totales promedio de las estaciones de Lamas (1.531 mm.), San Antonio (2.004 mm.), Chazuta (1.538 mm.) y Tarapoto (1.233 mm.). El régimen térmico es también variable. La temperatura hasta los 1.000 m.s.n.m. bordea los 25 °C, y a partir de los 1.000 hasta los 2.000 m.s.n.m., la temperatura disminuye hasta los 22 °C.

### **3.1.4. Geología**

El ACR-CE se encuentra sobre la faja subandina, que es resultado de procesos de formación tectónica intensificados durante el Mio-Plioceno, los que han ocasionado el plegamiento y levantamiento de bloques por la acción de fallas inversas asociadas con fallas y bloques en el basamento Pre-Mesozoico **CEDISA, (2002)**.

### **3.1.5. Fisiografía**

Las características fisiográficas, principalmente en relieve y pendientes, tienen estrecha relación con las características edáficas y tipos de vegetación. Entre las formas de relieve más conspicuas encontradas en el ACR–CE, tenemos: Terraza Alta, Planicies altas disectadas, Colinas bajas, Colinas altas, Montañoso I, Montañoso II y Meseta inundada **CEDISA, (2002)**.

### **3.1.6. Suelos**

Los suelos en el ACR–CE se presentan de la siguiente manera: En las Planicies y Colinas, podemos encontrar suelos arcillosos superficiales y en el substrato, con limitaciones de humedad en época seca y por contenido de arcilla plástica muy pegajosa, que le confieren propiedades de contracción y expansión al suelo. Su naturaleza calcárea la hace propensa a limitación potencial de Fe y Zn, así como de N y P en algunos casos. Estos suelos disminuyen su nivel de fertilidad significativamente, si fueran dedicados a cultivos **CEDISA, (2002)**.

### **3.1.7. Hidrografía**

El sistema hidrográfico tiene un drenaje de tipo sub-paralelo a nivel de los ríos de primer orden, lo cual es indicativo de valles de relleno, de rocas sedimentarias y de una pendiente regional pronunciada. Sin embargo, a nivel del ordenamiento de canales, se observa un sistema sub-dendrítico, que ocurre en aquellas zonas donde las aguas de escorrentía pasan de un material poco resistente a otro con un cierto grado de control estructural, tipos de ordenamiento del drenaje que generalmente se desarrollan sobre materiales como lutitas, arcillitas, limonitas y areniscas. La división de la Cordillera Escalera en sus dos vertientes, una del 75% de drenaje hacia el noreste y la otra, de 25% hacia el suroeste, define claramente una divisoria o línea de cumbres de dirección noroeste – sureste **CEDISA, (2002)**.



### 3.1.8. Zonas de vida

Cinco zonas de vida y una transición han sido identificadas en el Área de Conservación Regional “Cordillera Escalera” (ONERN, 1994 y CEDISA, 2002). Estas se muestran en el siguiente Cuadro 2.

Cuadro 2: Zonas de vida del ACR–CE

Zona de vida	Siglas	Área de Conservassem Regional “Cordillera Escalera”	
		Superficie (há.)	%
Bosque seco – Tropical	Bs-T	765.32	0,51
Bosque húmedo – Tropical	Bh-T	31.881.30	21,27
Bosque húm. – Premontano Tropical	Bh-PT	27.203.23	18,15
Bosque muy húm. – Premontano Tropic.	Bmh-PT	62.827.40	41,92
Bosque muy húmedo – Premont Tropical	Bmh-	24.531.75	16,37
Bosque muy húmedo – Premont Tropical a bosque húmedo - Tropical	PT/bh-T	2.661.00	1,78
Bosque húmedo – Premont Tropical a Bosque húmedo - Tropical	Bh-PT/bh-T		
	T		
<b>Total</b>		<b>149,870.00</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Estudio Justificadorio para el establecimiento del ACR-CE. CEDISA,

### 3.1.9. Vegetación

La comunidad vegetal natural más importante que existe en el ACR–CE es el Bosque Denso Perennifolio, constituido por un bosque mixto de especies latifoliadas siempre verdes, que varía localmente en cuanto a densidad, altura y composición de especies, de acuerdo a las condiciones medio ambientales del hábitat. Este bosque contiene gran cantidad de especies arbóreas y una gran diversidad de bejucos, lianas, arbustos y hierbas, así

como epífitas; es muy dinámico, estando en constante regeneración por el sistema natural de claros creados por la caída de árboles, debido generalmente a los fuertes vientos existentes en la región.

En Cordillera Escalera abundan diversas especies de bromelias, heliconias y orquídeas de distintos colores, tamaños y formas, que están asociadas con árboles como la pona (*Iriarteia* sp.), el tornillo (*Cedrelinga cateniformis*), copal (*Dacryodes* sp.), shimbillo (*Inga* sp.), cumala (*Virola* sp.), moena (*Nectandra* spp.) y renaco (*Coussapoa* spp.), conformando un ecosistema con alto potencial para el desarrollo de eco - negocios como la floricultura (CEDISA, 2002).

### 3.1.10. Fauna

La fauna del ACR-CE comprende tanto especies netamente montanas (andinas) como otras de la selva baja, y el hecho de que el área protegida se encuentre en las Yungas Orientales Peruanas, le confiere una gran riqueza de fauna silvestre y en especial de especies endémicas. Presenta la riqueza faunística de esta área natural protegida en lo que se refiere a anfibios, reptiles, aves, mamíferos y mariposas.

Cordillera Escalera es una zona prioritaria para la conservación de mamíferos, anfibios, reptiles y aves, ya que allí viven especies de distribución muy restringida, y se considera que la zona aún requiere de mayor investigación.

El área cuenta con una rica diversidad de fauna silvestre, destacando mamíferos como el mono choro común (*Lagothrix lagotricha*), jaguar (*Panthera onca*), puma (*Puma concolor*), venado colorado (*Mazama americana*); aves como el tucancito semi amarillo (*Aulacorhynchus huallagae*), el hormiguerito garganticense (*Herpsilochmus parkeri*), lechucita bigotona (*Xenoglaux loweryi*), guacamayo verde (*Ara militaris*), pato cabeza castaña (*Netta erythrophthalma*), gallito de las rocas (*Rupicola peruviana*); y anfibios como las ranas de colores (*Dendrobates* sp.), entre otros (CEDISA, 2002).

### **3.1.11 Agua**

El objeto de conservación agrupa a todas las fuentes de agua del ACR– CE, incluyendo ríos, quebradas, lagunas, cataratas y aguas termales. El recurso hídrico generado en la Cordillera Escalera abastece de agua a alrededor de 150.000 personas, las que pertenecen a las etnias amazónicas quechuas, lamas y chayahuitas, poblaciones de mestizos y colonos, que radican en diversos poblados aledaños a la cordillera y en la ciudad de Tarapoto.

Los bosques que se encuentran en las montañas y colinas son nubosos, y allí se originan cinco grandes cuencas hidrográficas: Shanusi, Pampayacu – Charapillo, Caynarachi, Sistema Mayo – Cumbaza y Chazuta-Chipesa (CEDISA, 2002).

## **3.2. BASES TEÓRICAS.**

### **3.2.1 Valores científicos**

Por las características de contener muestras representativas de la diversidad biológica del país, ofrece condiciones extraordinarias para la realización de investigaciones, con excelentes aportes en medicina, agricultura e industria, al margen de los que significa su contribución social, económica y cultural para la humanidad. En tal sentido, la investigación constituye uno de los objetivos estratégicos del manejo de las mismas.

### **3.2.2 Amenazas y conservación**

Es una área natural cuyas características biofísicas requieren ser conservados y protegidos, por sus especiales ecosistemas como los bosques de neblina pocos en el mundo que alberga importantes recursos de la diversidad biológica, y fundamentalmente por ser la principal fuente generadora y abastecedora de agua en cantidad y calidad para consumo humano y actividades productivas de mas de 150 000 habitantes ubicados en su ámbito de influencia o zona de amortiguamiento, principalmente las ciudades de Tarapoto y Lamas, así como las poblaciones de ocho comunidades indígenas.

### **3.3. Antecedentes generales del área de estudio**

#### **3.3.1. Aspectos legales**

El Área de Conservación Regional "Cordillera Escalera" fue creada el 25 de diciembre de 2005 por D.S. N° 045-2005-AG, a pedido del Gobierno Regional de San Martín y con la aprobación del Gobierno Central.

Tiene una superficie de 149,870 ha, y abarca 5 distritos de la provincia de San Martín y 4 de la provincia de Lamas, en la Selva Alta del departamento de San Martín.

El área contiene una muestra representativa de los bosques nubosos montanos tropicales, propios de la zona norte del Perú, cuya conservación garantiza el mantenimiento de los servicios ambientales que presta (agua, carne de monte, semillas, palmeras, biodiversidad), tanto para la ciudad de Tarapoto como la de Lamas.

#### **3.3.2. Material de información**

La fuente de información básica se obtuvo del "Proyecto Especial Huallaga Central y Bajo Mayo", con la finalidad de obtener y revisar la información relativa a estadísticas de incendios forestales y visitantes al Área durante los últimos años, información que actualiza y mantienen respectivamente.

### **3.4. Método**

#### **3.4.1. Recopilación de antecedentes específicos**

Se llevó a cabo entre los meses de Diciembre de 2009 y Febrero de 2010, mediante reuniones y entrevistas con los integrantes del cuerpo de guardabosques del Área, administrador y personal técnico.

Se revisó detalladamente algunas estadísticas de incendios forestales ocurridos en el ACR-CE, hasta el año 2009, en forma paralela se analizaron las estadísticas de visitantes al Área.

#### **3.4.2. Determinación de áreas prioritarias de protección**

Se aplicó la metodología propuesta por **Julio (1992)**, que busca identificar las áreas que representan niveles distintos de acuerdo a la integración basados en tres análisis que son: Análisis de riesgo, de peligro y del daño potencial,

con el fin de optimizar la asignación de los recursos disponibles por la institución encargada de la protección y administración del área en cuestión.

El método originalmente consiste en el estudio de los tres análisis ya mencionados y sus respectivas variables y componentes, mediante la asignación de puntajes normalizados que representan la importancia relativa que cada una de las variables tienen dentro de cada análisis y en la integración final. Dichos puntajes normalizados deben tener límites precisos en una escala de 0 a 100. La evaluación se realiza a través de la acumulación de los puntajes en un sistema geográfico de referencia que consiste en la división del área en cuadrantes de igual superficie. Una vez realizado el análisis cada celdilla poseerá un puntaje de cada una de las variables que comprenden los análisis. De esta forma el mayor o menor grado de prioridad de protección estará dado por la distribución espacial de las celdillas y su mayor o menor puntaje normalizado respectivamente.

Los puntajes finales son clasificados en rangos definidos como categorías de prioridad de protección (Alta, Baja, Media), esto con el fin de dar una interpretación más simple del plano resultante.

En la actualidad, y gracias al empleo de Sistemas de Información Geográficos (SIG), es posible obtener una representación matricial, con celdas de un tamaño tan reducido como se desee (**Pedernera, 1996**).

#### **3.4.3. Definición de variables y asignación de puntajes**

Se realiza mediante la aplicación del método DELPHI, a través de consultas a expertos profesionales relacionados con el tema y personas con experiencia y conocimiento específico del área en estudio.

El método utiliza un cuestionario que es sometido a la opinión de expertos para que emitan un dictamen. Una vez analizada la respuesta obtenida es enviada de nuevo a la consideración de los que ya lo han respondido para que en una segunda ronda puedan variar su opinión en función de los resultados alcanzados.

**Densidad de caminos.**

Esta variable está relacionada con la presencia y la actividad de vehículos motorizados, animales de carga, transeúntes y visitantes a pie. Su análisis se realizó a partir de la red vial presente en las cercanías y el interior del Área.

**Línea de alta tensión.**

Se entenderá por esto a las instalaciones que realiza ELECTROORIENTE, Esta información se digitaliza de las cartas IGM para posteriormente generar una franja de 10 m. a cada lado de la faja de la línea de alta tensión.

**b) Variables del análisis del peligro****Potencial de propagación.**

Se refiere a la velocidad de expansión que puede llegar a desarrollar un Incendio Forestal, depende en gran medida del tipo de combustible afectado. Se utilizó la clasificación de combustibles **(Koller 1982)**.

**Resistencia al control.**

Representa la dificultad de contener la propagación de un incendio, estimado de acuerdo al rendimiento en la construcción de líneas de control en el tipo de combustible afectado por el fuego. Al igual que en el caso del potencial de propagación, la valoración de esta variable fue siguiendo la clasificación realizada en "Análisis y Zonificación del Peligro de Incendios Forestales **(Koller, 1982)**.

**Pendiente.**

Afecta el comportamiento del fuego, acelerándolo al precalentar el combustible de la zona más alta que está en contacto directo con las llamas.

**Inaccesibilidad.**

Esta variable incrementa el grado de peligro, dado que las faenas de control y extinción pueden tener mayor demora en el acceso al foco del incendio forestal. A tal efecto se define como lugares inaccesibles o de

difícil accesibilidad los sectores a más de 2.000 m. de distancia de un camino transitable por vehículos motorizados (ripio), esto en función de que largas caminatas con el equipo de combate de incendios forestales disminuyen las capacidades físicas del personal que concurre al control.

**c) Variables del análisis del daño potencial**

**Valor socioeconómico.**

Esta variable se relaciona con los daños sobre la vegetación y la infraestructura existente. Para su valoración se clasificó a los sectores por tipo de vegetación y por la existencia de lugares de interés social. Entre los lugares de interés social se consideró Centros de recreación e infraestructura.

**Valor ecológico.**

Para la evaluación de esta variable se identifica los sectores ecológicamente relevantes. Para esto se consideró sectores como lugares aledaños a cursos y cuerpos de agua, puntos de belleza escénica y sectores con presencia de especies de flora y fauna de interés.

**4.1. Generación de diagramas**

Entendiendo que el método de determinación de áreas prioritarias de protección es una herramienta esencial en la planificación para la protección contra incendios forestales, debido a que nos muestra en forma clara dónde se concentra la mayor probabilidad de inicio de un incendio forestal, dónde este sería más conflictivo y dónde causaría mayor daño, surge como uno de los objetivos del método, la generación de diagramas en donde se muestre gráficamente el resultado de los análisis.

**4.2. Determinación de prioridades de protección**

Una vez realizados los tres análisis generales, con sus respectivos diagramas resultantes, cada polígono componente del diagrama final posee un valor correspondiente a la suma del riesgo, peligro y daño potencial. Dichos valores

se ordenarán de manera tal que los polígonos de mayor puntaje y que agruparan aproximadamente 1/7 del área relevante en estudio, es decir, eliminando cuerpos de agua, superficies desprovistas de vegetación, representarían la máxima prioridad de protección, los polígonos siguientes en puntaje y que en su conjunto sumaran alrededor de 2/7 del área se clasificarán como áreas de prioridad media y los 4/7 restantes como áreas de prioridad baja.

#### **4.3. Prescripción de medidas de protección.**

Teniendo en consideración las áreas prioritarias a proteger y los objetivos de la administración del Área, se procedió a preparar el Plan de Protección Contra Incendios Forestales, el que presenta una propuesta de prevención, presupresión y combate de incendios forestales, basándose en la recopilación de antecedentes bibliográficos preliminares a la realización de este estudio y considerando los antecedentes recopilados durante la etapa de diagnóstico en el Área; para posteriormente dar alternativas de solución respectiva.

##### **4.3.1 HIPÓTESIS.**

**H<sub>0</sub>:** la implementación del Plan de Protección contra Incendios Forestales para el área de Conservación Regional -Cordillera Escalera- San Martín 2010 no permitirá fortalecer la prevención de este ecosistema frente a cualquier siniestro natural o antropogenico"

**H<sub>1</sub>:** Con la implementación del Plan de Protección contra Incendios Forestales para el área de Conservación Regional -Cordillera Escalera- San Martín 2010, permitirá fortalecer la prevención de este ecosistema frente a cualquier siniestro natural o antropogenico"

**H<sub>0</sub> ≠ H<sub>1</sub>**



## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **1. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

De acuerdo a la Orientación	:	Aplicada
De acuerdo a la técnica de Contrastación	:	Descriptiva

#### **2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

Se encuentra ubicada en el departamento de San Martín, cerca del límite con el departamento de Loreto, en la selva norte del Perú. Se extiende sobre las jurisdicciones de los distritos de Pinto Recodo, San Roque de Cumbaza, Pongo del Caynarachi y Barranquita, en la provincia de Lamas; y de los distritos de San Antonio de Cumbaza, Tarapoto, La Banda de Shilcayo, Shapaja y Chazuta, en la provincia de San Martín (**CEDISA, 2002**).

Geográficamente, está ubicada en la zona 18 del sistema de proyección UTM, entre las coordenadas 302 115 E, 9 266 810 N y 400 150 E, 9 342 954 N, con Datum WGS 84. El Área de Conservación Regional "Cordillera Escalera", tiene una superficie de 149.870 has.

##### **2.1. Población y Muestra**

La población para el presente proyecto de investigación, es: Los distritos de Pinto Recodo, San Roque de Cumbaza, Pongo del Caynarachi y Barranquita, en la provincia de Lamas; y de los distritos de San Antonio de Cumbaza, Tarapoto, La Banda de Shilcayo, Shapaja y Chazuta, en la provincia de San Martín.

#### **3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

##### **3.1. INSPECCIÓN FÍSICA OCULAR**

En esta parte de la investigación citaremos como ejemplo el procedimiento utilizado para el levantamiento de información de campo:

3.1.1. Análisis situacional actual de todo el área de influencia de la cordillera escalera

- 3.1.2. Determinación de los distritos involucrados geográficamente.
- 3.1.3. Procedimiento para la aplicación de entrevistas.
- 3.1.4. Identificación de aspectos generales del área en cuestión.
- 3.1.5. Análisis de la realidad física de la zona.
- 3.1.6. Estudio de las zonas mas vulnerables en caso de incendios del cerro escalera:

El procedimiento evaluativo a seguir para el estudio de la zona en cuestión que comprenden geográficamente dos provincias, comprenden lo siguiente:

- ✓ Se coordina actores técnicos y administrativos encargados en manejar el área y facilitarnos el trabajo.
- ✓ Se hizo la redacción de varios documentos para el análisis y recopilación de la información específica sobre la presente la investigación:

¿Cuál es la finalidad del proyecto?

¿Quiénes son los responsables?

¿Cuál es el tiempo de duración?

Dentro el levantamiento de información de campo para el análisis y sistematización de los datos se pudo también realizar una ponderación preliminar de impactos ambientales los mismos que es importante dada que la zona en estudio, constituye una área de Conservación Regional, en tal sentido presentamos los siguientes criterios de ponderación:

**CRITERIOS DE VALORACIÓN DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS.**

<b>Intensidad (IN)</b> (Grado de destrucción)	<b>Extensión (EX)</b> (Área de influencia)	<b>Momento (MO)</b> (Plazo de Manifestación)	<b>Persistencia (PE)</b> (Permanencia del efecto)	<b>Reversibilidad (RV)</b>	<b>* Importancia ( I )</b>
Baja 1 Media 2 Alta 4 Muy alta 8 Total 12	Puntual 1 Parcial 2 Extenso 4 Total 8 Crítico (+4)	Largo plazo 1 Medio plazo 2 Inmediato 4 Crítico (+4)	Fugaz 1 Temporal 2 Permanente 4	Corto plazo 1 Medio plazo 2 Irreversible 4	
<b>Sinergia (SI)</b> Sin sinergismo 1 Sinérgico 2 Muy sinérgico 4	<b>Acumulación (AC)</b> Simple 1 Acumulativo 4	<b>Efecto (EF)</b> Indirecto 1 Directo 4	<b>PERIODICIDAD (PR)</b> Irregular 1 Periódico 2 Continuo 4	<b>RECUPERABILIDAD (MC)</b> Corto plazo 1 Medio plazo 2 Mitigable 4 Irrecuperable 8	

Fuente: Vicente Conesa fdez-Vitora-Guía E.I.A-1997

$$* I = 6(3 IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)$$

La importancia del impacto está representada por un número que resulta del algoritmo mostrado en el Cuadro N° 07 (Importancia) en función del valor asignado a los símbolos considerados. El número resultante determina la importancia como sigue:

- \* Impacto compatible : < 25
- \* Impacto severo : 50-75
- \* Impacto moderado : 25-50
- \* Impacto crítico : > 75

**3.2. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.**

Realizado el análisis de los datos obtenidos, éstos fueron organizados y procesados en forma manual y electrónica construyendo tablas, cuadros y gráficos estadísticos, entre otros. Esta información se encuentra en los resultados y anexos de la investigación.

## **CAPÍTULO III**

### **RESULTADOS**

#### **1. MATERIALES :**

##### **1.1. MATERIALES Y EQUIPOS**

###### **Materiales**

- Lápiz
- Libreta de apuntes
- Manta de polietileno
- Plumones N° 02
- Stickets
- Jabones medicados
- Capotas
- Botas
- Chalecos

###### **Equipos**

- Laptop HP
- Cámara fotográfica digital Samsung de 8 Mega pixeles
- Wincha de 25 metros

#### **2. ANTECEDENTES:**

##### **2.1. ADMINISTRACIÓN Y RECURSOS HUMANOS**

Con el objeto de proporcionar una adecuada protección y administración; el Área de Conservación Regional “Cordillera Escalera” ha sido dividida administrativamente en sectores, considerando las condiciones de accesibilidad, el desarrollo de construcciones e infraestructura presente en cada uno de ellos. Los límites de los sectores actuales están definidos en el terreno por accidentes naturales.

Considerando la zonificación, las actividades de protección y otros, se estructura la siguiente organización, que actualmente alcanza a un total de 13

personas distribuidas en funciones y sectores, tal como se aprecia en el Cuadro 4.

Cuadro 4: Distribución del personal que se desempeña en el ÁCR-CE

Personal	Sectores y áreas				
	Vert. Norte	Oriental	Vert. Sur	Oriental	Vert. Occidental
Administrador	1				
Jefe de sector	1		1		1
Guarda bosque	2		2		2
Obreros	1		1		1

Fuente: Elaboración propia.2010.

Para el logro de los objetivos de administración del Área y las diferentes actividades que se desarrollan, se cuenta con el siguiente equipo, el cual es necesario renovar e incrementar:

- \* Tres motocicletas de 125 cc.
- \* Sistema de telecomunicaciones VHF
- \* Proyectora de diapositivas.
- \* Equipamiento de excursión completo.

## 2.1.2. Instalaciones existentes

### 2.1.2.1. Instalaciones administrativas

Las instalaciones administrativas que cuenta el Área de Protección Regional "Cordillera Escalera" son las que se detallan a continuación:

- \* Vivienda y oficina para guardabosque en sector Vertiente Oriental Norte (22 m<sup>2</sup>).
- \* Vivienda y oficina para guardabosque en sector Vertiente. Oriental Sur (18 m<sup>2</sup>).

- \* Una oficina de informaciones en sector Vertiente Oriental Norte (12 m<sup>2</sup>).

#### **2.1.2.2. Instalaciones educativas**

El ACR-CE, cuenta actualmente con instalaciones educativas, distribuidas en diferentes sectores, construidas antes de la creación del área. Hasta el momento las labores de capacitación en temas de incendios forestales no han sido llevadas a cabo por los responsables de área.

#### **2.1.3. Atractivos escénicos**

Debido a la cantidad de ambientes montañosos presentes en el ACR-CE, en donde se configuran ambientes boscosos, ríos, riachuelos, lagunas y montañas, es posible encontrar diversos lugares que representan recursos escénicos de interés, considerando la vegetación, densidad de paisaje, presencia de recursos hídricos, accesibilidad y topografía.

#### **2.1.4. Usos del Área de Conservación Regional “Cordillera Escalera”**

##### **2.1.4.1. Uso pasado**

El Área de Conservación Regional “Cordillera Escalera”, ha sido objeto de ocupación permanente, debido a la configuración montañosa y presencia de bosque nativo. El mismo que ha sido poblado por agricultores migratorios quienes, en muchos casos han efectuado el saneamiento legal a través del Ministerio de Agricultura y COFOPRI; los cuales han ejercido presión sobre los recursos forestales además de actividades agrícolas de subsistencia.

##### **2.1.4.2. Uso recreativo**

La mayor afluencia del público, corresponde al sector Alto Ahuashiyacu, cercana a los poblados de la Banda de Shilcayo y Tarapoto, los cuales realizan actividades de ecoturismo y venta de alimentos.

Otro sector con afluencia del público, corresponde al Sector Chumía, cuyos visitantes realizan principalmente actividades de pesca en épocas de bajo caudal del río Huallaga. Asimismo otras actividades principales que

desarrollan los visitantes corresponden a excursiones, caminatas, campismo, refrigerio, fotografía y pesca.

Para graficar la afluencia de los visitantes, se presentan algunas estadísticas por nacionalidad, sexo y edad (adultos y niños), para los años 2005 al 2009, ver Cuadro 5.

**Cuadro 5: Visitantes al ACR-CE por nacionalidad, sexo y edad en los años 2005 al 2009.**

Visitantes	Promedio Anual
	2005 - 2009
Peruanos	2 632
Extranjeros	346
Adultos	2 748
Niños	964
Sexo masculino	1 656
Sexo femenino	1 682
<b>Total</b>	<b>2 978</b>

Fuente: Elaboración Propia 2010

#### **2.1.4.3. Uso educativo**

En el ACR-CE no se cuenta actualmente con una implementación adecuada para actividades educativas en el tema de incendios forestales, siendo necesario realizar esta actividad mediante charlas dirigidas a visitantes y residentes del área. Además de la entrega de folletos de difusión en los días de verano, donde las visitas aumentan considerablemente.

#### **2.1.4.4. Uso científico**

El ACR-CE" es un área muy interesante desde el punto de vista científico, derivado en gran parte por sus ambientes prístinos y recursos naturales de vegetación, aguas y fauna.

En el Área se han ejecutado investigaciones diversas, dirigido principalmente a los recursos de suelo, hídrico, flora, fauna, clima, etc.

#### **2.1.5. Situación de propiedad**

El Área de Protección Regional "Cordillera Escalera" fue establecida mediante Decreto Supremo N° N° 045-2005-AG del 25 de Diciembre del 2005 a pedido del Gobierno Regional de San Martín, con una superficie de 149,870 hectáreas. Abarca 5 distritos de la Provincia de San Martín y 4 de la provincia de Lamas, en la Selva Alta del departamento de San Martín.

#### **2.1.6. Vegetación**

La comunidad vegetal existe en la zona es:

##### **Bosque denso perennifolio**

Está constituido por un bosque mixto de especies latifoliadas, siempre verdes, varia localmente en cuanto a densidad, altura y composición de especies, de acuerdo a las condiciones medio ambientales físicas de sitio o hábitat.

El bosque está constituido por una gran cantidad de especies arbóreas y gran diversidad de bejucos, lianas, arbustos y hierbas, así como epífitas, este bosque es muy dinámico, estando en constante regeneración por el sistema natural de claros, creados por la caída de árboles, debido generalmente a efectos naturales.

La fisonomía y la composición de estos bosques varía con el tipo de fisiografía sobre el que se desarrolla, siendo más altos y más diversos en las zonas aluviales y colinas bajas, mientras que en las zonas altas, tales como colinas altas y montañas son de menor altura y más homogéneos.

En las partes altas de las montañas se observa bosques de neblina,



caracterizados por árboles achaparrados, con abundantes epifitas en sus ramas, muestran una gran acumulación de materia orgánica y musgo en el suelo, semejando una esponja que se encarga de condensar la humedad de la neblina y acumular el agua de las precipitaciones, liberándola lentamente a través de filtración.

Para conocer la estructura de estos bosques se ejecutó una evaluación de campo. Dadas las diferencias climáticas y ecológicas de las vertientes Oriental y Occidental de la Cordillera Escalera, estas dos vertientes fueron evaluadas independientemente (CEDISA, 2002), obteniéndose los siguientes resultados:

#### **2.1.6.1 Bosque en la Vertiente Oriental Norte**

##### **De la estructura del bosque**

En el caso de la vertiente Oriental Norte del ACR-CE, parte alta de la cuenca del Shanusi, las especies más importantes dentro de la estructura del bosque son: Pona (*Iriartea sp*), Shimbillo (*Inga sp*), Cumala (*Virola sp*), Moena amarilla (*Aniba amazónica*), etc.

#### **2.1.6.2 Bosque en la Vertiente Oriental Sur**

##### **De la estructura del bosque**

En el caso de la vertiente Oriental Sur del ACR (hacia el Pongo del Caynarachi y Chazuta), las especies más importantes en la estructura del bosque son: Pona (*Iriartea sp*), Shimbillo (*Inga sp*), Cumala (*Virola sp*), Cetico (*Cecropia sp*), Tornillo (*Cedrelinga catenaeformis*) y Moena amarilla (*Aniba amazónica*); que abarcan más del 30%. Es importante la presencia de *Cecropia sp.* (Cetico), por la dinámica en el bosque y son altamente sensibles a la actividad antrópica, ya que se desarrollan sobre una fisiografía con alto potencial erosivo (CEDISA, 2002).

### 2.1.6.3 Bosque en la Vertiente Occidental

#### De la Calidad

En el ACR-CE, la conformación del fuste de los árboles es buena, en razón que más del 50% de los árboles tienen calidades de fuste A, B, C; según el estudio justificatorio para el establecimiento del área de conservación "Cerro Escalera", ACR-CE. CEDISA, 2002. **Ver Cuadro 6.**

**Cuadro 6: Porcentaje de calidades de fuste en el ACR-CE.**

Calidad	Área de Conservación Regional Cordillera Escalera		
	Vert. Oriental Norte	Vert. Oriental Sur	Vertiente Occidental
A	18.01	19.28	20.25
B	33.18	35.22	37.53
C	36.49	34.33	32.35
D	12.32	11.17	9.87
<b>Total</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Estudio justificatorio para establecimiento del ACR-CE. CEDISA, 2002.

### 2.1.6. Fauna silvestre

Debido a los altos niveles y a su área pequeña, los bosques nublados montanos tropicales también contienen altas concentraciones de especies amenazadas. Son de extrema importancia por su diversidad, que es única por los ecosistemas, las especies y el germoplasma que contienen. Constituyen hábitat de especies raras de mamíferos (Oso de anteojos, pudú, mono choro cola amarilla).

La fauna en el Área de Conservación Regional "Cordillera Escalera" comprende tanto especies netamente montanas como algunas de la selva baja. Los bosques montanos nublados tropicales como la de Cordillera Escalera, poseen altos niveles de endemismo. Por ejemplo, de las 270 especies de aves, mamíferos y anfibios endémicos del Perú, un tercio habita en los bosques nublados.

A continuación se presenta la riqueza faunística de Cordillera Escalera en anfibios y reptiles, aves y mamíferos.

#### **Anfibios y reptiles**

El número de especies de anfibios, reportados para Perú, son 315 especies de las cuales 179 son endémicas (**Rodríguez, 1993**). En lo que respecta a los reptiles, **Carrillo (1995)**, reportó 360 especies de reptiles, 98 de las cuales son endémicas del Perú.

**La fauna de anfibios del Perú comprende 48 géneros en 10 familias, siete de las cuales son de anuros. Esta fauna representa alrededor del 9% de las especies conocidas de anfibios del mundo. Según el patrón de distribución de las especies de anfibios, 77 especies (24%) de las reportadas para el Perú, tienen distribución restringida a un solo valle o localidad, la mayoría situada en la vertiente oriental de los Andes. Esta singularidad está relacionada con la presencia de los Andes.**

El ACR-CE, alberga 9 especies de anfibios endémicos de la Selva Alta, es decir, representa el 43% de los anfibios endémicos de selva alta del departamento de San Martín. Respecto a la fauna de anfibios endémicos de la selva alta del Perú, los anfibios de Cordillera Escalera representan el 12% y en comparación con los anfibios endémicos del país representa el 5%.

Se indica que 21 de las 26 especies consideradas como endémicas para el departamento de San Martín se ubican en la selva alta, que incluye bosques nublados montanos tropicales como de Cordillera Escalera. En Cordillera Escalera se han reportado 9 de las 21 especies endémicas para la selva alta del departamento, todos los anuros mencionados son excelentes indicadores de cambios de diversidad y fauna en la selva alta. Así, la zona de estudio no sólo está albergando especies indicadoras de la calidad del ecosistema sino también especies de distribución restringida (CEDISA, 2002).

#### **Aves**

La distribución de las aves en el Perú tiene una base en la extrema complejidad geológica y geográfica provocada por la Cordillera de los Andes, que a su vez afecta la distribución de la flora, que en turno afecta la distribución de la ornitofauna y fauna en general (**O'Neill, 1996**).

La mayor diversidad de la avifauna peruana se encuentra en los bosques

montanos húmedos de las vertientes orientales y en las montañas que descienden hacia la selva baja, como en el caso del Bosque de Protección Cordillera Escalera. Por otro lado y con el propósito de identificar las áreas prioritarias para la conservación global de la diversidad biológica, **Birdlife International (1994)** desarrolló el estudio de distribución de las aves de rango de distribución restringida. Este trabajo ha identificado las áreas de mayor concentración de especies de aves con distribución restringida.

En las montañas aisladas al este del río Mayo que corresponden al ACR-CE, se reportan especies de aves de distribución restringida, la mayoría de ellas ocurre en los bosques nublados montanos tropicales. *Wetmorethraupis sterrhopteron* presenta un rango de distribución diferente y por debajo del rango de distribución de las otras especies reportadas.

Es de interés y de importancia para la conservación las especies mencionadas ya que se trata de especies restringidas a los bosques montanos de las cimas de la Cordillera. Ambas especies, *Heliangelus regalis* (angel del sol azul) y *Henicorhina leucoptera* (cucarachero montes de ala con franja) son conocidas de unos pocos sitios de los Andes. El *Heliangelus regalis* es considerado como vulnerable a la extinción (**Collar et al 1994**).

### **Mamíferos**

La zona de estudio es ubicada como una zona de vacío de información desde el punto de vista de la mastofauna, es decir, se trata de una zona donde no se han efectuado expediciones. (**Ascorra et al 1996**). Mientras que si se toma en cuenta la información de las áreas con mayor diversidad y endemismo, Cordillera Escalera es una zona prioritaria para la conservación de los mamíferos en el Perú.

#### **2.1.7. Zonificación del Área de Conservación Regional “Cordillera Escalera”**

Esta zonificación fue realizada en el marco de la elaboración del Estudio Justificadorio, dividiendo el área en 5 zonas: Primitiva, de uso extensivo, de uso intensivo, de uso especial y de zona intangible, las que a través de actividades de manejo permitan lograr objetivos específicos y tengan un destino similar, especialmente en términos de uso público:

### **2.1.8. Ocurrencia de incendios forestales**

Según informaciones proporcionadas por los pobladores (Ver 3.2. Método) ubicados en el área de amortiguamiento que comprende el ACR-CE, han ocurrido **41** incendios forestales entre las temporadas 1980-1985 y 2004-2009, afectando un total de 213,2 hectáreas de recursos vegetales. De éstos, 27 se ubican en el área buffer y sólo 14 se localizan dentro de ACR-CE. Al revisar la causalidad de los incendios forestales, encontramos que del total de los incendios registrados en el ACR-CE, más su área buffer, tanto las quemas ilegales como los incendios intencionales representan cerca del 78.6% de las causas (quema ilegal con un 43.5% e intencional con un 35,1%). Esto se debe principalmente a la existencia de predios particulares colindantes al ACR-CE, en los que los propietarios realizan quemas de desechos en fechas no permitidas dadas las condiciones climáticas imperantes.

El 54.3% de la detección de los incendios registrados en el área de estudio se realizó con personal de campo contratados para tal fin, dadas las características topográficas y de accesibilidad que presenta la Unidad, lo que dificulta la detección mediante patrullajes terrestres, que alcanzó un 12.2%. El relieve principalmente montañoso dificulta aún más la detección mediante miradores de observación, sólo un 6.2% fue detectado mediante ellas.

Con relación a la hora de inicio de los incendios, queda claro que en las horas de mayor temperatura es mayor la probabilidad de ocurrencia como se puede ver en los incendios registrados en la unidad, los que se inician principalmente entre las 12:00 y las 17:30 hrs. y representan cerca del 71%. Estos antecedentes resultan muy importantes en función de la optimización en la realización de patrullajes a fin de extremar los sistemas de protección en horas de mayor probabilidad de ocurrencia.

Dada la composición vegetal del ACR-CE y su área buffer, el combustible inicial del 59.3% de los incendios forestales corresponde a Arbolado Natural y un 28.4% a Matorral, en el último caso, específicamente Cashucsha (*Imperata brasiliensis*) y Shapumba (*Pteridium aquilinum*), y en menor medida a desechos agrícolas con un 12.3%.

**2.2. Asignación de puntajes para la determinación de áreas prioritarias de protección**

**2.2.1. Puntajes asignados**

Producto de la encuesta (**Ver Anexo**) se construyó el Cuadro 7, en que se presenta la ponderación final por análisis y por variables general y específica.

**Cuadro 7: Puntaje asignado por expertos para la ponderación de cada variable.**

Variable general	Variable específica	Puntaje	
		Variable General	Variable Específica
<b>Análisis de Riesgo</b>		<b>29</b>	
	Ocurrencia histórica		10
	Densidad poblacional		8
	Densidad de caminos		7
	Línea de alta tensión		4
<b>Análisis de Peligro</b>		<b>29</b>	
	Potencial de propagación		6
	Resistencia al control		7
	Pendiente		7
	Inaccesibilidad		9
<b>Eval. Daño Potencial</b>		<b>42</b>	
	Valor socio-económico		10
	Valor ecológico		32

Al analizar los resultados obtenidos, vemos que la mayor ponderación fue asignada a la variable Evaluación del Daño Potencial, con 42 puntos, expresando la naturaleza del área de estudio al tratarse de una unidad destinada a la preservación y conservación de los recursos naturales, principalmente la presencia de bosques secundarios y primarios, además de los hábitats naturales ligados a los ambientes inalterados existente en ella. Le sigue con una ponderación de 29 puntos la variable Análisis de Peligro, fundamentalmente por la topografía del ACR-CE, que se caracteriza por presentar un relieve montañoso, empinadas laderas y pendientes fuertes, esto sumado a la gran cantidad de zonas que presentan un difícil acceso o simplemente no se han explorado. También con una ponderación de 29 puntos se calificó a la variable Análisis de Riesgo, principalmente por la incidencia que tienen los asentamientos humanos, propietarios de los terrenos colindantes y los visitantes al ACR-CE, lo que se manifiesta en los puntajes asignados a la densidad poblacional y de caminos y ocurrencia histórica, como causa y efecto de los incendios forestales dentro de éste.

#### **2.2.2. Asignación de puntajes a cada factor componente de las variables específicas involucradas en el estudio.**

A continuación se muestra el puntaje asignado a los factores componentes de cada variable específica, en la asignación se ponderó con el máximo de puntaje al factor más relevante de la variable específica, para luego ir aplicando de forma decreciente, el resto de los puntajes en orden de relevancia para cada factor.

**Ocurrencia histórica.** De acuerdo a la mayor probabilidad de ocurrencia de un incendio forestal en el mismo sector donde se han producido anteriormente o en torno a él, esto en función de que los siniestros en el área de estudio están íntimamente relacionados con actividades silvoagropecuarias realizadas por particulares, es que, como se explicó en la metodología, se trazaron polígonos circulares en torno al punto de inicio de los pasados incendios forestales, con puntajes decrecientes a medida que nos alejamos del punto de inicio (**Cuadro 8**).

**Cuadro 8: Puntaje asignado a factores componentes de la variable Ocurrencia histórica.**

<b>Radios desde el punto de inicio del incendio forestal y su respectivo puntaje.</b>			
< 282,58 m.	282,58 a 1000 m.	1001 a 2000 m.	> a 2000 m.
10	6	3	0

**Densidad poblacional.** Dentro de esta variable se determinaron sectores aledaños a los lugares donde se concentran los habitantes permanentes (poblados) y visitantes, infraestructura como centros de recreación, refugios, áreas de camping y todas las instalaciones de la administración del Área. Para los poblados se consideraron polígonos de radio 500, 1000, 2000 y 3000 m. **(Cuadro 9a).** Los polígonos asociados a la infraestructura fueron de radio 100, 500 y 1000 m. del punto marcado, asignándole el puntaje máximo a los sectores más cercanos y mínimo a los sectores más alejados respectivamente **(Cuadro 9b).**

**Cuadro 9a. Puntaje asignado a factores componentes de la variable Densidad Poblacional (poblados).**

<b>Radios desde el punto de ubicación de Poblados y su respectivo puntaje.</b>				
< 500 m.	501 a 1000 m.	1001 a 2000 m.	2001 a 3000 m.	> a 3000 m.
9	5	3	3	0

**Cuadro 9b: Puntaje asignad**

**o a factores componentes de la variable Densidad Poblacional (infraestructura).**

<b>Radios desde el punto de inicio de ubicación de instalaciones de infraestructura y su respectivo puntaje.</b>			
< 100 m.	101 a 500 m.	501 a 1000 m.	> a 1000 m.
4	3	2	0



**Densidad de caminos.** Se determinaron franjas con distintos puntajes de acuerdo a su distancia respecto de caminos y senderos presentes en el área de estudio, así se le otorgó puntaje máximo a los sectores más cercanos y nulo a los sectores a más de 1000 m. (**Cuadro 10**).

**Cuadro 10: Puntaje asignado a factores componentes de la variable Densidad de Caminos.**

Franja desde el centro de camino y su respectivo puntaje					
< a 50 m.	51 a 100 m.	101 a 200 m	201 a 500 m.	501 a 1000 m.	> a 1000 m
8	6	5	3	2	0

**Línea de alta tensión.** Esta variable se le asignó como puntaje máximo una franja de 100 m. desde la línea de alta tensión, y nulo a más de 100 m. ya que no se consideró como de mayor riesgo a este sector (**Cuadro 11**).

**Cuadro 11. Puntaje asignado a factores componentes de la variable Línea de Alta**

Franja desde Línea de Alta Tensión y su respectivo puntaje.	
0 a 100 m.	> a 100 m.
3	0

**Potencial de propagación.** La clasificación de Tipos de Combustibles se hizo basándose en la cobertura digital de Uso Actual del Suelo La valoración del potencial de propagación fue de carácter relativo de acuerdo del comportamiento del fuego para cada tipo de combustible clasificado presente en el área de (**Cuadro 12**).

**Cuadro 12. Puntaje asignado a los factores componentes de la variable Potencial de Propagación.**

<b>Tipo de Combustible</b>	<b>Puntaje asignado</b>
Praderas perennes	6
Matorral pradera	5
Matorral y matorral arborescente	5
Bosque nativo achaparrado semidenso y denso	4
Renoval abierto	4
Bosque nativo adulto-renoval abierto	4
Bosque nativo abierto	3
Renoval semidenso y denso	3
Bosque nativo adulto-renoval semidenso y denso	3
Bosque nativo adulto semidenso y denso	3
Herbáceos y arbustivos	3
Otros terrenos húmedos y sin vegetación	1
Otros usos (Cuerpos de agua, afloramientos rocosos, terrenos sobre el límite vegetacional, etc.)	0

**Resistencia al control.** Al igual que para la variable anterior, se clasificaron los Tipos de Combustibles en base a la cobertura digital del Uso Actual del Suelo, asignándose los valores para la variable Potencial de Propagación (**Cuadro 13**).

**Cuadro 13: Puntaje asignado a los factores componentes de la variable Resistencia al Control.**

<b>Tipo de Combustible</b>	<b>Puntaje asignado</b>
Bosque nativo achaparrado semidenso y denso	7
Renoval semidenso y denso	7
Bosque nativo adulto-renoval semidenso y denso	7
Bosque nativo adulto semidenso y denso	6
herbáceos y arbustivos	6
Bosque nativo adulto-renoval abierto	5
Bosque nativo abierto	4

Praderas perennes	3
Matorral pradera	3
Matorral y matorral arborescente	3
Renoval abierto	3
Otros terrenos húmedos y sin vegetación	1
Otros usos (Cuerpos de agua, nieves, afloramientos rocosos, terrenos sobre el límite vegetacional, etc.)	0

**Pendiente.** Esta variable se dividió en cuatro factores componentes, asignando el mayor puntaje a las zonas cuya pendiente superaba el 60% y el menor a las zonas con pendientes menores a 15% (**Cuadro 14**).

**Cuadro 14: Puntaje asignado a los factores componentes de la variable Pendiente.**

Rango de pendiente	Puntaje asignado
Entre 61 y 100 %.	9
Entre 31 y 60 %.	6
Entre 15 y 30 %.	3
Menor a 15 %.	1

**Inaccesibilidad.** A la inversa de la variable densidad de caminos, se le asignó puntaje máximo a los sectores a más de 2000 m. desde caminos presentes en el área de estudio, y mínimo a menos de 1000 m. Para esta variable sólo se consideraron caminos transitables por vehículos motorizados (**Cuadro 15**).

<b>Cuadro 15: Puntaje asignado a factores componentes de la variable Inaccesibilidad. Franjas desde el centro de caminos y su respectivo puntaje</b>			
> a 2000 m.	2000 a 1501 m.	1500 a 1000 m.	< a 1000 m.
10	8	3	1

**Valor Socioeconómico.** Los puntajes de esta variable se asignaron de acuerdo a los tipos de vegetación presente y de la presencia de infraestructura. Las zonas que combinan al máximo de estos factores fueron

evaluadas con el mayor de puntaje, hasta aquellas zonas en que solo se encuentra uno de ellos (**Cuadro 16**).

**Cuadro 16: Puntaje asignado a los factores componentes de la variable Valor Socioeconómico.**

<b>Categoría de Valor Socioeconómico</b>	<b>Puntaje asignado</b>
Bosque nativo + Centros de recreación e Infraestructura	9
Otra vegetación + Centros de recreación e Infraestructura	8
Bosque nativo	8
Otra vegetación	5
Centros de recreación e Infraestructura	2

**Valor Ecológico.** Para la asignación de puntajes para la variable Valor Ecológico se consideraron los siguientes factores: sectores aledaños a cursos y cuerpos de agua, bosques nativos adultos con especies en problemas de conservación, sectores con presencia de fauna en problemas de conservación y al Área de Conservación Regional en su totalidad (**Cuadro 17**).

**Cuadro 17: Puntaje asignado a los factores de la variable Valor Ecológico.**

<b>Categoría de Valor Ecológico</b>	<b>Puntaje asignado</b>
Sector con bosque nativo con especies en problemas de conservación	10
Sector con presencia de fauna en problemas de conservación	8
Sectores aledaños a cursos y cuerpos de agua	6
Cordillera Escalera	4

### **2.3. Presentación de diagramas resultantes**

Con el fin de reconocer las áreas que representan un mayor Riesgo, Peligro y Daño Potencial de incendios forestales y concentrar en estos lugares los recursos disponibles para la protección, se generaron los diagramas

correspondientes a los tres análisis antes mencionados, siguiendo la metodología descrita en capítulos anteriores.

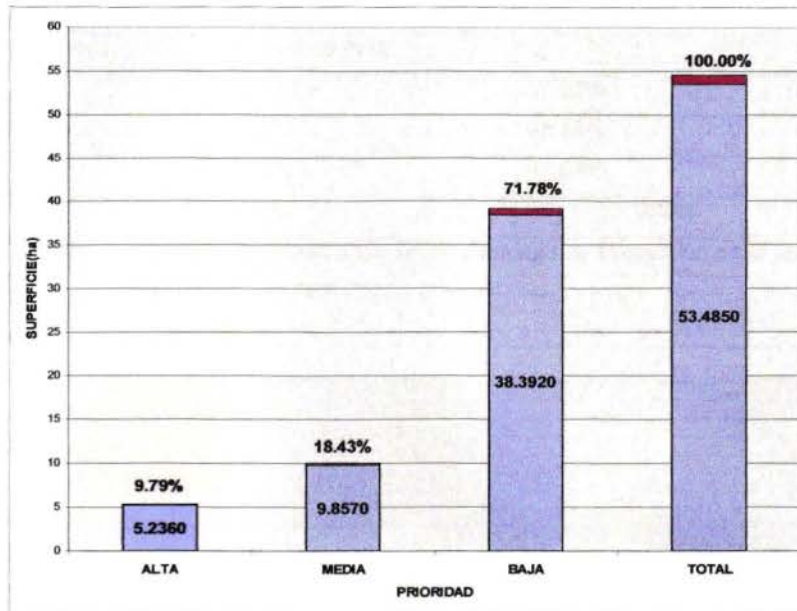
### 2.3.1. Diagrama de riesgo

Las zonas que presentan mayor riesgo son principalmente las Vertientes Oriental Norte, Oriental Sur y Vertiente Occidental que poseen una alta densidad de tránsito, por la cercanía al poblado y debido a la existencia de zonas de camping y merienda, además de caminos de herraduras. Estas zonas se suman a las producidas por la ocurrencia de incendios forestales en el pasado, que son zonas mayormente periféricas al ACR-CE ubicadas en el área buffer en predios particulares o asociados a la línea de alta tensión (Figura 2). En general son zonas con mayor presencia humana como iniciador de incendios forestales. En el Cuadro 18; se muestran las superficies correspondientes a cada nivel de prioridad de protección.

**Cuadro 18: Superficies clasificadas según Prioridad de Protección en el Diagrama de Riesgo dentro del ACR-CE.**

<b>Prioridad.</b>	<b>Superficie (ha).</b>	<b>%</b>
Alta	5,236	9.79%
Media	9,857	18.43%
Baja	38,392	71.78%
<b>Total</b>	<b>53,485</b>	<b>100.00</b>

**Figura 2: Superficies clasificadas según Prioridad de Protección en el Diagrama de Riesgo del ACR-CE.**



Se observa un alto porcentaje del área de estudio clasificada como prioridad baja, debido a la poca incidencia de los agentes antrópicos en el interior del Área, además de una baja densidad de caminos, la ausencia de predios particulares en el interior del área y la baja ocurrencia histórica registrada.

### 2.3.2. Diagrama de peligro

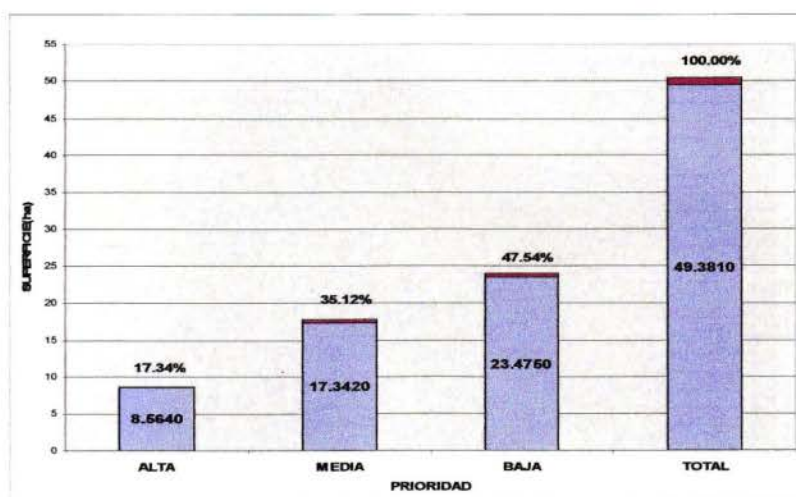
En el sector de la Vertiente Oriental Sur del ACR-CE es el que presenta las zonas de mayor peligro, principalmente por la inaccesibilidad y altas cumbres que van de la mano con el efecto de la pendiente lo que dificulta el acceso de las brigadas de combate, y la presencia de bosques achaparrados que *presentan valores relativamente altos en propagación y resistencia al control* (Figura 3).

El nivel de prioridad baja disminuye en relación con el Riesgo, debido a que las características topográficas y de vegetación existentes en el ACR-CE determinan que, en el caso de producirse un incendio, el combate se vería altamente dificultado (**Cuadro 19**).

**Cuadro 19: Superficies clasificadas según Prioridad de Protección en el Diagrama de Peligro del ACR-CE.**

Prioridad.	Superficie (ha).	%
Alta	8,564	17.34%
Media	17,342	35.12%
Baja	23,475	47.54%
<b>Total</b>	<b>49,381</b>	<b>100.00</b>

Figura 3: Superficies clasificadas según Prioridad de Protección en el Diagrama de Peligro del ACR-CE.



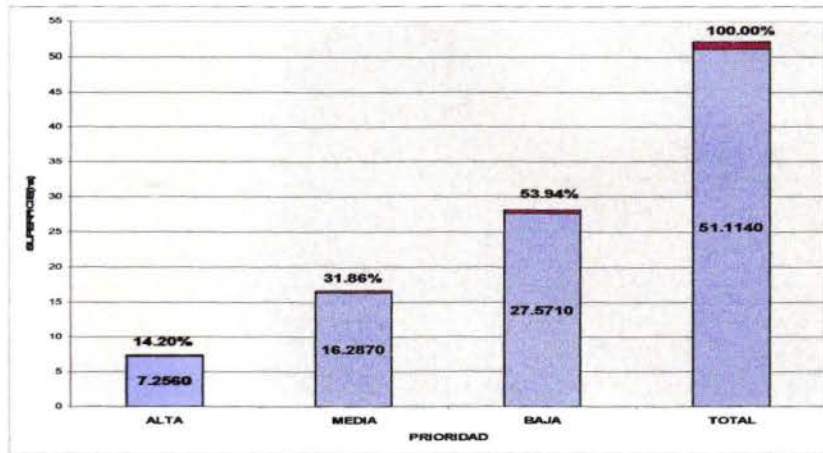
### 2.3.3. Diagrama del daño potencial

Este es el resultado de la integración de las variables Valor socioeconómico y Valor ecológico, en el se puede apreciar que los valores más altos se agrupan en la Vertiente Oriente Norte del ACR-CE, sectores donde se concentra la mayor biodiversidad de especies de la Unidad, asociados a las zonas de protección de los esteros, ríos y lagunas. Además de la suma de los sectores con presencia de bosques (Figura 4). Queda demostrado el alto valor que le asignan los expertos a estas componentes del estudio, y principalmente el objetivo del INRENA de proteger las áreas silvestres de estado. Las superficies asignadas a cada nivel de prioridad de protección se presentan en el **Cuadro 20**.

**Cuadro 20: Superficies clasificadas según Prioridad de Protección en el Diagrama de Daño Potencial del ACR-CE.**

Prioridad.	Superficie (ha).	%
Alta	7,256	14.20%
Media	16,287	31.86%
Baja	27,571	53.94%
<b>Total</b>	<b>51,114</b>	<b>100.00%</b>

**Figura 4: Diagrama de Daño Potencial en el ACR-CE.**



4.3.4. D  
i  
a  
g  
r  
a  
m  
a

#### de Áreas prioritarias de protección

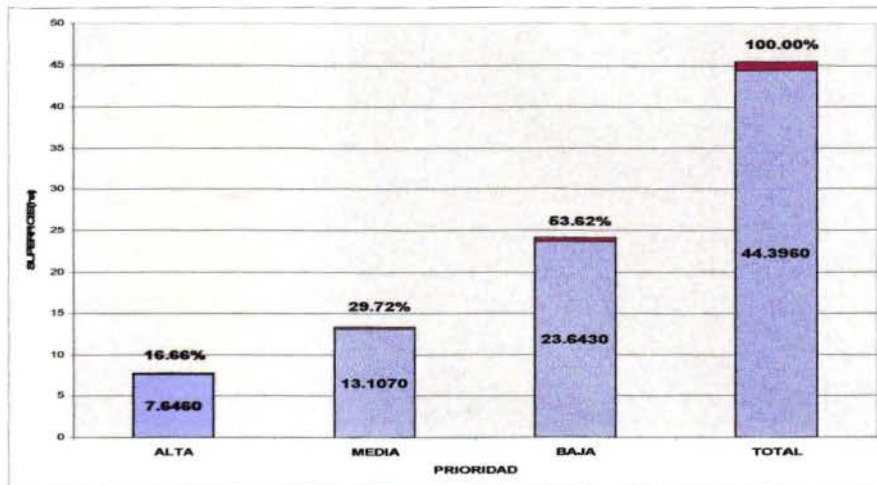
De acuerdo al criterio explicado en la metodología, se clasifico como áreas de alta prioridad a los polígonos que a su vez hecha la integración de los tres análisis, presentaran el mayor puntaje final y que sumadas sus áreas representaran alrededor de 16,66% del área relevante total en estudio. La agrupación de los polígonos con los puntajes mayores, ya descartados los correspondientes a la categoría de alta prioridad, y que sumados representaran aproximadamente 29.72% del área, se clasificaron como prioridad media. Como áreas de prioridad baja se reconocieron a los 53.62% restantes (**Cuadro 21**) y se grafica en la **Figura 5**.



**Cuadro 21. Superficies clasificadas según Prioridad de Protección en el ACR-CE.**

Prioridad.	Superficie (ha).	%
Alta	7,346	16.66%
Media	13,107	29.72%
Baja	23,643	53.62%
<b>Total</b>	<b>44,096</b>	<b>100.00%</b>

**Figura 5: Superficies clasificadas según Prioridad de Protección en el ACR-CE.**

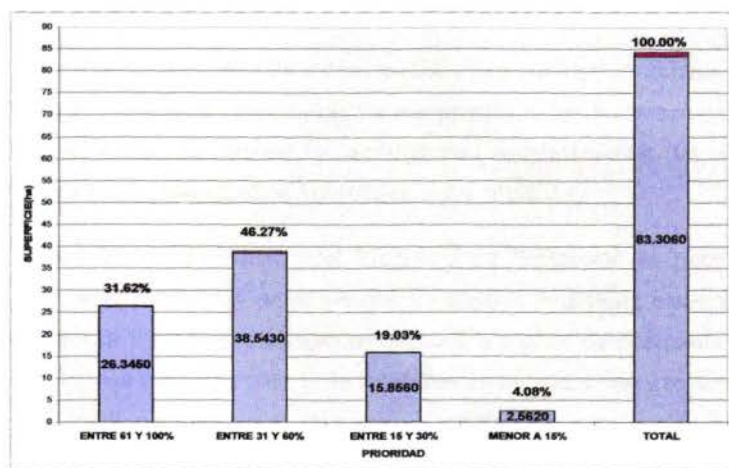


Los sectores de mayor prioridad de protección corresponden a aquellos que por sus características ecológicas son considerados de protección de flora y fauna en problemas de conservación, estos son los cursos y cuerpos de agua debida a que la gran mayoría de las especies de fauna esta asociada a las lagunas y ríos, y los sectores con presencia de bosques. Además de los sectores de pendientes fuertes que favorecen la propagación de los incendios forestales (Cuadro 22) y se grafica en la **Figura 6**

**Cuadro 22. Superficie en hectáreas según el rango de pendiente en el ACR-CE.**

Rango de pendiente	Superficie (ha)	%
Entre 61 y 100 %.	26,345	31.62%
Entre 31 y 60 %.	38,543	46.27%
Entre 15 y 30 %.	15,856	19.03%
Menor a 15 %.	2,562	4.08%
<b>Total</b>	<b>83,306</b>	<b>100.00</b>

**Figura 6: Superficies en hectáreas según el rango de pendiente en el ACR-CE.**



#### **2.4. Análisis del control y prevención de incendios forestales en el ACR-CE**

El programa de Protección, entre otras actividades, contemplaba la identificación de áreas críticas con relación a la probabilidad de ocurrencia de incendios forestales; elaboración de material de difusión dirigido a los usuarios, sobre medidas para evitar incendios forestales, y procedimientos en caso de ocurrencia; y elaborar, junto con el Programa de Manejo del Fuego del ACR-CE. En cuanto a la identificación de áreas críticas para determinar zonas de mayor prioridad de protección, sólo se ha efectuado la protección habitual que pueden realizar los guardabosques, la que se limita a las zonas de vigilancia mediante patrullajes terrestres, dejando sin evaluación al resto de la superficie del Área.

Se desarrollarán, además, algunos folletos educativos de difusión para los usuarios del Área, enfatizando las medidas de prevención y control de incendios forestales dentro de la unidad.

Para el desarrollo de éste programa se determinarán una serie de objetivos específicos, entre los que destacan el proteger los recursos naturales del ACR-CE, donde existan actividades legales dentro del Área y en zonas adyacentes; evitar la ocurrencia de incendios forestales y proteger los recursos naturales del Área de deterioros causados por las actividades de visitantes.

Para el cumplimiento de estos objetivos hay que definir normas, dentro de las cuales se pueden mencionar: fortalecer y disponer de personal capacitado en situaciones de rescate y emergencia e implementar un Programa de Protección de Incendios Forestales, entre otras.

Para la implementación del Programa de Protección es necesario realizar algunas actividades entre las que se pueden enumerar; elaborar y poner en práctica planes de emergencia relativos a planes de búsqueda y rescate de personas y plan de control de incendios en instalaciones y recursos naturales; elaborar un plan de patrullaje y vigilancia que contemple áreas de concentración de público y sectores conflictivos como corta ilegal de bosques e introducción de ganado; elaboración de material divulgativo tales como folletos con instrucciones sobre actividades posibles de desarrollar y normas para la prevención de accidentes e incendios forestales y elaborar un plan de prevención de riesgos y controlar visitantes en barreras de control, además del control de empresas de turismo aventura de guías y equipos.

#### **2.4.1. Prevención**

La Prevención está referida a las medidas, normas y, en general, a todas las actividades tendientes a evitar que se inicien incendios forestales. También, se le incluye la ejecución de todas aquellas intervenciones en el bosque, efectuadas con anticipación a la ocurrencia, destinadas a controlar la propagación de los fuegos que eventualmente puedan producirse (**Julio, 1995**).

#### **2.4.1.1. Educación y difusión**

Su propósito esencial es crear conciencia sobre el valor que representan los recursos naturales renovables y la necesidad de preservarlos. A través de la educación y difusión se pretende modificar la actitud de los diferentes sectores de la comunidad o grupos sociales, empleando los diferentes medios de comunicación disponibles, de modo de provocar los necesarios cambios de comportamiento respecto a la responsabilidad que les cabe al hombre en la iniciación y propagación de los incendios forestales.

La educación será realizada en base a tres grupos: El primero, población escolar especialmente de sectores rurales, a quienes se les intenta desarrollar una actitud responsable frente al medio ambiente a través de la educación ambiental, debido a que cerca del 50% de los escolares ayudan a sus padres en labores propias del campo. El segundo segmento está constituido por los pequeños propietarios de áreas rurales, potenciales usuarios del fuego, con quienes se desarrollan elementos técnicos de manejo de combustibles en la ejecución de quemas controladas en forma segura. El tercer grupo corresponde a los visitantes al ACR-CE, quienes mediante el trabajo realizado por guardabosques son instruidos en prevención de incendios forestales. En todos los casos la educación se realiza mediante charlas y videos, y reforzado con material impreso. más el símbolo institucional, como medio de apoyo visual.

#### **2.4.1.2. Reglamentación y legislación**

En este sentido y amparado en la Ley Forestal y de Fauna Silvestre Ley N° 27308, Ministerio de Agricultura, y su reglamento aprobado por D.S. N° 014-2001-AG, hace mención para casos de incendios forestales, prevención y control.

#### **2.4.1.3. Manejo de combustibles**

Esta medida preventiva, supone la eliminación del material leñoso de lugares con alto peligro de ocurrencia de incendios forestales, esto mediante la apertura de una franja libre de vegetación para aislar las áreas propensas a los incendios forestales, en el interior del ACR-CE, solo se registran las

labores de mantención de las zonas de recreación y camping, labores desarrolladas por los Guardabosques y propietarios de predios privados.

#### **2.4.2. Presupresión**

Corresponde a las actividades que son planificadas y programadas con antelación a la ocurrencia de incendios forestales, con el fin de evaluar los problemas que eventualmente pueden originarse, y disponer de una oportuna detección y capacidad de extinción, en caso que ellos se produzcan.

##### **2.4.2.1. Evaluación del grado de peligro**

Se efectúa a través del uso de índices, cuyo diseño está dirigido a la estimación de la probabilidad de ocurrencia, propagación y daños de los incendios forestales.

##### **2.4.2.2. Detección**

Son todas aquellas operaciones llevadas a cabo con el propósito de descubrir y localizar oportunamente los incendios forestales que se inicien. Corresponde al primer paso de un proceso que comienza para lograr una oportuna extinción de los focos de fuego.

##### **2.4.2.3. Radiocomunicaciones**

El sistema de radiocomunicaciones en la administración del ACR-CE, no cuenta con una red de equipos VHF, siendo necesario implementarlo para cubrir las operaciones de manejo y control de los incendios forestales, esto permite prestar un apoyo a las comunicaciones de la Unidad, la entrega de los pronósticos climáticos y en el caso de la ocurrencia de incendios forestales una comunicación directa con el guardabosque.

##### **2.4.2.4. Movilización y organización para el combate**

La movilización corresponde al conjunto de actividades que suceden desde el momento que se ha recibido un reporte de incendio forestal y se ha emitido la instrucción de despacho de una o varias unidades de combate, hasta que

efectivamente se inicia el combate con en el reconocimiento del foco en el terreno afectado. Mientras la organización para el combate, corresponde a la infraestructura y recursos que deben disponerse para la movilización y extinción de los incendios forestales, incluyendo los diseños operacionales y esquemas organizativos, necesarios para lograr acciones eficientes y oportunas.

El Programa de Manejo del Fuego, desde el inicio de sus operaciones ha considerado de una u otra forma la protección contra incendios forestales del ACR-CE, capacitando al personal de guardabosques, entregando equipamientos y herramientas mínimas para el ataque inicial en caso de ocurrencia de un incendio forestal.

## **2.5. Prescripción de medidas de protección**

En los puntos anteriores de este estudio se aplicó una metodología de trabajo con el fin de determinar áreas prioritarias de protección para posteriormente, considerando éste análisis más el estudio de los factores relacionados al problema de los incendios forestales en el área de estudio y la gestión realizada hasta ahora en el mismo tema, formular un el Plan de Protección Contra Incendios Forestales, cuyo objetivo es minimizar la ocurrencia y daño asociado a incendios forestales; describir los problemas existentes y proponer las medidas necesarias para resolverlos; y lograr una buena asignación de recursos para cumplir los objetivos del Manejo del Fuego.

### **2.5.1. Objetivos del Plan de Protección contra Incendios Forestales para el ACR-CE.**

El objetivo principal de este Plan es la protección de los recursos de flora, fauna e instalaciones de la unidad del daño por fuego ante la eventual ocurrencia de incendios forestales, es decir disminuir la ocurrencia de incendios forestales y el daño asociado a éstos al interior y en la periferia del ACR-CE en un lapso inicial de tres años.

Para lograr el objetivo general, es necesario cumplir una serie de objetivos específicos que son:

- \* Realizar actividades que permitan involucrar a la población aledaña y que se relaciona con el ACR-CE, en labores de Prevención de Incendios Forestales.
- \* Dar a conocer para formar conciencia en los grupos objetivos (población escolar, pequeños propietarios y visitantes del ACR-CE), los riesgos de ocurrencia y los daños ocasionados por los Incendios Forestales en el Área.
- \* Mantener capacitado en forma permanente al personal del ACR-CE en combate de incendios forestales, para contar con un sistema de ataque inicial que permita minimizar daños y permitir el arribo oportuno de unidades de apoyo al lugar de ocurrencia.
- \* Potenciar el apoyo de particulares tanto para la detección como para el combate de incendios forestales en el ACR-CE.
- \* Realizar una adecuada labor de eliminación de combustibles en sectores habilitados para el uso público.
- \* Lograr de una forma óptima y más eficiente, labores de prevención y combate de incendios forestales en el ACR-CE.

#### **2.5.2. Actividades de Prevención del Plan de Protección contra Incendios Forestal para el ACR-CE.**

Como ya se ha planteado, la prevención tiene como objetivo evitar que se produzcan los incendios forestales y si estos llegasen a producirse, que el daño sea mínimo. Las principales herramientas para llevarla a cabo son la educación y difusión, reglamentación y legislación y el manejo de combustibles.

##### **2.5.2.1. Educación y Difusión**

Para realizar una educación focalizada y efectiva es necesario contar con un catastro de la población escolar básica existente en las zonas adyacentes al ACR-CE, preparando y apoyando además a los docentes de estas escuelas como monitores permanentes de la preservación del medio ambiente.

Realizar en estas escuelas una campaña permanente de educación ambiental, evaluando la posible creación de "Brigadas Infantiles de Defensa del ACR-CE; las que mediante estímulos, podrían llegar a ser efectivos

agentes del cambio de actitud con respecto al Área, estas actividades deben necesariamente complementarse con visitas o días de campo. Con este esfuerzo, no sólo estaremos provocando un cambio de conducta hacia el futuro, sino que además estos niños cuestionaran en sus hogares la realización de cualquier práctica no amigable con el medio ambiente, incluyendo el uso del fuego como herramienta silvicultural o de habilitación de terrenos.

Disponer de asesorías técnicas en manejo de desechos como son, charlas directas en terreno a grupos de pequeños propietarios, charlas orales para fomentar la participación ciudadana en la protección del ACR-CE contra incendios forestales y cursos formales impartidos por expertos del INRENA en el manejo de combustibles y eliminación de desechos en predios particulares.

Se deben instalar letreros alusivos al problema de los incendios forestales, cuyo mensaje sea fácil de recordar y produzca impacto al visitante y habitantes del sector. Los letreros deberán estar ubicados en los accesos al ACR-CE y en lugares de concentración de visitantes como zonas de camping y merienda y caminos.

En cuanto a la difusión, se deberá publicar cualquier actividad de las antes propuestas que se realicen, a través de la prensa escrita y radial de la zona. Además se deberá continuar informando periódicamente junto con el calendario de quemas regional, de la prohibición del uso del fuego al interior del ACR-CE.

#### **2.5.2.2. Reglamentación y Legislación**

Se refiere a las acciones a seguir para establecer deberes y obligaciones de las personas que visitan, habitan y trabajan en el ACR-CE y sus inmediaciones, normando y reglamentando sus actividades, en función de disminuir el riesgo de los incendios forestales.

Se debe crear un documento que explique la normativa existente respecto del uso del fuego y las actividades permitidas de realizar en los diferentes sectores y zonas dentro del ACR-CE. Este documento puede tener el formato



de tríptico para facilitar su entrega a cada uno de los visitantes que hacen uso de la Unidad.

Además en este documento se deberá reglamentar la manipulación y almacenaje de combustibles y materiales inflamables (leña, gasolina, aceites, etc.), la revisión y mantención periódica de fuentes de energía (chimeneas, enchufes, cables eléctricos, etc.), uso y mantención de herramientas y equipos. La administración del ACR-CE deberá velar por el cumplimiento de las normas de almacenaje y eliminación de desechos.

### **2.5.2.3. Manejo de Combustibles**

Se refiere a la manipulación del combustible con el objetivo de disminuir el peligro que representa la vegetación ante incendios forestales. Considerando las restricciones que presenta el ACR-CE, dado su objetivo de preservación, es que no se contempla la manipulación de combustible vegetal a gran escala, si no mas bien la eliminación del combustible liviano, como pastos largos, hojarasca, ramas y arbustos, en los alrededores de las infraestructuras y lugares de mayor concentración de publico.

Los sectores destinados para camping y merienda que existen en el Área, deben estar debidamente habilitados y señalizados, y mantener sus alrededores libres de vegetación seca. Se debe eliminar la vegetación existente junto a los fogones habilitados para el uso del fuego.

Para reforzar las medidas de prevención se hace indispensable la realización de patrullajes periódicos con el fin de eliminar basuras y restos de fogatas realizadas tanto en los sectores habilitados como en los lugares en que se prohíbe el uso del fuego.

### **2.5.3. Actividades de Presupresión del Plan de Protección Contra Incendios Forestales para el ACR-CE.**

Como ya se ha planteado, la presupresión se refiere a la planificación y programación de las actividades a realizar durante la época de mayor riesgo de incendios forestales, con el fin de evaluar los problemas que eventualmente puedan originarse, y disponer una oportuna detección y capacidad de extinción en caso que ellos se produzcan.

### **2.5.3.1. Detección**

Son todas aquellas operaciones llevadas a cabo con el propósito de descubrir y localizar oportunamente los incendios forestales que se inicien. Corresponde al primer paso de un proceso que comienza para lograr una oportuna extinción de los focos de fuego.

Para mejorar la detección terrestre, mal llamada "no programada", y convertirla en "programada", es necesario instruir al personal de guardabosques en la realización de patrullajes periódicos, pues se trata del personal con mayor experiencia y conocimiento del área. Este patrullaje deberá realizarse en los sectores reconocidos en este estudio como de alta prioridad de protección, incluyendo dentro de los recorridos zonas altas desde donde se domine la mayor superficie de cobertura.

Por las características topográficas que presenta la zona donde se ubica el ACR-CE, la idea de utilización de un sistema de detección terrestre fijo (torres de observación), no se justifica ya que aparentemente no habría ningún lugar que presente un área de visibilidad que domine una superficie importante dentro del Área. Si fuese necesario la realización de un Estudio del Sistema de Detección Terrestre Fijo en el área antes de decidir la instalación de un puesto o torre de detección, se recomienda la aplicación de la metodología propuesta por Pedernera (1996) en su estudio "Modelo de Optimización para el Diseño de Sistemas de Torres de Detección de Incendios Forestales", la que ya ha sido utilizada en otros estudios en Chile. Dicha metodología requiere de un análisis de prioridades de protección, el cual ya está desarrollado en este estudio.

### **2.5.3.2. Organización para el combate**

Como se dijo anteriormente, la Organización para el Combate corresponde a la infraestructura y recursos que deben disponerse para la movilización y extinción de los incendios forestales.

Durante la temporada de Incendios Forestales, el Programa de Manejo del Fuego regional mantiene equipamiento para la Brigada profesional, siendo esta la única que se moviliza en caso de ocurrencia en el ACR-CE y sus alrededores, si bien es poco, se considera suficiente debido a los costos que significa implementar una nueva brigada en comparación con los beneficios que se puedan obtener de ésta, dadas las características de los incendios que se desarrollan dentro del Área de Estudio.

#### **2.5.3.3. Coordinación y radiocomunicaciones.**

Corresponde a todas aquellas acciones que tiendan a facilitar la comunicación y gestión en las actividades contempladas en el Plan de Protección contra Incendios Forestales.

La administración del ACR-CE deberá entregar anualmente al Programa de Manejo del Fuego y antes del inicio de la temporada de incendios, toda la información relacionada con la disponibilidad de personal, capacitación, radiocomunicaciones, labores de prevención realizadas, etc., todo esto, en función de posibles operaciones de combate en el Área y la permanente detección.

Se mantendrá comunicación permanente entre la Unidad de Manejo del Fuego y todos los puestos o sectores dentro del ACR-CE, siguiendo los protocolos establecidos y emitiendo un reporte periódico de lo ocurrido, si fuese necesario. Los patrullajes terrestres siempre deberán realizarse manteniendo comunicación radial con equipos móviles.

#### **2.5.4. Actividades de Supresión del Plan de Protección Contra Incendios Forestales para el ACR-CE.**

Comprende las actividades necesarias de ejecutar durante el desarrollo y hasta la extinción total de los incendios forestales, de acuerdo a la táctica y técnica más conveniente, según las características de cada situación y acorde a lo prescrito y programado en la presupresión.

En caso de la detección de un incendio forestal se deberá informar de inmediato a la Central de Operaciones regional de incendios forestales, según el protocolo de detección, indicando la ubicación, accesos, tipos de combustibles afectados, intensidad, magnitud inicial, condiciones meteorológicas locales y en lo posible causalidad.

Todos los incendios forestales producidos al interior del ACR-CE, así como los que representen una amenaza, deben ser considerados como un evento prioritario y, que de ser necesario, concentrarán la atención de todo el personal y el uso de todos los recursos disponibles de la Corporación.

Ante la ocurrencia de un incendio forestal, y mientras se evalúa el despacho y posterior arribo de una brigada profesional, será el personal de Guardabosques quienes, de acuerdo a su capacitación, medios disponibles y la conflictividad de la emergencia, asuman el primer ataque, acordonamiento del área siniestrada, reconocimiento preliminar de causas y/o identificación de los responsables. Es decir, en primera instancia será el Guardabosques del Sector más cercano al incendio quien asuma como Jefe de Incendio.

En caso de haberse evaluado por parte de la Unidad de Gestión de Manejo del Fuego, la necesidad del despacho de brigadas profesionales al incendio, será el profesional técnico nominado, quien asuma como Jefe de Incendio a su arribo. Una vez asumido el mando del incendio por el jefe de incendio profesional, el personal de Guardaparques asumirá tareas de apoyo, tales como control de accesos, evacuación de público, vigilancia de sectores amenazados, entre otros; pudiendo participar del ataque solo si el Jefe de Incendios profesional lo estima necesario y seguro.

El Jefe de Incendios determinara la necesidad de requerir refuerzos, avisando a la Central de Operaciones del Programa de Manejo del Fuego, para evaluar el despacho de otras unidades de combate pertenecientes a INRENA o movilizar refuerzos externos (Bomberos, Personal de Ejército, Policía Nacional, etc.).

De producirse incendios forestales en las proximidades del Parque, será el Programa de Manejo del Fuego, quien evaluara la situación pudiendo decidir

el despacho de una brigada profesional al lugar o solicitando que concurra una brigada de apoyo.

En el combate de incendios forestales al interior de la Unidad, se deberán utilizar “técnicas amigables” con el medio ambiente, esto se traduce en considerar como última alternativa el uso de productos químicos (espuma o retardantes), maquinaria pesada y/o explosivos en la construcción de líneas de fuego, mientras que el uso de equipos mecánicos manuales (motosierras) se deberá reducir al mínimo. Se privilegiará el uso de los equipos de agua.

#### **2.5.5. Actividades posteriores al control de un incendio forestal del Plan de Protección contra Incendios Forestales para el ACR-CE**

Contempla todas las actividades, que permitan evaluar la magnitud y efectos del incendio, garantizar la seguridad de los usuarios y del personal permanente e informar a las entidades pertinentes de las labores a realizar, en función de la prevención y mitigación de los efectos del fuego.

Será el Jefe de Incendio quien deberá recopilar toda la información requerida para la elaboración del informe de incendio forestal que la Unidad de Gestión Manejo del Fuego del ACR-CE requiere para mantener actualizadas sus estadísticas (Formulario). Sin perjuicio de lo anterior y de acuerdo a las características del incendio y/o a la confiabilidad de la información del incendio.

Además de llenar el formulario, El Jefe de Incendio deberá elaborar un informe escrito, documento en el cual, con mayor información, cronología de lo acontecido, antes, durante y después del incendio forestal, especial atención requerirá el identificar la causa precisa y responsables del inicio de los incendios forestales que se produzcan al interior y en la periferia del ACR-CE, al igual que los tiempos entre inicio del incendio, detección y desplazamientos de las unidades y las fuentes de detección de los mismos.

#### **2.5.6. Seguimiento y Evaluación del Plan de Protección contra Incendios Forestales para el ACR-CE.**

En el control de incendios forestales, a diferencia de otras actividades, es difícil definir metas concretas o resultados esperados, ya que la ocurrencia y daños dependen también de variables no controladas por el ser humano, como lo es el clima por ejemplo. No obstante se hace necesario utilizar indicadores y resultados que permitan evaluar la gestión de la aplicación del presente del Plan de Protección contra Incendios Forestales para el ACR-CE.

Al término de la aplicación de este Plan de Protección contra Incendios Forestales para el ACR-CE, la Campaña de Educación Ambiental deberá haber contactado por lo menos tres veces a la población infantil de los alrededores de la Unidad.

Una vez finalizado la implementación de este Plan de Protección se deberá haber conformado al menos una Brigada Infantil de Defensa de ACR-CE, ya sea en escuelas, institutos u otro establecimiento educacional del sector y sus alrededores.

La Asesoría Técnica en el manejo de combustibles y desechos, deberá haber contactado por lo menos dos veces, a la población potencial usuaria del fuego que habita los alrededores de la Unidad.

Durante todo el año se le deberá entregar a cada visitante que ingrese al ACR-CE una cartilla con reglamentación y medias para evitar y forma de actuar frente a los incendios forestales. Así mismo, desde el primer año de implementación de este Plan de Protección, la Administración del ACR-CE, deberá contar con un Encargado de Protección.

### **3. DISCUSIONES:**

1. Las zonas de mayor prioridad de protección alcanzan las 9.491 hectáreas (14.3% del total del área de estudio) y están distribuidas por toda la superficie del Área principalmente asociadas a cursos de agua y a los sectores con presencia de bosques primarios y secundario. Esto refleja la condición del Área, que es una reserva de flora y fauna en problemas de conservación.
2. Los encargados de la aplicación de esta propuesta será la Unidad de Gestión Manejo del Fuego del ACR-CE. Ellos serán los responsables de organizar, implementar y controlar los sistemas de detección y combate, así como planificar las actividades de prevención, presupresión y combate recomendadas, utilizando criterios únicos establecidos de común acuerdo para su aplicación.
3. La implementación de las propuestas de prevención, presupresión y combate de incendios forestales para el Área de Conservación Regional "Cordillera Escalera" prescritas en este trabajo no aseguran que en esta Unidad no se originen incendios forestales, pero de ser aplicadas en su integridad permitirán enfrentar este tipo de emergencias de forma mas organizada y eficiente, logrando a futuro disminuir la ocurrencia de incendios forestales en el área de estudio, una vez que los conceptos de protección del medio ambiente sean interiorizados por los vecinos y visitantes del Área.
4. Las condiciones climáticas que afectan al Área, permiten mantener los combustibles presentes en el área con altos niveles de humedad, lo que disminuye la probabilidad de ocurrencia y en el caso de producirse un incendio forestal, la propagación de éste se ve desfavorecida otorgando al Área una "Protección Natural" contra incendios forestales. Sin embargo, en los veranos muy secos esto puede cambiar por lo que es importante incorporar la variable climática en posteriores estudios para complementar las labores de Prevención y Presupresión.

#### **4. CONCLUSIONES:**

1. Con el fin de optimizar los recursos disponibles en la Prevención y Presupresión de Incendios Forestales, en la determinación de áreas prioritarias de protección contra Incendios Forestales, la metodología de (Julio 1992), es una herramienta óptima para determinar los sectores que necesitan de una mayor o menor protección dentro del Área de Conservación Regional "Cordillera Escalera". Esto, unido a la utilización de nuevas tecnologías, permite representar una gran cantidad de variables y graficas en forma prioritarias de Protección.
2. Dado que los incendios forestales registrados en el Área de Conservación Regional "Cordillera Escalera" y sus sectores aledaños son producidos en su totalidad por causas antrópicas, la Prevención y más específicamente las tareas de Educación y Difusión representan las herramientas fundamentales para formar conciencia en la población vecina y visitantes al Área del objetivo principal que es, disminuir la ocurrencia de incendios forestales y el daño asociado a éstos y transmitir que el problema de los incendios forestales es problema de todos.
3. Las características topográficas de la zona donde se ubica el Área son una limitante para la accesibilidad y por ende para el combate de incendios forestales dentro de la Unidad, el que se ve disminuido o simplemente impedido.
4. La participación de los Guardabosques en el manejo de combustibles y la eliminación de desechos en sectores de mayor afluencia de público sea fundamental, por lo que una adecuada capacitación es primordial para evitar la ocurrencia de incendios forestales.



## 5. RECOMENDACIONES:

- a) Se debe considerar a los incendios forestales como uno de los agentes principales que provocan el calentamiento global y el deterioro del medio ambiente, como lo hemos presenciado hace algún tiempo en el Alto Mayo.
- b) Toda vez que los seres humanos somos los causantes de la mayoría de incendios forestales, se debe realizar un trabajo de sensibilización y concientización sobre el tema a los pobladores que tienen predios cerca del ACR-CE.
- c) Se recomienda no incentivar la ocupación del ACR-CE brindando comodidades y facilidades a la gente que lo invade.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

1. Centro de Desarrollo e Investigación de la Selva Alta, 2002. Estudio Justificadorio para el Establecimiento del Área de Conservación Regional Cordillera Escalera San Martín. Tarapoto, San Martín – Perú. 191 p.
2. Corporación Nacional Forestal, 1997. Manejo del Parque Nacional Alerce Andino. Corporación Nacional Forestal. Documento de Trabajo N°278, Santiago, Chile.170 p.
3. Hackett R. 1993 Manual de Seguridad y Primeros Auxilios. Editorial ALFAOMEGA S.A. México DF.
4. Julio, G. 1996. Fundamentos del Manejo del Fuego para la Prevención y Combate de los Incendios Forestales. Curso de Incendios Forestales, Universidad Austral de Chile. Valdivia. Chile. s/p.
5. Julio, G. 1992. Método de determinación de las Prioridades de Protección. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Manual N°10, Santiago. Chile.
6. Montilla C. 2004. Incendios forestales, Madrid - España, Pag. 49.
7. Pedernera, P. 1996. Modelo de Optimización para el Diseño de Sistemas de Torres de Detección de Incendios Forestales. Chile Forestal, Documento Técnico N°100.
8. Urrutia, C.E. 2004 Protección contra incendios forestales para el parque nacional alerce andino. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Forestales. Escuela de Ingeniería Forestal. Valdivia – Chile. Pág. 96.

# **ANEXOS**

**ANEXOS PANEL DE FOTOS**

Foto N° 01: Entrevistas a los moradores asentados en la zona de la propuesta de la Investigación.



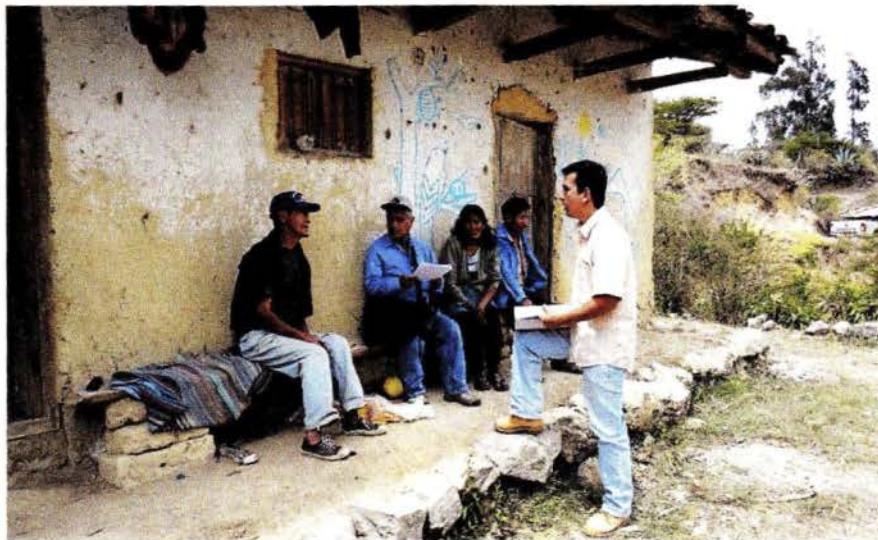
Foto N° 02: Aplicación de Encuestas a la población circundante a la zona donde se ejecuto el proyecto.



Foto N° 03 : Labor de Socializacion con los moradores y viviendas asentadas en la Zona de Estudio



Foto N° 04 : Labor de Socializacion con los moradores y viviendas asentadas en la Zona de Estudio



Cartilla de consulta a los expertos.

Variable general	Variable específica	Puntaje	
		Var. General	Var. Especifica
Análisis de Riesgo			
	Ocurrencia histórica		
	Densidad poblacional		
	Densidad de caminos		
	Línea de alta tensión		
Análisis de Peligro			
	Potencial de propagación		
	Resistencia al control		
	Pendiente		
	Inaccesibilidad		
Evaluación Daño Potencial			
	Valor Socio- económico		
	Valor ecológico		
	Total	<b>100</b>	<b>100</b>