

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

**ESCUELA DE POSGRADO**



**DOCTORADO EN CIENCIAS**

**MENCIÓN: GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES**

**TESIS**

**SISTEMAS AGROFORESTALES COMO ALTERNATIVA A LA PÉRDIDA DE  
ESPECIES FORESTALES MADERABLES EN LOS BOSQUES DEL EJE  
CARRETERO EL MUYO - CAMPANQUIS EN LA REGIÓN AMAZONAS**

Para optar el Grado Académico de

**DOCTOR EN CIENCIAS**

Presentada por:

**SEGUNDO SÁNCHEZ TELLO**

Asesora:

**Dra. CONSUELO PLASENCIA ALVARADO**

**CAJAMARCA, PERÚ**

**2018**

COPYRIGHT © 2018 by  
**SEGUNDO SÁNCHEZ TELLO**  
Todos los derechos reservados

# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

## **ESCUELA DE POSGRADO**



## **DOCTORADO EN CIENCIAS**

### **MENCIÓN: GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES**

#### **TESIS APROBADA**

#### **SISTEMAS AGROFORESTALES COMO ALTERNATIVA A LA PÉRDIDA DE ESPECIES FORESTALES MADERABLES EN LOS BOSQUES DEL EJE CARRETERO EL MUYO - CAMPANQUIS EN LA REGIÓN AMAZONAS**

Para optar el Grado Académico de

#### **DOCTOR EN CIENCIAS**

Presentada por:

**SEGUNDO SÁNCHEZ TELLO**

#### **Comité Científico**

Dra. Consuelo Plasencia Alvarado  
Asesora

Dr. Marcial Mendo Velásquez  
Comité Científico Evaluador

Dr. Juan Seminario Cunya  
Comité Científico Evaluador

Dr. Berardo Escalante Zumaeta  
Presidente Comité Científico Evaluador

Cajamarca - Perú

2018



# Universidad Nacional de Cajamarca

## Escuela de Pos Grado

CAJAMARCA - PERU

### PROGRAMA DE DOCTORADO

#### ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

#### DOCTORADO EN CIENCIAS

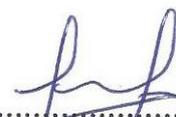
#### MENCIÓN: GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES

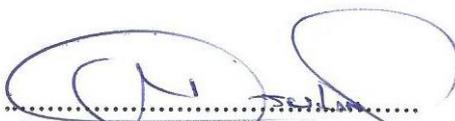
Siendo las cuatro de la tarde del día jueves once de enero del año dos mil dieciocho, reunido en el auditorio de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, el Comité Científico Evaluador presidido por el Dr. Berardo Escalante Zumaeta; Dr. Marcial Mendo Velásquez, Dr. Juan Seminario Cunya, como integrantes del jurado titular; y en calidad de Asesora, la Dra. Consuelo Plasencia Alvarado. Actuando de conformidad con el Reglamento Interno de la Escuela de Posgrado y el Reglamento del Programa de Doctorado de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, se dio inicio a la SUSTENTACIÓN de la tesis titulada: **SISTEMAS AGROFORESTALES COMO ALTERNATIVA A LA PÉRDIDA DE ESPECIES FORESTALES MADERABLES EN LOS BOSQUES DEL EJE CARRETERO EL MUYO – CAMPANQUIS EN LA REGIÓN AMAZONAS**; presentada por el M.Cs. SEGUNDO SÁNCHEZ TELLO con la finalidad de optar el Grado Académico de **DOCTOR EN CIENCIAS**, Mención **GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES**.

Realizada la exposición de la Tesis y absueltas las preguntas formuladas por el Jurado Evaluador, y luego de la deliberación, se acordó *la aprobación* con la calificación de *dieciseis* la mencionada Tesis; en tal virtud, el M.Cs. SEGUNDO SÁNCHEZ TELLO está apto para recibir en ceremonia especial el Diploma que lo acredita como **DOCTOR EN CIENCIAS**, Mención **GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES**.

Siendo las *6:50* horas del mismo día, se dio por concluido el acto.

  
.....  
**Dr. Marcial Mendo Velásquez**  
Comité Científico Evaluador

  
.....  
**Dr. Juan Seminario Cunya**  
Comité Científico Evaluador

  
.....  
**Dr. Berardo Escalante Zumaeta**  
Presidente Comité Científico Evaluador

A:

Mi familia que me supieron comprender y estimular para seguir avanzando en el conocimiento de las ciencias ambientales y porque en todo momento estuvieron alentándome para continuar en el camino de la superación.

El desarrollo de la civilización y la industria en general siempre se ha mostrado activa en la destrucción de los bosques, de modo que todo lo que se ha hecho para su conservación y producción es completamente insignificante en comparación.

Karl Marx

## CONTENIDO

<b>Ítem</b>	<b>Pág.</b>
CONTENIDO.....	vii
LISTA DE TABLAS.....	viii
LISTA DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE ABREVIACIONES.....	xi
GLOSARIO.....	xiii
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
<b>CAPÍTULO I</b>	
INTRODUCCIÓN.....	1
<b>CAPÍTULO II</b>	
2.1 ANTECEDENTES TEORICOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
2.2 BASES TEÓRICAS.....	10
2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BASICOS.....	32
<b>CAPÍTULO III</b>	
DISEÑO DE CONTRASTACIÓN DE LA HIPOTESIS.....	38
3.1. Unidad de análisis.....	38
3.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	39
3.3. Aplicación de instrumentos de recolección de datos.....	41
3.4. Metodología.....	42
<b>CAPÍTULO IV</b>	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	45
<b>CAPÍTULO V</b>	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	74
LISTA DE REFERENCIAS .....	76
APÉNDICES.....	81

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1.</b> Deforestación en la Amazonía peruana asociada con el uso y tenencia de las tierras forestales	15
<b>Tabla 2.</b> Pérdida de bosques, permisos de extracción forestal en ha/año, y cantidad de madera extraída en m <sup>3</sup> /año; en la región Amazonas.	50
<b>Tabla 3.</b> Listado de especies forestales maderables existentes en el eje carretero El Muyo – Campanquis y la cantidad en m <sup>3</sup> de madera extraída en la región Amazonas en el periodo 2003 - 2016.	53
<b>Tabla 4.</b> Pérdida de las principales especies maderables en m <sup>3</sup> en la región Amazonas y en el eje carretero El Muyo – Campanquis	58

## LISTA DE FIGURAS

		Pág.
<b>Figura 1.</b>	Pérdida anual de bosques en la región Amazonas	16
<b>Figura 2.</b>	Ubicación del área del estudio y del eje carretero El Muyo – Campanquis.	38
<b>Figura 3.</b>	Proceso de obtención datos de deforestación mediante el software CLASLite.	43
<b>Figura 4.</b>	Pérdida bosques en ha/año, en el eje carretero El Muyo – Campanquis y en la región Amazonas.	45
<b>Figura 5.</b>	Pérdida bosques en el eje carretero del distrito de Aramango, y la pérdida de bosques del distrito de Aramango en ha/año.	46
<b>Figura 6.</b>	Pérdida bosques en el eje carretero del distrito de Imaza, y la pérdida de bosques del distrito de Imaza en ha/año.	47
<b>Figura 7.</b>	Pérdida bosques en el eje carretero del distrito de Nieva, y la pérdida de bosques del distrito de Nieva en ha/año.	48
<b>Figura 8.</b>	Pérdida de bosques en ha y porcentaje en la región Amazonas, según superficie.	49
<b>Figura 9.</b>	Pérdida de bosques y permisos de extracción forestal en ha/año, en la región Amazonas	51
<b>Figura 10.</b>	Pérdida de bosques en ha/año y cantidad de madera extraída en m <sup>3</sup> /año, en la región Amazonas	52
<b>Figura 11.</b>	Principales especies maderables extraídas de los bosques de la región Amazonas.	57
<b>Figura 12.</b>	Número de menciones de las especies forestales maderables del eje Carretero El Muyo – Campanquis	60
<b>Figura 13.</b>	Extracción Forestal en m <sup>3</sup> de especies forestales maderables valiosas en la región Amazonas	61
<b>Figura 14.</b>	Número de menciones de especies forestales valiosas en el eje carretero El Muyo – Campanquis	62
<b>Figura 15.</b>	Distancia en horas hasta lugares con madera desde el eje carretero El Muyo – Campanquis	63

<b>Figura 16.</b>	Causas de la pérdida de bosques en el eje carretero El Muyo - Campanquis.	64
<b>Figura 17.</b>	Opiniones sobre qué hacer, para recuperar el potencial maderable del eje carretero El Muyo - Campanquis	65

## LISTA DE ABREVIACIONES

AIDSESP	: Asociación Interétnica de Desarrollo de la Selva Peruana
ARFFS	: Administración Regional Forestal y de Fauna Silvestre
CAH	: Consejo Aguaruna Huambisa
CATIE	: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CMNUCC	: Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático
COCONASEP	: Coordinadora de Comunidades Nativas de la Selva Peruana
COICA	: Coordinadora de las Organizaciones Indígenas de la Cuenca Amazónica
CONAP	: Confederación de Nacionalidades Amazónicas del Perú
EIA	: Estudios de Impacto Ambiental
FAO	: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
GEI	: Gases de Efecto Invernadero
IIRSA	: Iniciativa de Integración Regional Sudamericana
INRENA	: Instituto Nacional de Recursos Naturales
IPCC	: Panel Intergubernamental del Cambio Climático
MEF	: Ministerio de Economía y Finanzas
MINAGRI	: Ministerio de Agricultura y Riego
MINAM	: Ministerio del Ambiente
OIT	: Organización Internacional de Trabajo

ONERN	: Oficina Nacional de Evaluación de los Recursos Naturales
ONG	: Organización No Gubernamental
ONU	: Organización de las Naciones Unidas
PNUMA	: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
REDD	: Reducción de las Emisiones de la Deforestación y Degradación de los bosques
SAF	: Sistemas Agro Forestales
SERFOR	: Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre
SNIP	: Sistema Nacional de Inversión Pública
OSINFOR	: Organismo Supervisor de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre
VALOR CIF	: El Valor CIF es una cláusula de compraventa que incluye el valor de las mercancías en el país de origen, el flete y seguro hasta el punto de destino. La sigla CIF (derivada de las palabras en inglés Cost, Insurance and Freight) significa Costo, Seguro y Flete.
VALOR FOB	: Cláusula de compraventa que considera el valor de la mercancía puesta a bordo del vehículo en el país de procedencia, excluyendo seguro y flete. La sigla FOB (del inglés Free On Board, «Libre a bordo, puerto de carga convenido»).
WWF	: Fondo Mundial para la Naturaleza

## GLOSARIO

**Agroforestería.** Es un sistema productivo que integra árboles, ganado y pastos o follaje, en una misma unidad productiva.

**Antropogénico.** Se refiere a los efectos, procesos o materiales que son el resultado de actividades humanas. Normalmente se usa para describir contaminaciones ambientales en forma de desechos físicos, químicos o biológicos como consecuencia de las actividades económicas.

**Awajun.** O Aguaruna es una etnia de la selva amazónica peruana, descendiente de los jíbaros. Son más de 50 000 personas que viven principalmente en los departamentos peruanos de Amazonas, Cajamarca, Loreto y San Martín.

**Biomasa arbórea.** Cantidad total de materia viva presente en los árboles.

**Dendrologia.** Es la rama de la botánica que se ocupa del estudio de las plantas leñosas, principalmente árboles y arbustos.

**Efecto Invernadero.** Incremento de la temperatura de la atmósfera que se produce como resultado de la concentración de gases en la atmósfera, principalmente dióxido de carbono

**Especies pioneras.** Son las especies que crecen después que los cultivos han sido abandonados, luego que la vegetación original se ha talado y ha sido reemplazada por una vegetación herbácea, luego arbustiva y más tarde arbórea de especies pioneras heliófitas.

**Imagen Satelital.** Viene a ser la representación visual de la información capturada por un sensor montado en un satélite artificial. Estos sensores recogen la información reflejada por la superficie de la tierra que luego es enviada de regreso a ésta y es procesada convenientemente.

**Imprescriptibilidad.** Que no puede perder vigencia o validez

**Inalienabilidad.** Cuando algo no se puede enajenar, es decir, no puede ser transmitido, ni cedido, ni vendido, ya sea porque existen impedimentos legales para hacerlo o bien porque se presentan obstáculos de índole natural

**Inembargabilidad.** Cualidad de los bienes que los acreedores no pueden embargar a sus poseedores.

**Lobbies.** Un lobby es un colectivo con intereses comunes que realiza acciones dirigidas a influir ante la administración pública para promover decisiones favorables a los intereses de ese sector concreto de la sociedad

**Mestizo.** Es toda persona que no es nativo o indígena, o es hijo de padres no nativos.

**Multiestratos.** Para esta investigación y en concordancias a los sistemas agroforestales viene a ser agrupaciones vegetales que se estructuran en varias capas de altura sobre el suelo: estrato muscinal, herbáceo, arbustivo, arbóreo.

**Multiétnico.** Que comprende o tiene características de diversas etnias.

**Polución.** Contaminación del medio ambiente, en especial del aire o del agua, producida por los residuos procedentes de la actividad humana o de procesos industriales o biológicos

**Purma.** Para esta investigación y en concordancia con la literatura; son bosques de distinta edad, regenerados en las tierras abandonadas o en descanso.

**Silvicultura.** Conjunto de actividades relacionadas con el cultivo, el cuidado y la explotación de los bosques y montes.

## RESUMEN

El presente trabajo realizado en el eje carretero El Muyo – Campanquis en la región Amazonas, en una extensión de 245 042,62 ha; dónde se estudió la pérdida de los bosques ocurrida en el periodo 2001-2015, se determinaron los factores que causan la pérdida de las especies forestales maderables y se ha generado conocimiento sobre los sistemas agroforestales que se deben instalar para contrarrestar la pérdida de las especies forestales maderables; para ello se buscó información en la Dirección Forestal del Gobierno Regional de Amazonas y del Ministerio del Ambiente, además se visitó la zona del estudio para tener datos mediante observación directa en el campo, también se aplicó una encuesta a la población residente a lo largo del eje carretero, toda esta información se organizó en tablas y cuadros que ayudaron mediante inferencia estadística a determinar la cantidad de bosques perdidos, la cantidad de madera extraída, los factores que determinan la pérdida de las especies forestales maderables; encontrando que la pérdida de bosques es de 1041 ha/año, que viene a ser más del 20% de la pérdida de bosques que ocurre en la región Amazonas; existen 129 especies forestales que se ven afectadas y los factores que determinan la pérdida de especies maderables como expansión agropecuaria, extracción ilegal de madera, cultivos ilícitos, débil gobernanza, flujos migratorios, se ven favorecidos por la presencia y mejoramiento de la carretera; también se describieron los sistemas agroforestales que se deben implementar para contrarrestar la pérdida de las especies forestales maderables.

**Palabras Clave:** Áreas deforestadas, especie forestal maderable, sistemas agroforestales

## ABSTRACT

The present work carried out in the El Muyo - Campanquis road axis in the Amazonas region, in an area of 245 042.62 ha; where the loss of forests occurred in the period 2001-2015 was studied, factors that cause the loss of timber forest species were determined and knowledge has been generated about the agroforestry systems that must be installed to counteract the loss of forest species timber; for this, information was sought in the Forest Directorate of the Regional Government of Amazonas and the Ministry of the Environment, In addition, the study area was visited to obtain data through direct observation in the field, a survey was also applied to the resident population along the highway axis, all this information was organized in tables and tables that helped by statistical inference to determine the amount of lost forests, the amount of wood extracted, the factors that determine the loss of timber forest species; finding that the loss of forests is 1041 ha / year, which is more than 20% of the loss of forests that occurs in the Amazon region; There are 129 forest species that are affected and the factors that determine the loss of timber species such as agricultural expansion, illegal timber extraction, illicit crops, weak governance, migratory flows, are favored by the presence and improvement of the road; The agroforestry systems that must be implemented to counteract the loss of timber forest species were also described.

**Keywords:** Deforested areas, timber forest species, and agroforestry systems.

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

El problema de extracción de madera en el mundo se ha ido acrecentado en los últimos años, la construcción de carreteras de penetración a las zonas boscosas han agravado este problema, la migración de agricultores de la sierra a la Amazonía, invasión de tierras boscosas, por grupos de colonos y la eliminación de los bosques (tala, rozo y quema) con fines de instalar cultivos y pasturas, han causado gran pérdida de especies maderables y han dejado espacios antes boscosos, actualmente en purmas y áreas con pasturas abandonadas, con altos índices de erosión y pérdida de suelos.

En las provincias de Bagua y Condorcanqui de la Región Amazonas, durante las dos últimas décadas, debido al mejoramiento de las carreteras hacia Imaza y Condorcanqui, se ha producido una fuerte extracción de maderas del bosque, a lo largo y ancho de la carretera que va desde El Muyo hasta Campanquis, por esta razón es difícil encontrar ahora y cerca de las carreteras, especies maderables como: cedro (*Cedrela odorata*), caoba (*Swietenia macrophylla*), tornillo (*Cedrelinga catenaeformis*), moena (*Aniba sp*), lupuna (*Chorisia integrifolia*). También es dificultoso hallar otras especies importantes como: sempo (*Virola sp*), capirona (*Calycophilum spruceanum*), copal (*Protium sp*), cumala (*Virola sp*), estoraque (*Myroxylon balsamun*), lagarto caspi (*Calophyllum brasiliensi*), lechero (*Sapium glandulosum*); quedando sólo algunas pocas especies, entre ellas están: catahua (*Hura crepitans*), ciruelo (*Schizolobium sp*), huabilla (*Ynga sp*), higuerón (*Ficus sp*), huairuro (*Ormosia sunkei*), lúcumo (*Pouteria lúcuma*), papelillo (*Tabebuia*), sapote (*Matiasa sp*) y otras de menor valor comercial.

Según el anuario estadístico de la Dirección Nacional Forestal y de Fauna Silvestre del año 2012, la extracción de madera registrada en esta zona, se ha venido incrementando de 3'373,85 m<sup>3</sup> en el año 2000, a 10'290,85 m<sup>3</sup> en el año 2010 y 15'715,78 m<sup>3</sup> en el año 2012, de madera aserrada de algunas especies como: cedro, caoba, tornillo, moena, lupuna, sempo, capirona, chontaquiro, copal, cumala, estoraque, lagarto caspi, lechero, entre otras; de seguir esta tendencia en pocos años se conducirá a la pérdida de muchas de estas especies, más aún si no existe una medida de restricción a las prácticas destructivas de tala, rozo y quema; extracción ilegal, sin planes de manejo y la ausencia de sistemas agroforestales.

En la carretera El Muyo en Aramango - Bagua, hasta la Cordillera de Campanquis (límite con Loreto) de la Región Amazonas, se han perdido casi la totalidad de las especies maderables en un radio de 5000 m del eje carretero, y se observan en la actualidad: purmas, pasturas en abandono, plantaciones de cacao, yuca y plátano, en una extensión de 245 042,62 ha, las que a excepción del cacao, sólo sirven para el autoconsumo.

La necesidad de madera para múltiples usos, ha obligado al hombre en el mundo a buscar otras fuentes de materia prima que puedan reemplazarla, por lo que en los últimos años se ha dado un auge importante a la producción y utilización de la “caña guayaquil” o “bambú” (*Guadua angustifolia*) especie usada en muchas partes del mundo, como sustituto de la madera tanto para la construcción, como para la fabricación de muebles, cobrando esta especie gran importancia en el mercado nacional e internacional (Botero, 2004). En la zona de El Muyo, hasta Campanquis se presentan condiciones ideales de clima (precipitación, humedad, temperatura, altitud) y suelos, para la instalación, manejo y explotación de esta especie, lo cual podría ser parte de un

sistema agroforestal para recuperar los espacios degradados y proteger los suelos del lugar.

En ese contexto se formularon los siguientes **problemas de investigación**:

- ✓ ¿Qué cantidad de bosques se han perdido en el eje carretero El Muyo – Campanquis en la región Amazonas?,
- ✓ ¿Cuáles son los factores que determinan la pérdida de las especies forestales maderables en los bosques del eje carretero El Muyo – Campanquis?;
- ✓ ¿Qué sistemas agroforestales se deben instalar, para recuperar las especies forestales maderables en los bosques del Eje Carretero El Muyo - Campanquis?

Al visitar la zona del estudio, a lo largo del eje carretero, se observan bosques deteriorados, rozos y purmas abandonadas que se vienen incrementando considerablemente, causando daños muy serios al ecosistema y al medio ambiente, pérdida de especies forestales, fauna silvestre, deterioro y degradación de los suelos y aguas, falta de alimentos y pobreza en las familias y Comunidades Nativas asentadas en esta parte de la región Amazonas.

La presente investigación tiene por finalidad aportar al conocimiento sobre la cantidad de bosques que se han perdido, las especies forestales maderables que se han visto afectadas por esta pérdida, las áreas desboscadas y abandonadas como purmas y pasturas; con miras a proponer en estos espacios la instalación de sistemas agroforestales, que permita recuperar el potencial maderable, productivo, contribuir a mejorar la calidad de vida, recuperar el potencial de biodiversidad y servicios ambientales de los ecosistemas en el eje carretero El Muyo hasta Campanquis de la región Amazonas.

**La hipótesis** propuesta fue que: los sistemas agroforestales constituyen una alternativa para recuperar la pérdida de especies forestales maderables, ocurrida en los bosques del eje carretero El Muyo - Campanquis en la región Amazonas; y los objetivos planteados fueron:

- Cuantificar la pérdida de bosques ocurrida entre los años 2003 al 2016, a lo largo del eje carretero El Muyo -Campanquis en la región Amazonas.
- Identificar los factores que determinan el estado actual de las especies forestales maderables en el eje carretero El Muyo - Campanquis en la región Amazonas.
- Proponer el establecimiento de sistemas agroforestales como alternativa a la pérdida de especies forestales maderables en los bosques del eje carretero El Muyo – Campanquis en la región Amazonas.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEORICO DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **2.1. ANTECEDENTES TEÓRICOS**

##### **2.1.1. Pérdida de bosques**

No existen trabajos de investigación sobre la pérdida de bosques en el mundo, sin embargo la Organización Mundial Para la Agricultura y Alimentación (FAO) en su informe anual del año 2015 considera que para determinar el estado actual de los bosques del mundo se analizan las tendencias en el cambio del uso de la tierra, centrandó la atención en la pérdida de bosques a causa de la conversión a terrenos agrícolas y el aumento de la superficie forestal en tierras destinadas previamente a la agricultura. La relación entre el crecimiento de la población, el aumento de la demanda de terrenos agrícolas y la pérdida de bosques se remonta a miles de años atrás y que, en ocasiones, los bosques se han restablecido de forma natural al aliviarse la presión de la deforestación; (FAO, 2016).

En el Perú, al 2011 aún se carecía de información detallada del proceso de deforestación a escala nacional, y se contaba únicamente con estudios periódicos trabajados con diferentes metodologías, por lo que se obtenían resultados no comparables y poco consistentes entre sí. Recién a partir de la elaboración del Mapa de Bosque - No Bosque de la Amazonía peruana, y del análisis anual del cambio de cobertura de bosques realizado por el Programa Nacional de Conservación de Bosques (PNCB), se empieza a contar con información de pérdida de bosque en la Amazonía para cada año en el periodo 2000-2014 (estando en proceso la del 2015). De manera similar, se viene trabajando en la información de pérdida de bosques para los biomas de bosques secos y bosques andinos, (MINAM, 2016)

Farfán y Villacorta (2015). En Nueva Requena-Pucallpa; realizaron un trabajo de investigación para determinar el estado de deforestación el mismo, reporta cifras preocupantes que va en aumento. El año 2015 en el Distrito de Nueva Requena el promedio de deforestación fue de 1.09%, equivalente a 12 188 hectáreas de bosques primarios, pese a dichas cifras y aunque resulte paradójico, el distrito de Nueva Requena, el Departamento de Ucayali y el país no han logrado obtener un índice de exportaciones en madera mayor al de las importaciones, siendo mínimo el aporte del sector forestal a la economía nacional. El presente trabajo de investigación buscó dos objetivos, el primero; estimar el valor económico del bosque para determinar la magnitud de la pérdida por deforestación, aplicando el método de valoración contingente (MVC) con un modelo logístico; y el segundo objetivo es identificar qué factores socio-económicos influyen en la valoración económica para determinar la pérdida por deforestación de Bosque. La fuente de datos proviene de la aplicación de encuestas a los consumidores del centro poblado Nueva Requena, Distrito Nueva Requena, Provincia de Coronel Portillo, Departamento de Ucayali 2015.

También existe un estudio sobre incremento de la deforestación y sus consecuencias en la pérdida de biomasa en los bosques de la provincia del Alto Amazonas, se realizó en un área aproximada de 1 958 133.5 ha. Para estimar la deforestación se utilizó la base de datos del Ministerio del Ambiente que maneja el Sistema de Análisis Landsat de Carnegie-Lite (CLASlite), encontrando que en el periodo de estudio (2000 – 2014) se deforestaron un total de 79 723.01 ha (4.07% de la superficie total). El distrito de Yurimaguas registro la mayor superficie deforestada con 41 610.2 ha (38.58% del total 145 617.3 ha); mientras que la menor superficie muestra el distrito de Lagunas con 4 154.6 ha (0.69% del total de superficie 603 391.4 ha). El mayor incremento de la deforestación se presenta en el año 2010-2011 con 62 811.70 ha/año. Además el

incremento de la deforestación promedio anual para el periodo de estudio es de 5 314.87 ± 2 987.22 ha/año, (Burga 2016).

No se han encontrado otros trabajos de investigación que consideren la pérdida de los bosques en el territorio nacional, por lo que el presente estudio reviste suma importancia porque permite cuantificar la pérdida de bosques en el eje carretero el Muyo – Campanquis de la región Amazonas.

### **2.1.2. Factores que determinan el estado actual de las especies forestales maderables**

Los factores que afectan a la conversión de los bosques en tierras de cultivo y pasturas, incluyen el crecimiento de la población y los cambios en los hábitos de consumo de alimentos; la evolución del sector agrícola (por ejemplo, cambios en los mercados o mejoras de la tecnología e intervenciones activas en materia de políticas); la seguridad de la tenencia de la tierra; y la gobernanza del cambio del uso de la tierra (FAO, 2016)

Las plagas también pueden ser un factor importante en las plantaciones con especies forestales que se realiza, por ejemplo, la baja densidad de juveniles de *Cedrela odorata* en Muy Muy, Nicaragua podría estar relacionada con la presencia del barrenador del brote, *Hypsipyla grandella* (Esquivel 2005).

El cambio de uso de bosques es la principal forma de pérdida de los bosques tropicales, representando un aporte neto del 11 % del total de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a escala global, cifra que en países forestales tropicales bordea el 50 % y en el Perú no es diferente, ya que representa el 51%<sup>3</sup> (MINAM, 2015).

Desde la década del 70 debido diversos factores como la insuficiencia de tecnologías para el manejo sostenible de los bosques naturales; limitaciones técnicas para establecer plantaciones forestales masivas, sostenibles y la urgencia de controlar el deterioro de los bosques, degradación de los suelos y la regulación hídrica, generaron la necesidad de desarrollar la investigación forestal, instituyéndose inicialmente en la Dirección General Forestal y Fauna (1974), continuado por el Instituto Nacional Forestal y Fauna (1980), el Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria (1993-2008) y actualmente en Instituto Nacional de Innovación Agraria

Se tienen estudios culminados como: “Cuantificación del stock de Carbono en los diferentes sistemas de uso de la tierra en el País”; “Técnicas de aprovechamiento forestal de impacto reducido para proteger y fomentar la regeneración natural a través de intervenciones silviculturales”; “Estudio de la productividad maderera de 6 especies forestales en plantaciones experimentales”; el proceso de la degradación de los bosques y suelos y los resultados del crecimiento de 7 especies forestales nativas con abonos orgánicos en suelos degradados. Entre los logros más importantes en la Amazonía del Perú, se destacan las tecnologías desarrolladas: Manejo de plantaciones de Copaiba (*Copaifera reticulata*); Manejo silvicultural de tornillo (*Cedrelinga catenaeformis*); Rehabilitación de suelos degradados a través de plantaciones forestales y agroforestales con abonos orgánicos en el Bosque Alexander Von Humboldt-Ucayali; y Sistemas Agroforestales en multiestratos de 20 años en Yurimaguas-Loreto (INIA, 2007).

De acuerdo a Aguirre (2009, 2011 y 2013), en San Ignacio-Perú los árboles particularmente barejón (*Cordia alliodora*) y eucalipto (*Eucalyptus saligna*), han crecido en forma sostenida, llegando a alturas comerciales de madera de más de 7 metros y a diámetros que alcanzan los 25 cm.

### 2.1.3. Sistemas agroforestales

En el Perú, el Programa Nacional de Investigación en Sistemas Agroforestales, tiene como objetivo lograr, determinar y transferir las bases silviculturales para el manejo y uso sostenible de los bosques naturales y las plantaciones forestales; perfeccionar las técnicas de rehabilitación de los ecosistemas degradados; implementar sistemas agroforestales rentables en las diferentes condiciones ecológicas del país; regulación del ciclo hídrico y mitigación de los efectos del cambio climático (INIA, 2007).

Rehabilitación de suelos degradados a través de plantaciones forestales y agroforestales con abonos orgánicos en el Bosque Alexander Von Humboldt-Ucayali; y Sistemas Agroforestales en multiestratos de 20 años en Yurimaguas-Loreto (INIA, 2007).

Entre los años 2009 y 2013 **Soluciones Prácticas**; según Elliot (2014) desarrolló una experiencia sobre agroforestería relacionada al cambio climático. Dicha experiencia se basó en la hipótesis de que la incorporación de árboles forestales en el cultivo del café no solo daba beneficios vinculados al cambio climático, como la generación de microclimas, y económicos como la diversificación productiva y aumento del capital natural y futuros ingresos, sino que también podía tener un impacto positivo en la producción. La crítica a este tipo de propuestas ha estado generalmente vinculada al hecho de que los árboles forestales afectan a los cultivos en forma negativa ya que compiten por nutrientes y luz, generando menores producciones, mientras que por otro lado se critica la combinación de cultivos con plantaciones forestales por el hecho de que no se logran las productividades que se esperarían en una plantación pura. A pesar de estas críticas, ambientalmente en contextos como el dado en las zonas cafetaleras de la selva alta peruana, la siembra de árboles forestales en cultivos de café es una estrategia apropiada.

Los resultados han sido contradictorios: mientras que por un lado estos pequeños productores han constituido la principal producción agraria del país y la que genera mayores divisas; por otro lado han impactado negativamente en los bosques de neblina de las nacientes de los ríos de selva alta, deforestándolos y generando con este hecho problemas en el ciclo hídrico, mayor incidencia de desastres, así como erosión y pérdida de fertilidad del propio cultivo del café.

De acuerdo a Laínez (2006) existen experiencias exitosas de productores aislados en el Perú, también existen registros de zonas, como San Ignacio (Cajamarca), pues en el año 2004 había productores cafetaleros con árboles en sus cafetales y sin mayores problemas en cuanto a producción de café en relación a los que no habían incorporado árboles forestales en sus chacras. A partir de dichas constataciones, Soluciones Prácticas inició una experiencia en la provincia de San Ignacio con indudable éxito y que ha sido documentada por Llerena et al. (2010), fomentando el sembrío de más de 3.000 ha en sistemas agroforestales y pequeños macizos. Luego de 6 años de sembrados, diversas evaluaciones fueron realizadas para constatar el crecimiento de los árboles en diámetro y altura, con resultados alentadores. Después de la intervención, los pequeños productores siguen manteniendo los árboles y en algunos casos les han dado uso en construcciones rurales

## **2.2. BASES TEÓRICAS.**

### **2.2.1. Pérdida de Bosques**

En todo el mundo 129 millones de hectáreas de bosque se han perdido en los últimos 25 años, según un informe difundido por la FAO. Durante la inauguración del XIV Congreso Forestal Mundial en la ciudad sudafricana de Durban, el director general de la Organización de la ONU para la Alimentación y la Agricultura (FAO), José Graziano da

Silva - 2016, señaló que "la deforestación ha continuado pero su ritmo se ha reducido a pesar de que se están usando actualmente más productos forestales que nunca". El informe del 2015- FAO, sobre los recursos forestales mundiales sostiene que la superficie de bosques sigue reduciéndose a medida que la población crece y la demanda de alimentos y tierras se intensifica. No obstante, reconoce que el ritmo anual de destrucción forestal ha caído en más de un 50 % en los últimos cinco años, cuando la tasa era del 0,08 %, en comparación con la década de 1990, cuando era del 0,18 %. Este cambio se debe a que la tasa de deforestación ha disminuido en algunos países y en otros ha aumentado la superficie de bosques, una evolución "importante" teniendo en cuenta que en los últimos años han aumentado tanto la extracción anual de madera como el número de habitantes. El informe destaca que la mayor pérdida de superficie de bosques ocurrió en los trópicos, especialmente en Sudamérica y en África (FAO, 2015)

En el período 2000-2010, se registró una pérdida neta de bosques de 7 millones de hectáreas anuales en los países tropicales y un aumento neto de los terrenos agrícolas de 6 millones de hectáreas al año. La mayor pérdida neta de bosques y el mayor incremento neto de terrenos agrícolas durante este período se produjeron en el grupo de países de ingresos bajos, donde las poblaciones rurales están aumentando. La agricultura comercial a gran escala origina aproximadamente el 40 % de la deforestación en los trópicos y los subtrópicos; la agricultura de subsistencia local, el 33 %; la infraestructura, el 10 %; la expansión urbana, el 10 %; y la minería, el 7 %. Sin embargo, existen variaciones significativas según la región: por ejemplo, la agricultura comercial origina casi el 70 % de la deforestación en América Latina, pero solo un tercio en África, donde la agricultura a pequeña escala constituye un factor más significativo de la deforestación.

La cuenca amazónica peruana ocupa una extensión de 956,751 Km.2. Es decir, ocupa el 74.44% de la superficie del país. Sin embargo, el área conocida como los bosques amazónicos peruanos ocupa una extensión de 676,347.63 Km<sup>2</sup>. Más de la mitad del territorio peruano está cubierto por estos bosques naturales, lo cual coloca al Perú como el segundo país en América Latina y el séptimo en el mundo en términos de cubierta forestal (Instituto Nacional de Recursos Naturales, 1999).

Los bosques constituyen uno de los recursos naturales más importantes del país por su valor de producción, fundamentalmente, por los servicios que éstos proveen como madera, plantas medicinales, alimentos, leña, son algunos de los usos directos de estos bosques; proveen los recursos para la supervivencia de un gran número de poblaciones rurales incluyendo pueblos indígenas y campesinos pobres en recursos. El nivel de vida de esta población depende largamente en mantener la vitalidad de los bosques, la diversidad y la cobertura de éstos (MINAM-MINAGRI, 2013).

La pérdida de los ecosistemas forestales, a través de procesos de deforestación y degradación constituye una fuente de gases de efecto invernadero. En el Perú ello significa el 35% de todas las emisiones de GEI del país. Según como sean tratados por la sociedad, los bosques pueden ser parte del problema o parte de la solución respecto al cambio climático. Los bosques son, además, afectados por los impactos del cambio climático, por lo cual mantener su diversidad es necesario para facilitar su propia adaptación (Vargas *et al.* 2014).

Shukla et al. (1989) citado por Kalliola (1993) indican que, de acuerdo con modelos de simulación, convertir la cobertura de los bosques tropicales por vegetación gramínea causa, en escala continental, un aumento significativo en la temperatura superficial y la disminución de la evaporación y de la precipitación. La disminución de la biomasa

aumentaría la cantidad de dióxido de carbono en la atmósfera y así contribuiría al calentamiento global.

La deforestación es la mayor actividad que origina emisión de gases de efecto invernadero, por esta actividad se pierden grandes extensiones de biomasa arbórea, lo que coloca en peligro a la biodiversidad acompañante, no sólo por pérdidas de individuos arbóreos sino también por pérdida de refugios para la fauna silvestre y de servicios ambientales del bosque. Dependiendo de la intensidad y frecuencia de las perturbaciones, la estructura y composición florística del bosque puede cambiar marcadamente. Los espacios de recolonización de la vegetación serán ocupados por especies pioneras con poca similitud fisonómica y taxonómica con el bosque original (Laurence *et al.* 1998).

En el Perú, los bosques disminuyen continuamente producto del cambio de uso de la tierra. Según el Mapa Forestal del año 1975, el Perú perdió 4 500 000 ha de bosque amazónico. En el año 1995, el INRENA publicó el Mapa Forestal del Perú, donde se estima que la superficie de áreas deforestadas asciende a 6 948 237 ha ubicadas principalmente en las partes inferiores y medias de los Bosque de Montaña en los departamentos de Cajamarca, Amazonas, San Martín, Huánuco, Pasco y Junín y en las terrazas y colinas bajas de los departamentos de Loreto y Ucayali (Selva baja). En el año 1996, el INRENA publicó el estudio Monitoreo de la Deforestación en la Amazonía (escala trabajada 1/250 000), siendo su objetivo el localizar y cuantificar la superficie deforestada en la región de la selva para los años 1985 y 1990, utilizando imágenes de satélite. El estudio permitió determinar que hasta el año 1985 existían 5 642 447 ha deforestadas, y al año 1990 dicha superficie ascendía a 6 948 237 ha. Asimismo en el año 2005, el INRENA publicó el Mapa de Deforestación de la Amazonía

correspondiente al año 2000, con imágenes de satélite Landsat TM y escala de trabajo 1/100 000, siendo el objetivo principal, determinar la superficie deforestada de la Amazonía, en clases de uso de la tierra: cultivos agrícolas, pastizales, bosque secundario, mixturas de cultivos agrícolas y áreas sin vegetación. Este documento permitió determinar una superficie deforestada al año 2000 de 7 172 553 ha. Se estima una deforestación acumulada en la Amazonía de 7.2 millones de ha, aunque la información previa al 2000 carece de precisión y la existencia de bosques secundarios maduros dificulta determinar la superficie total afectada (MINAM, 2015)

A nivel nacional, se estima que en comunidades nativas el promedio anual de pérdida de bosques es de aproximadamente 20 000 hectáreas (Proyecto REDD+ 2014), la tasa más alta de todas las categorías territoriales reconocidas a nivel nacional. Las causas de la pérdida de cobertura forestal en las comunidades nativas se pueden resumir en las siguientes:

**Causas Directas:** expansión de la frontera agrícola y ganadera, extracción ilegal de madera, minería ilegal, cultivos ilícitos y construcción de infraestructura.

**Causas Indirectas:** Débil gobernanza (instituciones nuevas, limitadas capacidades de gestión pública y fiscalización, legislación), tenencia de la tierra no definida (débiles procesos de titulación), acceso limitado a financiamiento y tecnologías incipientes e inapropiadas para incrementar la productividad del suelo, fallas de mercado: baja competitividad de recursos forestales, bienes y servicios ecosistémicos no valorados; **accesibilidad por nuevas carreteras**, flujos migratorios de la región andina hacia la Amazonía (Mendoza y Giudice 2014).

**Tabla 1. Deforestación en la Amazonía peruana asociada con el uso y tenencia de las tierras forestales**

Categoría de uso y tipo de tenencia		Bosques remanentes		Pérdida total 2001-2013		Aporte a la deforestación
		2000	2013	ha	%	
Predios Privados y Comunes	Predios	779,424	623,031	157,854	10.70	11%
	Comunidades Campesinas	752,331	734,497	17,923	1.21	1%
	Comunidades Nativas	11,788,288	11,547,403	241,908	16.39	16%
Producción	Concesiones madereras	7,296,774	7,180,421	120,553	8.17	8%
	Bosques de producción permanente (no concesionados)	9,070,109	8,886,907	180,952	12.26	12%
	Concesiones no maderables	861,449	852,959	8,704	0.59	1%
	Concesiones reforestación	130,203	124,012	6,259	0.42	0%
Conservación	Áreas naturales protegidas (ANP, ACR, ACP)	18,293,266	18,242,632	50,078	3.39	3%
	Concesiones de conservación y ecoturismo	867,122	852,547	15,111	1.02	1%
Tratamiento Especial	Reservas territoriales	1,688,946	1,687,943	938	0.06	0%
Áreas de bosque sin derechos forestales asignados (humedales, no categorizados)		19,256,297	18,582,134	675,280	45.76	46%
<b>TOTAL BOSQUES TROPICALES DEL PERÚ</b>		<b>70,784,209</b>	<b>69,314,485</b>	<b>1,475,558</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: MINAM-MINAGRI 2014

Según Yanggen *et al.* (1999) el 59% del territorio peruano está cubierto por bosque tropical, pero la deforestación avanza a un ritmo de 260 000 hectáreas por año. En 1985, 7,5% del territorio amazónico había sido deforestado y se calcula que en el año 2000 la deforestación total habrá alcanzado 12,7%. La agricultura de tumba y quema es la principal causa de este problema: le corresponde un 80% del total.

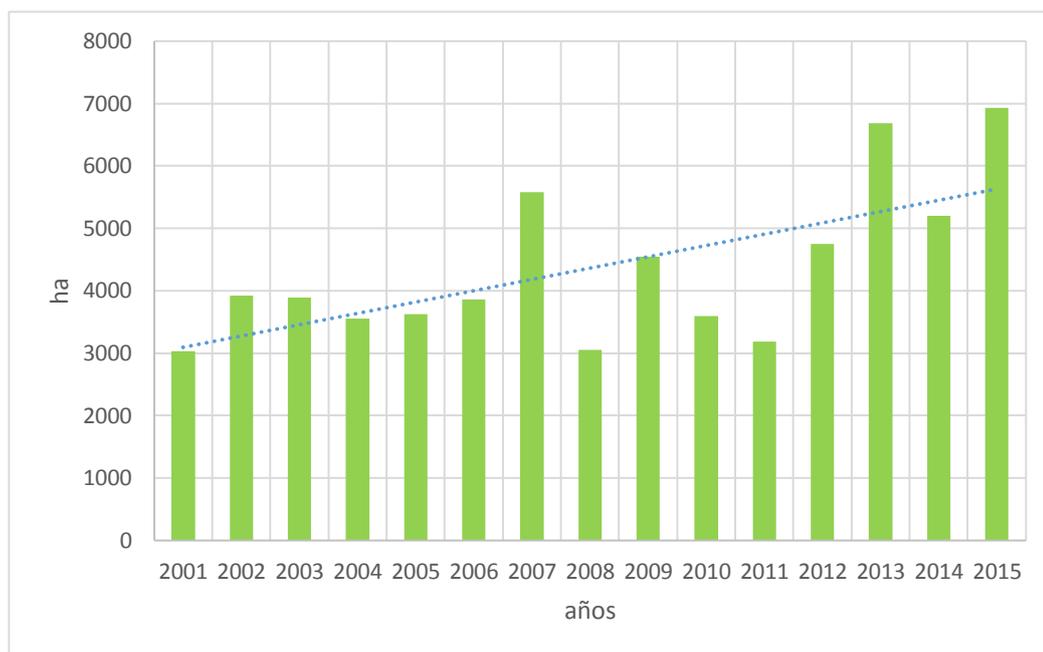


Figura 1. Pérdida anual de los bosques en la región Amazonas

En la región Amazonas en los últimos 15 años se ha producido una pérdida de bosques en un total de 65 387 ha, siendo los años de mayor deforestación 2013 y 2015, con más de 6000 ha de bosque pérdidas, sin embargo también en los años 2007 y 2014 se tuvo pérdidas de bosques en más de 5000 ha. En la figura 1, se aprecia que la pérdida de bosques en Amazonas, tiene un promedio anual de 4 359 ha, con variaciones que van desde las 3000 ha como en los años 2001, 2008 y 2011 y unos picos con más de 6000 ha de pérdida, como en los años 2013 y 2015, estos datos son preocupantes porque la tendencia indica que la deforestación está en aumento.

### **2.2.2. Factores que determinan el estado actual de las especies forestales maderables**

La lista de factores que motiva la deforestación Amazónica, poniendo en peligro el ecosistema de la selva en especial la pérdida de maderas incluye: talado comercial, cría de ganado, cultivo, construcción de carreteras, presas hidroeléctricas, minería, lo cual

trae como consecuencia: erosión del suelo, polución del agua y aire, liberación de dióxido de carbono en la atmósfera, pérdida de biodiversidad por extinción de plantas y animales, incremento de la amenaza de calentamiento de la corteza terrestre, aniquilación de tribus Amazónicas, epidemias de malaria, inundaciones masivas. Se estima que los impactos indirectos, en condiciones de selva amazónica, ocurren sobre no menos de 50 km a cada lado de la carretera (Alves 2002).

Conforme la economía crece, el Gobierno central recibe más y más presión por parte de los gobiernos locales, provinciales y regionales, para construir carreteras sobre todo en la selva que tiene la densidad vial más baja del país. La construcción de carreteras en selva presenta un problema, sin embargo, más del ochenta por ciento de la selva baja peruana es bosque primario. En un país pobre y con necesidad de tierras como el nuestro, esto es posible; porque los suelos bajo la frondosa selva tropical al este de los Andes están entre los más pobres del mundo, pero también porque la bajísima densidad vial los hace en la práctica, inaccesibles. Apenas alguna carretera de penetración pone estos bosques al alcance de la siempre expansiva sociedad nacional, los espléndidos macizos forestales se vean reducidos a escombros por el voraz apetito de una avalancha humana compuesta no sólo por agricultores migrantes, sino también por una mezcla heterogénea de madereros ilegales, pequeños empresarios oportunistas y hasta grandes empresas. No por nada, varios expertos en Amazonía consideran a las carreteras como la infraestructura que mayor impacto ambiental genera en selva. Conociendo lo predecible que es el destino de un bosque de selva baja luego de construida una carretera, cabría esperar que el Ejecutivo sea muy cuidadoso a la hora de tomar una decisión respecto a abrir o no una (Bedoya 1991).

La agricultura de tumba y quema consiste en talar e incendiar un área forestal (donde se pierden también las especies forestales maderables), para dedicarla a la siembra de cultivos. Luego de uno o dos años, la parcela se abandona y el agricultor ocupa una nueva zona. La finalidad principal de la agricultura de tumba y quema no es extraer la vegetación para sembrar cultivos sino obtener los nutrientes que éstos necesitan. La mayoría de los nutrientes se encuentra en la biomasa vegetal y no en el suelo. Cuando se quema la vegetación del bosque estos nutrientes pueden ser asimilados por los cultivos. Sin embargo, la fertilidad proporcionada es de breve duración y el rendimiento disminuye rápidamente.

El café es un cultivo que en el Perú se siembra principalmente en zonas montañosas de la selva, muy cerca de las nacientes de los ríos, en tierras que el Estado ha catalogado como de capacidad sólo para plantaciones forestales, bosques manejados o bosques de protección. Sin embargo, y debido a la falta de tierras en zonas con capacidad agraria, cientos de miles de personas han ocupado las zonas montañosas e iniciado el cultivo del café. El efecto final ha sido que el cultivo del café se ha comportado como un cultivo migratorio en que cada 7 a 10 años es abandonado para abrir nuevas chacras, generando una mayor deforestación (Elliot 2007)

### **2.2.3. Sistemas agroforestales.**

Los huertos familiares son uno de los SAF más antiguos: en el Sur Este de Asia están documentados en pinturas y en papiros de 3000 años A.C. Los “huertos forestales” tradicionales combinan árboles con un sotobosque de cultivos anuales y perennes. Pequeños parches de este tipo de “agrobosque” pueden proveer servicios ambientales como la conservación de la biodiversidad, cumpliendo con necesidades de conservación

en regiones donde prevalece la deforestación y crecimiento de población como en gran parte de regiones tropicales y subtropicales del mundo (Harvey *et al.* 2005)

Se sabe que los Maya practicaron sistemas de agricultura sostenible por siglos, cultivando una gran variedad de especies nativas y aplicando conocimientos indígenas sobre el reciclaje de nutrientes y la conservación de suelos (Clerck y Negreros-Castillo 2000, Benjamín *et al.* 2001). En regiones como el valle Tehuacán-Cuicatlán, en el centro de México, las culturas humanas tienen una historia de casi 10.000 años y actualmente varios grupos étnicos indígenas siguen tradiciones culturales en la recolección y cultivo de plantas, (González y Casas 2004).

La agroforestería viene a ser sistemas de producción que combinan árboles, cultivos, pastos y/o animales; o la ciencia que estudia las interrelaciones biofísicas, políticas, sociales, económicas y culturales vinculadas a las prácticas de asocio de los árboles en áreas agrícolas que permite hacer puente entre conservación y producción agrícola en el mismo espacio (Proyecto AFAM-CATIE-INIAP, 2013)

A finales del siglo XIX, se desarrolló en Burma (Birmania) el sistema “Taungya,” término que se traduce como “cultivo en colinas,” en el que cultivos anuales eran establecidos en plantaciones forestales de teca (*Tectona grandis*) con el objetivo de proveer alimentos a los trabajadores que laboraban en dichas plantaciones con aprovechamiento del espacio durante los primeros dos a cuatro años de desarrollo de la plantación. El sistema Taungya fue introducido en el Sur de África en 1887, y llevado a la India en 1890, habiéndose posteriormente expandido a otras regiones de Asia, África y Latinoamérica (Montagnini, *et al.* 2015).

En América Central, los huertos caseros son también frecuentes en áreas rurales y periurbanas de Nicaragua, El Salvador, Costa Rica y Panamá. Los “huertos forestales” y

“huertos caseros o familiares” tradicionales combinan árboles con un sotobosque de cultivos anuales y perennes, y a veces ganado. Los miembros de la comunidad viven dentro o cerca de sus huertos y los mantienen por muchas generaciones. En los pueblos maya que se encuentran actualmente en la Península de Yucatán, México, esta clase de huertos forestales cubre aproximadamente un 10% del área boscosa de la región (Noble y Dirzo 1997). Pequeños parches de bosque o agrobosque pueden proveer servicios ambientales locales o regionales, tales como la conservación de la biodiversidad (Guindon 1996, Harvey y Haber 1999).

La agroforestería es adecuada para el manejo sostenible de las unidades productivas medianas y pequeñas, donde el uso intensivo del espacio en una producción diversificada puede proporcionar seguridad alimentaria así como ingresos significativos. En el Perú se tiene 1'075,541 unidades agropecuaria, el 70% de las unidades agropecuarias con cultivos, es de menos de 5 ha, lo que corresponde 1'101,844 ha, el 34% de la superficie cultivada a nivel nacional. Adicionalmente, el 66% de estas unidades agropecuarias menores de 5 ha es de subsistencia, en las que los sistemas agroforestales ofrecen opciones de mejoramiento de condiciones productivas y de ingresos (Elliot 2014)

Los sistemas agroforestales tienen un gran potencial así:

- ✓ Generar diversidad de productos al mismo tiempo o de forma secuencial en una misma área de producción.
- ✓ Funciona como corredores biológicos de fauna y flora.
- ✓ Almacena y captura altas cantidades de carbono (mitigación al cambio climático).

- ✓ Brinda microclima más adecuado a los cultivos y animales y al mismo ser humano que lo maneja.
- ✓ Protege el suelo de la erosión y minimiza el impacto de eventos climáticos extremos.
- ✓ Garantiza reciclaje de nutrientes de los árboles hacia los cultivos mejorando fertilidad de los suelos, en especial con el uso de árboles leguminosos.
- ✓ Mayor equilibrio entre los organismos vivos posibilitando regulaciones de plagas y enfermedades.
- ✓ Contribuye a disminuir la dependencia de insumos externos a la unidad productiva.
- ✓ Regulación de ciclos hidrológicos.
- ✓ Contribuye a la recuperación de áreas degradadas y/o contaminadas.
- ✓ Adaptación al cambio climático y situaciones de variabilidad del contexto de la finca y del territorio según diversidad y diseño del sistema agroforestal
- ✓ Como resultados del estudio en fincas con sistemas agroforestales de alto potencial en la Amazonía se tiene: Los cultivos de cacao y café con sistemas agroforestales analizados tienen principalmente como sombra especies forestales cedro (*Cedrela sp*), capirona (*Capirona decorticans*), tornillo (*Cedrelinga catenaeformis*), caoba (*Swietenia macrophylla*), pino chuncho (*Schizolobium amazonicum*), y frutales como plátano, chirimoya, guayaba propias de la región, lo que contribuye a la conservación de la biodiversidad y al manejo sostenible de la actividad agrícola de la región.
- ✓ La diversificación de los sistemas productivos permite un ingreso medio mensual, además de los ingresos generados las fincas diversificadas brindan aportes a la seguridad alimentaria de las familias.

- ✓ Los casos estudiados indican que hay en la zona fincas que cuentan con dominio básico de sistemas diversificados agroforestales con resultados satisfactorios, se entendería, que con una correcta planificación en estas fincas, con la adopción de recomendaciones tecnológicas innovadoras, se potenciaría aún más las oportunidades de mejora (Vargas, *et al.* 2013)

El uso de sistemas agroforestales permite aportar a estrategias conjuntas de adaptación y mitigación del cambio climático. El uso combinado de especies forestales como sombra de cultivos agrícolas contribuye tanto a la diversificación productiva como a la generación de microclimas, medidas que disminuyen los riesgos ante cambios en las variables meteorológicas. Por su parte, la incorporación de especies forestales en los cultivos incrementa las reservas de carbono y aporta así a la mitigación del cambio climático. Los sistemas agroforestales tradicionales son el resultado de la adaptación de los agricultores a las variadas condiciones agroecológicas. Generalmente están asociados a cultivos nativos, muchos de los cuales se domesticaron y se conservan en esos sistemas productivos. Su tecnología constituye un recurso tecnológico aún no aprovechado, aplicable tanto al desarrollo de cultivos nativos, como a la producción de cultivos comerciales introducidos, en zonas de condiciones desfavorables para la producción convencional (Elliot 2014).

En el Perú la actividad agroforestal se vincula actualmente a mercados internos y externos de bienes. La mayor parte de la producción agroforestal conducida por agricultores pobres en tierras marginales, se dirige al consumo de subsistencia y a mercados rurales y urbanos de alimentos y otros productos agrícolas, pecuarios y forestales, muchos de éstos de origen local y consumo tradicional. Los mercados de servicios ambientales aún están en desarrollo y son de ámbito global, el más notorio es

el de secuestro de carbono, que dependerá del desarrollo de una base de conocimientos aplicables a la valoración a escala regional de las capacidades de fijación biológica de carbono de masas forestales y componentes forestales de sistemas agroforestales.

Recuperar áreas degradadas y con deslizamientos que ocurren en los taludes y márgenes de las carreteras sobre todo en selva alta, es todo un desafío que muchas veces las plantaciones forestales no son suficientes y en ciertos casos la recuperación y estabilización de taludes y de los suelos, se logra con plantaciones de bambú o caña guayaquil (*Guadua angustifolia*). Los bambús son plantas herbáceas que pueden formar madera como los árboles, tienen raíces fibrosas y estructurales que crecen rápidamente y producen brotes de gran valor proteico, que luego se convierten en tallos esbeltos, altos resistentes y flexibles, ideales para la construcción y numerosos otros usos industriales. La caña guayaquil (*Guadua angustifolia* kunt), es un bambú de los bosques húmedos de montaña de la Amazonía, como los de Amazonas y San Martín, que puede alcanzar hasta 30 m de altura y crecen muy bien asociados con yuca, maíz y plátano. (Botero 2004)

Ciertas especies arbóreas y arbustivas están perfectamente adaptadas al ambiente y manejo de los potreros y de los animales y mantienen altas poblaciones gracias a su capacidad invasora. Los productores aprovechan la regeneración natural y capacidad de rebrote de estas especies para obtener madera, postes, leña, forraje y abrigo para el ganado; pero tienen que controlar constantemente las poblaciones de estas especies para no afectar la productividad de las pasturas. Ejemplos notorios de este complejo de especies invasoras útiles son *Psidium guajava* y *Acacia pennatula* (Somarriba 1988, 2012). Las cinco especies más comunes de los potreros de Centroamérica tienen obviamente una buena capacidad reproductiva e invasora y mantienen una población

alta por hectárea a pesar de las prácticas de control de malezas que diezman sus poblaciones. Otras especies arbóreas ocurren a muy bajas densidades en los potreros y no tienen suficientes individuos en las etapas juveniles de brinzal y latizal que aseguren la existencia futura de las poblaciones de estas especies en los potreros. Varios factores reducen la densidad de población de todos los árboles en los potreros: sitios no aptos, control no-selectivo de malezas (chapias, herbicidas, quemas), defoliación y pisoteo por los animales, número reducido de fuentes semilleros debido a la corta excesiva de árboles valiosos de tamaño comercial (Camargo García 1999, Chavarría 2010, Rosa Cruz 2010, Scheelje 2009)

Además de los beneficios productivos, las ventajas de los elementos que los componen y el tipo de manejo que reciben, los Sistemas Silvopastoriles pueden contribuir a la oferta de servicios ambientales como la conservación de la diversidad y la regulación hídrica (Chará *et al.* 2012). Los sistemas silvopastoriles combinan árboles y arbustos en el sistema productivo con gramíneas y leguminosas herbáceas. Esta combinación deliberada de plantas leñosas y herbáceas incrementa la eficiencia en la captura de energía solar y por lo tanto en la producción de biomasa, lo cual favorece el reciclaje de nutrientes y ayuda a proteger el suelo. Además, la mayor complejidad estructural de la vegetación promueve la diversidad de aves, artrópodos, bacterias y hongos, entre otros organismos que cumplen funciones ecológicas importantes para el sistema productivo y para la sociedad en general (Chará *et al.* 2012).

En relación con el mejoramiento y la productividad del suelo, los sistemas agroforestales en general y dentro de éstos, los sistemas silvopastoriles (SSP), actúan a través de varios mecanismos complementarios: a) protección del suelo de la radiación directa del sol, gracias a la cobertura de dosel y al aporte de hojarasca, b) incremento de

la entrada de nitrógeno por la presencia de plantas fijadoras de este elemento, c) aumento en la disponibilidad de nutrientes como resultado de la mayor producción y descomposición de la biomasa de los árboles, d) mayor recuperación de nutrientes de las capas profundas del suelo gracias a las raíces más largas de los árboles, e) mejoría en las propiedades físicas del suelo e incremento en la actividad microbiana por efecto de la penetración de las raíces de los árboles, factor que a su vez contribuye a la formación de agregados piogénicos del suelo, al reciclaje de nutrientes y al control de agentes patógenos (Nair *et al.* 2008).

Algunos de estos factores a su vez reducen la vulnerabilidad de estos sistemas a fenómenos climáticos extremos al conservar la humedad del suelo y reducir el efecto desecante de las altas temperaturas y el viento sobre el estrato productivo.

Los sistemas silvopastoriles combinan árboles y arbustos en el sistema productivo con gramíneas y leguminosas herbáceas. Esta combinación deliberada de plantas leñosas y herbáceas incrementa la eficiencia en la captura de energía solar y por lo tanto en la producción de biomasa, lo cual favorece el reciclaje de nutrientes y ayuda a proteger el suelo. Además, la mayor complejidad estructural de la vegetación promueve la diversidad de aves, artrópodos, bacterias y hongos, entre otros organismos que cumplen funciones ecológicas importantes para el sistema productivo y para la sociedad en general, (Chará *et al.* 2012).

### **Normativa en el Perú para los Sistemas Agroforestales:**

LEY FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE N° 29763

DECRETO SUPREMO N°020-2015-MINAGRI (30 de setiembre del 2015).

REGLAMENTO PARA LA GESTIÓN DE LAS PLANTACIONES FORESTALES Y

## LOS SISTEMAS AGROFORESTALES LEY FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE

### Artículo 7.- **Sistemas agroforestales Para los efectos del Reglamento.**

Entiéndase como sistemas agroforestales una clase de sistemas de uso de la tierra que consisten en el manejo asociado de especies forestales y agropecuarias en una misma parcela en el espacio y en el tiempo. Incluyen prácticas de integración, preservación y manejo de especies leñosas perennes en sistemas productivos agrícolas anuales o perennes.

### Artículo 17.- **Establecimiento, manejo y aprovechamiento de plantaciones forestales en tierras de dominio público.**

El establecimiento, manejo y aprovechamiento de las plantaciones forestales en tierras de dominio público se realiza a través de:

- Contratos de cesión en uso para sistemas agroforestales: La ARFFS otorga contratos de cesión en uso para sistemas agroforestales en zonas de producción agroforestal, silvopastoril o recuperación a favor de personas naturales que acrediten la posesión del área de forma continua, pública y pacífica, con fecha previa a la publicación de la Ley.

El establecimiento, manejo y aprovechamiento de sistemas agroforestales en costa, sierra y selva se debe realizar de acuerdo a la zonificación forestal establecidas en la Ley.

Los espacios identificados que cuenten con sistemas agroforestales establecidos con anterioridad a la aprobación de la Ley, se constituyen de manera automática como zonas

de producción agroforestal y silvopastoril. El SERFOR inicia de oficio el proceso de recopilación de información para la identificación de dichos espacios.

**Artículo 19.- Finalidad de los sistemas agroforestales.**

Los sistemas agroforestales se establecen en tierras forestales o de protección que han sido transformadas y que sean consideradas como zonas de tratamiento especial para producción agroforestal o silvopastoril o zonas de recuperación de la cobertura forestal con fines de producción forestal o con fines de restauración y conservación, de acuerdo a la zonificación forestal, y que buscan mantener o recuperar la provisión de bienes y servicios de los ecosistemas ubicados en estas zonas.

**Artículo 22.- Títulos habilitantes para plantaciones forestales y sistemas agroforestales.**

Los títulos habilitantes en plantaciones forestales y sistemas agroforestales son actos administrativos otorgados por la ARFFS en tierras de dominio público, según el siguiente detalle:

- Contratos de cesión en uso para sistemas agroforestales, para el manejo y aprovechamiento de sistemas agroforestales, a favor de personas naturales.

Asimismo establece los derechos que tienen los titulares de los contratos de cesión en uso para sistemas agroforestales. De igual modo establece las obligaciones que los titulares de los contratos de cesión en uso para sistemas agroforestales deben cumplir.

**Artículo 26.- Caducidad de la concesión para plantaciones forestales o del contrato de cesión en uso para sistemas agroforestales** El OSINFOR es la autoridad competente para declarar la caducidad de los títulos habilitantes o derechos contenidos en ellos.

**Artículo 27.- Establece las causales de extinción del contrato de concesión para plantaciones forestales o contratos de cesión en uso para sistemas agroforestales.** El contrato de concesión para plantaciones o el contrato de cesión en uso para sistemas agroforestales se extingue por las siguientes causales: Renuncia, resolución, rescisión, caducidad, extinción de la persona jurídica.

**Artículo 38.- Tipos de planes de manejo forestal en concesiones para plantaciones y contratos de cesión en uso para sistemas agroforestales**

38.2 Para el caso de contratos de cesión en uso para sistemas agroforestales solo se requiere una declaración de manejo (DEMA) para el aprovechamiento de bosques naturales primarios y secundarios que forman parte de la unidad de manejo.

**Artículo 58.- Autoridad competente y extensión máxima del área de cesión en uso para sistemas agroforestales**

El contrato de cesión en uso para sistemas agroforestales es un título habilitante que otorga la ARFFS y que formaliza las actividades agrícolas, forestales, pecuarias, con fines de producción forestal y de recuperación, realizadas por su titular. Asimismo, dicho contrato permite el aprovechamiento de productos forestales y servicios de los ecosistemas forestales y otros ecosistemas de vegetación silvestre en el área otorgada por el Estado. Las áreas entregadas en contrato de cesión en uso son indivisibles y deben ser conducidos directamente por el titular del contrato, salvo fuerza mayor que lo impida.

**Artículo 59.- Condiciones para acceder a un contrato de cesión en uso para sistemas agroforestales.** Toda persona natural interesada en acceder a un contrato de cesión en uso para sistemas agroforestales debe cumplir y acreditar algunas condiciones mínimas.

Artículo 60.- **Requisitos para solicitar un contrato de cesión en uso para sistemas agroforestales.** Para solicitar un contrato de cesión en uso para sistemas agroforestales, las personas naturales deben presentar los siguientes requisitos: información del solicitante con documentos que acrediten conducción o posesión, plano de ubicación precisando las zonas agroforestales, acuerdos de colindancia, compromiso de mantenimiento de bosques remanentes.

Artículo 61.- **Vigencia y renovación del contrato de cesión en uso para sistemas agroforestales.** Los contratos de cesión en uso para sistemas agroforestales se otorgan por períodos renovables de cuarenta años. Si en el transcurso del periodo antes mencionado no se ha declarado la caducidad o la extinción del título habilitante y no existen observaciones pendientes de subsanación ante ninguna autoridad, se procede a la renovación automática por cuarenta años adicionales. Si antes de vencer el plazo de vigencia del contrato de cesión en uso, existiera algún procedimiento administrativo o proceso judicial que condiciona dicha vigencia, el plazo se amplía automáticamente por el periodo que dure el procedimiento administrativo o proceso judicial. Si el procedimiento o proceso, según corresponda, concluye a favor del titular se procederá a la renovación automática por cuarenta años adicionales. Si concluye, según corresponda, a favor del Estado, se procede a la extinción automática del contrato.

Artículo 62.- **Condiciones para la suscripción del contrato de cesión en uso para sistemas agroforestales**

Son condiciones para la suscripción del contrato de cesión en uso para sistemas agroforestales las siguientes:

- a. Que el solicitante haya obtenido la aprobación de la ARFFS.

b. Que el solicitante haya suscrito el compromiso de respeto y mantenimiento de los bosques existentes en el área de contrato.

c. Otras que establezca el SERFOR en los lineamientos para el otorgamiento de contratos de cesión en uso. Es competencia del funcionario que suscribe el contrato la verificación del cumplimiento de las condiciones, bajo responsabilidad.

#### **Artículo 63.- Plan de manejo en sistemas agroforestales**

El manejo y aprovechamiento de sistemas agroforestales, a través de los contratos de cesión en uso, no requieren plan de manejo, salvo cuando se requiera el aprovechamiento de bosques naturales y bosques secundarios que forman parte de la unidad de manejo, en cuyo caso se debe presentar una DEMA. Las plantaciones forestales deben inscribirse en el Registro Nacional de Plantaciones Forestales para su aprovechamiento y movilización.

#### **Artículo 64.- Pago por derecho de aprovechamiento en contratos de cesión en uso para sistemas agroforestales**

En los contratos de cesión en uso para sistemas agroforestales se paga por superficie que constituye un pago por mantener vigente el derecho sobre el área, equivalente al 0.5% de la Unidad Impositiva Tributaria (UIT) por hectárea/ año. Adicionalmente, cuando se realice el aprovechamiento de recursos forestales y de fauna silvestre, se efectúa un pago en función a su valor al estado natural de las especies, según cantidad o volumen extraído. El derecho de aprovechamiento de las actividades de ecoturismo se encuentra incluido en el pago por superficie, por lo que no requiere un pago adicional. El aprovechamiento de las plantaciones forestales y los productos forestales que se deriven de las mismas no requiere pago por derecho de aprovechamiento.

#### **Artículo 65.- Zonificación forestal y aprovechamiento en sistemas agroforestales**

En zonas donde la ARFFS no haya concluido o no exista la zonificación forestal de zonas de tratamiento especial para producción agroforestal o silvopastoril, la ARFFS puede considerar para su evaluación información secundaria de instituciones públicas o privadas, así como imágenes satelitales complementadas con inspecciones de campo y entrevistas o referencias de las autoridades locales.

#### **Artículo 75.- Promoción a las plantaciones forestales y sistemas agroforestales.**

El MINAGRI, a través del SERFOR y los gobiernos regionales y locales, en el ámbito de sus competencias, promueven:

- a. El establecimiento de plantaciones de especies forestales, de preferencia nativa, y la instalación de sistemas agroforestales y silvopastoriles en el ámbito nacional.
- b. El reúso de aguas previamente tratadas, para iniciativas de instalación de plantaciones forestales y sistemas agroforestales.
- c. La aplicación de biotecnología convencional, para el establecimiento de plantaciones forestales y sistemas agroforestales bajo riego.
- d. El establecimiento y manejo de módulos de plantaciones y sistemas agroforestales demostrativos, con la participación del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural (AGRO RURAL), Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) e Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana (IIAP), en áreas de pequeños productores.

e. La certificación forestal, orgánica y de comercio justo, brindando facilidades para la capacitación, asistencia técnica y acceso a los recursos, que permitan contar con dichas certificaciones.

**Artículo 84.- Asociatividad para el desarrollo de inversiones en plantaciones forestales y sistemas agroforestales.**

El SERFOR, los gobiernos regionales y locales promueven la asociatividad entre usuarios, pequeñas empresas, inversionistas e instituciones públicas en el marco del SINAFOR, coordina e impulsa la elaboración de carteras de inversiones en plantaciones forestales y sistemas agroforestales en tierras de comunidades nativas, comunidades campesinas y predios privados y del Estado. Para este efecto, promueve el desarrollo de instrumentos como ruedas de negocios, acceso a fondos concursables, entre otros.

### **2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS**

**Pérdida de bosques:**

La pérdida de bosques, deforestación o tala de árboles; es un proceso provocado generalmente por la acción humana, en el que se destruye la superficie forestal. Está directamente causada por la acción del hombre sobre la naturaleza, principalmente debido a las talas o quemas realizadas por la industria maderera, así como por la obtención de suelo para la agricultura, minería y ganadería.

**Talado comercial de maderas:**

La tala de árboles tropicales para exportación “caoba”, “cedro”, “tornillo”, así como otros árboles utilizados en la fabricación de muebles viene seguida de otras industrias relativas al uso de madera como materia prima - aglomerado y cartón, por ejemplo. A esta lista se añade la industria papelera, que requiere una masiva cantidad de árboles

para la elaboración de pasta papelera. Para satisfacer la creciente demanda mundial esta industria requiere de la quema de extensiones cada vez más grandes de la selva Amazónica, y replantarla con árboles cuya madera es apta para la elaboración de pasta papelera (Andaluz 2004)

### **La tala ilegal**

Constituye toda actividad de aprovechamiento o deterioro de los recursos forestales en contravención de las normas que rigen la extracción forestal y protegen el patrimonio forestal nacional, mientras el comercio ilegal de maderas constituirá, toda actividad de comercio o facilitación del mismo sobre los recursos forestales que hayan sido extraídos en contravención de las normas que rigen la extracción forestal y de protección del patrimonio forestal nacional (Muñoz 2006)

### **Cultivos en la Amazonía:**

Se estima en menos del 10% la proporción de suelo Amazónico apto para cultivo tradicional. Su natural bajo nivel de nutrientes motiva que la tierra se extinga luego de tres o cuatro cosechas consecutivas, así como por la carencia de prácticas de cultivo sustentables. Como consecuencia de ello los rancheros avanzan cada vez más en el interior de la Amazonía en búsqueda de tierras vírgenes. Basado en información agropecuaria más reciente proveniente de encuestas estadísticas, reportes o censos agrícolas, se extrajo área cultivada, área producida y valor de la producción (en moneda local) de 76 diferentes cultivos para Bolivia, 31 cultivos para Brasil, 48 para Colombia, 39 para Ecuador y 102 cultivos para Perú. También se extrajeron datos de área en pastos y número de cabezas de ganado para cada de uno de los países arriba mencionados. Lo interesante de esta recopilación de datos agrícolas fue el mapeo de la áreas predominantes de cultivos en la Amazonia los cuales se calcularon basados en la

mayor área cultivada por unidad administrativa, donde claramente se pueden identificar de los 68 cultivos que corresponden a la región Amazónica los que sobresalen por su extensión como son: yuca, maíz, arroz, caña de azúcar, café, plátano, sorgo y soya. Identificar la predominancia en área de cultivos y hacer una comparación con área de pastos, áreas boscosas y no boscosas en la zona de la Amazonia nos ayudara a medir el impacto de la deforestación con respecto a la agricultura (Barona 2010)

**Sistema agroforestal:** Es el conjunto de técnicas de uso y manejo de la tierra que implica la combinación de árboles forestales con cultivos agrícolas (anuales y/o perennes), con animales o con ambos a la vez, en una parcela, ya sea simultáneamente o sucesivamente, para obtener ventajas de la combinación.

**El manejo de plantaciones en un sistema agroforestal:** involucra técnicas que aplicadas adecuada y oportunamente, permiten mayor rendimiento y mejor calidad de los productos de una plantación agroforestal, tales como: el aumento de la cantidad y calidad de la madera, así como la mejora de la productividad, sanidad y protección de los cultivos y pastos. Las plantaciones se manejan para mantener, fomentar o disminuir la competencia por espacio, luz, agua y nutrientes; entre árboles (propriadamente dicho) y entre árboles con cultivos o pastos, ofreciendo condiciones adecuadas para un crecimiento y desarrollo óptimo de la plantación. Dentro de una plantación agroforestal, se debe llevar un cronograma bien establecido de las labores culturales. Con un buen manejo silvicultural y agronómico, se obtendrá una alta productividad y calidad de productos y servicios; ya sean agrícolas o forestales (La Torre 2012)

### **Construcción de Carreteras en la Amazonía:**

Desde la década de los 70s se han construido más de 9 000 millas de caminos en la selva Amazónica, poniendo en peligro no sólo el hábitat natural de plantas y animales

sino también la vida misma y sobrevivencia de tribus nativas. Esta zona ha sido objeto de clareos y talas indiscriminadas desde los tiempos más antiguos y remotos, pero su destrucción masiva se ha disparado en los últimos 5 decenios, reduciendo su área hasta un total de 24 millones de hectáreas (240.000 km<sup>2</sup>, equivalente a la superficie del Reino Unido), como consecuencia de la deforestación. A nivel mundial, cada año se pierden 10.000 ha de selva primaria y, debido a esto, ya sólo cubren el 6% de la superficie terrestre. Estas deforestaciones tienen lugar, inicialmente y en muchos casos, para la construcción de carreteras. Una vez la infraestructura está en su sitio tiene lugar la entrada de otros vectores de interés económico como las industrias extractivas (minería), la explotación de recursos energéticos (petróleo, gas, hidroeléctricas), la tala comercial y el aumento de tierras de cultivo de soja para carne de res brasileña y aceite de palma. Tal es la magnitud de estas actividades que han causado fragmentación, degradación y presión en el paisaje en lugares casi vírgenes y protegidos (Escala 2013)

La gran problemática de los riesgos producidos por el hombre son los efectos que producen a gran escala, independientemente, del lugar donde viva. Uno de ellos es la **deforestación**, la cual es la reducción progresiva de las masas forestales por causa de la tala indiscriminada que es uno de los pasos previos a la desertización (proceso que convierte las tierras fértiles en desiertos por la erosión del suelo). Las causas pueden ser diversas sin embargo debemos considerar las causas políticas y económicas. (Dourojeanni 2000)

**La agricultura de tumba y quema** implica el corte y el incendio de un área de bosque para la siembra de cultivos. Después de uno a dos años la parcela está abandonada y otra área del bosque está limpiada. La finalidad principal de la tumba y quema del bosque no es quitar la vegetación para sembrar cultivos. La mayoría de los nutrientes

está contenida en la biomasa vegetativa y no en el suelo. Esta forma es accesible, sin embargo, poco duradera (Yanggen 1999)

Cabe rescatar que la agricultura de los colonos (migrantes, presentes allí por el Estado) es la más perjudicial porque tienen una cultura de consumismo y destrucción de bosques, ya que, por si fuera poco, no se les han facilitado buenas (fértiles) tierras. En cambio la actividad de los nativos es menos perjudicial porque dependen de otras actividades (recolección y caza). Por otro lado, se tiene al cultivo de la hoja de coca que es un factor económico muy fuerte por su alto valor como producto final, la cocaína. Por esta razón, narcotráfico y senderismo, se unen y alientan a la población económicamente deprimida a dedicarse al cultivo, lo que a su vez tiene repercusiones positivas en sus economías y negativas, como actuar al margen de la ley. (Nelson *et al.* 1999)

**Un guadual o mancha de bambú;** es un conjunto de guaguas, constituido por individuos o culmos en diferentes estados de madurez que conforman un excelente ecosistema. La mayoría de los guaguales carecen de manejo técnico o por el contrario son exageradamente intervenidos. Estas manchas deben manejarse con criterios de sostenibilidad bajo normas de productividad sin afectar el ecosistema y garantizar el doble propósito que cumplen en la naturaleza que es la protección de suelos, aguas, aire, vegetación y fauna asociada y simultáneamente la producción de madera para diversidad de usos. (Botero 2004)

### **Recuperación de áreas degradadas:**

Viene a ser el proceso mediante el cual se trata de reducir, mitigar e incluso revertir en algunos casos, los daños producidos en el medio físico para volver en la medida de lo posible a la estructura, funciones, diversidad y dinámica del ecosistema original. Para

ello deben restituirse las condiciones originales y corregirse los de impactos medioambientales ocasionados por la actuación llevada a cabo en el entorno. En la Amazonía vendría a ser la recuperación de los bosques perdidos por las actividades antrópicas de ocupación y uso desordenado del territorio.

## CAPÍTULO III

### DISEÑO DE CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS

**3.1. Unidad de análisis.** La unidad de análisis de esta investigación, estuvo constituida por el territorio comprendido dentro de los 5000 m, a ambos lados del eje carretero El Muyo - Campanquis, en los distritos de Aramango e Imaza en la provincia de Bagua y el distrito de Nieva de la provincia Condorcanqui; entre las coordenadas 5°26'59" S, 78°28'31" O y 4°36'59" S, 77°39'14" O, en altitudes que van desde los 320 msnm hasta los 1200 msnm; en una extensión aproximada de 245 042,62 ha tal como lo muestra la Fig. 2.

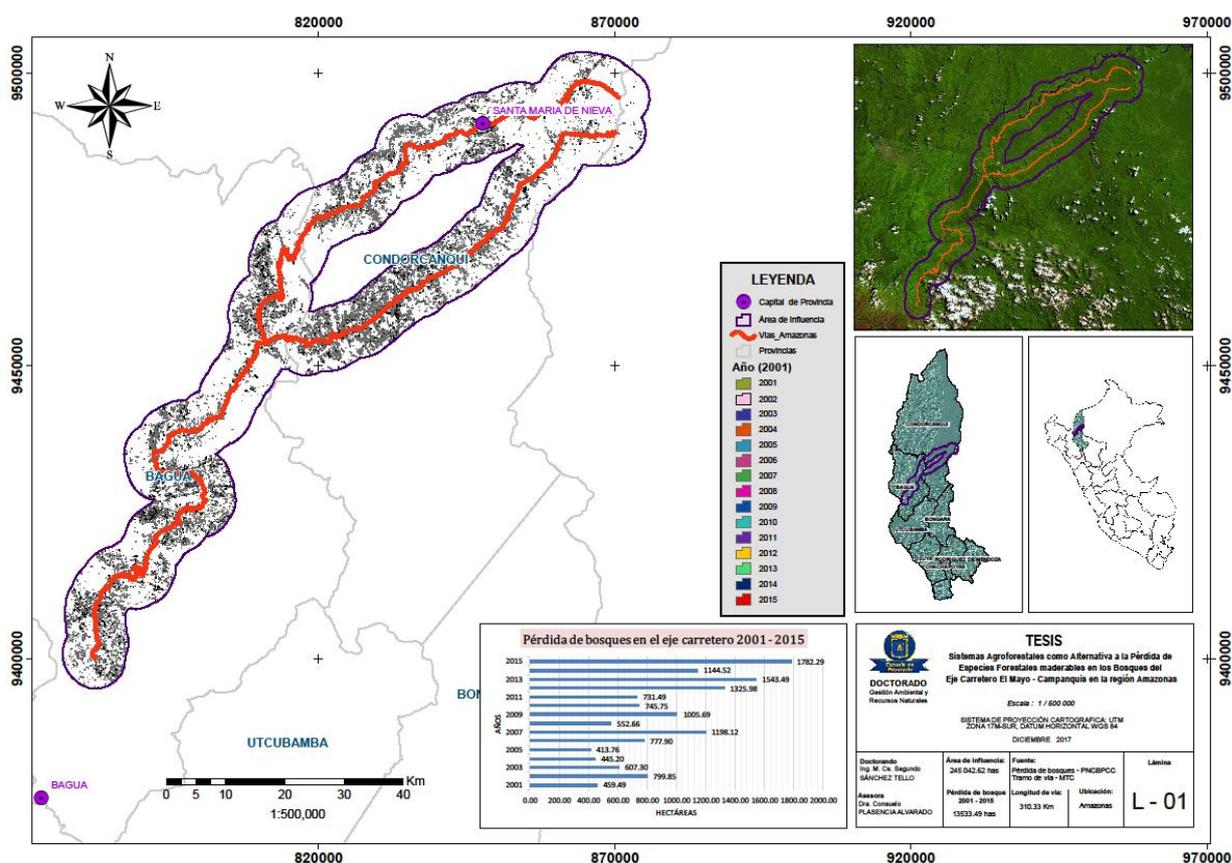


Figura. 2. Ubicación del área del estudio y del eje carretero El Muyo – Campanquis

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

#### **Acopio y análisis de información secundaria:**

El estudio se realizó utilizando la base de datos y las imágenes satelitales facilitadas por el Programa Nacional de Conservación de Bosques para el Cambio Climático (PNCBCC), del Ministerio del Ambiente, que utiliza el Sistema de Análisis Landsat de Carnegie-Lite (CLASlite), estas imágenes sirvieron para determinar la deforestación ocurrida tanto en la región amazonas en sus distritos y en el eje carretero del estudio, desde los años 2001 al 2015.

También la oficina forestal de la Autoridad Regional Ambiental de Amazonas (ARA) guarda en archivos todos los permisos de extracción forestal desde los años 2003 al 2016, estos permisos son individuales y contienen información detallada de la cantidad de madera y de las especies forestales que se autoriza su extracción en un área determinada ( $m^3/ha$ ), información que ha permitido saber que especies forestales existen en el ámbito del estudio, y cuanto de madera se ha extraído de estos bosques; se anexa en el apéndice un modelo de permiso.

**Encuestas.** Para identificar los factores que determinan el estado actual de las especies maderables, la causa de la pérdida de la madera, el conocimiento de las especies forestales, las especies existentes y las especies maderables que se han perdido, la dificultad para encontrar madera, se aplicó una encuesta a los pobladores que se ubican en el eje carretero del estudio (encuesta se anexa en el apéndice).

**Observación Directa:** Se visitó muchas veces la zona del presente estudio, para tener un acercamiento a la población de la zona y tener conocimiento de fuente directa los procesos ocurridos para la pérdida de los bosques y la extracción de

madera, además se registraron anotando en libretas de campo las especies forestales, la ubicación de los espacios degradados, los cultivos, las pasturas y la ubicación de las purmas existentes a lo largo del eje carretero, además se tomaron fotografías para tener un registro en imágenes de la zona; algunas de estas imágenes sirvieron para ilustrar mejor el trabajo.

En esta fase de la observación directa, se encontraron algunos incipientes sistemas agroforestales, bastante desordenados y realizados casi al azar, puesto que para los colonos llegados de la sierra del Perú a estos lugares, consideran que el bosque (árboles) son un estorbo para las actividades agropecuarias y por desconocimiento tratan de eliminarlos para tener extensiones amplias sin árboles, donde se pueda sembrar y establecer pasturas para el ganado que debe transitar sin dificultad; sin tener en cuenta la capacidad productiva limitada de estos suelos. Las especies que se observaron saludables se han considerado para la propuesta de instalación de sistemas agroforestales.

### **Determinación de la muestra y prueba del instrumento de recolección de datos**

Para conocer cuántas encuestas se deben aplicar, primeramente se ha definido las siguientes variables:

**Población total del eje carretero**, para determinar esta población se tomaron los datos del INEI 2015 de los distritos de Aramango e Imaza de la Provincia de Bagua y el distrito de Nieva de la provincia de Condorcanqui, que hacen una población total de 62 041 habitantes, en una extensión de 9 835,4 km<sup>2</sup>, sin embargo en el eje carretero El Muyo – Campanquis, con una extensión considerada de 2 450,43 km<sup>2</sup> se estima una población de 15 459 habitantes; entonces el tamaño de la muestra se ha calculado con la fórmula:

$$\text{Tamaño de la muestra} = \frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N}\right)}$$

Donde:

Tamaño de la población = P; para nuestro caso = 15 460

Tamaño de la muestra = N; nuestro caso el resultado = 67

Margen de error = e es un porcentaje expresado en decimales, nuestro caso = 0.1

Puntuación z = Nivel de Confianza para nuestro caso 90% = 1.65

Antes de aplicar las encuestas, se ha realizado una **prueba de campo**, a fin de determinar la calidad y los ajustes que amerite, para el caso de nuestra encuesta se hizo un ejercicio de aplicación a los estudiantes de la Universidad de Lambayeque-Sede Chiriaco, donde existen alumnos de la etnia Awajún y alumnos mestizos, al aplicar nuestra encuesta tuvimos dificultad por el idioma con los alumnos Awajún, por lo que la encuesta se estructuró de forma, sencilla para que pueda ser aplicada, considerando algunos aspectos como: Claridad de las preguntas y del lenguaje, cantidad de preguntas e ítem, formato y cuerpo, ordenamiento y secuencia de las preguntas, claridad de las instrucciones.

### 3.3. Aplicación de instrumentos de recolección de datos

La recolección de información se realizó mediante la selección de las fuentes de información con credibilidad así:

#### **Datos bibliográficos de pérdida de bosques, factores que afectan la pérdida de maderas y los sistemas agroforestales:**

Se realizó la revisión bibliográfica, buscando la fuente (autor), que permita la identificación y verificación de todo el material revisado, ordenando y realizando

los registros necesarios que permitieron la validez, confiabilidad y exactitud de la información.

Haciendo uso de las imágenes satelitales proporcionadas por el Ministerio del Ambiente y del Arc Gis, se determinaron los espacios deforestados en el ámbito de estudio, estos datos provenientes de las tablas de atributos de los mapas permitieron realizar los análisis estadísticos y de correlación de las variables.

Dentro de la metodología, la encuesta (ver apéndice) es idónea para recolectar la información de un grupo heterogéneo que habitan el eje carretero y buscando la experiencia de las personas durante el trabajo. La encuesta se aplicó entre enero y marzo del 2016. El instrumento utilizado fue el cuestionario, el mismo que es abierto y mixto donde el encuestado responde en base a una serie de respuestas alternativas.

La observación directa en campo y las anotaciones escritas en libretas, así como las fotografías, ha permitido analizar los espacios con potencial para los sistemas agroforestales.

### **3.4. Metodología.**

#### **Análisis de la pérdida de bosques**

Se utilizó El Sistema de Análisis Landsat de Carnegie - Lite (CLASlite) proporcionado por el Ministerio del Ambiente, que es un paquete de software diseñado para la identificación altamente automatizada de la deforestación y la degradación de bosques a partir de imágenes de satélite de sensores remotos. Ofrece un enfoque de mapeo satelital automatizado para determinar uno de los más importantes componentes de la estructura del bosque: la cobertura fraccional del

dosel del bosque, vegetación muerta y superficies expuestas. Estas coberturas fraccionales son las determinantes principales de la composición, fisiología y estructura del ecosistema. El sistema CLASLite se resume de la siguiente manera:

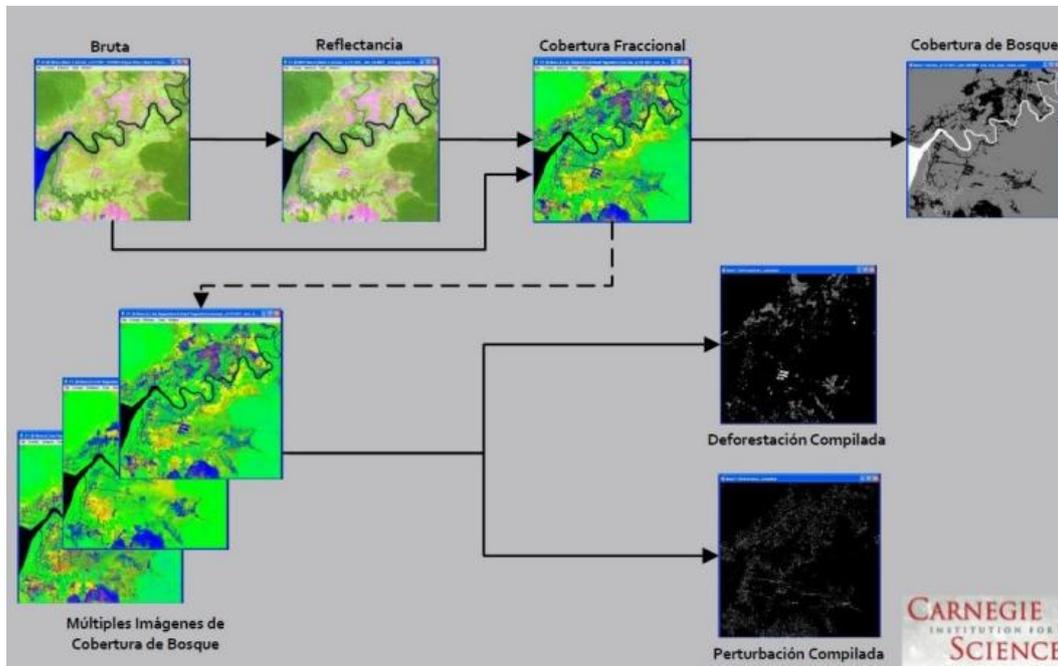


Figura 3. Proceso de obtención datos de deforestación mediante el software CLASLite

### **Factores que determinan el estado actual de las especies forestales maderables:**

Para conocer los factores que determinan la pérdida de las maderas, se revisó detalladamente la literatura existente y se aplicó la encuesta, en la misma existen preguntas relacionadas a las posibles causas de la pérdida de las maderas, que va muy asociado a la pérdida del bosque, además y para conocer la cantidad de madera y las especies que se ha perdido, se procedió a tabular la información de los permisos de extracción forestal obtenidos de la ARA Amazonas, desde el año 2003 hasta el año 2006 en estos permisos se encuentran detallada información solamente de las especies maderables, la cantidad inventariada de madera existente por unidad de superficie, esta información ordenada en tablas nos permitió establecer que maderas y cuanto de estas maderas existen en los bosques; luego por inferencia

estadística se determinó que maderas y cuanto de madera se han perdido en el eje carretero, de acuerdo a los factores determinados por la encuesta.

**Procesamiento de datos, presentación y análisis de resultados.**

Una vez recopilados los datos de información (primaria y secundaria) de campo, gabinete, bibliografía, imágenes satelitales, encuestas se procedió al ordenamiento y análisis de la información recogida, que se presentan en tablas, figuras y mapas, también se procesó estadísticamente los datos para encontrar la correlación “r” entre variables y para facilitar el análisis.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

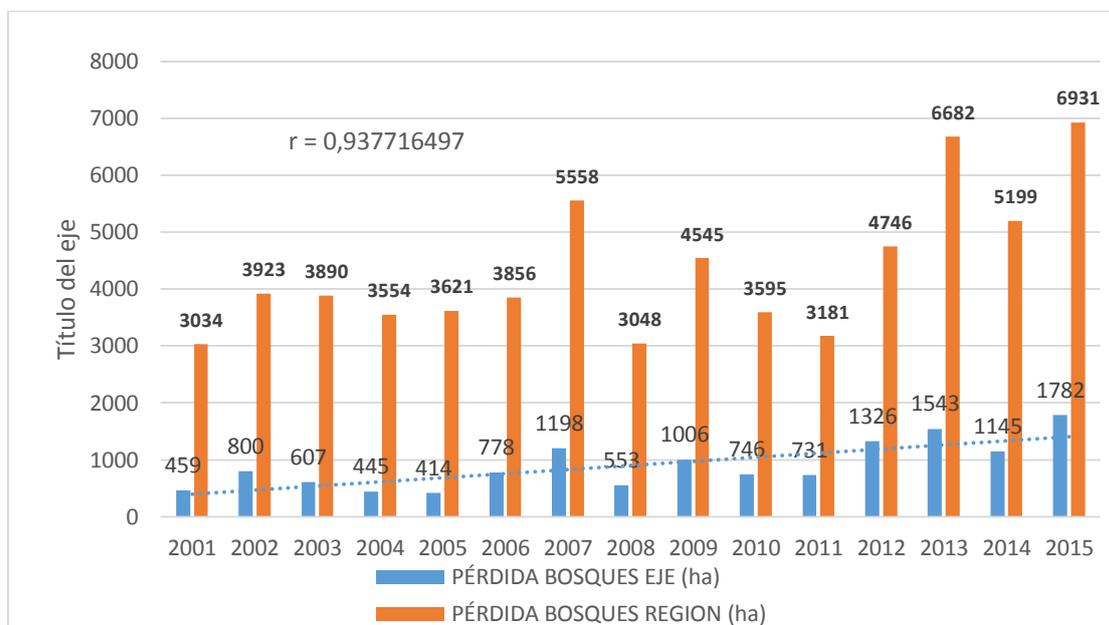


Figura 4. Pérdida de bosques ha/año, en el eje carretero El Muyo – Campanquis y en la región Amazonas

En la figura 4; podemos observar la deforestación que ha ocurrido cada año en el eje carretero El Muyo – Campanquis, comparada a la pérdida de bosques que se viene dando en la región Amazonas, entre los años 2001 al 2015, según el análisis estadístico encontramos que el coeficiente de correlación ( $r$ ), es alto (0,937716497), lo cual nos indica que hay relación positiva grande entre la pérdida de bosques que se da en la región Amazonas y la pérdida de bosques encontrada en el eje carretero El Muyo – Campanquis, a pesar que este último, solo significa el 6,2% del territorio regional, sin embargo presenta el 27 % de la deforestación.

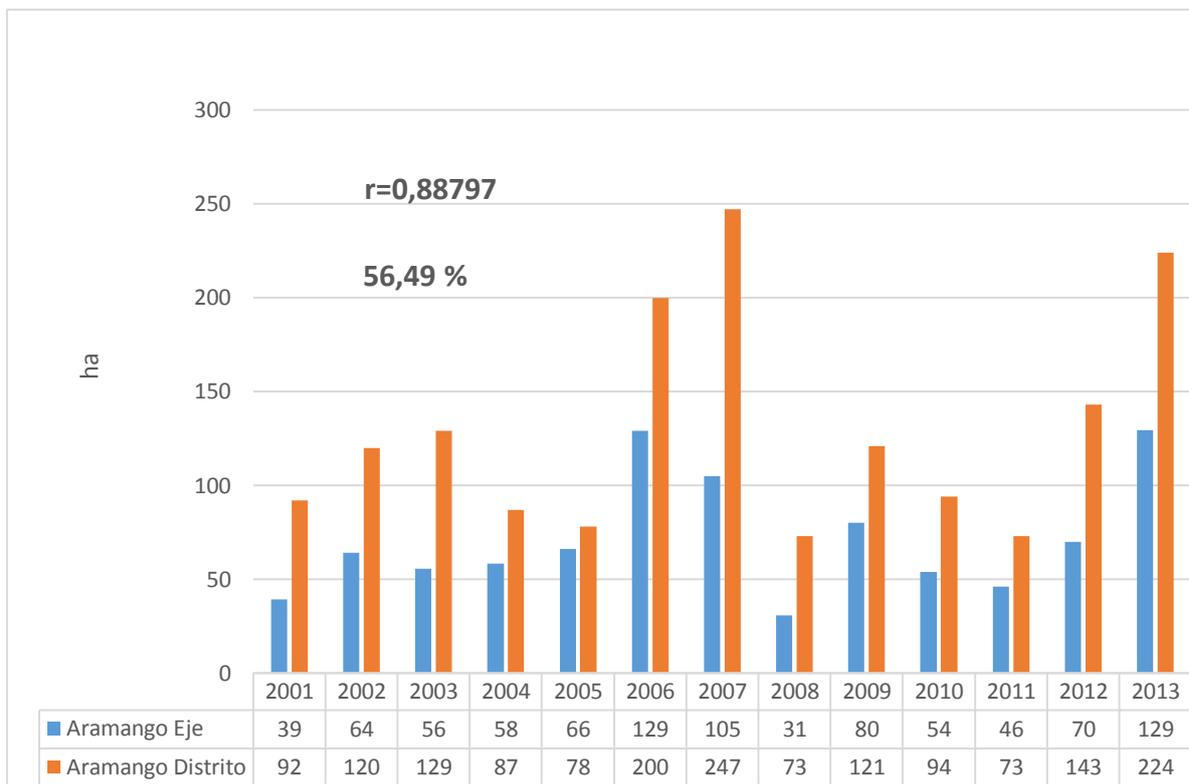


Figura 5. Pérdida de bosques en el eje carretero del distrito de Aramango, y la pérdida de bosques del distrito de Aramango en ha/año

En la figura 5, se compara la deforestación ocurrida en el distrito de Aramango de la provincia de Bagua y la deforestación que solo considera el eje carretero de este distrito, y encontramos que existe una alta correlación ( $r=0,78897$ ), asimismo se puede determinar que cuando se presenta las más altas tasas de deforestación para el distrito, como en los años 2007, 2013 y 2006, son también las más altas tasas que se presentan en el eje carretero, y se atribuye que, del total de la deforestación ocurrida en el distrito Aramango, el 56.49% se presenta a lo largo del eje carretero que pasa por este distrito.

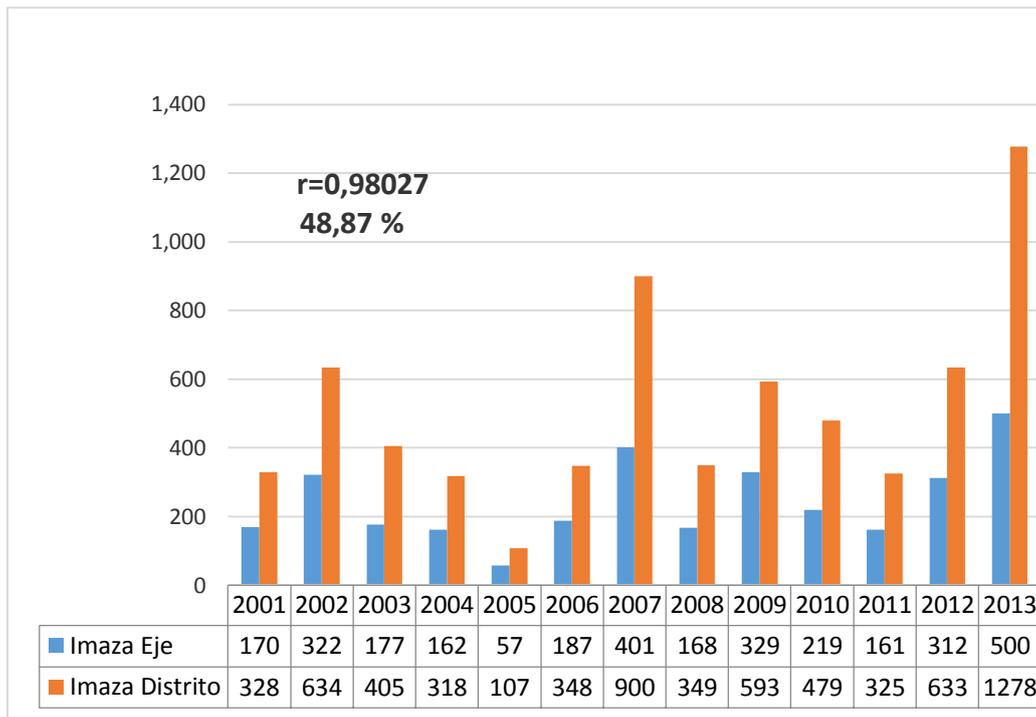


Figura 6. Pérdida de bosques en el eje carretero del distrito de Imaza, y la pérdida de bosques del distrito de Imaza en ha/año

En la figura 6, se compara la deforestación ocurrida en el distrito de Imaza de la provincia de Bagua y la deforestación que solo considera el eje carretero del distrito de Imaza, y encontramos que existe una alta correlación ( $r=0,98027$ ), asimismo se puede determinar que cuando se presenta las más altas tasas de deforestación para el distrito, como en los años 2013, 2007 y 2002, son también las más altas tasas que se presentan en el eje carretero, y se atribuye que, del total de la deforestación ocurrida en el distrito Imaza, el 48,87% se presenta a lo largo del eje carretero que pasa por este distrito.

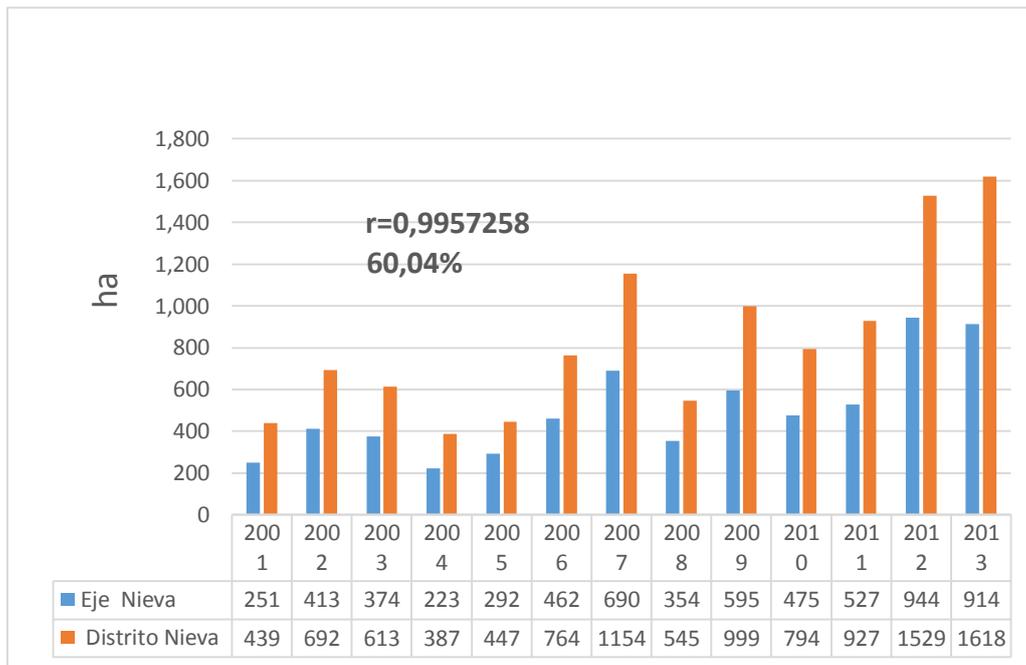
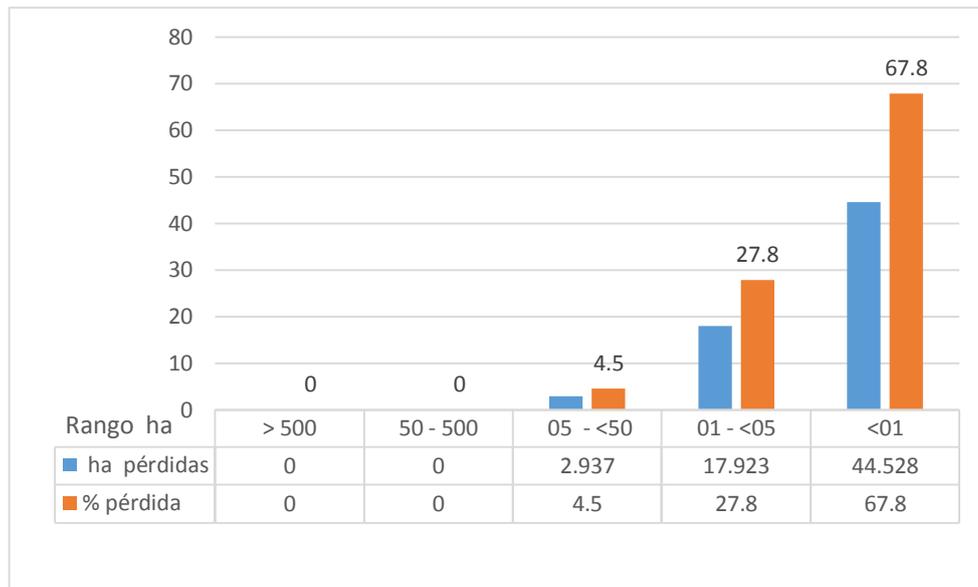


Figura 7. Pérdida de bosques en el eje carretero del distrito de Nieva, y la pérdida de bosques del distrito de Nieva en ha/año

En la figura 7, se compara la deforestación ocurrida en el distrito de Nieva de la provincia de Condorcanqui y la deforestación que solo considera el eje carretero del distrito de Nieva, y encontramos que existe muy alta correlación ( $r=0,9957258$ ), asimismo se puede determinar que cuando se presenta las más altas tasas de deforestación para el distrito, como en los años 2013, 2012 y 2007, son también las más altas tasas que se presentan en el eje carretero, y se atribuye que, del total de la deforestación ocurrida en el distrito de Nieva, el 60,04% se presenta a lo largo del eje carretero que pasa por este distrito.



**Figura 8. Pérdida de bosques en ha y porcentaje en la región Amazonas, según superficie**

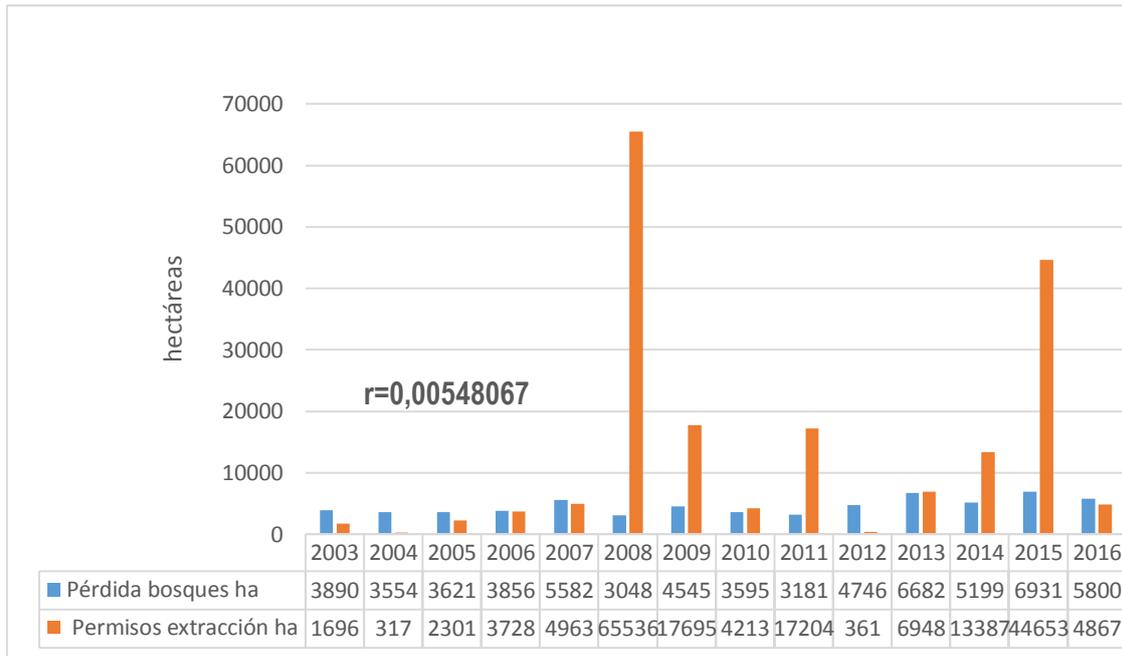
Asimismo y a lo largo de todo el eje carretero, la pérdida de los bosques ha sido mucho mayor en parcelas menores a 1 ha, en las que se encontró el 67.8% de las has pérdidas; en parcelas mayores a 1 ha y menores de 5 ha encontramos el 27.8% y en parcelas de 5 ha hasta 50 ha, se encontraron el 4.5%, de pérdidas de bosque, pérdida de bosques en superficies mayores a 50 ha y 500 ha, no se registraron para la zona del estudio (Figura 8).

**Tabla 2. Pérdida de bosques, permisos de extracción forestal has/año, y cantidad de madera extraída en m<sup>3</sup>/año; en la región Amazonas**

<b>AÑO</b>	<b>Pérdida de bosques ha</b>	<b>Permisos de extracción ha</b>	<b>Cantidad de madera extraída m<sup>3</sup></b>
2003	3890	1696	231
2004	3554	317	292
2005	3621	2301	406
2006	3856	3728	677
2007	5582	4963	914
2008	3048	65536	4791
2009	4545	17695	2610
2010	3595	4213	4808
2011	3181	17204	31137
2012	4746	361	51126
2013	6682	6948	731
2014	5199	13387	773
2015	6931	44653	3006
2016	5800	4867	7669
<b>TOTAL</b>	<b>64230</b>	<b>187871</b>	<b>109171</b>

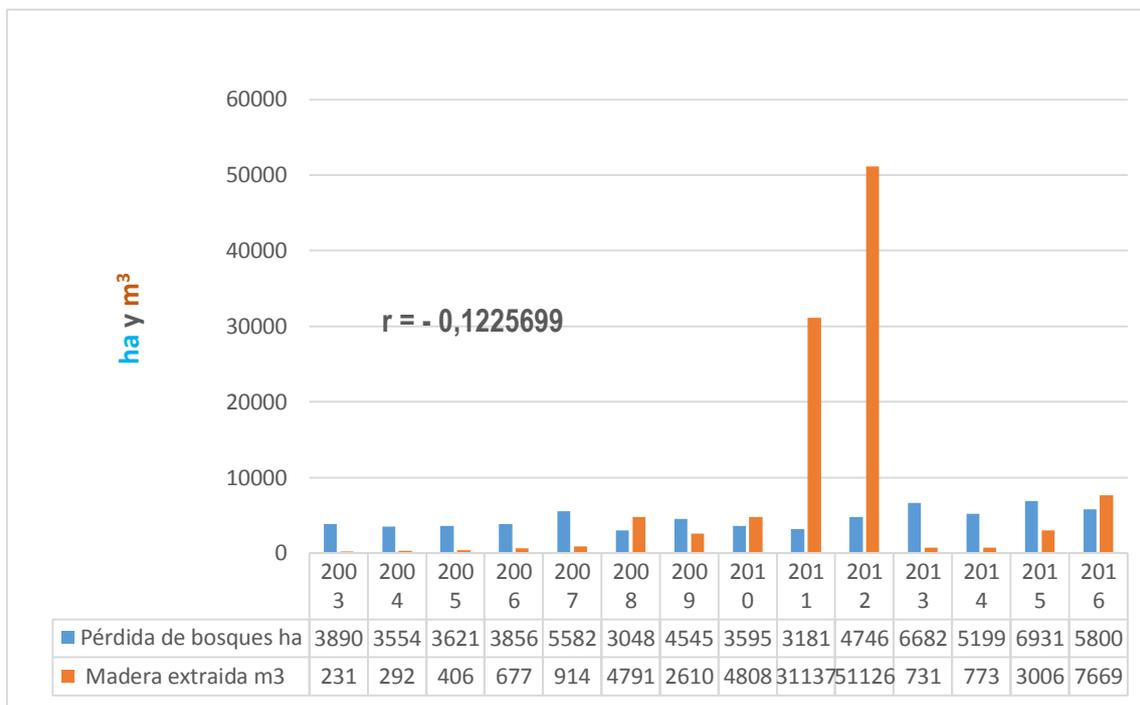
En la tabla 2, se visualizan los permisos en ha, que se otorgó entre los años 2003 y 2016, en toda la región Amazonas y vemos que han ido aumentando con el paso del tiempo, es decir en el año 2003 se tenía bajo permiso de extracción forestal solamente 3 554 ha, sin embargo para el año 2008, se incrementó a 65 536 has, en el año 2015 se tenía bajo permisos de extracción forestal 44 653 ha, siendo el promedio de permisos anual de 13 a 14 mil ha/año.

Asimismo, se puede observar que la extracción de madera para estos años sigue la tendencia de los permisos de extracción forestal que han pasado de 231 m<sup>3</sup> en el año 2003 a volúmenes superiores a 51 mil m<sup>3</sup> como en el año 2012 y mayores a 31 mil m<sup>3</sup> del año 2011, sin embargo se tiene un promedio anual de extracción de 7 a 8 mil m<sup>3</sup>.



**Figura 9. Pérdida de bosques y permisos de extracción forestal en ha/año, en la región Amazonas**

En la figura 9; se presenta de forma comparativa, el otorgamiento de derechos para extracción forestal y la pérdida de bosques entre los años 2003 al 2016, en ambos casos muestran una ligera tendencia a crecer en el tiempo, sin embargo el coeficiente de correlación ( $r=0,00548067$ ) nos indica que no existe dependencia entre estas variables es decir que los permisos de extracción forestal que se otorgan, no afecta ni constituye causa de la pérdida de bosques, puesto que; en los años de mayor extracción forestal como en los años 2008 y 2015, la pérdida de bosques solo fue de 3 048 ha y de 6 931 ha respectivamente.



**Figura 10. Pérdida de bosques en ha/año y cantidad de madera extraída en m<sup>3</sup>/año, en la región Amazonas**

En la figura 10; se presenta de forma comparativa, la cantidad de madera extraída bajo permisos autorizados y la pérdida de bosques entre los años 2003 al 2016, y observamos que no hay una correlación directa entre ellos puesto que el coeficiente de correlación es negativo ( $r = -0,1225699$ ) nos indica que no existe dependencia entre estas variables es decir que la cantidad de madera extraída bajo la forma de permisos no afecta ni constituye causa de la pérdida de bosques, puesto que; en los años de mayor extracción de madera como en los años 2012 con 51 126 m<sup>3</sup> y en el año 2011 con 31 137 m<sup>3</sup>, la pérdida de bosques solo fue de 3 181 ha y de 4 746 ha respectivamente.

**Tabla 3. Listado de especies forestales maderables existentes en el eje carretero el Muyo Campanquis y la cantidad en m<sup>3</sup> de madera extraída en la región Amazonas en el período 2003 - 2016**

N°	ESPECIE MADERABLE	NOMBRE CIENTIFICO	Cantidad m <sup>3</sup>
1	MOENA	<i>Aniba sp</i>	3464710
2	TORNILLO	<i>Cedrelinga catenaiiformis</i>	737275
3	CUMALA	<i>Virola sp</i>	640973
4	PAPELILLO	<i>Tabebuia sp</i>	442209
5	HUABILLA - GUABILLA	<i>Ynga sp</i>	261720
6	SHIHUAHUACO	<i>Coumarouna odorata</i>	253737
7	SEMPO	<i>Virola sp</i>	228180
8	LUPUNA	<i>Chorisia integrifolia</i>	221397
9	LECHE CASPI	<i>Couma macrocarpa</i>	209540
10	PEINE DE MONO	<i>Apeiba tibourbou</i>	207535
11	REMO CASPI	<i>Aspidosperma nitida</i>	187148
12	CUMALA COLORADA	<i>Iryanthera grandis</i>	179883
13	CEDRO	<i>Cedrela odorata</i>	177309
14	HUAYRURO	<i>Ormosia sunkei</i>	174548
15	QUINA QUINA	<i>Pouteria sp</i>	151075
16	PASHACO	<i>Schizolobium sp</i>	149107
17	PALO SANGRE	<i>Pterocarpus sp.</i>	149087
18	CAPIRONA	<i>Calycophilum spruceanum</i>	144605
19	RIFARI	<i>Miconia sp</i>	142540
20	SAPOTE	<i>Matiasa sp</i>	136746
21	MANCHINGA	<i>Brosimum sp</i>	128700
22	LAGARTO CASPI	<i>Calophyllum brasiliensi</i>	120471
23	CARAÑA	<i>Protium carana</i>	106379
24	UCSHAQUIRO	<i>Simarouba sp</i>	95898
25	ANA CASPI	<i>Apuleia leiocarpa</i>	93779
26	MARUPA	<i>Simarouba amara</i>	91506
27	CEDRO PASHACO	<i>Poepigia peruviana</i>	89725
28	ESTORAQUE	<i>Myroxylon balsamun</i>	83496
29	ISHTAPI	NI	70305
30	CAIMITILLO	<i>Pouteria reticulata</i>	69638
31	CATAHUA	<i>Hura crepitans</i>	69476
32	YACUSHAPANA	<i>Buchenavia sp</i>	69010
33	HUAYRA CASPI	<i>Sterculia apetala</i>	67101
34	PIÑAQUIRO	NI	62574
35	COPAL	<i>Protium sp</i>	58861
36	MASHONASTE	<i>Clarisia racemosa</i>	50955
37	ESPINTANA	<i>Anaxagorea pachypetala</i>	49439

38	CACHIMBO	<i>Cariniana domesticata</i>	46645
39	SAPOTILLO	NI	34357
40	PAONIN	NI	30094
41	PALIPERRO	<i>Vitex sp</i>	27206
42	HIGUERON	<i>Ficus sp</i>	25297
43	CIRUELO	<i>Shizolobium sp</i>	24500
44	ALMENDRO	<i>Prunus sp</i>	23952
45	CEDRO HUASCA	<i>cedrela sp</i>	23854
46	CHIMICUA COLORADA	<i>Pseudolmedia sp</i>	23765
47	PAYAN	NI	23175
48	CHONTAQUIRO	<i>Diploptropis martiusii</i>	21481
49	SEICA	<i>Otoba sp</i>	21441
50	ROBLE	<i>Nectandra sp</i>	21281
51	REQUIA	<i>Guarea trichiloides</i>	21154
52	CEDRILLO	<i>cedrela sp</i>	18780
53	LECHERO	<i>Sapium glandulosum</i>	13952
54	ISHPINGUILLO	<i>Ocotea jelski</i>	13236
55	SACHACEDRO	NI	12076
56	CAPIU	<i>Calycophilum sp</i>	11513
57	ROMERILLO	<i>Prumnopitys harmsiana</i>	8709
58	PALTILLA	<i>Persea sp</i>	8503
59	QUINILLA	<i>Manilkara bidentata</i>	7846
60	MELON	NI	7146
61	PALTA MOENA	NI	6674
62	PANGASIMO	NI	6284
63	GUAYACAN	<i>Tabebuia sp</i>	6219
64	QUITACEDRO	NI	6152
65	UVILLA	<i>Pourouma cecropiifolia</i>	6149
66	CETICO	<i>Cecropia sp</i>	5998
67	YUCATE	NI	5961
68	TINCHI MOENA	<i>Nectandra longifolia</i>	5912
69	HOJA FINA	<i>Macrolobium sp</i>	5683
70	SEMPO ROJO	<i>Otoba perrifolia</i>	5636
71	MARAÑON	<i>Anacardium occidentale</i>	5005
72	ISHPINGO	<i>Amburana cearensis</i>	4889
73	HUIMBA	<i>Ceiba pentandra</i>	4306
74	CHIRIMOYO	<i>Annona spraguei</i>	3910
75	TOPA	<i>Ochroma pyramidale</i>	3800
76	SACHAMANGO	NI	3607
77	LAUREL	<i>Cordia alliodora</i>	3247
78	LUCMO	<i>Pouteria sp</i>	3126
79	BARBASQUILLO	<i>Zygia longifolia</i>	2910

80	MOENA AMARILLA	<i>Aniba sp</i>	2891
81	SAKA - SACAÑA	<i>NI</i>	2813
82	PALO TIGRE	<i>NI</i>	2080
83	EUCALIPTO	<i>Eucaliptus globulus</i>	2074
84	CHISHCABRAVA	<i>Escallonia pendula</i>	2016
85	OJE	<i>Ficus insipida</i>	1794
86	SIN LIN	<i>NI</i>	1762
87	CAOBA	<i>Swietenia macrophylla</i>	1715
88	CANELA	<i>NI</i>	1257
89	QUILLOBORDON	<i>Aspidosperma parvifolium</i>	1242
90	TANCAM	<i>NI</i>	1213
91	PUMAQUIRO	<i>Aspidosper mamacrocarpon</i>	1183
92	CEIBO	<i>Ceiba pentandra</i>	1180
93	SHUNGO	<i>Brosimum myristicoide</i>	1001
94	ALGARROBO	<i>Hymenaea courbaril</i>	981
95	JUANJIL	<i>NI</i>	962
96	HIGUERON ROJO MOENA	<i>Ficus sp</i>	850
97	ALCANFORADA	<i>Aniba sp</i>	843
98	CAUCHO	<i>Castilla elastica</i>	702
99	ACHIOTILLO	<i>NI</i>	497
100	PASALLO	<i>Eriotheca sp</i>	445
101	YACUSHINUN	<i>NI</i>	402
102	LIMONCILLO	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	383
103	DUPI	<i>NI</i>	359
104	AZUCAR HUAYO	<i>Hymenaea sp</i>	357
105	PITUG	<i>NI</i>	287
106	TUHUARI	<i>Tabebuia sp</i>	276
107	CUMALA BLANCA	<i>Virola pavonis</i>	270
108	FAIQUE	<i>Acacia macrocantha</i>	240
109	SIOGUE	<i>NI</i>	221
110	ÑAIS	<i>NI</i>	134
111	MACHIMANGO	<i>Brosimum sp</i>	101
112	SHIMBILLO	<i>Inga sp</i>	89
113	CONGONA	<i>NI</i>	82
114	CAPILLO	<i>NI</i>	81
115	ACHIOTE CASPI	<i>Visma sp</i>	77
116	TOCHE	<i>Myrsine oligophylla</i>	74
117	CHIMICUA	<i>Pseudolmedia laevis</i>	66
118	TAHUARI	<i>Tabebuia sp</i>	55
119	TAPA TAPA	<i>NI</i>	54
120	CASPOSO	<i>NI</i>	41

121	PINO CHUNCHO	<i>Schizolobium sp</i>	30
122	HUARUMBO	<i>Cecropia peltata</i>	29
123	CHAPANA	<i>NI</i>	27
124	LUCMITO	<i>Pouteria sp</i>	26
125	CHUPICA	<i>NI</i>	21
126	RETAMILLA	<i>Bulnesia sp</i>	20
127	GUARIBIU	<i>NI</i>	12
128	PUTQUERO	<i>NI</i>	8
129	MORERILLA	<i>NI</i>	4
Total m <sup>3</sup>			10235395

La tabla 3, nos ilustra la existencia de gran cantidad de especies forestales (129) que existen en la región Amazonas y en el eje carretero El Muyo – Campanquis, en esta gran diversidad de especies maderables y las cantidades en m<sup>3</sup> que se muestran; han sido aprovechadas mediante permisos de extracción forestal autorizados, sin embargo la pérdida de especies maderables por efectos del cambio de uso del suelo, rozos y quemas, asentamiento desordenado de la población a lo largo del eje carretero, extracción desordenada e ilícita de especies maderables, son considerablemente mucho mayores que los registros de las maderas autorizadas mediante permisos u otra modalidad de títulos habilitantes.

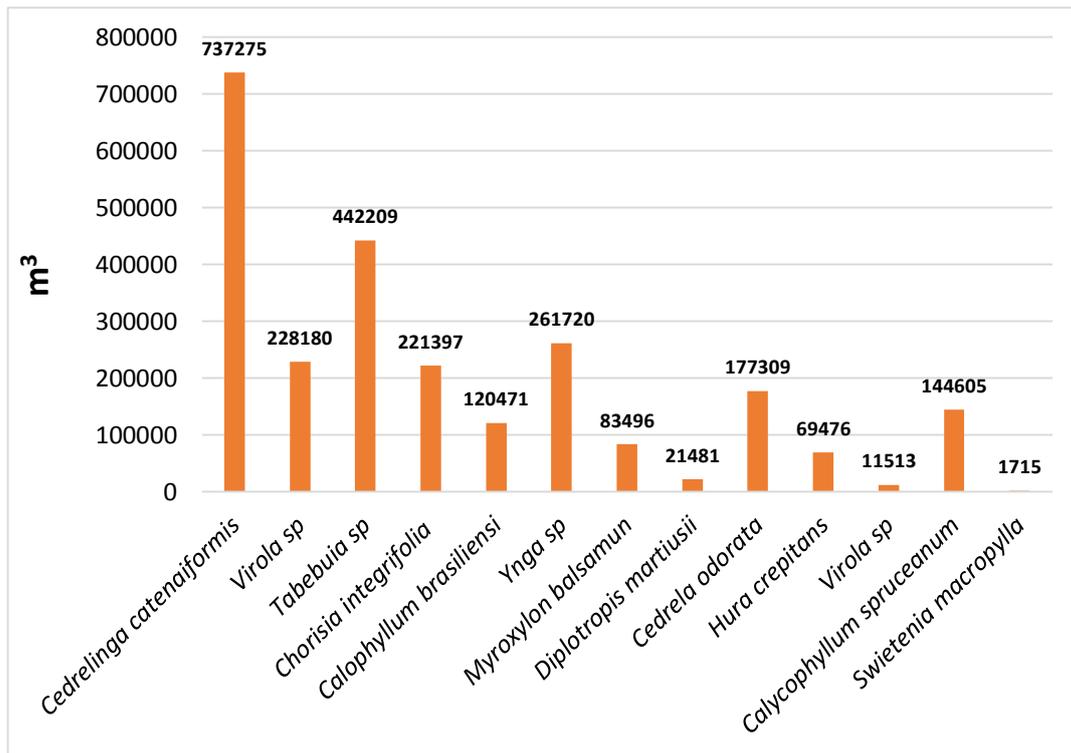


Figura 11. Principales especies maderables extraídas de los bosques de la región Amazonas

En la figura 11, se puede observar las principales especies maderables que han sido extraídas de los bosques de la región Amazonas, estas especies son las que más se repiten en los inventarios realizados con fines de otorgamiento de los permisos; la especie forestal que más se ha sacado como madera es la moena con un total de 3 464 710 m<sup>3</sup> entre los años 2003 al 2016 (no se visualiza por tener una cifra muy elevada), seguida de tornillo, papelillo con las cantidades de 737 275 m<sup>3</sup> y 442 209 m<sup>3</sup> respectivamente y para el mismo periodo de tiempo. Asimismo, para el caso de caoba su extracción solo ha sido en una cantidad de 1 715 m<sup>3</sup> en estos 14 años, lo cual nos indica que esta especie forestal valiosa ya se está perdiendo en el ámbito del estudio, en cambio la especie forestal cedro, todavía se extrajo en 177 309 m<sup>3</sup>.

Tabla 4. Pérdida de las principales especies maderables en m<sup>3</sup> en la región Amazonas y en el eje carretero El Muyo - Campanquis

Nombre común	Especies forestales	Total extracción regional en m <sup>3</sup>	Cantidad extraída m <sup>3</sup> /ha regional	Pérdida sp m <sup>3</sup> /ha eje carretero
CAOBA	<i>Swietenia macrophylla</i>	1715	0,01149	156
CAPIRONA	<i>Calycophilum spruceanum</i>	144605	0,96857	13113
CAPIU	<i>Calycophilum sp</i>	11513	0,96857	1044
CATAHUA	<i>Hura crepitans</i>	69476	0,46535	6300
CEDRO	<i>Cedrela odorata</i>	177309	1,18763	16078
CHONTAQUIRO	<i>Diploptropis martiusii</i>	21481	0,14388	1948
ESTORAQUE	<i>Myroxylom balsamun</i>	83496	0,55926	7571
HIGUERON	<i>Ficus sp</i>	25297	0,16944	2294
GUABILLA	<i>Ynga sp</i>	261720	1,75301	23733
ISHPINGO	<i>Amburana cearensis</i>	4889	0,03275	443
LAGARTO CASPI	<i>Calophyllum brasiliensi</i>	120471	0,80692	10924
LUPUNA	<i>Chorisia integrifolia</i>	221397	1,48293	20076
MOENA	<i>Aniba sp</i>	3464710	23,2068	314178
PAPELILLO	<i>Tabebuia sp</i>	442209	2,96194	40099
SEMPO	<i>Virola sp</i>	228180	1,52836	20691
TORNILLO	<i>Cedrelinga catenaiiformis</i>	737275	4,93831	66856

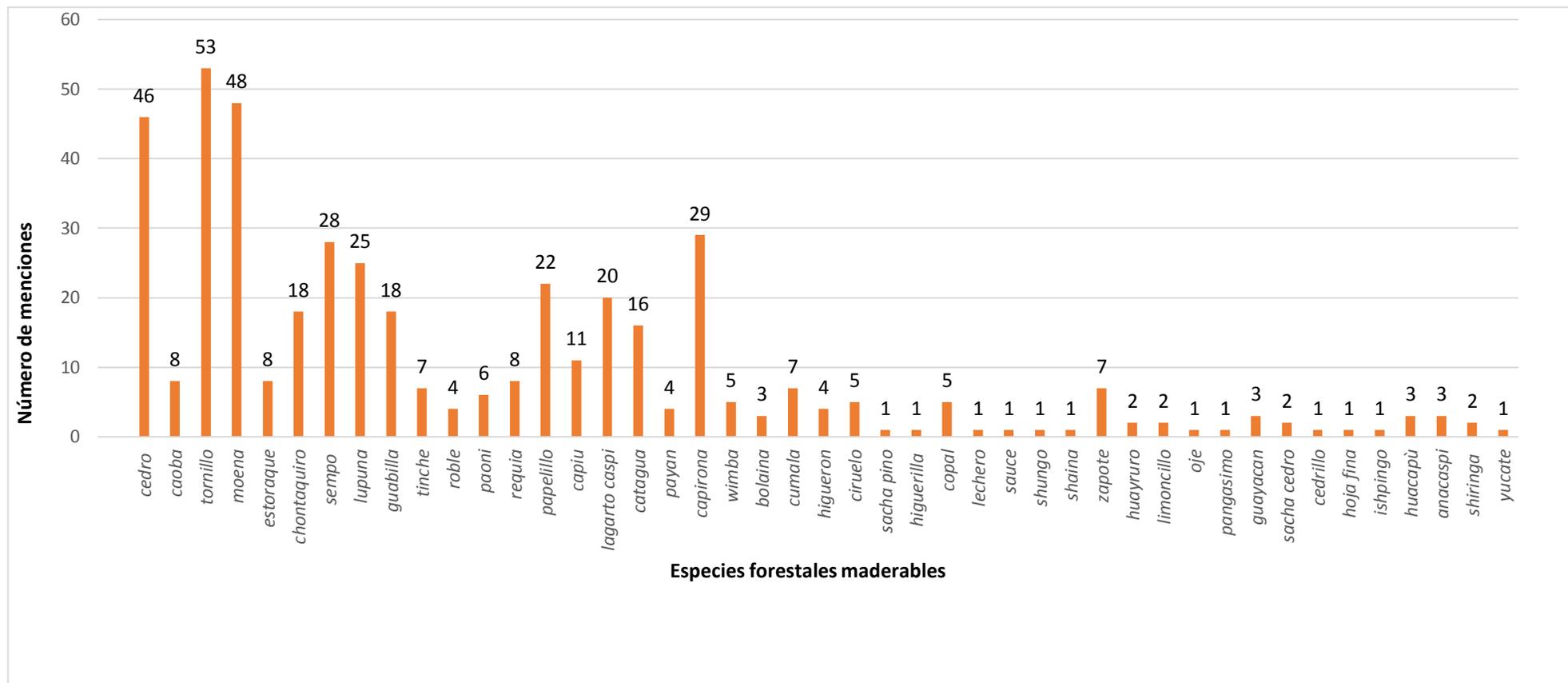
Número de ha donde se realizó la extracción de madera en la región = 149 297

Número de ha pérdidas en el eje carretero El Muyo – Campanquis = 13 538

En la tabla 4, se muestra las principales especies forestales maderables que se ubican en el eje carretero El Muyo – Campanquis, para los cálculos respectivos se ha considerado el volumen total de extracción forestal ocurrida en la región Amazonas, para cada una de las especies autorizadas para su extracción, esta cantidad se ha dividido entre el número de ha de donde se extrajo la madera (149 297 ha); el resultado se multiplica por

el número de ha existentes en el eje carretero (13 538 ha) que han sido deforestadas y se obtiene la cantidad de madera perdida de los bosques del eje carretero en estudio. La tabla completa de todas las especies se muestra en el anexo respectivo. Sin embargo se puede decir que en el área deforestada del eje carretero ocurrida en los últimos 14 años (2003- 2016) se han perdido 928 140,09 m<sup>3</sup> de madera entre todas las 129 especies que se han logrado registrar. Las especies más conocidas que se han perdido en volúmenes considerables son: tornillo, papelillo, guabilla, lupuna, cedro y capirona; estas especies se pueden recuperar mediante sistemas agroforestales que se deben instalar en estas áreas deforestadas.

La figura 12, nos ilustra sobre el conocimiento que tienen los habitantes del eje carretero de las especies forestales maderables, siendo la más conocida en este estudio, la especie forestal tornillo (*Cedrelinga cateniformis*) y le siguen en orden: moena (*Aniba sp*), cedro (*Cedrela odorata*) y capirona (*Calycophilum spruceanum*) también podríamos decir que son menos conocidas las especies forestales estoraque (*Brosimum myristicoide*) y capiu (*Amburana cearensis*) por las pocas menciones que se dan sobre estas especies; y en el caso de caoba (*Swietenia macrophylla*) las pocas menciones se deben a que esta especie casi ha desaparecido o se la encuentra en lugares mucho más alejados.



**Figura 12. Número de menciones de las especies forestales maderables del eje carretero El Muyo –Campanquis.**

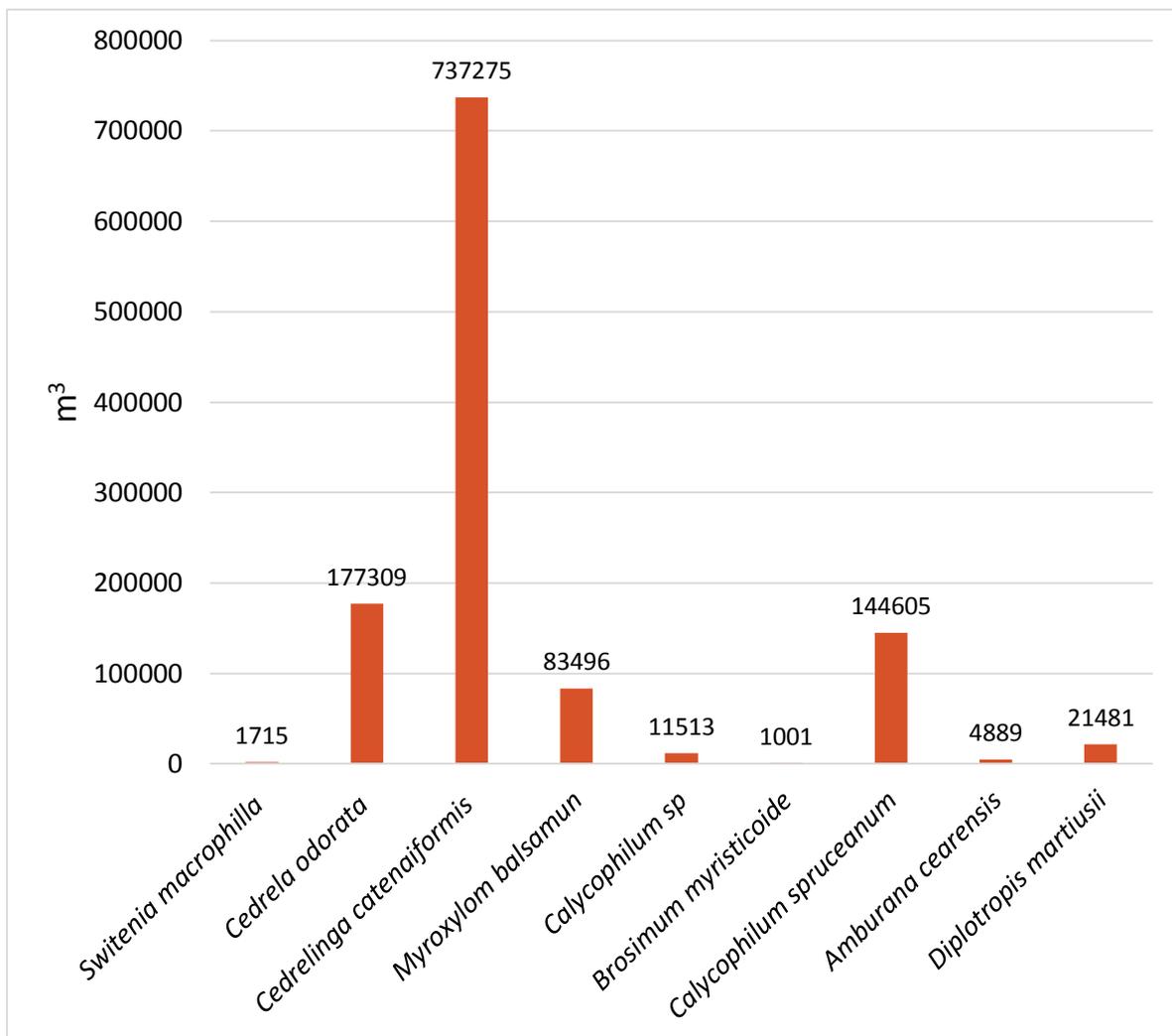


Figura 13. Extracción Forestal en m<sup>3</sup> de especies forestales maderables valiosas en la región Amazonas

En la figura 13, se observa que la población del eje carretero El Muyo - Campanquis aún tienen algunas especies forestales valiosas las mismas que han venido siendo extraídas mediante permisos de extracción forestal, aquí se puede ver que el tornillo (*Cedrelinga cateniformis*) es la especie que más se ha extraído con un total de 737 275 m<sup>3</sup>, en el periodo del 2013 al 2016 y cedro (*Cedrela odorata*) con 177 309 m<sup>3</sup>, seguido por la especie capirona (*Calycophilum spruceanum*) con 144 605 m<sup>3</sup>, y en cantidades menores para caoba (*Swietenia macrophylla*) con 1 715 m<sup>3</sup>, esto sin duda refleja la disminución de la población de esta especies valiosa.

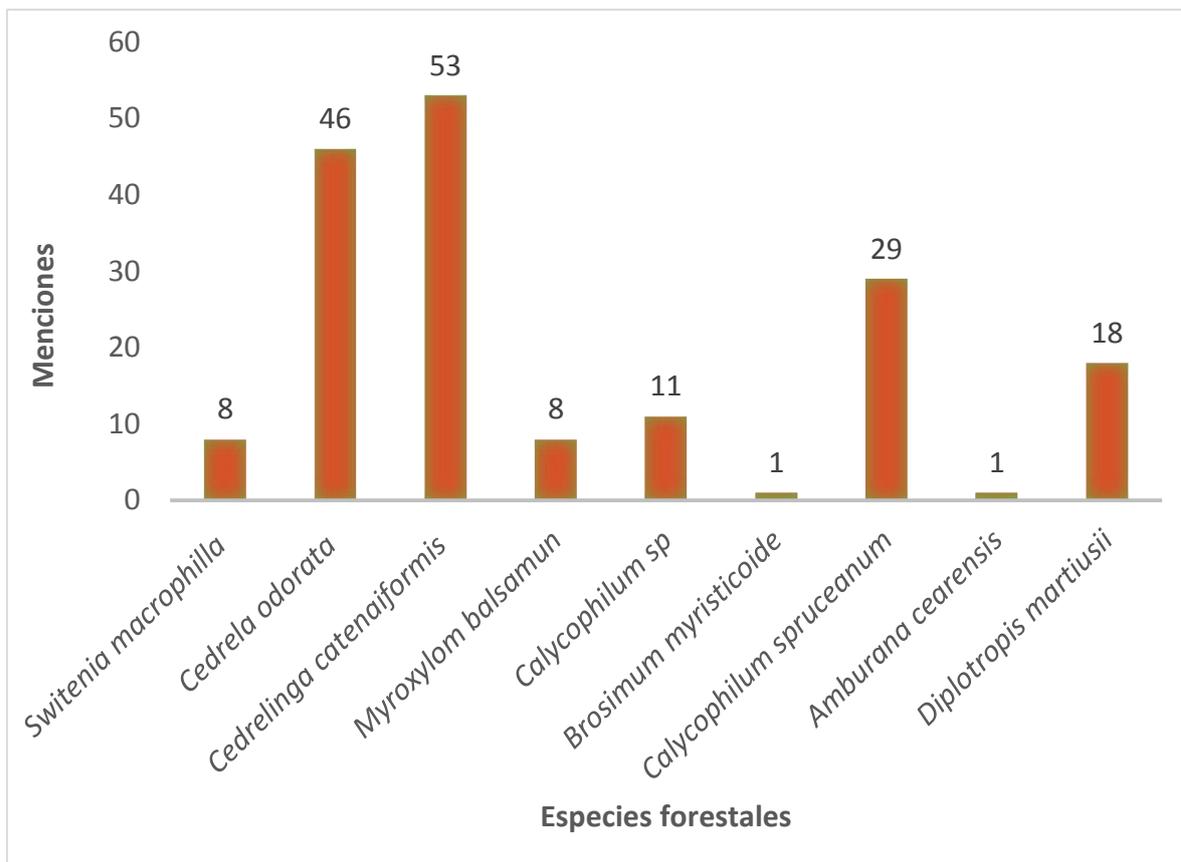
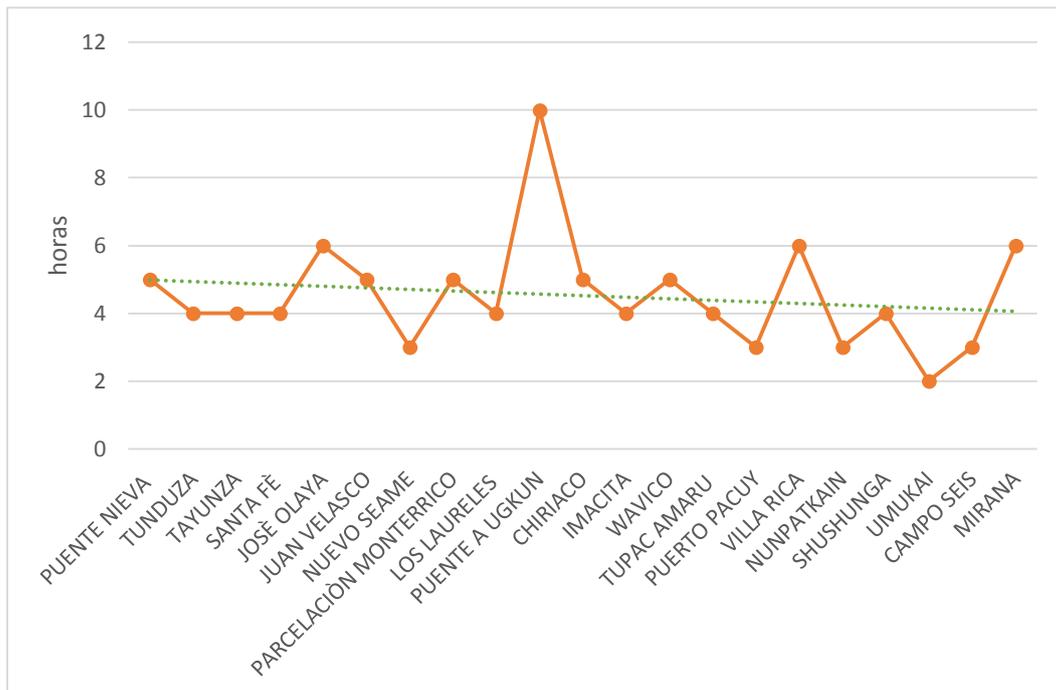


Figura 14. Número de menciones de especies forestales maderables valiosas en el eje carretero El Muyo – Campanquis

En la figura 14, se observa que la población del eje carretero El Muyo - Campanquis reconocen en mayoría que las especies forestales valiosas son tornillo (*Cedrelinga catenatifomis*), cedro (*Cedrela odorata*) seguido por la especie capirona (*Calycophilum spruceanum*) con algunas menciones para caoba (*Swietenia macrophylla*) esto sin duda está más relacionado a la pérdida de estas especies y mencionan otras especies como valiosas entre ellas estoraque, chontaquiro capiu, ishpingo; siendo caoba la madera más valiosa, sin embargo en la zona del estudio ya no se la encuentra. Mención especial merece la especie forestal **shungo** (*Brosimum myristicoide*) que es utilizada por los indígenas así como por los colonos para la construcción de sus viviendas por su durabilidad y es considerada como especie valiosa para esta población.



**Figura 15. Distancia en horas hasta lugares con madera a lo largo del eje carretero El Muyo – Campanquis**

En la figura 15, se visualiza la distancia en horas que debe recorrer una persona desde diferentes lugares del eje carretero El Muyo – Campanquis, hasta encontrar madera comercial, en todos los casos, se necesitan más de 2 horas de camino para encontrar madera que pueda ser extraída para el comercio, en promedio se requieren de 4 horas de camino para llegar desde el eje carretero hasta los lugares con madera. En este recorrido desde el eje carretero ya no se encuentra madera valiosa y sólo quedan algunas pocas especies de madera blanca y corriente que sólo sirve para cajonería y pie derecho para la construcción, que van quedando en las purmas, las mismas que constituyen los espacios que se debe recuperar con la instalación de sistemas agroforestales.

La figura 16, muestra la opinión que brinda la población que vive en el eje carretero, sobre las posibles causas de la pérdida de bosques, señalaron y son conscientes que; los rozos y quemas son la principal y mayor causa, seguida de la falta de actividades de reforestación, también la extracción ilegal de madera y sin duda que atribuyen como una causa importante la carretera de penetración, la misma que en los últimos 10 años, ha sido mejorada e incluso hace unos 05 años pavimentada, con lo cual la movilización de colonos y la extracción de madera legal e ilegal se vio favorecida, así como las facilidad para incorporar insumos para actividades económicas agropecuarias mayormente, y que han contribuido a la pérdida de los bosques.

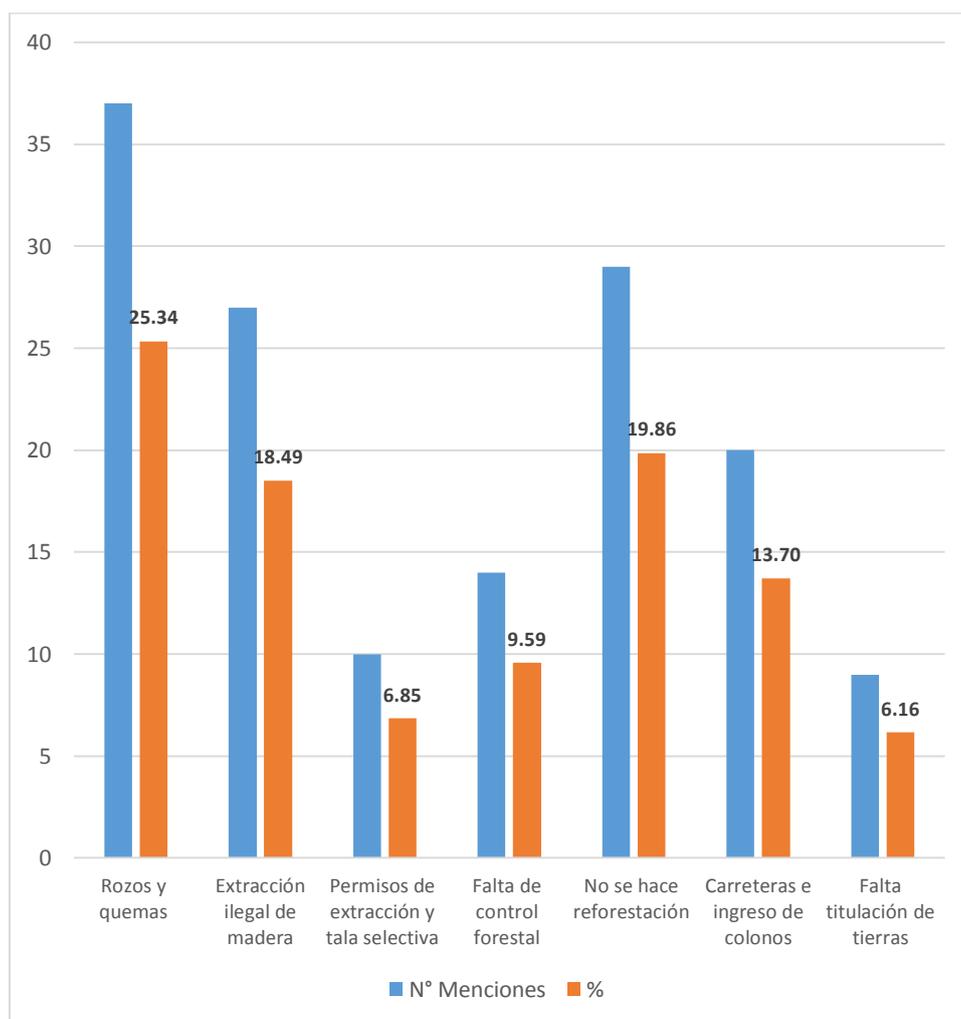


Figura 16. Causas de la pérdida de bosques en %, en el eje carretero El Muyo - Campanquis

Si bien es cierto que existen otros factores o causas de la pérdida de las especies forestales maderables, como son la débil gobernanza, los cultivos ilícitos, la minería, debo manifestar que en la zona del estudio estos dos últimos factores no se presentan, sin embargo también es notorio la dificultad de acceso a financiamiento y a los mercados justos, donde la madera solo sale en tablones o cuartones sin valor agregado.

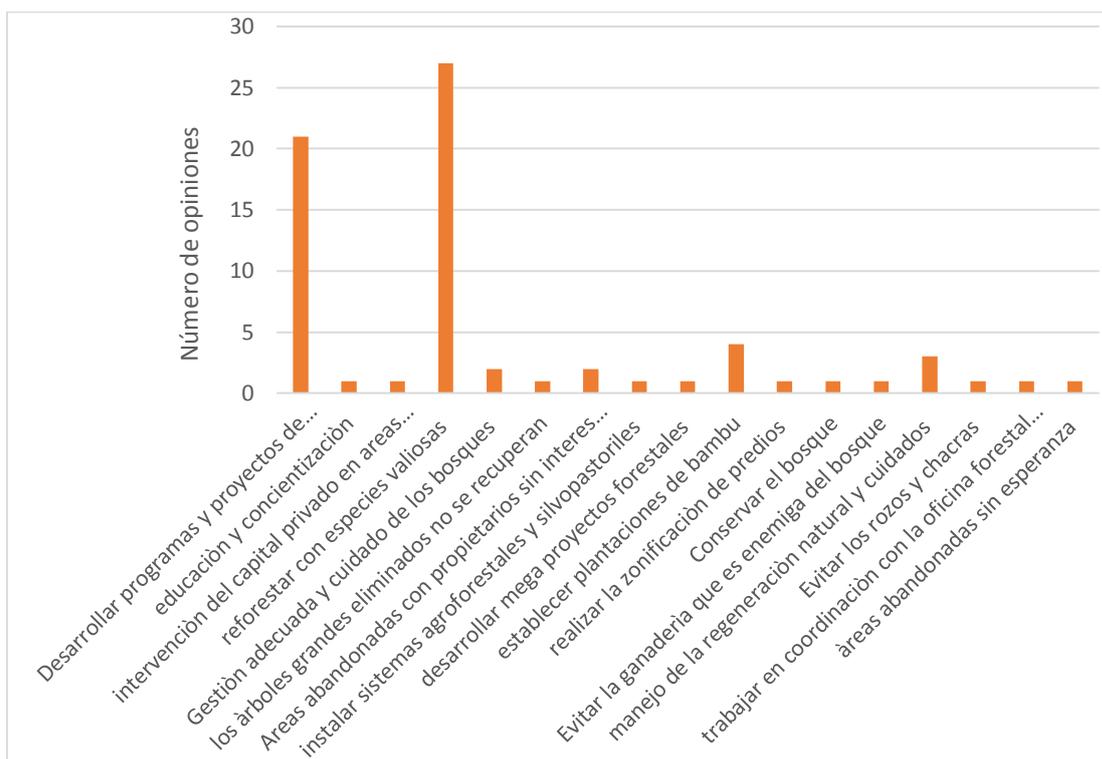


Figura 17. Opiniones sobre qué hacer, para recuperar el potencial maderable en el eje carretero El Muyo - Campanquis

En la figura 17, referente a las acciones que se deben implementar para recuperar el potencial maderable del eje carretero del estudio, las opiniones fueron en mayoría favorables para realizar reforestación con especies valiosas, así como desarrollar proyectos de reforestación. También se considera importante establecer plantaciones de bambú e implementar acciones de manejo de la regeneración natural. Asimismo se evidencia en estos datos que existen muchas áreas abandonadas que serían las áreas que se deben recuperar o mejorar con los **sistemas agroforestales**

## SISTEMAS AGROFORESTALES COMO ALTERNATIVA A LA PÉRDIDA DE ESPECIES FORESTALES MADERABLES EN EL AREA DE ESTUDIO

### **Caracterización del área del estudio**

Para recomendar algunos sistemas agroforestales que se deben implementar en el eje carretero el Muyo Campanquis, es necesario conocer las características de los suelos, la geología, fisiografía, condiciones biológicas, climáticas, y adaptación de especies, que se dan a lo largo del ámbito del estudio

### **Vegetación**

El territorio de los distritos de Aramango, Imaza y Nieva en Amazonas presenta mayormente el sector de piedemonte y montañas sub andinas por el lado oriental hacia el límite con Loreto (Campanquis), en amplitud considerable, las áreas deforestadas o antropogénicas, con cultivos y diversos estadios de “purmas”

Se han caracterizado diversos tipos de vegetación natural y un complejo de vegetación conformado por cultivos de período vegetativo corto, pastizales, frutales y vegetación sucesional de regeneración o “purmas”. En la vegetación natural, las comunidades laterales a los ríos y quebradas son los más destacables, como los aguajales, pantanos y herbazales.

También son amplios e importantes ecológicamente los bosques deciduos de colinas altas, con substrato arenoso como continuidad de las montañas de la Cordillera Oriental; también se presentan aunque en pocos sectores los bosques esclerófilos, tipo “varillales”.

### **Zona de vida**

El área de estudio, según el esquema de clasificación de Holdridge, presenta las siguientes formaciones: bosque húmedo pre montano tropical (bh-PT), bosque húmedo Tropical (bh-T), bosque muy húmedo tropical (bmh-PT).

### **Temperatura**

La temperatura media anual fluctúa entre los 24°C en las partes altas hasta 28°C en las partes bajas, como Nieva, Imacita y Chiriaco.

### **Precipitación**

La precipitación pluvial anual fluctúa entre los 1 900 mm y 2 800 mm. Los meses con mayor presencia de lluvias van de enero a marzo, siendo la estación seca de julio a agosto. Los mayores valores de humedad relativa media se presentan en los meses de marzo-abril, con un 88% en promedio y los mínimos valores entre agosto-octubre con 79%.

### **Suelos**

Los suelos a lo largo del eje carretero El Muyo Campanquis de acuerdo a su origen, se ha determinado cuatro grupos de suelos: **aluviales recientes** (derivados de sedimentos fluviónicos recientes y ubicados en terrazas bajas, distribuidos a lo largo de los ríos Marañón, Chiriaco, Nieva; **aluviales antiguos** (ubicados en terrazas altas y medias); **colinas altas** y **montañas estructurales**. Taxonómicamente se han identificado cuatro órdenes de suelos; entisoles, inceptisoles, histosoles y ultisoles; en el eje carretero, sobre todo en las áreas ya intervenidas mayormente encontramos suelos ultisoles, con escasa materia orgánica, bajos en pH (ácidos), de poca fertilidad, con altos niveles de aluminio y poco contenido de fósforo.

## **Hidrología**

La red hidrológica de la provincia de Bagua y de Condorcanqui, en el área del eje carretero comprende principalmente el tramo del río Marañón. Este río recibe por la margen derecha y a la altura de Chiriaco, al Río Chiriaco y en la ciudad de Nieva al río Nieva, por la margen izquierda los ríos Cenepa a la altura del pongo de Huaracayo y el río Santiago cerca de la frontera con Loreto. La vaciante se inicia en abril y dura hasta octubre y la creciente va de noviembre a marzo.

## **Fisiografía**

Se identificaron dos provincias fisiográficas. La cordillera subandina con un relieve montañoso muy disectado y la cuenca de sedimentación del Marañón, con un relieve ondulado a colinoso. La cordillera subandina, con temperatura que varía de 22° a 26° C, comprende dos grandes paisajes: **el relieve montañoso** que consta de dos paisajes: montañas altas y montañas bajas, y el **relieve colinado** de la cordillera sub andina que consta de un paisaje: colinas altas y colinas bajas, determinados por la pendiente y grado de disección.

## **Geología**

Se han identificado algunas unidades geológicas, que datan del Jurásico Superior como la Formación Chambira y Formación Yahuarango, entre Chiriaco y Campanquis, que cubren mayormente el área del eje carretero El Muyo Campanquis, también con menor frecuencia se tienen la Formación Ipururo y la Formación Cajamarca estas dos últimas entre El Muyo y Chiriaco. Las características geomorfológicas están vinculadas a la formación de las morfoestructuras: cuenca del Marañón, y cordillera Subandina, pertenecen a la cuenca del antearco andino que constituye la transición entre la cordillera Andina y el llano amazónico.

Durante el trabajo de campo y visitas continuas al eje carretero El Muyo-Campanquis, para observar las chacras de los agricultores y de las comunidades nativas; las características de los lugares abandonados como purmas y pastos, muchas zonas con peligro de deslizamientos, escuchar a los pobladores como han ido desapareciendo las especies maderables; conocer que maderas se han ido perdiendo y cuáles son las que mejor se adaptan a estos lugares; también por tener conocimiento del comportamiento de algunas especies forestales según las características climáticas y de suelos, conocer y haber visto en lugares de semejanza climática con la zona del estudio, sistemas agroforestales (SAF); así como por la experiencia de haber trabajado en selva por más de 08 años, recomiendo la instalación de los siguientes sistemas agroforestales:

**a. Sistema de plantación a campo abierto**

En los grandes espacios abiertos, con pasturas abandonadas, sin cobertura boscosa; solamente con la presencia de malezas, arbustos y arbolitos pioneros, con suelos degradados, sobre pastoreo y uso inadecuado del suelo, terrenos con pendientes ligeras o planas. En estas condiciones se deben instalar a distanciamientos mínimo de 4 x 4 m, especies forestales pioneras heliófitas, con capacidad para desarrollarse a plena luz, como son: sangre de grado, guaba, pino chuncho, bolaina, shaina, higuierón. Si la cobertura vegetal con el tiempo se muestra densa, se deben establecer raleos para dejar las plantaciones de 8 x 8 m a más, esto luego de unos 5 a 6 años, pasado este tiempo y cuando existe cobertura; se pueden instalar las especies valiosas caoba, tornillo, cedro a distanciamientos de 4 x 4 m. Si estos espacios abiertos están cercanos a las riberas de ríos y quebradas se debe instalar plantaciones de guabilla, capirona y bambú.

### **b. Sistema de plantación en fajas o callejones**

En ecosistemas boscosos perturbados y explotados selectivamente (descremados), y que han modificado su dinámica, estructura y composición original, en las purmas abandonadas por muchos años y que se están recuperando con regeneración natural pero con especies de poco valor comercial, así como en chacras abandonadas con vegetación secundaria de porte alto, en estas condiciones; se recomienda la apertura de fajas (trochas) dentro de bosques secundarios, en estos espacios se deben establecer especies de alto valor comercial, como: cedro, caoba, tornillo, romerillo, cascarilla, ishpingo, moena, huairuro y lupuna. Se deben aperturar las fajas de Este a Oeste, para un mejor aprovechamiento de la luz solar, el distanciamiento entre faja y faja se recomienda 10 m, con un ancho de las fajas que puede variar de 4 m a 5 m. El distanciamiento entre planta y planta es variable dependiendo de la especie, se recomienda no menos de 4 m con raleos conforme las especies se van desarrollando. De muchas especies forestales aún se desconoce su propagación por semillas, sin embargo en los bosques naturales y debajo de las plantas adultas se pueden encontrar brinzales como en el caso de tornillo, cascarilla, romerillo, huairuro, que previo manejo por un tiempo en viveros temporales, se llevan al campo en condiciones ideales.

### **c. Sistema de plantación agroforestal simultáneo y secuencial**

En las áreas agrícolas, se deben establecer plantas forestales con cultivos anuales; asociándose en forma temporal entre 2 a 4 años, hasta que los árboles generan exceso de sombra para el cultivo, entonces queda solo la plantación forestal. Los cultivos que se pueden asociar y que se cultivan en la zona son: yuca, frijol, papaya, maíz, piña, plátano, bituca, con especies forestales de crecimiento rápido como: pino chuncho, ciruelo, bolaina, shaina, guaba, sangre de grado, capirona; también se pueden instalar plantaciones de bambú, con cultivos de yuca, plátano y papaya, donde se establecen las

plantaciones de bambú a 10 x 10 m y a los 2 o 3 años cuando el bambú, cubre el terreno, ya los cultivos han salido en 2 y hasta 3 cosechas. Además, se recomienda incorporar en forma secuencial, en los espacios dejados por los cultivos, especies forestales más exigentes y de mayor valor comercial como: moena, lupuna, tornillo, caoba; bajo el dosel de la primera plantación forestal.

Los distanciamientos están en función de la especie, sin embargo mayormente se recomienda establecer las plantas maderables 5 x 5 m para la mayoría de especies y hasta 10 x 10 m las plantas de porte muy alto y el bambú. Cuando el sistema agroforestal se tenga que realizar con cultivos permanentes como cacao, café, palta, cítricos, piña; las especies maderables que se utilizan deben aportar nutrientes y fijar nitrógeno atmosférico, y especies que no entren en competencia con el cultivo así tenemos: guaba, eritrina, acacias, cedro, tornillo, caoba, capirona y moena, que se deben instalar 1 o 2 años antes del cultivo a distanciamientos grandes, se recomienda 10 x 10 m, puede ser distancias mayores pero estas se logran mediante el raleo. El café responde muy bien con sombra de guaba, eritrina y laurel o barejón.

#### **d. Sistema de plantación silvopastoril**

Para las pasturas en el eje carretero el Muyo – Campanquis, de acuerdo al clima y suelos de la zona y para lograr ambientes favorables al ganado, se deben instalar árboles, al borde de las pasturas como cercos vivos y al interior de las mismas separando potreros o parcelas y dando sombra para el ganado y pastos. Los distanciamientos de plantación deben ser de 3 x 3 m en los linderos y al interior de las pasturas de 5 x 5 m considerando futuros raleos hasta 10 x 10 m.

Las especies que se deben utilizar para este sistema son: pino chuncho sapote, sangre de grado, guayacán, bolaina, acacia, faique o espino; en los linderos se pueden establecer tornillo, caoba, cedro y moena.

#### **e. Plantación en suelos erosionados y derrumbes**

En la carretera desde el Muyo hasta Campanquis, es común los derrumbes, también existen laderas con pendientes mayores a 45° y con fuerte erosión, donde se dejan ver el material parental arcilloso, las plantaciones ayudan a evitar que sigan erosionándose por efecto de la lluvia, deslizamientos, fallas, carreteras, canales, desbosque, apertura de chacras. Los distanciamientos entre planta y planta se deben considerar desde 1 x 1m a más, cuando las plantas crecen se puede hacer podas y raleos dependiendo del diámetro de copa y la capacidad de enraizamiento. Las especies que se deben emplear para la zona del Muyo-Campanquis son: guaba, eritrina, albizia, leucaena, pino chuncho, capirona, y plantaciones de bambú.

En la zona del estudio el bambú, es la mejor planta con fines de estabilizar taludes y derrumbes además de ser muy útil como sustituto de la madera y porque se cosecha a partir del tercer año generando ingresos económicos a las familias.

#### **f. Plantaciones en linderos, cercos vivos y cortinas rompe vientos**

Se deben instalar plantaciones forestales en linderos, delimitar las parcelas, chacras, predios o fincas. Según su ubicación y el tipo de especie que se utiliza, pueden reducir la acción del viento, producir madera, leña, frutos, o brindar otros servicios como sombra y disminuir la acción erosiva de las lluvias, además de infiltrar agua al suelo, muchas de estas plantaciones se instalan también como colindancias entre propietarios y posesionarios.

Las especies que se pueden utilizar para este sistema de plantación son: cedro, caoba, tornillo, romerillo, cascarilla, shihuahuaco, ishpingo, moena, huairuro, lupuna, sapote, bolaina, cerezo, pino chuncho; a distanciamientos desde 3 m hasta 4 m según la especie. Para cercos de parcelas agrícolas, se debe instalar árboles en hileras, a distanciamientos muy cercanos como de 0.5 m a 1 m y si las especies utilizadas tienen espinas el cerco resulta mejor. Algunas plantaciones de árboles sirven como cortinas rompe vientos, además para proteger del viento e insolación a las viviendas en los predios agrícolas.

Los cercos vivos que se pueden establecer en la zona del estudio, deben hacerse con vegetación permanente y densa, con muchas ramas con espinas, para esta modalidad se pueden utilizar especies como: eritrina, espino, papelillo, caña brava, bambú. También instalar árboles a cierta distancia 2 m o 3 m, cuando los árboles crecen como postes vivos, se complementa el cerco con alambres de púas en 3 o 4 hileras, las especies que se deben emplear para este sistema son: bolaina, cerezo, capirona, pino chuncho, palmeras, papelillo, guayacán y helechos arbóreos; para proteger viviendas se puede utilizar sapote, papelillo, huitón, guaba y guayacán.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Finalizado el estudio, se concluye que:

1. En el eje carretero El Muyo hasta Campanquis, entre los años 2001 al 2015 existe una pérdida de bosques en promedio de 1 041 has por año (27% de la pérdida de bosques en la región Amazonas), siendo la pérdida mayormente en parcelas menores a 1 ha (68%) y seguida por las pérdidas en áreas de 1 a 5 ha (27%); no habiendo pérdidas en áreas mayores a 5 ha.
2. Del total de la pérdida de bosques de los distritos de Aramango, Imaza y Nieva en Amazonas, más del 50% se produce en el eje carretero El Muyo - Campanquis; con un fuerte coeficiente de correlación  $r = 0,98$  por lo que se puede considerar que la pérdida de bosques en este ámbito, se facilita por la presencia de la carretera.
3. Los factores e indicadores que determinan la pérdida de las especies forestales maderables en el eje carretero El Muyo - Campanquis son: cambio de uso del suelo (25,3%), ausencia de programas de reforestación (19,9%) extracción ilegal de madera (18,5%), inmigración de colonos (13,7%), falta de control forestal (9,6%), permisos y tala selectiva de madera (6,9%), falta de titulación de tierras (6,2%).
4. Existen 13 538 ha deforestadas y 245 042,62 ha descremadas, en el eje carretero El Muyo – Campanquis; donde es necesario incorporar sistemas agroforestales o silvopastoriles que permitan recuperar el potencial forestal maderable en este ámbito.

Finalmente, se recomienda lo siguiente:

1. En base al presente trabajo, realizar investigación y valorización de la pérdida de bienes y servicios ambientales, ocurrida como consecuencia de la pérdida de bosques en el eje carretero El Muyo-Campanquis.
2. Realizar inventarios forestales en los bosques del eje carretero, y en los bosques no intervenidos más allá de los 40 km de radio del eje carretero, para conocer mediante comparación la verdadera pérdida de las especies forestales maderables y la riqueza de los bosques tropicales de la región Amazonas.
3. Es necesario realizar un trabajo de investigación sobre el costo de instalación de los sistemas agroforestales, en el eje carretero El Muyo Campanquis, que pueda servir de línea base para determinar los beneficios cuando los sistemas agroforestales estén funcionando.

## LISTA DE REFERENCIAS

1. Aguirre, F. 2013. Evaluación permanente del crecimiento de plantaciones forestales y agroforestales, segunda medición. Lima, Soluciones Prácticas.
2. Alves, D. S. 2002. Deforestación en la Amazonia brasileña. Páginas. 95- 106. Es: Deforestación y uso del suelo en la Amazonía. Wood, C. H. y R. Porro (Eds.). Boca Ratón: Prensa de la Universidad de Florida, 103 pp.
3. Andaluz, C. 2004. Mecanismos Legales e Institucionales para el Control de la Tala Ilegal de Madera. Lima: Proterra, 119 pp.
4. Barona, E., Ramankutty, N. et al. "El papel de los pastos y la soja en la deforestación de la Amazonia Brasileña". Environmental Research Letters, 2010.
5. Bedoya, E. 1991. Las causas de la deforestación en la Amazonía Peruana: un problema estructural. Lima, Perú, CIPA, 130 pp.
6. Botero, L. 2004. Manual de Industrialización del Bambú. Proyecto COMPYMEFOR, Argentina, 116 pp.
7. Brack, A. 1990. Desarrollo Sostenido de la Selva, Serie Documentos Técnicos N°25. INADE-APODESA, Lima, Perú.
8. Burga, M. 2016, Tesis: "Incremento de la deforestación y sus consecuencias en la pérdida de biomasa en los bosques de la Provincia Alto Amazonas del departamento de Loreto, 2000 – 2014" UCP- Escuela Profesional de Ecología, Iquitos, Perú, 75 p.

9. Chará O., Julián; Barahona R., Rolando; Cuartas C., César; Naranjo R., Juan et al. “LOS SISTEMAS SILVOPASTORILES INTENSIVOS (SSPI), HERRAMIENTA DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO” *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, vol. 17, pp. 501-507
10. Camargo García, JC. 1999. Dinámica poblacional en la fase temprana de establecimiento de laurel (*Cordia alliodora*), dentro de cuatro pasturas diferentes en el trópico húmedo y sub-húmedo de Costa Rica. Tesis MS. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 127 p.
11. Decreto Supremo N° 020-2015-MINAGRI “Decreto Supremo que aprueba el Reglamento para la Gestión de las Plantaciones Forestales y los Sistemas Agroforestales” *Diario Oficial El Peruano*, miércoles 30 de setiembre del 2015
12. Dourojeanni, A. 2000. Serie Manuales – UN. CEPAL N° 10, División de Recursos Naturales e Infraestructura, América latina y El Caribe, 371 p.
13. Elliot, J. 2014. Apuntes de investigación N°1, “experiencias de mitigación y adaptación con sistemas agroforestales” (Soluciones Prácticas), Lima 15p.
14. Escala, E. 2013 “La Amazonía atravesada por 100.000 km de carreteras y caminos”, Brasil, artículo en *United Explanations*.
15. FAO. “Evaluación de los recursos forestales mundiales 2015” Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. II Edición, Roma 2016, 54 p.
16. FAO. “El estado de los bosques del mundo 2016 - resumen” Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma, 36 p.

17. Farfán, R; Villacorta, C; 2016. Tesis “Valoración económica y pérdida por deforestación de bosques en el Centro Poblado Nueva Requena, Provincia Coronel Portillo, Departamento de Ucayali 20015” Universidad Nacional de Ucayali, Perú.
18. Gonzales, C; Casas, A; 2003. Tesis “Traditional management and domestication of tempequistle, *Sideroxylon palmeri* (sapotaceae) in the Tehuacan-Cuicatlan Valley, Central Mexico” U.N.A.M, Morelia, Michoacán, Mexico.
19. Guindon 1996, Harvey y Haber; 1999. Importancia de los fragmentos de bosque, los árboles dispersos y las cortinas rompe vientos para la biodiversidad local y regional; Caso Monteverde-Costa Rica
20. Harvey CA, Komar O, Chazdon RI et al. 2008 Integrating agricultural landscapes with biodiversity conservation in the Mesoamerican hotspot. *Conserv Biol* 22:8–15
21. INIA, 2007. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y alimentaria, España – Memoria Actividades 2006, Ministerio de Educación y Ciencia, 137 p.
22. INRENA (Instituto Nacional de Recursos Naturales). 1995. Mapa Ecológico del Perú - Guía Explicativa, Lima, Perú. 196 p.
23. Kalliola, R; Salo, J; Puhakka, M; et al. 1992. Upper Amazon Channel Migración. Oficina de Evaluación de los Recursos Naturales. Lima, Perú. 79 p.
24. La Torre, E. 2012. Sistemas Agroforestales en Selva. Criterios de Producción Sostenible. Programa Selva Central. Lima, Perú. 64 p.

25. Laurence, W; Delamônica, P; 1998. El Futuro de la Amazonía. Chicago, Illinois, Estados Unidos. 1004 pp.
26. Ley Forestal y de Fauna Silvestre LEY N° 29763, publicado en el Diario Oficial El Peruano el 01 de diciembre del 2015.
27. LLERENA P., CRUZ-BURGA Z., DURT E., MARCELO-PEÑA J., MARTÍNEZ K., OCAÑA J. et al. 2010. Gestión Ambiental de un ecosistema frágil. Los bosques nublados de San Ignacio, Cajamarca, Cuenca del Rio Chinchipe. Soluciones Prácticas. Lima, 134p.
28. Laínez, A. 2006. Experiencias agroforestales en el Alto Mayo. Lima, PEAM/GTZ/PDRS.
29. Mendoza, C. Giudice, G. 2014 Análisis de la pérdida de cobertura forestal en comunidades nativas de la Amazonía del Perú. Proyecto Conservación de Bosques Comunitarios; Nota Técnica TDC, 15p.
30. MINAGRI 2013. Política Nacional Forestal y de Fauna Silvestre. Decreto Supremo N° 009-2013-MINAGRI.
31. MINAM. 2013a. “Plantilla de Propuesta Para La Fase de Preparación Para REDD+ (Readiness Preparation Proposal - R-PP) Del Perú. Versión Diciembre 2013.”
32. MINAM. Mapa de deforestación en la amazonia peruana; período 2014 – 2015, Lima –Perú, mayo del 2016.
33. Montagnini, F; Somarriba, E; Murgueitio, E; Fassola, H; Eibl, B. et al. 2015. Sistemas Agroforestales. Funciones Productivas, Socioeconómicas y Ambientales. Serie técnica. Informe técnico 402. CATIE, Turrialba, Costa Rica. Editorial CIPAV, Cali, Colombia. 454p.

34. Muñoz, F. 2006. Análisis Jurídico de la Tala Ilegal en el Perú. En: Módulo de Capacitación Opciones para revertir la tala y comercio ilegal de maderas en el Perú. CIMA-IRG/STEM-USAID. Lima, Perú. .
35. Nair, P. K. R., Kumar, B. M., & Nair, V. D. et al. (2009). Agroforestería Como Estrategia para el Secuestro de Carbono. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 172, P.
36. Nelson, D.R. (1999). Cytochrome P450 and the individuality of species. *Arch. Biochem. Biophys.* 369: 1-10.
37. Proyecto AFAM-CATIE-INIAP 2013 Agroforestería Sostenible en la Amazonía Ecuatoriana. 109 p.
38. Vargas, C., E. Rojas, D. Castillo, V. Espinoza, A. Calderón-Urquiza, R. Giudice, y N. Málaga. et al. 2014. “Protocolo de Clasificación de Pérdida de Cobertura en Los Bosques Húmedos Amazónicos entre Los Años 2000 - 2011”. Ministerio del Ambiente, Lima, Perú.
39. Vargas, Y.; Jaramillo, P.; Sánchez, M.; Sotomayor, D. et al. 2013. Valoración socio-productiva de fincas diversificadas con sistemas agroforestales de alto potencial. In: *Agroforestería Sostenible en la Amazonia Ecuatoriana*, CATIE.
40. Yanggen, D. et al. 1999. Deforestación en la selva Peruana. Lambayeque, Perú. 100 p.

## **APÉNDICES**

Tabla A. Extracción forestal maderable autorizada en m<sup>3</sup> entre los años 2003 – 2016 en la región Amazonas

ESPECIES	AÑOS														Total M3
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
ACHIOTE CASPI	69	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0		77
ACHIOTILLO	0	0	0	0	0	0	0	0	463	34	0	0	0		497
ALGARROBO	0	0	0	0	0	0	0	0	450	531	0	0	0		981
ALMENDRO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23952	0	0	0		23952
ANA CASPI	0	0	0	0	0	0	1510	9945	21	72954	0	3023	6140	186	93779
AZUCAR HUAYO	0	0	0	0	0	357	0	0	0	0	0	0	0		357
BARBASQUILLO	0	0	0	0	0	0	0	0	2260	0	0	0	650		2910
CACHIMBO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46645	0	0	0		46645
CAIMITILLO	0	0	0	0	2640	0	0	0	0	66986	12	0	0		69638
CANELA	0	0	0	0	0	0	0	1257	0	0	0	0	0		1257
CAOBA	0	0	0	280	1435	0	0	0	0	0	0	0	0		1715
CAPILLO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81	0		81
CAPIRONA	2708	1870	874	3706	5385	16375	10806	21832	36271	29262	4218	1281	9727	289	144605
CAPIU	0	0	0	0	0	3795		7718	0	0	0	0	0		11513
CARAÑA	0	0	0	0	0	0	0	0	1487	104892	0	0	0		106379
CASPOSO	0	0	0	0	0	0	0	41	0	0	0	0	0		41
CATAHUA	0	0	709	1616	2158	880	16195	8104	11871	16470	369	4259	6210	635	69476
CAUCHO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	702	0	0		702
CEDRILLO	521	1445	2888	1660	316	1130	0	996	4463	5147	215	0	0		18780
CEDRO	1638	3520	5452	12438	15879	24167	19505	12430	12829	56575	6830	1693	3997	356	177309
CEDRO HUASCA	0	0	62	0	0	8737	9892	0	0	4946	217	0	0		23854
CEDRO PASHACO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89725	0	0	0		89725

CEIBO	0	0	0	0	0	0	0	0	1180	0	0	0	0	1180	
CETICO	0	0	0	0	0	5998	0	0	0	0	0	0	0	5998	
CHAPANA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0	27	
CHIMICUA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66	0	0	0	66	
CHIMICUA COLORADA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23765	0	0	0	23765	
CHIRIMOYO	0	0	0	0	0	0	0	152	3738	0	16	4	0	3910	
CHISHCABRAVA	0	0	0	1254	599	0	45	0	0	0	0	118	0	2016	
CHONTAQUIRO	626	348	71	0	0	8736	199	1218	1575	4852	671	2855	83	247	21481
CHUPICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	21	
CIRUELO	417	650	978	220	1267	9990	28	1581	2071	2535	1545	2209	1009	24500	
CONGONA														82	82
COPAL	597	750	908	64		17580	8540	5085	12105	3468	2507	5678	1481	98	58861
CUMALA	564	582	600	1111	3452	15231	3143	9912	1138	595400	1266	27	8547	640973	
CUMALA BLANCA	0	0								270				270	
CUMALA COLORADA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	179883	0	0	0	179883	
DUPI	0	0							62				297	359	
ESPINTANA	0	0								49439				49439	
ESTORAQUE	0	0		3597	7353	28821	6976	3600	14981	9904	3820	12	4432	83496	
EUCALIPTO	0	0									2074			2074	
FAIQUE	0	0							240					240	
GUARIBIU	0	0						12						12	
GUAYACAN	0	0			493	2989	2737							6219	
HIGUERON	367	0	0	2639	881	1171	6140	3698	8158	65	1701	207	270	25297	
HIGUERON ROJO	0	0	850											850	
HOJA FINA	0	0	237	44		43			1712		52	1022	2408	165	5683
HUABILLA - GUABILLA	676	2750	4938	4522	5788	42941	20317	29968	53306	31942	5607	10250	48236	479	261720
HUARUMBO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0	29	
HUAYRA CASPI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67101	0	0	0	67101	
HUAYRURO	0	0	0	0	0	9750	5371	0	3277	153935	55	78	2082	174548	

HUIMBA	0	0	0	0	0	3861	0	0	0	139	38		268		4306
ISHPINGO	858	376	655	0	181	1949	0	0	451	419	0	0	0		4889
ISHPINGUILLO	0	1018	0	2122	1947	0	1627	6396	78	0	0	48	0		13236
ISHTAPI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70305	0	0	0		70305
JUANJIL	0	0	0	0	0	0	23	39	771	0	0	0	129		962
LAGARTO CASPI	305	1202	2059	1584	2129	28724	13258	10484	18008	29150	2466	7530	3530	42	120471
LAUREL	0	0							3103	135		9			3247
LECHE CASPI	0	0	0	0		4327	4702	1969	625	197917	0	0	0		209540
LECHERO	0	0	0	174			62	295	4941	5903	291	2149	137		13952
LIMONCILLO	0	0				217		166							383
LUCMITO	0	0					26								26
LUCMO	0	0		56		41	35	45	2318	69	59		466	37	3126
LUPUNA	606	640	680	736	4350	8623	3561	4880	3891	183079	1137	913	7491	810	221397
MACHIMANGO	0	0	0	0	0	0	0	53	48						101
MANCHINGA	0	0	0	0	0	0	0			128700					128700
MARAÑON	0	0	0	0	0	0	0	847	1488	2670					5005
MARUPA	0	0	0	0	0	0	0			91506					91506
MASHONASTE	0	0	0	0	0	0	0	571	1126	49199	59				50955
MELON	0	0	0	0	0	0	0		7146						7146
MOENA	6783	7400	8089	15713	18734	34597	20818	29618	2660673	628958	10763	3847	18263	454	3464710
MOENA ALCANFORADA		0											843		843
MOENA AMARILLA		0			58				2816				17		2891
MORERILLA	4	0													4
ÑAIS		0											134		134
OJE		0					30		925	839					1794
PALIPERRO		0								27206					27206
PALO SANGRE	0	0	0	0	0	11160		15		137912					149087
PALO TIGRE		0						2080							2080
PALTA MOENA		0								6674					6674

PALTILLA	89	0						8406					8		8503
PANGASIMO		0	746		1713	214	209	6	1801	110	120		1365		6284
PAONIN		0				1308	1954	4978	12825	4828	115	3915	171		30094
PAPELILLO	0	0	0	0	345	24046	8919	1446	24156	347797	608	3122	31679	91	442209
PASALLO		0		221		23	30	84	87						445
PASHACO	0	0	0	0	0			40	10	145764			3293		149107
PAYAN		0		114		1531	5812	5455	4337	5716	86	59		65	23175
PEINE DE MONO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	207535	0	0	0		207535
PINO CHUNCHO		0								17		13			30
PIÑAQUIRO		0								62574					62574
PITUG		0											287		287
PUMAQUIRO		0				1183									1183
PUTQUERO		0									8				8
QUILLOBORDON		0				1150		78			14				1242
QUINA QUINA	0	0	0	0	0					151075					151075
QUINILLA		0				3438	3588	32	788						7846
QUITACEDRO	113	0	503	2624	2326		525	58		3					6152
REMO CASPI	0	0	0	0	4263	0	0	0	0	182885	0	0	0		187148
REQUIA	1342	0	0	0	3338	2045	7572	2721		53			4083		21154
RETAMILLA		0										20			20
RIFARI	0	0	0	0	0					142540					142540
ROBLE	656	668	707	1346		1821	67	6066	8641	114	1103	92			21281
ROMERILLO	224	275	333	4148	225			3504							8709
SACHACEDRO	64	0				9730		22		1195	25		1040		12076
SACHAMANGO		0				3600			7						3607
SAKA - SACAÑA		0				1821			838				154		2813
SAPOTE	575	1600	2631	196	1305	23532	23048	7627	15704	55118	2249	481	2640	40	136746
SAPOTILLO		0							5851	15084	272	2646	10411	93	34357
SEICA		0	128	78					15			1040	20180		21441

SEMPO	2104	3980	5917	7774	0	35536	32253	21618	57457	20730	4518	8602	27536	155	228180
SEMPO ROJO		0											5636		5636
SHIHUAHUACO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	253737	0	0			253737
SHIMBILLO		0									89				89
SHUNGO		0							1001						1001
SIN LIN	158	0	98	191				1315							1762
SIOGUE		0		221											221
TAHUARI		0				55									55
TANCAM		0							1213						1213
TAPA TAPA		0										54			54
TINCHI MOENA		0											5912		5912
TOCHE		0										74			74
TOPA	107	112	128	884	658	264		366		346	517		418		3800
TORNILLO	7647	7200	7068	12012	17383	73013	40487	241893	95701	147074	16334	9851	58267	3345	737275
TUHUARI		0				276									276
UBILLA		0			3488	235				2102	324				6149
UCSHAQUIRO		0								95898					95898
YACUSHAPANA		0								68748	34		228		69010
YACUSHINUN		0											402		402
YUCATE	54	200	351	117		2074	1835	87	1222		11	10			5961
<b>TOTAL</b>	<b>29872</b>	<b>36586</b>	<b>48660</b>	<b>83462</b>	<b>110088</b>	<b>479085</b>	<b>281845</b>	<b>480817</b>	<b>3113720</b>	<b>5112567</b>	<b>73117</b>	<b>77328</b>	<b>300578</b>	<b>7669</b>	<b>10235395</b>

## REGISTRO ANUAL DE PERMISOS DE EXTRACCIÓN FORESTAL AMAZONAS

PERMISOS DE EXTRACCIÓN FORESTAL AÑO 2003 AMAZONAS						
Titular	Distrito y provincia		Producto	Vol. m <sup>3</sup>	Has	Especies y cantidad
CC NN Yujagkim	Rio Santiago	Condorcanqui	madera	5124	450	cedro 270, tornillo1822, moena 1750 y requia 1282
CC NN Alto Numpatkaim	Aramango	Bagua	madera	5326	131	Tornillo (1304), Moena (540), cumala (564), Lagarto Caspi (305), capirona(392), Higuerón 261, cedrillo 387, topa 107, sempo 534, roble 471 y huabilla 461
CC NN Kashap	Sta. María Nieva	Condorcanqui	madera	5538	450	cedro (450), tornillo (1635) , moena (1785)y capirona (1668)
Consuelo Valenzuela Quispe	Yambrasbamba	Bongará	madera	370	27	Cedro 15, moena 100, romerillo 100, cedrillo 70, sinlin 85
Desiderio Reyes Tineo	Imaza	Bagua	madera	938,86	30	cedro 30, tornillo 182, moena 158, sapote 190, higuerón 83, sempo 258
Fredesvinda Díaz de Cabrera	Sta. María Nieva	Condorcanqui	madera	3605	60,09	tornillo 913, sempo 422, cedro 410, moena 359, chontaqui 342 copal 327, lupuna 323, ciruelo 272, capirona 237
Gilberto Vásquez Cieza	Yambrasbamba	Bongará	madera	393,02	29	cedro 17, moena 116, romerillo 124, cedrillo 64, sinlin 73
Higinio Lizama Quispe	Imaza	Bagua	madera	487	44,7	cedro 55, tornillo 89, moena 54.5, cumala 45
Néstor Jiménez Cuello	Sta. María Nieva	Condorcanqui	madera	3,794	68,7	cedro 69, tornillo 875, moena 449, lupuna 283, lagarto caspi 109, capirona 309, copal 597, sempo 460, Chontaqui 284, roble 185, huabilla 109, ciruelo 65
Juvenal Vilchez Carranza	Imaza	Bagua	madera	523	25	cedro 25, tornillo 200, moena,140, sapote 158
Luz Verónica Damián Morón	Imaza	Bagua	madera	954	65	cedro 65, tornillo 217, moena 253, sapote 172, sempo 227
MARIA DOLORES TUESTA GUADALUPE	LONYA GRANDE	UTCUBAMBA	madera	1124,52	90,968	cedro 17.745, ishpingo 708.267, paltilla 88.767, sacha cedro 64.120, achiote caspi 68.964, ishpinguillo 149.464, higuerón 22.820, morerilla 4.375
MARIA MEJIA COTRINA	Imaza	Bagua	madera	776	50	tornillo 101.5, sapote 55, sempo98, yucate 54, ciruelo 79.50
MILCIADES QUIROZ CRUZADO	Aramango	Bagua	madera	742	50	tornillo 160, sempo 105, huabilla 106
MOISE PORTOCARRERO RODRIGUEZ	Omia	Rodríguez de Mendoza	madera	376,25	25	cedro 134, quitacedro 112.25, moena 996.25
RICARDO ORDINOLA VALLADOLID	Sta María Nieva	Condorcanqui	madera	941,4	100	cedro 79.5, tornillo 147.7, moena 81.81, capirona101.74, requia 59.95

**Pérdida de especies maderables m<sup>3</sup>/ha en eje carretero El Muyo Campanquis**

<b>ESPECIES</b>	Total regional perdida especies M <sup>3</sup>	Has de extracción regional	Cantidad extraída m <sup>3</sup> /ha	Has perdidas Eje Carretero	Pérdida sp m <sup>3</sup> /ha eje carretero
ACHIOTE CASPI	77	149297	0,0005	13538	6,98
ACHIOTILLO	497	149297	0,0033	13538	45,07
ALGARROBO	981	149297	0,0066	13538	88,96
ALMENDRO	23952	149297	0,1604	13538	2171,95
ANA CASPI	93779	149297	0,6281	13538	8503,83
AZUCAR HUAYO	357	149297	0,0024	13538	32,37
BARBASQUILLO	2910	149297	0,0195	13538	263,88
CACHIMBO	46645	149297	0,3124	13538	4229,74
CAIMITILLO	69638	149297	0,4664	13538	6314,71
CANELA	1257	149297	0,0084	13538	113,98
CAOBA	1715	149297	0,0115	13538	155,53
CAPILLO	81	149297	0,0005	13538	7,35
CAPIRONA	144605	149297	0,9686	13538	13112,69
CAPIU	11513	149297	0,0771	13538	1043,99
CARAÑA	106379	149297	0,7125	13538	9646,39
CASPOSO	41	149297	0,0003	13538	3,72
CATAHUA	69476	149297	0,4654	13538	6300,01
CAUCHO	702	149297	0,0047	13538	63,66
CEDRILLO	18780	149297	0,1258	13538	1703,00
CEDRO	177309	149297	1,1876	13538	16078,31
CEDRO HUASCA	23854	149297	0,1598	13538	2163,07
CEDRO PASHACO	89725	149297	0,6010	13538	8136,21
CEIBO	1180	149297	0,0079	13538	107,00
CETICO	5998	149297	0,0402	13538	543,90
CHAPANA	27	149297	0,0002	13538	2,45
CHIMICUA	66	149297	0,0004	13538	5,98
CHIMICUA COLORADA	23765	149297	0,1592	13538	2155,00
CHIRIMOYO	3910	149297	0,0262	13538	354,56
CHISHCABRAVA	2016	149297	0,0135	13538	182,78
CHONTAQUIRO	21481	149297	0,1439	13538	1947,89
CHUPICA	21	149297	0,0001	13538	1,90
CIRUELO	24500	149297	0,1641	13538	2221,60
CONGONA	82	149297	0,0005	13538	7,44
COPAL	58861	149297	0,3943	13538	5337,48
CUMALA	640973	149297	4,2933	13538	58123,10
CUMALA BLANCA	270	149297	0,0018	13538	24,48
CUMALA COLORADA	179883	149297	1,2049	13538	16311,69
DUPI	359	149297	0,0024	13538	32,55
ESPINTANA	49439	149297	0,3311	13538	4483,10
ESTORAQUE	83496	149297	0,5593	13538	7571,35
EUCALIPTO	2074	149297	0,0139	13538	188,07

FAIQUE	240	149297	0,0016	13538	21,76
GUARIBIU	12	149297	0,0001	13538	1,09
GUAYACAN	6219	149297	0,0417	13538	563,96
HIGUERON	25297	149297	0,1694	13538	2293,92
HIGUERON ROJO	850	149297	0,0057	13538	77,08
HOJA FINA	5683	149297	0,0381	13538	515,33
HUABILLA - GUABILLA	261720	149297	1,7530	13538	23732,60
HUARUMBO	29	149297	0,0002	13538	2,63
HUAYRA CASPI	67101	149297	0,4494	13538	6084,68
HUAYRURO	174548	149297	1,1691	13538	15827,92
HUIMBA	4306	149297	0,0288	13538	390,47
ISHPINGO	4889	149297	0,0327	13538	443,34
ISHPINGUILLO	13236	149297	0,0887	13538	1200,26
ISHTAPI	70305	149297	0,4709	13538	6375,22
JUANJIL	962	149297	0,0064	13538	87,23
LAGARTO CASPI	120471	149297	0,8069	13538	10924,21
LAUREL	3247	149297	0,0217	13538	294,44
LECHE CASPI	209540	149297	1,4035	13538	19000,97
LECHERO	13952	149297	0,0935	13538	1265,16
LIMONCILLO	383	149297	0,0026	13538	34,73
LUCMITO	26	149297	0,0002	13538	2,36
LUCMO	3126	149297	0,0209	13538	283,46
LUPUNA	221397	149297	1,4829	13538	20076,15
MACHIMANGO	101	149297	0,0007	13538	9,16
MANCHINGA	128700	149297	0,8620	13538	11670,45
MARAÑON	5005	149297	0,0335	13538	453,85
MARUPA	91506	149297	0,6129	13538	8297,71
MASHONASTE	50955	149297	0,3413	13538	4620,57
MELON	7146	149297	0,0479	13538	648,00
MOENA	3464710	149297	23,2068	13538	314178,07
MOENA ALCANFORADA	843	149297	0,0056	13538	76,44
MOENA AMARILLA	2891	149297	0,0194	13538	262,15
MORERILLA	4	149297	0,0000	13538	0,40
ÑAIS	134	149297	0,0009	13538	12,15
OJE	1794	149297	0,0120	13538	162,68
PALIPERRO	27206	149297	0,1822	13538	2467,03
PALO SANGRE	149087	149297	0,9986	13538	13519,13
PALO TIGRE	2080	149297	0,0139	13538	188,61
PALTA MOENA	6674	149297	0,0447	13538	605,19
PALTILLA	8503	149297	0,0570	13538	771,05
PANGASIMO	6284	149297	0,0421	13538	569,85
PAONIN	30094	149297	0,2016	13538	2728,91
PAPELILLO	442209	149297	2,9619	13538	40099,26
PASALLO	445	149297	0,0030	13538	40,35

PASHACO	149107	149297	0,9987	13538	13520,94
PAYAN	23175	149297	0,1552	13538	2101,50
PEINE DE MONO	207535	149297	1,3901	13538	18819,16
PINO CHUNCHO	30	149297	0,0002	13538	2,72
PIÑAQUIRO	62574	149297	0,4191	13538	5674,18
PITUG	287	149297	0,0019	13538	26,03
PUMAQUIRO	1183	149297	0,0079	13538	107,27
PUTQUERO	8	149297	0,0001	13538	0,73
QUILLOBORDON	1242	149297	0,0083	13538	112,62
QUINA QUINA	151075	149297	1,0119	13538	13699,40
QUINILLA	7846	149297	0,0526	13538	711,47
QUITACEDRO	6152	149297	0,0412	13538	557,84
REMO CASPI	187148	149297	1,2535	13538	16970,47
REQUIA	21154	149297	0,1417	13538	1918,22
RETAMILLA	20	149297	0,0001	13538	1,81
RIFARI	142540	149297	0,9547	13538	12925,45
ROBLE	21281	149297	0,1425	13538	1929,75
ROMERILLO	8709	149297	0,0583	13538	789,77
SACHACEDRO	12076	149297	0,0809	13538	1095,05
SACHAMANGO	3607	149297	0,0242	13538	327,08
SAKA - SACAÑA	2813	149297	0,0188	13538	255,08
SAPOTE	136746	149297	0,9159	13538	12400,08
SAPOTILLO	34357	149297	0,2301	13538	3115,47
SEICA	21441	149297	0,1436	13538	1944,26
SEMPO	228180	149297	1,5284	13538	20691,24
SEMPO ROJO	5636	149297	0,0378	13538	511,07
SHIHUAHUACO	253737	149297	1,6995	13538	23008,73
SHIMBILLO	89	149297	0,0006	13538	8,07
SHUNGO	1001	149297	0,0067	13538	90,77
SIN LIN	1762	149297	0,0118	13538	159,78
SIOGUE	221	149297	0,0015	13538	20,04
TAHUARI	55	149297	0,0004	13538	4,99
TANCAM	1213	149297	0,0081	13538	109,99
TAPA TAPA	54	149297	0,0004	13538	4,90
TINCHI MOENA	5912	149297	0,0396	13538	536,10
TOCHE	74	149297	0,0005	13538	6,71
TOPA	3800	149297	0,0255	13538	344,57
TORNILLO	737275	149297	4,9383	13538	66855,72
TUHUARI	276	149297	0,0018	13538	25,03
UBILLA	6149	149297	0,0412	13538	557,55
UCSHAQUIRO	95898	149297	0,6423	13538	8695,98
YACUSHAPANA	69010	149297	0,4622	13538	6257,79
YACUSHINUN	402	149297	0,0027	13538	36,45
YUCATE	5961	149297	0,0399	13538	540,54
<b>TOTAL</b>	<b>10235395</b>	<b>149297</b>	<b>68,5573</b>	<b>13538</b>	<b>928140,09</b>

**ENCUESTA SOBRE ESTADO ACTUAL DE LAS ESPECIES FORESTALES  
MADERABLES EN EL EJE CARRETERO EL MUYO – CAMPANQUIS EN LA  
REGIÓN AMAZONAS**

1. ¿Cómo se llama el lugar donde nos encontramos? (PREDIO, CASERÍO, DISTRITO)

-----

2. ¿Qué especies maderables conoce que existen o han existido en este lugar?

-----,  
-----,  
-----,  
-----.

3. De las especies mencionadas ¿cuáles cree, que son especies valiosas o de alto valor comercial?

-----,

4. ¿Existen todavía maderas valiosas en este lugar? o ¿están lejanas?

-----

5. Si las maderas valiosas están lejanas ¿cuánta distancia hay hasta la carretera? En horas de camino: ..... en km: .....

6. ¿Cuál es el precio de las maderas en este lugar?

Cedro: -----Soles por pie tablar	Lupuna: -----Soles por pie tablar
Tornillo: ----- Soles por pie tablar	Papelillo: ----- Soles por pie tablar
Moena: ----- Soles por pie tablar	Otras: ----- Soles por pie tablar

7. ¿Cuál era el precio de las maderas hace 10 años? o ¿hace más de 10 años?

Cedro: -----Soles por pie tablar	Lupuna: -----Soles por pie tablar
Tornillo: ----- Soles por pie tablar	Papelillo: ----- Soles por pie tablar
Moena: ----- Soles por pie tablar	Otras: ----- Soles por pie tablar

8. ¿Por qué cree que hay escasas de maderas en los bosques de este lugar?

Rozos y quemas para hacer chacras y pastos ( )  
 Extracción de madera en forma desordenada e ilegal ( )  
 Permisos de extracción forestal y tala selectiva de madera ( )  
 Falta de control forestal ( )  
 No se hace reforestación con especies forestales valiosas ( )  
 Mejoramiento de carreteras e ingreso de colonos ( )  
 Falta titulación de tierras ( )

9. Podría colocar en el paréntesis la causa más importante como (1) y sucesivamente la menos importante como (7)

- ( ) Rozos y quemas para hacer chacras y pastos
- ( ) Extracción de madera en forma desordenada e ilegal
- ( ) Permisos de extracción por la Dirección Forestal y de Fauna Silvestre
- ( ) Falta de control forestal
- ( ) No se hace reforestación con especies forestales valiosas
- ( ) Mejoramiento de carreteras e ingreso de colonos
- ( ) Falta titulación de tierras

10. ¿Cómo cree que se podrían recuperar o tener otra vez, las especies maderables valiosas?

- Haciendo plantaciones forestales con especies valiosas ( )
- Instalando sistemas agroforestales en áreas sin bosques y en las chacras ( )
- Cuidando los bosques para que se recuperen ( )
- Todas las anteriores ( )

11. ¿Existe algún Proyecto productivo (cacao, café, plátano, ganadería), que se desarrolla en este lugar?

Si ( ) No ( )

Si la respuesta es SI,

¿Qué proyecto es? .....

¿Qué Institución lo ejecuta? .....

12. A lo largo de la carretera desde El Muyo hasta Campanquis se observan muchas áreas con pastos, purmas, monte bajo; casi abandonadas ¿Cree que se podrían recuperar estas áreas que se puede hacer?

-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----

13. ¿Cuál es tu nombre completo? -----

¿Cuántos años tienes? ----- ¿dónde naciste? -----

# ESCANEADO DE UN PERMISO DE EXTRACCIÓN FORESTAL, DE LOS ARCHIVOS DE LA AUTORIDAD REGIONAL AMBIENTAL DE AMAZONAS



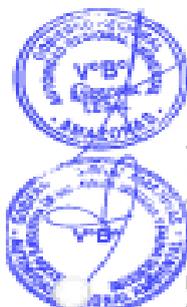
GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS  
AUTORIDAD REGIONAL AMBIENTAL  
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE GESTIÓN DE BOSQUES Y DE FAUNA SILVESTRE



**PERMISO PARA EL APROVECHAMIENTO DE PRODUCTOS FORESTALES CON FINES DE COMERCIALIZACIÓN A MEDIANA ESCALA EN BOSQUES DE COMUNIDADES NATIVAS Y CAMPESINAS EN SELVA**

N° **01-AMA/P-MAD-DEGBFS-010-2015**

Conste por el presente documento el Permiso de Aprovechamiento Forestal que celebran de una parte la Autoridad Regional Ambiental-Amazonas a través de la Dirección Ejecutiva de Gestión de Bosques y de Fauna Silvestre-DEGBFS, representada por el Director Ejecutivo, Ing. Segundo Sánchez Tello, designado mediante Resolución de Gerencia Regional N° 017-2015-GRV/GR-ARA, de fecha 14 de Julio del 2015, con domicilio legal en Jr. Puno N° 109-Chachapoyas, quien en adelante se denominará LA DEGBFS; y de la otra parte la persona de: Enrique Chumpi Agkuash, identificado con DNI N° 33587372, con domicilio legal en la Comunidad Nativa Achu, representante legal de la COMUNIDAD NATIVA ACHU, con RUC N° 20479883971, quien en adelante se denominará EL TITULAR.



El Permiso de aprovechamiento forestal, ha sido elaborado sobre la base del Plan de Manejo Forestal-PMF aprobado mediante Resolución Directoral N° <sup>1716</sup>... -2015 GOBIERNO REGIONAL AMAZONAS/DEGBFS/D., El Informe Técnico N° 027-2015/GRV-ARA-DEGBFS-CHIRIACO/HOFC, de la Dirección Ejecutiva de Gestión de Bosques y de Fauna Silvestre, y acorde con las disposiciones establecidas en la Ley Forestal y de Fauna Silvestre dada por Ley N° 27308 y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 014-2001-AG, así como de las disposiciones complementarias y concordantes con dicha actividad, con arreglo a los términos y condiciones siguientes:

**PRIMERA:** Es materia del presente documento el Permiso que otorga LA DEGBFS para que EL TITULAR efectúe el aprovechamiento de Producto Forestal Maderable del Plan de Manejo Forestal en una superficie de 1,814.53 hectáreas, dentro del Plan Operativo Anual(POA 01) en una superficie de 520.57 hectáreas, ubicado en el distrito de Imaza, provincia de Bagua, departamento de Amazonas, acreditado con Título de Propiedad N° 0035/1977, expedido por la Dirección General de Reforma Agraria y Asentamiento Rural, entidad correspondiente del Ministerio de Agricultura. La ubicación geográfica del área materia del Permiso, está precisada en el Plano que obra en el Plan de Manejo Forestal aprobado por la DEGBFS, cuyos puntos de ubicación en coordenadas UTM son los siguientes:

Coordenadas UTM del área del Plan de Manejo Forestal (1,814.93 hectáreas)

Punto	Este	Norte	Punto	Este	Norte
P1	804628	9452986	P17	803178	9451351
P2	805183	9454422	P18	803153	9451444
P3	805221	9454876	P19	803132	9451582
P4	805288	9455548	P20	803081	9451726
P5	807132	9455448	P21	803071	9451835
P6	806824	9455377	P22	803076	9451926
P7	806252	9452470	P23	803198	9452004
P8	807280	9451167	P24	803190	9452062
P9	806350	9449963	P25	803201	9452120
P10	803071	9450734	P26	803256	9452179
P11	803101	9450772	P27	803427	9452459
P12	803144	9450875	P28	803452	9451991
P13	803187	9450970	P29	803497	9451128
P14	803212	9451875	P30	804779	9451281
P15	803154	9451223	P31	804726	9452174
P16	803184	9451380	---	---	---



Plan Operativo Anual-POA 01 (820.57 hectáreas)

Parcela "A"			Parcela "B"			Parcela "C"		
Punto	Este	Norte	Punto	Este	Norte	Punto	Este	Norte
P1	807122	9455444	P1	807078	9453470	P1	803427	9452459
P2	808974	9454049	P2	809027	9451353	P2	803452	9451991
P3	805183	9454422	P3	804726	9452174	P3	803256	9452083
P4	805221	9454876	P4	805011	9452856	P4	803256	9452179
P5	805288	9455538	---	---	---	---	---	---

Plan Operativo Anual-POA 02 (211.65385 hectáreas)

Punto	Este	Norte	Punto	Este	Norte	Punto	Este	Norte
P1	803250	9449963	P9	803178	9451351	P17	803201	9452120
P2	803071	9450734	P10	803153	9451444	P18	803256	9452179
P3	803101	9450772	P11	803132	9451582	P19	803256	9452083
P4	803144	9450875	P12	803081	9451726	P20	803452	9451991
P5	803187	9450970	P13	803071	9451835	P21	803497	9451128
P6	803212	9451875	P14	803076	9451926	P22	804779	9451281
P7	803154	9451223	P15	803184	9452004	---	---	---
P8	803184	9451380	P16	803160	9452062	---	---	---

Plan Operativo Anual-POA 03 (229.5194 hectáreas)

Punto	Este	Norte	Punto	Este	Norte	Punto	Este	Norte
P1	807280	9451167	P3	804779	9451281	P5	806827	9451383
P2	806350	9449963	P4	804726	9452174	---	---	---

Plan Operativo Anual-POA 04 (346.01135 hectáreas)

Punto	Este	Norte	Punto	Este	Norte	Punto	Este	Norte
P1	806824	9455377	P3	807280	9451167	P5	807078	9453470
P2	806252	9452470	P4	809027	9451353	---	---	---

Plan Operativo Anual-POA 05 (507.28715 hectáreas)

Punto	Este	Norte	Punto	Este	Norte	Punto	Este	Norte
P1	804628	9452986	P4	807122	9455444	P7	803071	9451835
P2	805183	9454422	P5	808824	9455377	P8	804726	9452174
P3	805074	9454049	P6	807078	9453470	---	---	---

**SEGUNDA:** EL TITULAR declara que la presunción de la veracidad de lo declarado en los documentos presentados no exime a que la DEGBFS verifique su autenticidad, utilizando para ello los medios que la Ley faculta para estos casos.

Asimismo, asume que de comprobarse la falsedad de lo declarado en dichos documentos, es razón suficiente para que la DEGBFS lo denuncie por vía penal (numeral 32.3 del artículo 32<sup>o</sup> de la Ley N° 27444), proceda a la anulación de la Resolución Directoral que aprobó el Plan de Manejo Forestal-PMF, resolución del permiso e inhabilitación del titular de acuerdo a Ley.

**TERCERA:** EL TITULAR tiene el derecho **EXCLUSIVO E INTRANSFERIBLE** de aprovechar y comercializar, los Productos Forestales Maderables en el área materia del presente Permiso, siendo responsable de la implementación y ejecución del Plan de Manejo Forestal.

**CUARTA:** EL TITULAR dentro del primer año de vigencia del presente permiso, se compromete a colocará hitos de cemento anclados, cercos vivos u otros, que delimiten los linderos del área del Permiso. LA DEGBFS o quien éste encargue, verificará sobre el terreno la ejecución de este trabajo, asimismo, realizará la georeferenciación del área materia del presente Permiso, comparándola con la georeferenciación del Plan de Manejo y Plan Operativo Anual (POA 01).

**QUINTA:** EL TITULAR se compromete a cumplir con los términos del PMF correspondiente, en lo que dice el presente Permiso.

Se compromete a presentar la solicitud para el aprovechamiento anual, dos (02) meses antes de iniciarse las actividades de aprovechamiento o zafra según corresponda. La solicitud deberá ser aprobada por la DEGBFS mediante Resolución Directoral y deberá estar acorde al PMF.

Asimismo, EL TITULAR se compromete a presentar dentro de los treinta (30) días siguientes a la finalización del año, el Informe Anual de Actividades del PMF, POA 01 en ejecución.

**SEXTA:** EL TITULAR se compromete a realizar el aprovechamiento forestal en las cantidades establecidas en el Plan de Manejo Forestal y Plan Operativo Anual (PMF-POA 01) correspondiente y a realizar el pago por Derecho de Aprovechamiento de los Productos Forestales de los mismos.

EL TITULAR se compromete a marcar cada troza extraída con el número del presente Permiso en una parte lisa y descortezada, y a talar sólo los árboles que tengan un diámetro<sup>2</sup> a la altura del pecho (DAP) superior a las siguientes medidas:

<sup>2</sup> Acordó con la Resolución Jefatural N° 453-2002-AJ

N°	ESPECIE		DMC m3
	Nombre Común	Nombre Científico	
1	Anacardi	Ayulete sp.	241
2	Copa	Proseris sp.	246
3	Guabira	Inga sp.	241
4	Moena	Arbe sp.	248
5	Misera/Tinchi	Cochra sp.	248
6	Seica	Orubo sp.	241
7	Sampo	Yola sp.	249
8	Tornillo	Centropogon calandivrasii	241

El pago se realizará de acuerdo al precio por especie fijado por la Resolución Ministerial N° 240-2000-AG y/o los que se determinen durante la vigencia del Permiso.

**SÉTIMA: EL TITULAR:** al recibir sus cargamentos extraídos deberá acompañarlos con las listas correspondientes hasta el puesto de control de LA DEGBPS, donde se procederá a realizar la inspección correspondiente y el pago de derechos forestales, otorgándose luego la Guía de Transporte Forestal, la misma que presentará los **WPCM** que lo requiere el personal encargado del control forestal de LA DEGBPS.

En los casos excepcionales cuando **EL TITULAR** recolecte madera aserrada del bosque al puesto o sede de control forestal, se aplicará un coeficiente de 1.82 para la conversión a madera raliza, para efectos de calcular el volumen de la madera extraída y para realizar el pago de los derechos forestales.  $1 \text{ m}^3 \text{ (aserrada)} = 1.82 \text{ m}^3 \text{ (roliza)}$

Nota:  $1 \text{ m}^3$  de madera raliza es equivalente a 220 pl de madera aserrada.

**OCTAVA: LA DEGBPS** verificará periódicamente si **EL TITULAR** cumple con las condiciones a que está obligado según las normas que rigen sobre el aprovechamiento de los recursos naturales en el área del Permiso.

**NOVENA: LA DEGBPS** podrá resolver en vía administrativa el presente Permiso, cuando **EL TITULAR** no cumpla:

- Con lo señalado en el Plan de Manejo Forestal y Plan Operativo Anual.
- Con la presentación del Informe Anual de Actividades.
- Con la extracción de los Productos Forestales maderables dentro del área materia de este Permiso y en las cantidades autorizadas en la Resolución Directoral que aprueba el Plan de Manejo Forestal correspondiente.
- Con el pago del Derecho de Aprovechamiento.
- Cuando incurra en dolo o falta que implique grave riesgo o cause severos perjuicios al ambiente y la biodiversidad.
- Con alguna de las cláusulas contenidas en la presente Permiso.
- Así como, cuando incurra en alguna de las causales de resolución previstas en la Ley N° 27308, Ley Forestal y de Fauna Silvestre, su Reglamento y normas complementarias.

En caso de producirse daños a los recursos naturales o al ambiente, **EL TITULAR** será sancionado acorde con lo establecido en la legislación sobre la materia, sin perjuicio de las acciones civiles o penales a que hubiere lugar.

**DÉCIMA PRIMERA:** El presente Permiso correspondiente al Plan de Manejo Forestal a mediana escala tendrá vigencia desde el día 25 de setiembre del 2015 hasta el día 25 de setiembre del 2020, asimismo el Plan Operativo Anual (POA 01) tendrá vigencia hasta el día 25 de setiembre del 2016, aceptando esta fecha como límite para movilizar los Productos Forestales Maderables dentro del presente Permiso, a las aduanas o puestos de control forestal para tener acceso a las Guías de Transporte Forestal. El incumplimiento de esta cláusula es causal para el decomiso de los Productos Forestales no movilizados en el plazo fijado por este Permiso.

La vigencia del Permiso, se establecerá de acuerdo a la legislación forestal vigente sobre la materia.



En señal de conformidad, las partes suscriben el presente permiso en original y cuatro (04) copias de igual valor, en la ciudad de Chiclayo a los 25 días del mes de setiembre del 2015.

**EL TITULAR**

  
  
\_\_\_\_\_  
ERIKSON CHURRI FLORES  
DNI 8881077  
APV de la COMUNIDAD

**LA DORPE**

  
\_\_\_\_\_  
Ing. ROGERO ANDRÉS TELLO  
DORPE LA ROSA

## Mapa. Deforestación anual 2001-2015, producida en el eje carretero El Muyo – Campanquis de la región Amazonas

