

**UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**



ESCUELA DE POSGRADO

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO
EN GESTIÓN PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE**

**PROPUESTA SOSTENIBLE DE ESPECIES FORESTALES
MADERABLES PRIORITARIAS DEL BOSQUE ANDINO
AMAZÓNICO EN EL DISTRITO DE MOLINOPAMPA,
REGIÓN AMAZONAS**

Autor : Bach. Mario Alfonso Oliva Valle

Asesor : M.Sc. Wagner Guzmán Castillo

Registro:

CHACHAPOYAS - PERÚ

2021

**UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**



ESCUELA DE POSGRADO

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO
EN GESTIÓN PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE**

**PROPUESTA SOSTENIBLE DE ESPECIES FORESTALES
MADERABLES PRIORITARIAS DEL BOSQUE ANDINO
AMAZÓNICO EN EL DISTRITO DE MOLINOPAMPA,
REGIÓN AMAZONAS**

Autor : Bach. Mario Alfonso Oliva Valle

Asesor : M.Sc. Wagner Guzmán Castillo

Registro:

CHACHAPOYAS - PERÚ

2021

DEDICATORIA

A mi padre **Juan Oliva C.**, a la memoria de mi madre **Evangelina Valle C.** y mi hermano **Zósimo Oliva V.** símbolos de ejemplo, con infinita gratitud y estima.

A mis hermanos: **Jesús, Gerson, José y Manuel**; con quienes compartimos juntos muy poco tiempo, pero cuyo recuerdo es imperecedero.

A mi apreciada esposa **Shirley** y mis queridos hijos **Hard** y **Krystel**, quienes supieron comprender mi intenso trabajo y ausencia temporal de ellos.

Mario A. Oliva Valle

AGRADECIMIENTO

Este documento es el resultado de un esfuerzo que tuvo dos etapas bien marcadas, una primera etapa sobre reconocimiento y aprendizaje de métodos y técnicas de propagación forestal y una segunda etapa de afianzamiento de los conocimientos. No obstante, el objetivo no hubiera sido posible alcanzar si no se hubiera contado con la ayuda de muchas personas que han colaborado durante el desarrollo del estudio. En consecuencia, deseo manifestar mi profundo reconocimiento a las personas e instituciones siguientes:

A la Asociación para la Conservación del Bosque de Palmeras, por darme la oportunidad de llevar adelante el trabajo de investigación, alineado a los objetivos del proyecto forestal Acobosque, y gracias al apoyo financiero del Programa Nacional de Innovación para la Competitividad y Productividad (INNÓVATE PERÚ).

Al M.Sc. Wagner Guzmán Castillo, asesor del presente trabajo de investigación, por la orientación, seguimiento y comprensión, quien desde el inicio estuvo comprometido a solucionar los inconvenientes que surgieron en este proceso; que no solo ayudó con sus acertados comentarios y correcciones, además de forma moral, animándome a continuar adelante en muchos momentos difíciles.

A los miembros del equipo técnico del proyecto forestal ACOBOSQUE realizado en Molinopampa: José Del Carmen Oliva y Geomar Vallejos, por su valioso apoyo y contribución en la recolección de datos de campo de los árboles superiores en el bosque de palmeras, lo cual ha contribuido fuertemente en el desarrollo del estudio de tesis.

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO
RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**

Dr. POLICARPIO CHAUCA VALQUI
RECTOR

Dr. MIGUEL ÁNGEL BARRENA GURBILLÓN
VICERRECTOR ACADÉMICO

Dra. FLOR TERESA GARCÍA HUAMÁN
VICERRECTORA DE INVESTIGACIÓN

Dr. RAÚL RABANAL OYARCE
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE POSGRADO

**VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS PARA OBTENER EL
GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO**

El que suscribe el presente, M.Sc. Wagner Guzmán Castillo, docente de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM), hace constar que ha asesorado la realización de la Tesis titulada: **“Propuesta sostenible de especies forestales maderables prioritarias del bosque andino amazónico en el distrito de Molinopampa, región Amazonas”**, cuyo autor es el Bach. Mario Alfonso Oliva Valle, egresado de la Maestría en Gestión para el Desarrollo Sustentable de la Escuela de Posgrado de la UNTRM.

El suscrito da el Visto Bueno a la Tesis mencionada, dándole pase para que sea sometida a la revisión por el Jurado Evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de observaciones que formulen en Acta en conjunto, y estar presente en el acto de sustentación.

Chachapoyas, 3 de noviembre del 2020

M.Sc. Wagner Guzmán Castillo
Asesor de Tesis de Posgrado

JURADO EVALUADOR DE TESIS

Dr. CARLOS EDUARDO MILLONES CHANAMÉ

PRESIDENTE

Ph.D. LÍGIA MAGALI GARCÍA ROSERO

SECRETARIO

M.Sc. SEGUNDO MANUEL OLIVA CRUZ

VOCAL

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS



REGLAMENTO GENERAL
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESION

ANEXO 6-0

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO (X) / DOCTOR ()

Los suscritos, miembros del Jurado Evaluador de la Tesis titulada:

Propuesta sostenible de especies forestales maderables prioritarias
del bosque andino amazónico en el distrito de Malmopayza, reg. Au.

presentada por el estudiante () / egresado (X) Mario Alfonso Oliva Valle

de la Escuela de Posgrado, Maestría (X) / Doctorado () en Gestión para el
desarrollo sustentable

con correo electrónico institucional _____

después de revisar con el software Turnitin el contenido de la citada Tesis, acordamos:

- La citada Tesis tiene 18 % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es menor (X) / igual () al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM.
- La citada Tesis tiene _____ % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es mayor al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM, por lo que el aspirante debe revisar su Tesis para corregir la redacción de acuerdo al Informe Turnitin que se adjunta a la presente. Debe presentar al Presidente del Jurado Evaluador su Tesis corregida para nueva revisión con el software Turnitin.

Chachapoyas, 06 de noviembre del 2020



[Signature]
SECRETARIO

[Signature]
PRESIDENTE

[Signature]
VOCAL

OBSERVACIONES:

.....
.....

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS



UNTRM

REGLAMENTO GENERAL
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

ANEXO 6-Q

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO (X) / DOCTOR ()

En la ciudad de Chachapoyas, el día 13 de noviembre del año 2020 siendo las 16:00 horas, el aspirante Mario Alfonso Oliva Valle, defiende en sesión pública presencial () / a distancia (X) la Tesis titulada: Propuesta sostenible para la domesticación de especies forestales maderables prioritarias del bosque; que tiene como asesor a Mg. Wagner Guzmán Castillo para obtener el Grado Académico de Maestro (X)/Doctor () en Gestión para el desarrollo sustentable, a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; ante el Jurado Evaluador, conformado por:

Presidente: Dr. Carlos Eduardo Millones Chanaué

Secretario: Dra. Ligia Magali García Rosero

Vocal: Msc. Segundo Manuel Oliva Cruz

Procedió el aspirante a hacer la exposición de la Introducción, Material y método, Resultados, Discusión y Conclusiones, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Terminada la defensa de la Tesis presentada, los miembros del Jurado Evaluador pasaron a exponer su opinión sobre la misma, formulando cuantas cuestiones y objeciones consideraron oportunas, las cuales fueron contestadas por el aspirante.

Tras la intervención de los miembros del Jurado Evaluador y las oportunas respuestas del aspirante, el Presidente abre un turno de intervenciones para los presentes en el acto de sustentación, para que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

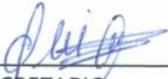
Seguidamente, a puerta cerrada, el Jurado Evaluador determinó la calificación global concedida a la sustentación de la Tesis de Maestría (X)/Doctorado (), en términos de:

Aprobado (X)

Desaprobado ()

Otorgada la calificación, el Secretario del Jurado Evaluador lee la presente Acta en esta misma sesión pública. A continuación se levanta la sesión.

Siendo las 18:30 horas del mismo día y fecha, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación de la Tesis para obtener el Grado Académico de Maestro (X)/Doctor ().


SECRETARIO


VOCAL


PRESIDENTE

OBSERVACIONES:

El maestrante sustentó el 13 de noviembre de 2020. Sin embargo, por hallarse observaciones por parte del jurado, estas fueron levantadas el 19 de marzo de 2021

ÍNDICE O CONTENIDO GENERAL

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS.....	iv
VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS.....	v
JURADO EVALUADOR DE LA TESIS.....	vi
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS.....	vii
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS.....	viii
ÍNDICE O CONTENIDO GENERAL.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xv
RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
I. INTRODUCCIÓN.....	18
1.1. Descripción del ecosistema.....	19
1.2. Características, distribución y usos de las especies priorizadas.....	20
<i>Alnus acuminata</i> (aliso)	20
<i>Cedrela odorata</i> (cedro)	22
<i>Nectandra</i> sp. (ishpingo)	23
1.3. Selección de árboles superiores.....	24
1.4. Propagación vegetativa de especies maderables.....	26
1.5. Justificación y objetivos.....	27
II. MATERIAL Y MÉTODOS.....	29
2.1. Localización del estudio.....	29
Ubicación.....	29
Características socioeconómicas.....	29
Clima.....	30
Suelo y relieve.....	30
2.2. Determinación de la población y muestra.....	30
Población y muestra: Objetivo 1.....	30
Población y muestra: Objetivo 2.....	31
Población y muestra: Objetivo 3.....	31

2.3.	Diseño de la investigación.....	32
	Diseño objetivo 1.....	32
	Diseño objetivo 2.....	32
	Diseño objetivo 3.....	33
2.4.	Métodos, técnicas e instrumentos.....	33
2.4.1.	Objetivo 1: Priorización participativa de especies maderables nativas de mayor importancia sustentable en el distrito de Molinopampa, Amazonas.....	34
	a) Características socioeconómicas de la zona.....	34
	b) Proceso de priorización de especies maderables.....	34
2.4.2.	Objetivo 2: Establecimiento de un jardín multiclonal con especies maderables nativas a partir de la selección fenotípica.....	36
	a) Ubicación de árboles potenciales en rodales naturales.....	36
	b) Evaluación de árboles candidatos plus.....	37
	c) Selección fenotípica de árboles superiores.....	38
	d) Manejo silvicultural de árboles superiores.....	39
	e) Enraizamiento de estaquillas.....	40
	f) Producción de plántones clonales en vivero.....	43
	g) Establecimiento de jardín multiclonal.....	44
2.4.3.	Objetivo 3: Influencia del manejo silvicultural sobre la sostenibilidad de las especies forestales maderables priorizadas en el bosque de palmeras en Molinopampa, Amazonas.....	45
	a) Eficiencia del manejo de las especies maderables.....	45
	b) Construcción y medición de los indicadores.....	49
	c) Estandarización y ponderación de los indicadores.....	50
2.5.	Análisis de datos.....	50
	a) Objetivo 1 y 3.....	50
	b) Objetivo 2.....	50
III.	RESULTADOS.....	51
3.1.	Priorización participativa de especies maderables nativas de mayor importancia sustentable en Molinopampa, Amazonas.....	51
3.1.1.	Características socioeconómicas de la zona.....	51
	Edad del productor.....	51

Género.....	52
Nivel de educación del productor.....	52
Número de integrantes del hogar.....	53
Integración a organizaciones productivas.....	53
Nivel de ingreso económico.....	54
Conocimiento sobre el manejo silvicultural.....	54
Nivel de manejo silvicultural actual.....	54
Nivel de preferencia por las especies maderables.....	55
Principal utilidad de las especies maderables.....	55
3.1.2. Priorización de especies maderables.....	56
Discriminación de especies maderables.....	56
3.2. Establecimiento de un jardín multiclonal con especies maderables nativas a partir de la selección fenotípica de árboles superiores.....	58
3.2.1. Intensidad de selección de árboles superiores.....	58
3.2.2. Fenología de las especies maderables.....	59
3.2.3. Análisis de la producción de brotes juveniles.....	60
Especie aliso.....	60
Especie cedro.....	61
Especie ishpingo.....	61
3.2.4. Análisis de tiempo de enraizamiento de estaquillas.....	62
Especie aliso.....	62
Especie cedro.....	63
Especie ishpingo.....	64
3.2.5. Análisis de porcentaje de enraizamiento de estaquillas.....	66
Especie aliso.....	66
Especie cedro.....	67
Especie ishpingo.....	68
3.2.6. Análisis de crecimiento de plantas instaladas.....	70
Nivel de sobrevivencia de plantas.....	70
Evaluación sobre desarrollo de plantas.....	70
3.3. Influencia del manejo silvicultural sobre la sostenibilidad de las especies forestales maderables priorizadas en el bosque de palmeras en el distrito de Molinopampa, Amazonas.....	72

3.3.1. Análisis de indicadores económicos (IE).....	72
3.4.2. Análisis de indicadores sociales (IS).....	73
3.3.3. Análisis de indicadores ambientales (IA).....	75
3.4.4. Integración de indicadores de sostenibilidad.....	76
IV. DISCUSIÓN.....	78
V. CONCLUSIONES.....	82
VI. RECOMENDACIONES.....	84
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	85
ANEXOS 01. GALERÍA DE FOTOGRAFÍAS.....	89
ANEXO 02. FORMATO DE ENCUESTA DE PRIORIZACIÓN (PARTE 1).....	96
ANEXO 03. FORMATO DE ENCUESTA DE PRIORIZACIÓN (PARTE 2).....	98
ANEXO 04. FORMULARIO DE EVALUACIÓN DE ÁRBOLES CANDIDATOS PLUS.....	99
ANEXO 05. MAPA DE UBICACIÓN DE ÁRBOLES CANDIDATOS PLUS.....	100
ANEXO 06. BOSQUE DE PALMERAS COMO ZONA DE PROTECCIÓN.....	101
ANEXO 07. RESOLUCIÓN MINISTERIAL DE ACP BOSQUE DE PALMERAS.....	102

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Aspectos evaluados en la priorización de especies.....	20
Tabla 2. Valoración sobre observaciones fenológicas por especie.....	39
Tabla 3. Indicadores de sostenibilidad sometidos a evaluación.....	46
Tabla 4. Edad de los productores agroforestales del ámbito de estudio.....	51
Tabla 5. Género de los comuneros encuestados responsables de hogar.....	52
Tabla 6. Grado de instrucción de los productores jefes de hogar.....	52
Tabla 7. Número de integrantes que constituyen el hogar.....	53
Tabla 8. Número de productores que integran a gremio de productores.....	53
Tabla 9. Nivel de ingreso económico de los productores.....	54
Tabla 10. Productores que conocen sobre el manejo silvicultural.....	54
Tabla 11. Nivel de manejo silvicultural desarrollado actualmente.....	55
Tabla 12. Preferencia por las especies maderables de la zona.....	55
Tabla 13. Principal utilidad de las especies maderables.....	55
Tabla 14. Especies forestales maderables priorizadas.....	56
Tabla 15. Análisis de varianza para priorización de especies.....	57
Tabla 16. Prueba de Tukey para la priorización de especies maderables.....	57
Tabla 17. Intensidad de selección de árboles superiores.....	58
Tabla 18. Proporción de árboles evaluados por cada fenofase.....	59
Tabla 19. Análisis de varianza para producción de brotes de aliso.....	60
Tabla 20. Análisis de varianza para producción de brotes de cedro.....	61
Tabla 21. Análisis de varianza para producción de brotes de ishpingo.....	62
Tabla 22. Análisis de varianza para tiempo de enraizamiento estaquillas aliso.....	62
Tabla 23. Prueba de Tukey para tiempo de enraizamiento de estaquillas de aliso.....	63
Tabla 24. Análisis de varianza para tiempo de enraizamiento estaquillas cedro.....	63
Tabla 25. Prueba de Tukey para tiempo de enraizamiento de estaquillas de cedro.....	64
Tabla 26. Análisis de varianza de tiempo de enraizamiento estaquillas ishpingo.....	65
Tabla 27. Prueba de Tukey para tiempo de enraizamiento estaquillas ishpingo.....	65
Tabla 28. Análisis de varianza para porcentaje de enraizamiento de aliso.....	66
Tabla 29. Prueba de Tukey para porcentaje de enraizamiento de aliso.....	67
Tabla 30. Análisis de varianza para porcentaje de enraizamiento de cedro.....	67
Tabla 31. Prueba de Tukey para porcentaje de enraizamiento de cedro.....	68
Tabla 32. Análisis de varianza para porcentaje de enraizamiento de ishpingo.....	69

Tabla 33. Prueba de Tukey para porcentaje de enraizamiento de ishpingo.....	69
Tabla 34. Nivel de crecimiento promedio de plantas por mes.....	71
Tabla 35. Indicadores económicos relacionados al manejo de árboles.....	73
Tabla 36. Indicadores sociales relacionados al manejo de árboles.....	74
Tabla 37. Indicadores ambientales relacionados al manejo de árboles.....	75
Tabla 38. Resumen de indicadores de sostenibilidad.....	76

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución de los bosques del mundo.....	19
Figura 2. Mapa de ubicación del distrito de Molinopampa, Amazonas.....	29
Figura 3. Mediciones del Dap en diferentes secciones del fuste.....	37
Figura 4. Determinación de alturas de árboles.....	38
Figura 5. Propagador de sub-irrigación.....	41
Figura 6. Intensidad de selección de árboles superiores.....	58
Figura 7. Fenología de las tres especies maderables.....	60
Figura 8. Nivel de sobrevivencia de plantas instaladas.....	70
Figura 9. Comportamiento del desarrollo de plantas.....	72
Figura 10. Análisis de los indicadores económicos.....	73
Figura 11. Análisis de los indicadores sociales.....	74
Figura 12. Análisis de los indicadores ambientales.....	76
Figura 13. Integración de indicadores de sostenibilidad.....	77

**“PROPUESTA SOSTENIBLE DE ESPECIES FORESTALES
MADERABLES PRIORITARIAS DEL BOSQUE ANDINO AMAZÓNICO
EN EL DISTRITO DE MOLINOPAMPA, REGIÓN AMAZONAS”**

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el área de conservación privada del bosque de palmeras, como uno de los últimos remanentes del bosque andino amazónico ubicado en el distrito de Molinopampa, el objetivo de estudio fue contribuir con una propuesta sostenible para especies forestales maderables prioritarias, que facilite la gestión sostenible del bosque andino amazónico como principal fuente de abastecimiento de recursos forestales en el distrito de Molinopampa, región Amazonas. Se inició con la priorización participativa, lo cual permitió priorizar tres especies maderables nativas (aliso, cedro e ishpingo) en el bosque de palmeras, sobre esta base se procedió con la etapa de selección fenotípica de árboles superiores distribuidos en poblaciones naturales logrando seleccionar alrededor de 97 árboles superiores (35 de alisos, 32 de cedro e 30 de ishpingo) como fuente de material genético para propagación vegetativa, a partir de los árboles seleccionados y aplicando manejo silvicultural se obtuvieron plantones clonales selectos que fueron instalados en un jardín multiclonal para multiplicación masiva de material vegetativo. Este trabajo permitió desarrollar una tecnología que abarcó desde la etapa de priorización hasta la instalación y manejo del jardín multiclonal, que todo esto en conjunto permitió mejorar el grado de sostenibilidad (5,08) de las especies maderables estudiadas, influenciados en forma similar por los indicadores de carácter económicos, sociales y ambientales que sustentan el grado de sostenibilidad de la actividad.

Palabras claves: Priorización, especies maderables, plantones clonales, jardín multiclonal, sostenibilidad.

**"SUSTAINABLE PROPOSAL FOR PRIORITY TIMBER FOREST SPECIES
OF THE ANDEAN AMAZON FOREST IN THE DISTRICT OF
MOLINOPAMPA, AMAZON REGION"**

ABSTRACT

The present research work was carried out in the private conservation area of the palm forest, as one of the last remnants of the Andean Amazon forest located in the district of Molinopampa, the objective of the study was to contribute with a sustainable proposal for forest species priority timber, which facilitates the sustainable management of the Andean Amazon forest as the main source of supply of forest resources in the district of Molinopampa, Amazon region. It began with participatory prioritization, which allowed prioritizing three native timber species (alder, cedar and ishpingo) in the palm forest, on this basis the phenotypic selection stage of superior trees distributed in natural populations was carried out, managing to select around 97 superior trees (35 of alders, 32 of cedar and 30 of ishpingo) as a source of genetic material for vegetative propagation, from the selected trees and applying silvicultural management, select clonal seedlings were obtained that were installed in a multiclonal garden for massive multiplication vegetative material. This work allowed the development of a technology that ranged from the prioritization stage to the installation and management of the multiclonal garden, which together allowed to improve the degree of sustainability (5.08) of the studied timber species, similarly influenced by the economic, social and environmental indicators that support the degree of sustainability of the activity.

Keywords: Prioritization, timber species, clonal seedlings, multiclonal garden, sustainability.

I. INTRODUCCIÓN

Las plantaciones forestales, mediante la forestación o reforestación, desempeñan un papel particularmente importante en el suministro de una amplia gama de bienes y servicios; Su implantación, apoyo, gestión, uso, industrialización y comercialización permiten la creación de un gran número de puestos de trabajo productivos, inicialmente temporales y permanentes cuando se consigue una gestión sostenible (Aguirre & Fassbender, 2013). Para lograrlo, es necesario conocer los aspectos relacionados con la ecología de las especies forestales a manejar y uno de los factores fundamentales para lograr este objetivo es el conocimiento fitofenológico de la especie (IIAP, 2009).

La población que vive en los bosques depende de él ya que proporciona productos muy importantes, entre ellos alimentos, materiales de construcción, plantas medicinales, fibras y resinas (Soudre *et al.*, 2010). Un ajuste en el nivel de uso de estos recursos señalado por algunos autores (Roncal, 2002a) puede ser: a) medios de vida, por ejemplo uso de alimentos, ropa, medicinas y construcciones rurales; b) generación de ingresos y empleo; c) Comercialización y uso sostenible; d) Uso cultural/espiritual. Los bosques sustentan a miles de poblaciones rurales; también ofrecen diversos servicios para el ecosistema mundial (Roncal, 2002b).

Para mejorar las características y aumentar el valor económico de las generaciones futuras de árboles, es necesario utilizar solo los mejores, tanto para producir semillas como para formar la población reproductora; por lo tanto, se debe tener mucho cuidado al seleccionarlos; En el primer caso, se seleccionan por su superioridad fenotípica, esto puede deberse a factores genéticos o ambientales (Gómez *et al.*, 2007). Los parámetros de selección comúnmente evaluados son altura, diámetro a la altura del pecho, forma del tallo, ramificaciones, presencia de plagas y enfermedades y edad de fructificación (Aguirre & Dolly, 2012).

Los árboles semilleros deben tener la edad suficiente para desarrollar el dosel de las hojas y una buena producción de semillas. La calidad genética de la fuente de semillas de las especies arbóreas es también el factor decisivo para los buenos resultados de un programa de reforestación. La selección de una fuente de semillas se basa en el supuesto de que las propiedades de los árboles de los que se cosechan las semillas probablemente

se transmitirán a sus descendientes (Ordóñez *et al.*, 2004). Los materiales de reproducción forestal como frutos, semillas, plantas y partes de plantas utilizados en el proceso de germinación natural o artificial son una parte esencial del proceso de reforestación forestal. En el corto plazo, son elementos de repoblación, sus propiedades morfológicas y genéticas determinan las propiedades de las masas forestales futuras en términos de composición, adaptación y crecimiento (Murillo *et al.*, 2003a).

1.1. Descripción del ecosistema

Según la FAO (2006a), los bosques cubren poco menos de 4 mil millones de hectáreas, o el 30% de la superficie terrestre total, alrededor del 45% corresponde a los llamados bosques tropicales y subtropicales, ubicados principalmente en América del Sur. , África y parte de Asia, el resto, es decir, el 55%, corresponde a los denominados bosques templados, ubicados casi en su totalidad en el hemisferio norte, en Europa, en Estados Unidos y en Canadá (figura 1).

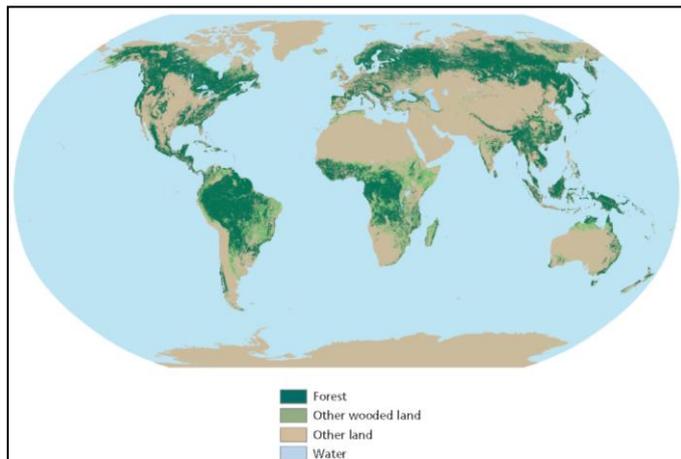


Figura 1. Distribución de los bosques del mundo

Entre los 10 países del mundo con mayor superficie forestal, Perú ocupa el noveno lugar después de Indonesia con 69 millones de hectáreas. A nivel sudamericano, Perú ocupa el segundo lugar después de Brasil (FAO, 2006b). El bosque húmedo tropical se extiende por África, Asia y América; El 46% corresponde a Latinoamérica. En el Perú, los bosques se encuentran en la región oriental, su distribución geográfica es amplia y caracteriza la llamada selva baja por debajo de los 500 metros sobre el nivel del mar. Estos a menudo se modifican mediante la tala de árboles, incendios forestales, lluvia ácida o plagas, junto con otras cosas que causan daño (Ordóñez *et al.*, 2004).

El proceso de deforestación en Perú estima que aproximadamente 150000 hectáreas de bosque se deforestan por año y los efectos del cambio climático son cada vez más graves. Su limitación se debe al manejo eficiente de los bosques naturales y la compensación a través de la resiembra de protección de la tierra (INRENA, 2006a). Perú tiene más de 13 millones de hectáreas de tierras forestales que son propiedad de las comunidades locales, principalmente en la región amazónica del país. El uso y manejo sustentable de estas tierras forestales debe ser un pilar clave de los esfuerzos del estado peruano para reducir las emisiones derivadas de la deforestación y la deforestación (Xavier *et al.*, 2013).

En la región amazónica, el 26,73% (1'123,995 ha) del territorio está representado por áreas deforestadas, las cuales se deben al mal manejo del suelo y los recursos forestales (Villegas, 2003a). El santuario "Bosque de Palmeras" en el distrito de Molinopampa de la Amazonía se encuentra seriamente amenazado con la desaparición de algunas especies forestales nativas, grandes locales y comerciales, debido al desarrollo de prácticas inadecuadas (agricultura, ganadería, tala y migración) que aumentan y crear presión sobre el beneficio forestal (Oliva *et al.*, 2014a).

1.2. Características, distribución geográfica y usos de las especies prioritarias

***Alnus acuminata* (aliso):**

Alnus acuminata pertenece a la familia Betulaceae, comúnmente conocido como "aliso". El árbol alcanza una altura de 10 a 25 m y un diámetro a la altura del pecho de 35 a 40 cm. En las plantaciones algunos individuos alcanzan una altura superior a los 42 m, tiene una copa angosta (angosta) y piramidal (en las plantaciones), en bosques sucesivos adquiere formas irregulares. Hojas con láminas ovadas, borde muy biselado; superficies superior e inferior glabras cuando están maduras. En campo abierto, desarrolla ramas gruesas desde la base, mientras que en bosque denso alcanza una mayor proporción del tronco sin ramas ni nudos debido al tamaño natural. La corteza es lisa o ligeramente rugosa, escamosa en individuos mayores, a menudo marcada con arrugas transversales, consiste en inflorescencias masculinas generalmente en grupos de 3; inflorescencias femeninas en racimos de 3 a 8 mm de largo en antesis.

La especie *Alnus acuminata* es originaria de América Central y del Sur, y se extiende desde México hasta Argentina. Se encuentra en toda la cordillera central de Costa Rica, Colombia, Bolivia y Perú (Gutiérrez *et al.*, 2004). En los Andes, en forma natural, crece entre 2000 y 3000 metros de altitud, pudiendo encontrarse más allá de estos límites en lugares con microclimas favorables, como el caso de Bolivia, donde crece entre 2400 y 3840 metros de altitud. En el Perú, esta especie se encuentra en toda la sierra, desde Cajamarca en el norte hasta Puno en el sur, ocupando las zonas de vida de Holdridge, la estepa montañosa y subtropical en las orillas, el bosque seco montañoso, el bosque de tropical húmedo y subtropical, bosque montañoso y montañoso tropical y subtropical muy húmedo alcanzando el nivel máximo de altitud de 3800 m de altitud, que corresponde a esta última formación (Murillo *et al.*, 2003b).

El aliso como producto maderable de los bosques naturales, han sido depredados y en otros casos exterminados, que aún queda como pequeños relictos en las quebradas o perímetros de las chacras, constituye para el poblador rural una especie para satisfacer sus necesidades de madera, tanto para consumo local o venta en los mercados. La madera de aliso se utiliza como rolliza, aserrío y artesanía; en la carpintería es muy apreciada por su trabajabilidad y textura fina, es de superficie lustrosa e inodora. Se utiliza principalmente en ebanistería, tableros, molduras, decoración de interiores, paneles, embalajes, figuras talladas, fabricación de juguetes, gabinetes para electrodomésticos, puertas, ventanas y otros (Reynel *et al.*, 2003).

Se cuentan con una diversidad de productos no maderables obtenidos a partir del aliso, la corteza sirve para teñir lana y algodón, en curtiembre la corteza es utilizada como fuente de taninos. En baño de vapor por media hora, sirven en los casos de sobreparto (Pretell, 1985). Como forraje, durante la época seca para suplir el déficit de pasto, las hojas tiernas sirven para alimentar principalmente cabras y ovejas. El análisis bromatológico, realizado por Reynel & León (1990) encontró los siguientes resultados: materia seca 96,80%, proteína 16,68%, fibra (detergente neutro) 39,94%, fibra (detergente ácido) 19,92%, hemicelulosa 10,02%, lignina 4,60%, celulosa 38,36%, cenizas 14,35% y digestibilidad *in vitro* sobre materia seca 71,43%.

***Cedrela odorata* (cedro):**

Cedrela odorata es una especie arbórea perteneciente a la familia Meliaceae, se la conoce en lengua vernácula como "cedro" y se caracteriza por su rápido crecimiento. El árbol puede alcanzar los 40 m de altura. El tronco es recto con diámetros en árboles adultos de 1 a 2 m, sus ramas nacen a más de la mitad de su altura; En su parte inferior tiene aletas que ayudan a fortalecer el árbol, ya que tiene un sistema radicular bastante poco profundo.

La corteza, que puede alcanzar un grosor de 2 cm, es de color gris claro en árboles jóvenes y apenas dividida en parches por leves grietas, mientras que los árboles maduros tienen corteza profundamente fisurada (Díaz *et al.*, 2002). La copa tiene formas globulares con follaje denso, verde claro, que se cae en el momento de fructificación, revelando sus ramas gruesas, ascendentes, con abundantes lenticelas redondeadas y protuberantes. Las hojas son compuestas, alternas y pediculadas; flores con pedicelos cortos; fruto en cápsula elipsoide, leñoso con semillas aplanadas y aladas, fácilmente dispersadas por el viento (Mesen, 2008).

La especie *Cedrela odorata* tiene un rango de altitud entre 0 y 1200 m y tolera una variedad de condiciones climáticas que son comunes en el continente americano desde el norte de México hasta la Amazonía de Perú, Brasil, Bolivia, Colombia, Venezuela y Guyana (Gómez *et al.*, 2007). La distribución de *Cedrela odorata* está estrechamente relacionada con las variables de temperatura media anual y suelo. En cuanto a temperatura, la especie se desarrolla en la región tropical de Sudamérica, con una temperatura promedio de 28°C, el hábitat adecuado para la especie corresponde a un rango entre 20 y 30°C (Ramos, 2015).

El cedro prefiere el tipo de suelo acrisol haplic - alisol haplic - lixisol haplic, desarrollándose en asociación con unidades de suelo, debido a la variabilidad edáfica de los suelos en Perú. Entre las principales características de estos, cabe destacar que se trata de suelos profundos, de formación antigua, desarrollados a partir de limonitas y arcillas, la mayoría de ellos tienen perfiles ABC, son suelos de reacción ácida, con un pH que varía entre 4 a 5, ocurren en paisajes accidentados y montañosos, generalmente ubicados en la llanura amazónica (INRENA, 2006b).

Cedrela odorata tiene madera que es muy resistente a los ataques de insectos, es moderadamente pesada (0,40 a 0,60 g/cm³ de densidad) albura visible que varía de marrón claro a beige rosado oscuro o marrón rojizo, duramen rojo claro, brillante medio a alto, veta recta, textura fina a gruesa, olor aromático característico y sabor amargo. Debido a que es fácil trabajar con máquinas para trabajar la madera, obtiene un buen acabado (Díaz *et al.*, 2002). La madera tiene una buena estabilidad dimensional durante el secado; tiene una estructura rugosa, fácil aserrado, secado sin riesgo de deformación, tiene buena respuesta al laminado en frío y corte plano de madera contrachapada, fácil de trabajar con máquinas de carpintería; resistencia natural al ataque de hongos, resistencia media al ataque de termitas (Ordóñez *et al.*, 2004).

El cedro se utiliza en madera contrachapada, cajonería, compensada, trabajos de interior y exterior, mobiliario, construcción naval, instalaciones, decoración, carpintería e instrumentos musicales (Reynel *et al.*, 2003). Los pobladores rurales del distrito de Molinopampa utilizan la madera de cedro como madera aserrada para su propio consumo y venta, fabricando muebles como puertas, ventanas y otras superficies finas (Oliva *et al.*, 2014b).

***Nectandra* sp. (ishpingo):**

Nectandra sp., especie que pertenece a la familia de las lauráceas y se le suele llamar ishpingo, es una especie heliofítica duradera que alcanza una altura de 30 m con un diámetro de hasta 1 m, raíz pivotante y ramificación; la corona heterogénea no tiene una forma definida, corteza exterior granate, carece de aguijones, ritidoma papiráceo, color marrón rojizo, suelta en láminas; la corteza interior tiene una estructura arenosa suave, color blanco cremoso y olor aromático. Tienen hojas impares clavadas, de 7 a 15 folíolos alternos, elípticos y aromáticos, flores amarillas oblongas, coriáceas, secas, dehiscentes, bivalvas, leguminosas, con un peso unitario medio de 9,30 g y 107 frutos/kilo. Semillas de forma ovoide, aladas, negras en su madurez, esta tiene una dimensión de 1,30 cm de largo, 1,40 cm de ancho, 1,00 cm de espesor, un peso de 0,70 g, lo mismo que 1429 hace un kilo. Presenta abundante curamina en toda la planta, esencia aromática para artículos de tocador, cigarrillos, añejamiento con alcohol (PROSEFOR, 2004).

Nectandra sp., es una especie forestal maderable, cuya distribución se ubica en el bosque primario en terrenos con buen drenaje, en la Amazonía (Perú, sur de Brasil, occidente de Bolivia) extendiéndose en Brasil hasta la cuenca del Paraná, en Perú se encuentra en las regiones de Loreto, Huánuco, San Martín y Ucayali, (Ramos, 2015). Ishpingo es un árbol forestal premontano con lluvias amazónicas y estacionalmente secas; Leakey & Mesén (2001), reportan que la especie se encuentra en un área clasificada ecológicamente como bosque tropical húmedo, y bosque premontano muy húmedo, en terreno plano ondulado de cerro bajo y cerro alto, con fisiografía de cerro bajo, cambisol crómico suelos y pendientes del 50%.

Aróstegui & Díaz (1992), afirman que por su veta, propiedades físicas y mecánicas, el ishpingo es apto para construcción, muebles, láminas decorativas y donde se requiera el uso de madera de aspecto atractivo y dimensiones estables, así como enchapados decorativos, carpintería, muebles y ebanistería, muebles, molduras y mamparas. Existe un aceite esencial aromático en todo el árbol para su uso adecuado en jabones, perfumes y chocolates.

Según Badilla *et al.* (2010), ishpingo tiene un peso medio, fácil de trabajar manualmente y en todas las operaciones de mecanizado, ofrece un buen acabado y alto pulido, fácil de barnizar pero por la estructura gruesa requiere la aplicación previa de un más denso, ligero para pegar, recibir y sujetar bien clavos y tornillos.

1.3. Selección de árboles superiores

La identificación y selección del árbol de alto rendimiento es el comienzo y la base fundamental de un programa de mejoramiento genético forestal. Dada la calidad y el rigor con que se lleve a cabo la selección de estos árboles, ésta será acorde con la ganancia genética a conseguir. El rigor en la selección se estima a través del concepto conocido como intensidad de selección "i"; y también se puede expresar en términos de la magnitud del diferencial de selección "S", que se define como la distancia entre la media del conjunto de individuos seleccionados y la media de la población original, para un rasgo dado (Yepes, *et al.*, 2010). Sin embargo, incluso cuando se realiza una selección estricta de material, se avanza poco en el trabajo de mejoramiento si no existe una alta variabilidad genética en la población para mejorar los rasgos (Aguirre & Fassbender, 2013).

Leakey & Mesén (2001), examinaron 24 publicaciones sobre la efectividad de la selección de árboles plus en programas de mejoramiento genético, en las cuales registraron que la ganancia genética reportada y obtenida utilizando material superior fue mayor al 15% para el crecimiento de los Personajes en altura y crecimiento. En su diámetro (DAP) así como más del 35% en volumen por unidad de área. En una plantación de *Gmelina arborea* en Campeche, sur de México, se encontró una diferencia de selección de 3,8 m en altura y 0,45 m de DAP a la edad de 3 años cuando se seleccionaron fenotípicamente los 20 mejores individuos (Baluarte, 2005).

Es fundamental tener en cuenta que la selección de árboles más viejos se realiza exclusivamente en plantaciones, en base a la expresión fenotípica de rasgos de interés. Por tanto, la manifestación de estos caracteres está siempre bajo efectos ambientales, efectos genéticos (dominancia y epistasis), que pueden ser muy elevados en algunos casos y confundir al selector con lo que se observa fenotípicamente (Cruz, 2005a).

En este proceso, el árbol de candidatos puede seleccionarse o sancionarse, lo que puede provocar graves errores de selección. Estas situaciones provocan dos tipos de errores: errores tipo I: cuando se seleccionan personas que no son genéticamente superiores, y errores tipo II: cuando personas que son genéticamente superiores al promedio de la población no están inscritas en un programa. Un error de Tipo I conduce a un aumento de materiales en la población base de reproducción que deben evaluarse en el campo y aumenta el costo del estudio.

El error Tipo II conduce a una posible reducción en la ganancia genética del programa, ya que los genotipos de alta calidad nunca pasan a formar parte de la población reproductora. Para reducir ambos tipos de errores, el Programa de Mejoramiento de Genética Forestal, desarrollado por la Escuela de Ingeniería Forestal del Instituto Tecnológico de Costa Rica en colaboración con 10 empresas de reforestación, ha brindado un nuevo protocolo de selección y sanción fenotípica más eficiente es objetivo y práctica, que se comparte en esta publicación (Cruz, 2005b).

En condiciones naturales, al elegir un árbol, es poco probable que la superioridad genética del crecimiento sea segura. En estos casos se utiliza el concepto de árbol semillero, que si bien se comprueba también si tiene buenas propiedades fenotípicas en el árbol seleccionado, no necesariamente debe asignársele el calificativo de superioridad genética. Los árboles en poblaciones naturales se seleccionan a una distancia mínima de 50 m entre sí para posteriormente realizar pruebas de descendencia, en las que luego es posible realizar una selección eficiente y precisa en condiciones de plantación (Murillo *et al.*, 2001).

1.4. Propagación vegetativa de especies maderables

La mayoría de los programas de mejoramiento genético en los trópicos se ha basado en la evaluación de especies y procedencias, seguida por el establecimiento de ensayos de progenies y huertos semilleros con los mejores individuos. Sin embargo, actualmente se reconoce que la propagación vegetativa y la selección clonal ofrecen los medios para lograr mayores ganancias genéticas en el menor tiempo posible, como lo indicó Assis y Rodríguez (2014), la pregunta no es si la propagación vegetativa tiene futuro en silvicultura.

Entre las importantes ventajas que ofrece la propagación vegetativa, destaca la capacidad de explotar tanto los componentes aditivos como no aditivos de la varianza genética total, lo que permite importantes ganancias genéticas en cortos períodos de tiempo (Ruiz *et al.*, 2005). Una de las principales desventajas es el alto costo de implementar y operar sistemas de propagación; La mayoría de los avances en esta área han sido realizados por grandes empresas que utilizan sistemas de nebulización automática costosos y sofisticados, estas técnicas y enfoques resultan inadecuados en pequeños programas de desarrollo rural.

En esfuerzo conjunto entre el Centro de Investigación y Enseñanza Agronómica Tropical (CATIE) y el Instituto de Ecología Terrestre (ITE) de Escocia, pudieron evaluar y mejorar el propagador submarino. Se ha demostrado que los propagadores son efectivos en la propagación de una gran cantidad de especies tropicales, con las ventajas adicionales de que son económicos y fáciles de usar y no requieren electricidad ni agua en las tuberías, lo que los hace adecuados para las condiciones rurales y los programas de bajo capital (Leakey & Mesén, 2001).

Entre las especies forestales y no forestales existen una serie de temores asociados a la silvicultura clonal, principalmente relacionados con la homogeneidad genética de las plantaciones, que pueden incrementar el riesgo de plagas y enfermedades, y la calidad del sistema radicular de las estacas; en la homogeneidad genética, existe la tentación de utilizar algunos clones prominentes para establecer plantaciones en grandes áreas. Sin embargo, dado que el peligro de tales prácticas es ampliamente reconocido, cualquier persona o empresa que se dedique a esta área tomará de manera rutinaria las medidas de seguridad necesarias (Villegas, 2003b).

1.5. Justificación y objetivos

Ante el gran interés y trabajo en la conservación de la diversidad biológica, que se refleja en los documentos regionales, se realizó el estudio sobre la zonificación ecológica y económica del Amazonas (2010), en el que se considera al palmeral como una protección prioritaria. zona (zona 26)); Ordenanza Regional N° 310-Gobierno Regional Amazonas/CR (2012) que declara de interés público regional la protección y conservación del palmeral del género *Ceroxylon* en la comunidad campesina de Taulía Molinopampa; y Resolución Ministerial N° 252-2012-MINAM, que reconoce el palmeral con un área de 10920,84 hectáreas como reserva privada por un período de cuarenta (40) años y se ubica en la comunidad agrícola Taulía Molinopampa; En este contexto, se propone en el presente trabajo de investigación hacer un aporte a la preservación de importantes especies forestales maderables a través del manejo silvícola de los árboles superiores remanentes como fuente de material genético para el desarrollo de nuevos sistemas de propagación, con el fin de desarrollar nuevos sistemas de propagación, esto a través de tecnologías económicamente accesibles y una ejecución simple y principalmente porque no dependen de la estacionalidad de las especies y, sobre todo, evitan su deterioro en el bosque nativo en el distrito Molinopampa, provincia de Chachapoyas, Amazonas.

En tal sentido, considerando la importancia de contribuir con el proceso de conservación de las especies forestales maderables nativas, el presente estudio tiene como objetivo fundamental contribuir con una propuesta sostenible para especies forestales maderables prioritarias y que por tanto facilite la gestión sostenible del bosque andino amazónico, principal fuente de abastecimiento de recursos forestales en el distrito de Molinopampa, región Amazonas.

El objetivo general se concretará mediante los objetivos específicos siguientes:

1. Priorizar en forma participativa las especies maderables nativas de mayor importancia sustentable en el bosque de palmeras del distrito de Molinopampa, Amazonas.
2. Establecer un jardín de multiplicación clonal utilizando especies maderables nativas en base a la selección fenotípica de árboles superiores en poblaciones naturales.
3. Determinar como el manejo silvicultural de los árboles superiores, contribuye a la sostenibilidad de las especies maderables priorizadas en el bosque de palmeras en el distrito de Molinopampa, Amazonas.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Localización del estudio

Ubicación

Este estudio se realizó en el área de conservación privada "Bosque de Palmeras" en la comunidad campesina Taulía Molinopampa, ubicada en el distrito de Molinopampa, Chachapoyas, región Amazonas, cuyas coordenadas geográficas corresponden a 18M 0216327 UTM 9306478 a una altitud promedio de 2482 msnm (Figura 2).

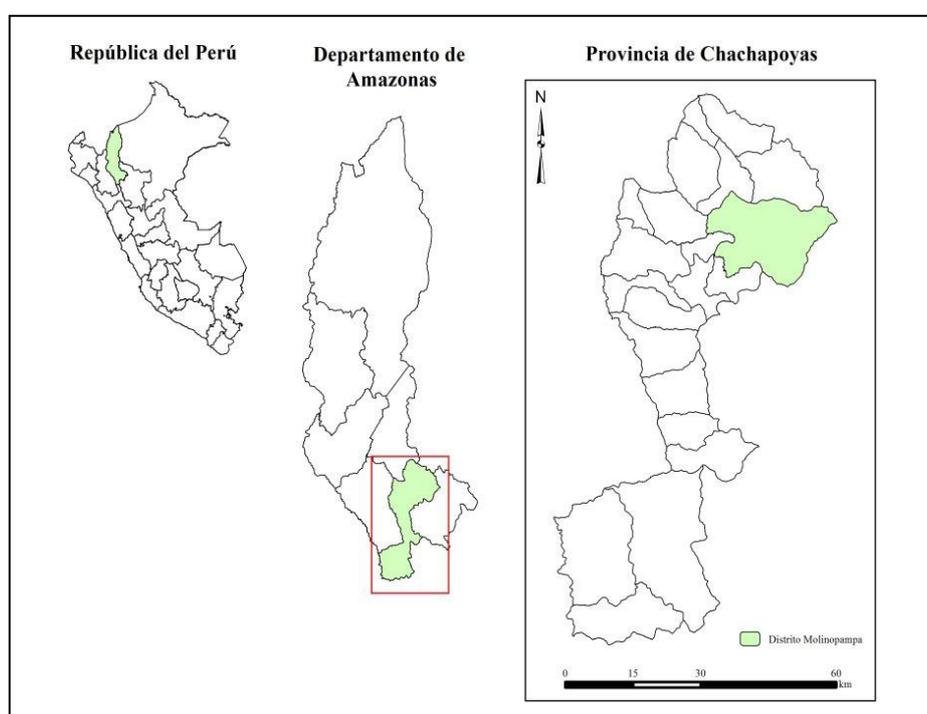


Figura 2. Mapa de ubicación del distrito de Molinopampa, Amazonas

Características socioeconómicas

La zona de estudio en conjunto (Puma Hermana, Ocol y San José de Dallavoz) cuenta con una población total de 492 habitantes entre naturales y migrantes, los tres anexos cuentan con centros de educación inicial y primaria y sólo el anexo de San José cuenta con el nivel secundario, así como de puesto de salud. La actividad económica de la zona se sustenta principalmente en la ganadería mediante la crianza de ganado vacuno, en segundo término la agricultura asociado directamente al manejo del bosque sustentan la economía familiar de la población.

Clima

El área de estudio corresponde a la zona viva del bosque andino amazónico, el clima es muy húmedo y cálido, templado con exceso de agua en las partes altas al sur de la Cordillera de Pishcuañuna; La zona tiene una temperatura media de 14,6°C, una precipitación media anual de 1500 mm y una humedad relativa del 76,06%. La estación seca es de 4 a 6 meses (entre junio y diciembre), mientras que la lluvia comienza por poco tiempo entre noviembre y marzo.

Suelo y relieve

Morfológicamente, están representados por sistemas de montañas altas de piedra caliza y montañas estructurales altas (montañas muy escarpadas y muy escarpadas), las cuales son frecuentemente afectadas por procesos de remoción masiva, deslizamientos de tierra y caída de rocas. Están compuestos principalmente por rocas calizas (calizas y asociaciones) y en menor medida por areniscas, esquistos, limolitas y limolitas. Los suelos son generalmente muy poco profundos a poco profundos en pendientes más empinadas y moderadamente profundos en pendientes con pendientes moderadamente empinadas, buen drenaje y textura variable.

2.2. Determinación de la población y muestra

Población y muestra: Objetivo 1

Población:

Estaba integrado por comuneros y/o agricultores de los anexos Puma Hermana, Ocol y San José en el distrito de Molinopampa, provincia de Chachapoyas, región Amazonas. En el área de estudio existen cerca de 110 comuneros calificados debidamente registrados (fuente propia y en contraste con la lista de comuneros de la comunidad campesina de Taulía Molinopampa).

Muestra:

El tamaño de la muestra en esta fase del estudio fue determinado utilizando el método de proporciones.

$$n = \frac{N * Z^2 * P * Q}{D^2 * (N - 1) + Z^2 * P * Q}$$

Donde:

Z = nivel de confianza (números determinados según la tabla de valores críticos de la distribución normal estándar) Z (95%) = Z de 0,4750 = 1,96

P = Proporción de unidades de análisis que tienen el mismo valor de la variable (probabilidad de éxito) = 0.5

Q = Proporción de unidades de análisis para las que la variable no está presente (probabilidad de falla) = 0.5

N = Población total a tratar (tamaño de la población) = 110

E = Error máximo permitido (5%) = 0.05

n = Tamaño de la muestra = 86

Población y muestra: Objetivo 2

Población:

La población estuvo representada por árboles seleccionados de aliso, cedro e ishpingo de características sobresalientes, los cuales se distribuyeron en poblaciones naturales en el ámbito del bosque de palmeras en el distrito de Molinopampa en la provincia de Chachapoyas, región Amazonas.

Muestra:

Según estudios silviculturales realizados respecto a la metodología para el proceso de selección de árboles superiores en poblaciones naturales con árboles de edades múltiples, dispersos y heterogéneos; es recomendable disponer para la evaluación de al menos 30 árboles por cada especie para garantizar la variabilidad, en virtud de lo cual se trabajó con una muestra conformada por 69 árboles de aliso, 58 árboles de cedro y 52 árboles candidatos de ishpingo.

Población y muestra: Objetivo 3

Población:

De modo similar al objetivo 1, la población estuvo conformada por comuneros y/o agricultores de los anexos Puma Hermana, Ocol y San José en el distrito de

Molinopampa, provincia de Chachapoyas, región Amazónica. En el área de estudio hay aproximadamente 110 comuneros calificados debidamente registrados como productores agrícolas y/o forestales.

Muestra:

En la determinación del tamaño de la muestra en este objetivo del estudio se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z^2 * P * Q}{D^2 * (N - 1) + Z^2 * P * Q}$$

Por lo tanto, se determinó la muestra como $n = 86$, representados por los comuneros productores vinculados directamente a la actividad agropecuaria y/o forestal en la zona de estudio.

2.3. Diseño de la investigación

Objetivo 1. Priorización participativa de especies maderables nativas de mayor importancia sustentable en el distrito de Molinopampa, Amazonas

El primer objetivo inicialmente pasó a identificar y caracterizar los aspectos sociales y económicos de los productores comunitarios involucrados en actividades agrícolas y/o forestales, para luego desarrollar el método de priorización participativa de las especies maderables domésticas, con la intervención directa de los actores productivos en el estudio de investigación. En esta fase se utilizaron herramientas en línea con el modelo de investigación no experimental. En este sentido, para esta etapa se utilizaron encuestas diseñadas, socializadas y aplicadas a los miembros de la sociedad en cada una de las localidades determinadas para el estudio en cuestión.

Objetivo 2. Establecimiento de un jardín multiclonal con especies maderables nativas prioritarias a partir de la selección fenotípica de árboles superiores

En el cumplimiento de este objetivo de estudio, se propuso identificar los árboles candidatos plus de las tres especies maderables priorizadas distribuidas en poblaciones naturales, posteriormente procediendo a georreferenciarlos y

evaluación sobre aspectos fenológicos, dasométricas y valoración subjetiva por cada especie, posteriormente los árboles sobresalientes fueron codificados y plasmados en un mapa de distribución; en esta fase del estudio se utilizaron herramientas ajustadas al modelo de investigación no experimental. En la recolección de información se utilizó fichas de evaluación aplicadas al total de árboles semilleros candidatos plus de las especies maderables objeto del presente estudio.

En la segunda parte, considerando la naturaleza de ensayos experimentales, se utilizó un diseño factorial por cada especie maderable, con sus correspondientes repeticiones, para ello se evaluaron diversas variables en árboles donantes (DAP de fuste, tipo de corte en fuste), proceso de enraizamiento de estaquillas (parte del brote y dosis de enraizante) y el comportamiento sobre el crecimiento de plantas establecidas en el jardín de multiplicación clonal.

Objetivo 3: Influencia del manejo silvicultural sobre la sostenibilidad de las especies maderables priorizadas del bosque de palmeras en el distrito de Molinopampa, región Amazonas

En el tercer objetivo, mediante la aplicación de indicadores de sostenibilidad, se logró determinar adecuadamente la influencia de prácticas relacionadas con el manejo silvícola de árboles superiores de especies prioritarias sobre la sostenibilidad del área protegida ubicada en la parte sur de la región Amazonas; la técnica utilizada corresponde a una investigación descriptiva y no experimental.

2.4. Métodos, técnicas e instrumentos

El trabajo actual se desarrolló de acuerdo con sus tres objetivos, que estuvieron orientadas a: **Objetivo 1:** Priorización participativa de especies maderables nativas de mayor importancia sustentable en el distrito de Molinopampa, Amazonas, **Objetivo 2:** Establecimiento de un jardín multiclonal con especies maderables nativas prioritarias a partir de la selección fenotípica de árboles superiores y **Objetivo 3:** Influencia del manejo silvicultural sobre la sostenibilidad de las especies maderables que fueron priorizadas en el área protegida bosque de palmeras en el distrito de Molinopampa, región Amazonas.

2.4.1. Objetivo 1: Priorización participativa de especies maderables nativas de mayor importancia sustentable en el distrito de Molinopampa, región Amazonas

a) Características socioeconómica de la zona

La recolección de información primaria se realizó mediante la aplicación de encuestas, las cuales constituyeron una herramienta de observación indirecta que ha permitido captar aspectos de la realidad a través de las manifestaciones. Para su elaboración se tomó como referencia la investigación aplicada por Meneses (1999), esta herramienta se aplicó en el menor tiempo posible y como información complementaria.

Las encuestas se enfocaron en los productores comunitarios de los tres anexos (Puma Hermana: 25 encuestados, Ocol: 34 encuestados y San José: 41 encuestados) con el fin de recolectar información primaria sobre el nivel de educación del productor, sexo, actividad principal, la forma de aplicar la encuesta previamente repetida y socializada, fue a través de entrevistas individuales a nivel de miembros de la comunidad y jefes de hogar de la comunidad.

b) Proceso de priorización de especies maderables

La metodología para conducir el trabajo de priorización participativa consistió en el proceso desarrollado por Centro Internacional de Investigación en Agroforestería - ICRAF (Sotelo & Weber, 1997), ciertamente incorporando algunos complementos que permitan adecuar a las condiciones del lugar de estudio. En la primera etapa, se identificaron los sectores de Puma Hermana, Ocol y San José como la zona de estudio, se identificaron a los actores directamente relacionadas con la actividad forestal dentro de ellos, comuneros locales, madereros, carpinteros, comercializadores de madera y otros que realizan las actividades agropecuarias y/o forestales.

La segunda etapa consistió en se evaluar los factores asociados a las necesidades de los agricultores hacia los árboles maderables. Se aplicaron encuestas a un total de 86 productores (entre Puma Hermana, Ocol y San José), sobre su preferencia por especies las especies maderables nativas, los productos y servicios que proveen en beneficio de la población local. En principio, cada agricultor consultado identificó las 15 especies más utilizadas en la actividad agroforestal. Luego, cada encuestado seleccionó 10 de estas especies prioritarias y las clasificó según su importancia de 1 a 10. Luego, se asignaron valores a cada una de las 10 especies prioritarias, donde la especie importante para el agricultor 1 correspondió al valor máximo de 10 y así sucesivamente para cada especie para cada agricultor, hasta que el valor más bajo de 1 coincida con el último de la lista y con menos importancia. Luego, estos valores se sumaron y dividieron por el número de agricultores encuestados, para obtener su valor promedio. A las especies con el valor medio máximo asignado se les dio una importancia relativa del 100% y a las demás se les dio una importancia relativa en comparación con el valor máximo.

Seguidamente se procedió a determinar el porcentaje de encuestados que se utilizó por especie maderable, tanto en la lista inicial de las 15 especies más utilizadas, como en la lista de las 10 especies priorizadas. Para estos cálculos se tomaron como ejemplo la especie aliso (*Alnus acuminata*), cuyo valor promedio asignado para esta especie fue de 0,05, considerando que el valor máximo presenta una de las especies con 4,75, por lo que la importancia relativa de dicho encuestado sobre el aliso alcanzó el 64%. En tanto, la proporción de productores que utilizaron la especie fue del 75% (55 de 86 productores).

En una tercera etapa, se procedió a priorizar la utilidad de tales especies maderables considerando cuatro aspectos fundamentales: a) importancia económica, b) importancia social, c) importancia ambiental y d) tiempo de aprovechamiento, para determinar la puntuación de cada aspecto, se asignó un valor máximo de 5 y un valor mínimo de 1 (1: muy malo, 2:

malo, 3: regular, 4: bueno y 5: muy bueno). Posteriormente, se determinó el puntaje para cada especie, finalmente priorizando tres especies (aliso, cedro e ishpingo) para seguir adelante con el estudio en la zona de influencia del bosque de palmeras.

Tabla 1. Aspectos evaluados en la priorización de especies.

Aspecto evaluado	Descripción
Económico	Disponibilidad de rodales naturales, calidad de madera, valor comercial, mercados de venta de madera.
Social	Conocimiento sobre las especies locales, usos en la comunidad, transferencia legal de terrenos, aprovechamiento autorizado de las especies, adopción tecnológica.
Ambiental	Disponibilidad de germoplasma arbóreo, estacionalidad de especies, mejoramiento del suelo, recuperación de especies amenazadas, utilidad de datos ambientales.
Aprovechamiento	Factibilidad de establecimiento, tiempo al inicio de producción, técnicas adecuadas para manejo silvicultural.

2.4.2. Objetivo 2: Establecimiento de un jardín multiclonal con especies maderables nativas prioritarias a partir de la selección fenotípica de árboles superiores

a) Ubicación de árboles potenciales en rodales naturales

Se procedió a ubicar árboles de “aliso” *Alnus acuminata*, “cedro” *Cedrela odorata* e “ishpingo” *Nectandra sp.*, con características sobresalientes en rodales naturales como: expresión genética y condición fitosanitaria (repercute en periodo adulto), de esta forma identificando un total de 179 árboles denominados candidatos plus, de esto 69 correspondiendo a aliso, 58 árboles a la especie cedro y 52 árboles a ishpingo). En seguida, se realizó la ubicación georreferencial

de los árboles candidatos identificados utilizando un receptor de señal GPS (marca Garmin, modelo Oregón 650), las coordenadas declaradas fueron registradas en formatos de evaluación de manera independiente para cada árbol.

b) Evaluación de árboles candidatos plus

Se evaluaron los árboles candidatos más altos, comenzando con la medición del diámetro de la altura del pecho (aproximadamente a 1,30 m del suelo). El diámetro se midió con una cinta de diamétrica para árboles con DAP iguales o mayores a 30 cm, en tanto los árboles con DAP menores a 30 cm fueron medidos utilizando una forcípula de uso forestal en diferentes direcciones y promediando los datos registrados, así evitando errores en la medición.

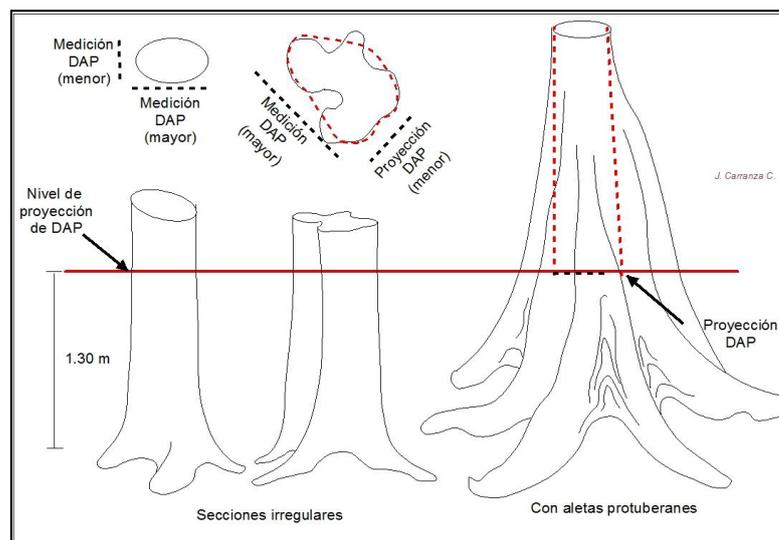


Figura 3. Mediciones del DAP en el fuste (Flores, 2002)

La altura del tallo, debido a la dificultad, no siempre se incluye entre las variables a medir para un árbol. Dentro del bosque, es casi imposible medir la altura con total precisión, ya que es difícil señalar la parte superior del dosel de los árboles, especialmente cuando los árboles están llenos de follaje; por lo tanto, la medición de la altura del tallo de los árboles se realizó mediante un clinómetro en función del ángulo a la unidad nivelada.

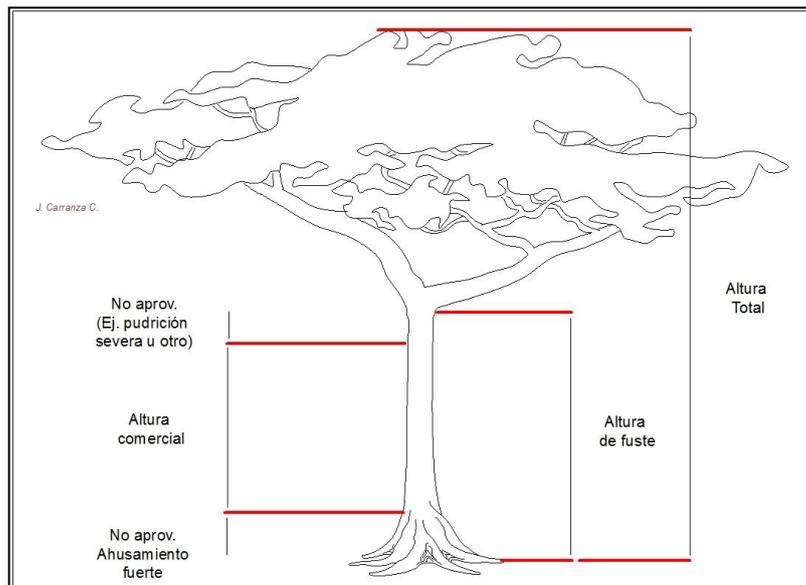


Figura 4. Determinación de alturas de árboles (Flores, 2002)

c) Selección fenotípica de árboles superiores

Se procedió a la selección de árboles superiores aplicando el “método de valoración individual” (Flores *et al.*, 2005) en razón a que las poblaciones de estas especies son de edades múltiples pie por pie, heterogéneos y dispersos en poblaciones naturales. Luego de realizado la evaluación de los árboles candidatos plus, y utilizando la data obtenida se procedió a la sistematización y análisis de los datos mediante tratamientos estadísticos adecuados, y así logrando la selección total de 97 árboles superiores, correspondiendo 35 a la especie aliso, 32 de cedro y 30 de ishpingo.

Por último, habiendo seleccionado los árboles, estos fueron marcados con pintura color rojo en forma circular y/o aspa en parte visible del fuste a una altura estimada de 1,60 m, que les permitió diferenciarse de sus vecinos. Los árboles superiores marcados fueron inmediatamente codificados, dicha codificación conformado por letras iniciales de la especie evaluada, seguido del orden de selección del árbol y los dos últimos dígitos referidos al año en que fue seleccionado dicho árbol superior (ejemplo: AL10-18), código que indica un árbol de especie aliso, ubicado en orden décimo y seleccionado en el año 2018.

En cuanto a la evaluación fenológica, esta se realizó mensualmente, con énfasis en los árboles cuyas fenofases fueron más pronunciadas. Durante las observaciones fenológicas de floración y fructificación, se utilizó un código de 0 a 3 para determinar el estado fenológico de cada especie. En cuanto a la formación de hojas, se ha tenido en cuenta la codificación de 0 a 4 desde la aparición de las hojas hasta la defoliación completa, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 2. Valoración sobre observaciones fenológicas por especie.

Fenofase	Código				
	0	1	2	3	4
Floración	Sin floración	Inicio de floración	Plena floración	Final de floración	
Fructificación	Sin floración	Inicio de fructificación	Plena fructificación	Final de fructificación	
Foliación	Aparición de hojas nuevas	Hojas nuevas	Hojas viejas	Caída de hojas	Defoliado totalmente

d) Manejo silvicultural de árboles superiores

Esta actividad inició mediante la poda de ramas de los árboles con la ayuda de una tijera telescópica y eventualmente utilizando machete grande, es importante realizar la poda por cuanto evita la propagación de daños por insectos y desarrollo de pudriciones. En la misma forma se procedió con el aclareo mediante corte y despeje de los árboles, lianas y arbustos cercanos al seleccionado, con el fin de facilitar el ingreso de luz solar necesario para realizar el proceso de fotosíntesis, considerando también un margen moderado de sombra para promover la elongación.

En seguida se realizó la limpieza de malezas y arbustos en radio aproximado de 4 m alrededor de los árboles en forma manual y utilizando desbrozadora; acto seguido se realizó la fertilización aplicando 200 g de fertilizante combinado en base a NPK (20-20-20) a un metro de distancia alrededor de cada árbol. La aplicación de insecticidas consistió en aplicar insecticida en polvo (monterrey BT) a razón de 50 g para controlar defoliadores (*Thaumetopoea pityocampa*),

esta actividad se realiza dependiendo de la sanidad del árbol. En tanto, se aplicó citoquinina al 0,04% mediante un motopulverizador cerca a la base del árbol con el fin de incrementar el desarrollo de brotes laterales.

La técnica de inducción de brotes tiene el objetivo de obtener propágulos juveniles, para esto se propuso el manejo de dos variables: 1) Intervalo DAP de árboles (20-30 cm y 31-40 cm) y 2) Tipo de corte en fuste (transversal, forma de V y forma de V invertida), la combinación de ambas variables determinaron los tratamientos de estudio. La altura de corte en fuste fue a 50 cm desde la base del árbol y el tamaño de corte no menor a un tercio de la circunferencia del fuste, a profundidad de 2 cm y 5 cm de ancho, para lo cual utilizando un cuchillo tipo rambo. Se realizó la evaluación del proceso de brotación en los árboles inducidos cada 15 días, registrando datos como número de rebrotes, longitud del rebrote, tiempo de rebrote y rendimiento de brotes por árbol evaluado.

e) Enraizamiento de estaquillas

Se contó con un vivero con tinglado tipo túnel de estructura metálica en arco y recubierto con malla raschel de color verde al 65 de sombra para regular la incidencia de la radiación solar y mejor control de la temperatura. La cámara de sub-irrigación fue construido utilizando madera aserrada cubierto con mica tipo transparente N° 10, en la base los primeros 25 cm se cubrió con una capa de piedra grande, encima una capa de piedra pequeña y grava fina, los últimos 5 cm de la parte superficial fue recubierto con arena fina como sustrato de enraizamiento; posteriormente se procedió a llenar con agua los 20 cm desde la parte basal del propagador para mantener húmedo por capilaridad el sustrato de enraizamiento. Finalmente, la cámara fue cubierta con una tapa forrada con plástico, esto con el fin de conservar una alta humedad interna.

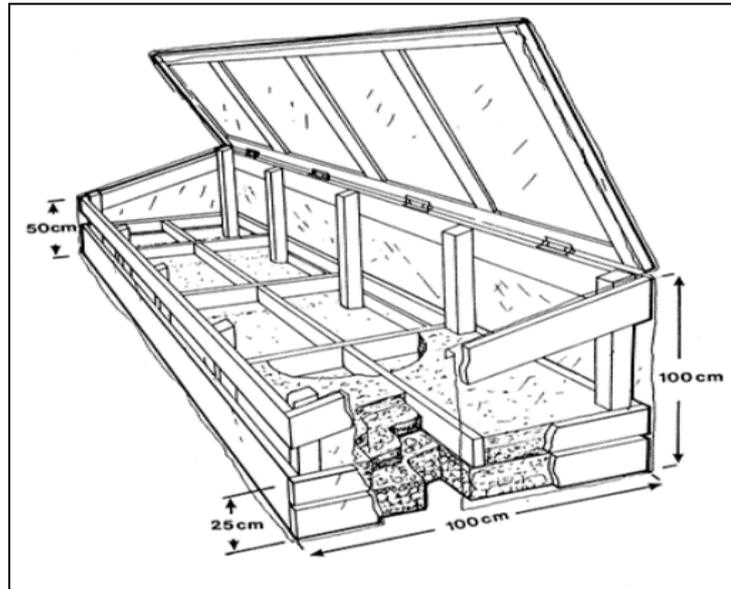


Figura 5. Propagador de sub-irrigación (Longman, 1993)

La arena fina colocada sirvió como sustrato de enraizamiento, proporcionando condiciones favorables para la aireación y, sobre todo, reteniendo el agua adecuadamente; por otro lado, este sustrato es económico y fácil de obtener, debe ser el más delgado para retener la humedad alrededor de los esquejes y muy grueso para permitir que el agua se escurra. En este sentido, el sustrato fue desinfectado por el calor de la solarización, sometiéndolo a la acción directa del sol.

La cosecha de brotes sanos y vigorosos a partir de los árboles se realizó en horas de la mañana en días de poco sol y transportados en cajas térmicas envueltos en papel periódico hacia el vivero de propagación. En la preparación de estaquillas se aplicaron diversos cortes en el brote (basal, media y apical) utilizando tijera de podar previamente desinfectadas y ordenando las estaquillas por parte del brote para evitar mezclar el material vegetal.

Luego de preparadas las estacas se sumergieron en solución de agua con cloro (5 mg/L), luego se sometió a inmersión utilizando fungicida captan en proporción de 3,5 g/L durante 15 minutos, seguidamente se lavó el material vegetativo en agua corriente, estas labores se realizó previo a la instalación de las estaquillas en cámaras de sub-irrigación.

Las estaquillas preparadas de manera separada fueron sometidas a diversas concentraciones de enraizante ácido indol butírico - AIB (2000, 4000 ppm y 6000 ppm), montando un diseño factorial de 3Ax3B, donde A (parte de la estaquilla) y B (concentración de enraizante AIB) conformando 9 tratamientos por cada especie maderable evaluada.

En el ambiente de propagación se realizaron cuadrículas debidamente distanciados sobre el sustrato, donde se hicieron los hoyos de 2 a 4 cm de profundidad. Posteriormente las estacas se insertaron en el centro de los hoyos en posición vertical y presionando el sustrato con los dedos. Después de establecidas las estaquillas se esparció agua con frecuencia en forma uniforme con una mochila de fumigar; asimismo se realizaron inspecciones con el fin de prevenir problemas patológicos, eliminar hojas caídas, evaluar la humedad, temperatura interna y progreso de enraizamiento, monitoreo de humedad y temperatura dentro de propagador, realizado utilizando un termohigrómetro de lectura digital.

Es importante mantener prácticas sanitarias, evitando así problemas de enfermedades fúngicas, en razón a ello se extrajeron las hojas caídas y estaquillas inservibles, debido a que patógenos podrían propagarse causados por la alta humedad y luz que mantiene el propagador cerrado. Después de 2 meses de instaladas las estaquillas se procedió a extraer aquellas con al menos 3 raíces bien ramificadas, el periodo de enraizamiento fue propio de cada especie maderable, para cada una definiendo un momento de levante de estaquillas y después de este periodo no vale la pena conservarlas en el sustrato, dado que aquellas estaquillas que logren enraizar posteriormente poseen pocas raíces y sobre todo muy débiles.

f) Producción de plántulas clonales en vivero

La cantidad de raíces que posee la estaca, es un factor elemental, debido a que guarda relación directa con la calidad del plantón en formación, en tanto la parte radicular de las estaquillas enraizadas fueron colocadas en agua para evitar su desecación. Se utilizó sustrato formulado en proporción 1:1:1 (tierra de bosque, tierra agrícola y arena respectivamente) que proporcionará los nutrientes necesarios al plantón durante el periodo de manejo en vivero. Los envases utilizados fueron bolsas de polietileno de 4x7x2 donde fue llenado el sustrato preparado, el envase es de tamaño adecuado para el desarrollo radicular y una buena conformación del plantón.

Las plántulas fueron repicadas introduciendo en el sustrato hasta la altura del cuello y fijando con las manos para tomar contacto con el suelo, las plántulas con menos de 3 raíces o sistema radicular en un solo lado fueron eliminadas, debido a que pueden presentar inconvenientes durante la etapa de aclimatación fisiológica. En tanto, las labores agronómicas consistieron en: manejo de sombra con malla raschel verde según la necesidad de las plántulas, se aplicó el riego necesario y en forma frecuente utilizando una mochila fumigadora, para la fertilización foliar a base de NPK se utilizó producto de uso común al igual que para el control fitosanitario contra hongos e insectos principalmente, finalmente se aplicaron deshierbos permanentes en forma manual.

La fase de aclimatación fisiológica de plántulas en condiciones de vivero es un factor clave en el proceso de formación del plantón, ya que ayuda a neutralizar la mortalidad que afecta a los propágulos. La fase de viverización de las plantas, se desarrolló bajo condiciones de vivero con control de ingreso de luz mediante tinglado. El éxito del plantón depende del manejo que se apliquen y el tiempo de manejo en vivero fue de 3 meses y luego fue trasladado a plantación.

g) Establecimiento de jardín multiclonal

El jardín multiclonal es un componente fundamental del sistema de propagación vegetativa, es un seto vivo que conserva la colección completa proveniente de árboles superiores seleccionados inicialmente. Para definir el tamaño del jardín multiclonal requiere considerar aspectos como: i) área programada a instalar, ii) cantidad de plantas requeridas, iii) meses útiles de plantación durante el año, iv) nivel de enraizamiento de especies y v) número de clones del sistema de plantación.

Posteriormente, se identificó el suelo con las condiciones necesarias (0,25 ha) y al mismo tiempo se recolectaron muestras de suelo representativas del sitio y se sometieron a análisis de macronutrientes y micronutrientes en el laboratorio de suelos y aguas de la Universidad Nacional. Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, cuyos resultados permitieron regular el pH y aplicar al suelo cantidades suficientes de fertilizante.

La preparación del terreno consistió en un arado y rastreado en forma manual hasta lograr el mullido del suelo, en esta etapa se aprovechó en incorporar la cal agrícola y abono en cantidades requeridas esparciendo al boleó en forma superficial con distribución homogénea para lograr una adecuada corrección de acidez del suelo. Una vez preparado el terreno se procedió a la instalación del jardín multiclonal cerca de una fuente de agua, para cada especie maderable se estableció una pequeña parcela denominada “miniplantación” como setos vivos que albergaron a 165 plantones clonales por especie de 30 cm de altura en promedio, sembrados a 25 cm entre plantas y 40 cm entre hileras, complementado con sistema de riego por goteo mediante cintas y goteros.

El jardín de multiplicación clonal se manejó como un cultivo, puesto que requiere buenas prácticas silviculturales, en virtud a ello aplicando riegos permanentes (dependiendo de la estación), la poda de ramas para estimular la producción de brotes tiernos mediante aplicación de

inductores, es importante incorporar fertilizante al suelo en forma regular para mantener su fertilidad, igualmente deberá eliminarse todas las hojas viejas y amarillas a fin de mantener el estado juvenil de las plantas, considerando que la función primordial es producir una gran cantidad de brotes juveniles.

Por último, la evaluación sobre el desarrollo de plantas instaladas en el jardín multiclonal consistió en el monitoreo permanente sobre el crecimiento de las plantas, diámetro a nivel de tallo y conteo de las hojas; para lo cual considerando como población al total de plantas por especie, sobre esta base obteniendo muestras representativas y cada unidad muestral estuvo conformado por 6 plantas ubicadas en hileras centrales para evitar el efecto borde, los mismos que fueron sometidos al periodo de evaluación de crecimiento.

2.4.3. Objetivo 3: Influencia del manejo silvicultural sobre la sostenibilidad de las especies maderables priorizadas del bosque de palmeras del distrito de Molinopampa, región Amazonas

a) Eficiencia del manejo de las especies maderables

Para cumplir este objetivo, se realizaron encuestas que nos permitieron rescatar información valiosa sobre estas variables vinculadas a diversos indicadores de sostenibilidad. Cada indicador se estimó por separado y se le dieron valores de uno (1), cinco (5) y diez (10) (donde 1 es el valor menos deseable para la no sostenibilidad, 5 es el valor medio para la sostenibilidad y 10 es el valor deseado para referencia alta sostenibilidad).

Seguidamente se seleccionaron los principales indicadores que determinan la sostenibilidad, lo cual estuvo basado en tres categorías: 1) Económicos, 2) Sociales y 3) Ambientales, los cuales permitieron evaluar la propuesta de domesticación de las especies maderables. La Tabla 3 muestra los indicadores seleccionados con sus propiedades y valores correspondientes. La encuesta diseñada y aplicada contiene

preguntas que originalmente permitieron preguntar sobre la información general del encuestado (edad, sexo, nivel de educación, miembros del hogar, organización, nivel de ingresos, conocimientos técnicos y otros). Las preguntas efectuadas corresponden al factor económico, factor social y factor ambiental.

En la segunda parte de la encuesta, los productores a través de una escala de calificación de 1, 5 ó 10, indicaron la productividad de las especies maderables, origen de los ingresos, aspectos de comercialización, costos de la tecnología de propagación clonal, efecto en sectores involucrados y no involucrados, organizaciones comunitarias para la conservación, accesibilidad a la tecnología, generación de empleos, aprovechamiento autorizado de las especies, pérdida de suelo por erosión hídrica, limitaciones para la propagación, prácticas de conservación arbórea, sistema de desarrollo y cantidad de agua disponible; obteniendo una primera evaluación del estado actual y sustentabilidad del sistema productivo (Loaiza *et al.*, 2014).

Tabla 3. Indicadores de sostenibilidad sometidos a evaluación.

Valoración de Indicadores Económicos (IE)		Valor
	Baja (aprovechamiento de madera no más del 45% del árbol en cosecha y se requiere métodos intensivos de manejo forestal para mejorar la productividad)	1
1) Productividad de madera de las especies priorizadas	Moderado (la cosecha de madera entre el 45 y el 70% del árbol en el momento de la cosecha y se requiere un manejo forestal intensivo para mejorar la productividad)	5
	Alta (es posible un aprovechamiento de madera mayor a 70% del árbol en etapa de cosecha, con altos rendimientos)	10
	<hr/>	
2) Origen de los ingresos reportados	Los ingresos declarados provienen principalmente de negocios o trabajos asalariados	1
	Los ingresos declarados provienen principalmente de actividades agrícolas	5

	y/o forestales Los ingresos declarados se deben a actividades agrícolas y en menor medida a negocios adicionales	10
3) Comercialización de las especies maderables	La madera es comercializada en un solo mercado por deficiencias en sus características de calidad	1
	La madera es vendida o comercializada en más de un mercado y menos de tres mercados	5
	La madera es vendida o comercializada en más de tres mercados por su buenas características de calidad	10
4) Costos de la tecnología de propagación clonal	Es muy costoso, inaccesible para los productores	1
	Es mediante costoso, accesible para los productores	5
	No es costoso, accesible para los productores	10
5) Efecto en sectores involucrados y no involucrados	Escasa disponibilidad de semilla vegetativa y plántones forestales y en algunos meses del año	1
	Disponibilidad media de semilla vegetativa y plántones forestales con cierta temporalidad	5
	Disponibilidad permanente de material vegetativo y plántones maderables a lo largo del año	10
Valoración de Indicadores Sociales (IS)		Valor
6) Organizaciones comunitarias dedicadas a la conservación de los recursos naturales	Menos de 2 organizaciones agroforestales que desarrollan acciones de conservación de recursos naturales	1
	Entre 3 y 5 organizaciones agroforestales dedicadas a la conservación de los recursos naturales	5
	Más de 5 organizaciones agroforestales que se dedican a la conservación de los recursos naturales	10
7) Accesibilidad de la tecnología y puesta en práctica	Resulta difícil para ejecutar por parte de los actores locales	1
	Resulta fácil de ejecutar, sin embargo los materiales no es muy accesible	5

	Fácil de realizar, los materiales también están disponibles	10
8) Generación de empleos inclusivos en la actividad forestal	Disminuye el número de empleos en la actividad forestal	1
	Mantiene el número de empleos generados por la actividad forestal	5
	Incrementa el número de empleos inclusivos en la actividad forestal	10
9) Aprovechamiento autorizado de las especies maderables	No cuenta con autorización o permiso para el aprovechamiento de madera	1
	Trámite de autorización o permiso para el aprovechamiento de madera	5
	Cuenta con autorización o permiso para el aprovechamiento de madera	10
Valoración de Indicadores Ambientales (IA)		Valor
10) Pérdida de suelo por erosión hídrica	Alto (presentan deslizamientos de tierra, corrientes superficiales en condiciones de lluvia)	1
	Moderado (cobertura del suelo poco profunda durante períodos de lluvias)	5
	Baja (no se aprecia ninguna condición anteriormente indicadas)	10
11) Limitaciones para la generación de material de propagación	No existen condiciones adecuadas para la generación de material de propagación en el bosque	1
	Se cuentan con algunas condiciones apropiadas para la generación de material de propagación	5
	Se cuentan con condiciones adecuadas para apostar por la generación de material de propagación sin limitaciones	10
12) Prácticas de conservación de las especies maderables	Menor a 2 prácticas sustentables sobre la conservación de especies maderables en el área protegida	1
	Entre 2 y 4 prácticas para la conservación de las tres especies maderables en el área protegida	5
	Más de 4 prácticas para la conservación de las tres especies maderables priorizados en el área protegida	10
13) Tipo de sistema para el desarrollo	Ningún sistema de manejo aplicado para el desarrollo forestal	1

forestal	Sistema de agricultura tradicional sin criterios de desarrollo forestal	5
	Sistema agroforestal y forestal en el ámbito del área protegida	10
14) Cantidad de agua disponible en la zona	Escasa disponibilidad	1
	Media disponible	5
	Buena disponibilidad	10

b) Construcción y medición de los indicadores

El desarrollo y uso de indicadores es una herramienta adecuada y flexible para la evaluación de tendencias, con la cual se determinan los puntos críticos de manejo de los recursos madereros para contribuir de manera sostenible al proceso de domesticación de las especies maderables (Sarandón, 2002).

En la construcción de los indicadores a partir del diagnóstico, el objetivo fue llegar a una medida que refleje la durabilidad de las especies de madera, en sus diferentes dimensiones y efecto de multiplicación vegetativa. Para lograr este objetivo, se trabajó a partir de indicadores parciales, con el fin de obtener la medición global. El indicador representa a un conjunto de características, seleccionadas y cuantificadas, que permiten identificar una tendencia de lo contrario, no es fácilmente detectable.

De la combinación de valoración y valoración técnica, se obtuvo la valoración de sostenibilidad en términos de indicadores. Luego de asignar los valores a los indicadores, estos se promediaron para cada área de evaluación y finalmente se obtuvo el índice de sustentabilidad del sistema productivo. Se eligieron indicadores fáciles de obtener e interpretar, que brindaron la información necesaria, permitiendo detectar tendencias en el alcance del estudio, los cuales también estuvieron compuestos por indicadores de segundo nivel, así como variables seleccionadas y cuantificadas.

c) Estandarización y ponderación de los indicadores

El análisis de las dimensiones de sostenibilidad se estandarizó mediante conversión a una escala cuyos valores medios sean menores a cinco (5) (quintil inferior) estarán por debajo del límite de sostenibilidad (no son sostenibles) y por tanto requerirán una gestión que permita mejorar, donde los indicadores tienen valores bajos; Los valores medios entre cinco (5) y siete (7) (quintil intermedio) se consideraron por encima del límite de vida útil (moderadamente sostenible) y los valores medios superiores a siete (7) (quintil superior) se consideraron sostenibles.

Todo lo anterior permite identificar las especies que presentan promedios ponderados elevados, en las que se pueden estudiar las interacciones y sinergias ecológicas que explican el buen funcionamiento del sistema de producción. En este trabajo, la ponderación se realizó mediante discusión y consenso entre un panel de expertos y productores líderes que participaron en el trabajo. El peso asignado a cada indicador refleja de alguna manera su importancia en la sustentabilidad de las especies maderables prioritarias y el aporte de la propuesta para la domesticación de estas importantes especies madereras.

2.5. Análisis de datos

- a) Objetivo 1 y 3.** Al tratarse de investigaciones descriptivas, los resultados obtenidos se evaluaron mediante estadísticos descriptivos como media, desviación estándar, intervalo de confianza, entre otros.

- b) Objetivo 2.** Para el análisis de datos en este objetivo se utilizó un diseño factorial con nueve (9) tratamientos con repeticiones. Los resultados obtenidos en cuanto al porcentaje de esquejes que echan raíces y producción de plantas clonales se evaluaron con un análisis de varianza con 5% de significancia. Cuando hubo diferencias entre los tratamientos, se utilizó la prueba de comparación múltiple de Tukey ($\alpha=0,05$) utilizando el programa estadístico SPSS (versión 23).

III. RESULTADOS

3.1. Priorización participativa de especies maderables nativas de mayor importancia sustentable en el distrito de Molinopampa, Amazonas

La priorización participativa de especies maderables nativas comprende en la primera parte sobre la caracterización socioeconómica de los productores de las localidades de Puma Hermana, Ocol y San José, estableciendo una descripción sobre las características económicas y sociales relacionadas a la actividad forestal, en este trabajo de investigación.

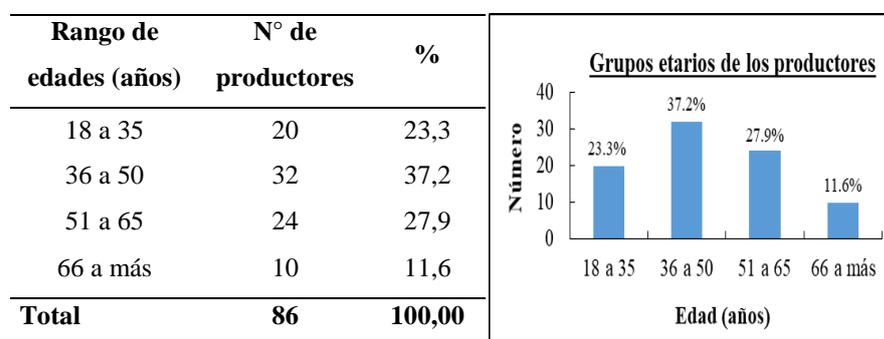
3.1.1. Características socioeconómicas de la zona

Edad del productor

La evaluación de edad de los productores fue importante para conocer el aspecto socioeconómico, porque permite definir a los comuneros calificados y esto, a su vez, vincula varias variables y determina su relación entre sí.

Como se puede observar en la Tabla 4, el grupo de edad de los productores representativos más entrevistados (37,2%) se encuentra entre los 36 y 50 años y el grupo menos representativo (11,6%) lo forman los productores de entre 66 años o más.

Tabla 4. Edad de los encuestados, productores agroforestales del ámbito del área protegida bosque de palmeras.



Género

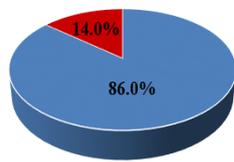
En relación a la evaluación de género, los productores en la zona de estudio en su amplia mayoría representan varones (86%); asimismo se determinó que un 14% de encuestados representaron mujeres.

Los valores encontrados guardan estrecha relación con lo indicado por CENAGRO 2012, que afirma que en el distrito de Molinopampa cuya población total es de 2335, de esto el 68,3% son varones productores.

Tabla 5. Género de los comuneros responsables de hogar.

Género del encuestado	N° de productores	%
Varón	74	86,0
Mujer	12	14,0
Total	86	100,00

Género del comunero encuestado



■ Varon ■ Mujer

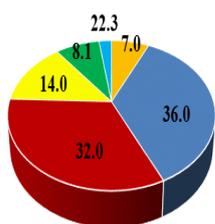
Nivel de educación del productor

La Tabla 6 muestra los valores que existen a nivel de estudios de productores como administradores de hogares; donde se puede observar que se destaca un primer grupo y representa el 36% de los productores encuestados con educación primaria incompleta. El segundo grupo más representativo es el que ha completado la educación obligatoria con un 32,6%, seguidamente a productores con secundaria incompleta con 14,0%, un 8,1% tiene secundaria incompleta, mientras que 7% no estudiaron y finalmente el 2,3% indicó tener estudios superiores.

Tabla 6. Grado de educación de los productores jefes de familia.

Grado de instrucción	N° de productores	%
A. No estudió	6	7,0
B. Prim. Incompleta	31	36,0
C. Prim. Completa	28	32,6
D. Sec. incompleta	12	14,0
E. Sec. Completa	7	8,1
F. Estud. superiores	2	2,3
Total	86	100,00

Grado de instrucción de los productores

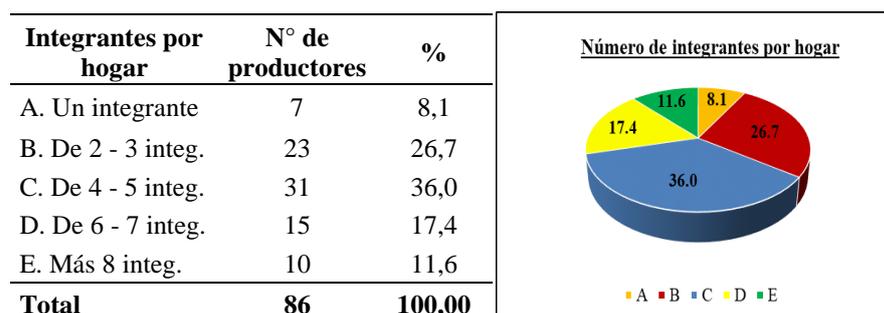


■ A ■ B ■ C ■ D ■ E ■ F

Número de integrantes del hogar

En relación a esta variable, que se muestra en la Tabla 7, se encontró que el grupo que logró mayor representatividad con 36% lo conforman las familias que tienen entre 4 y 5 miembros dentro del hogar; el 26,7% consta de 2-3 personas en el hogar, el 17,4% de 6-7 miembros y el 8,1% de los hogares consta de un solo miembro.

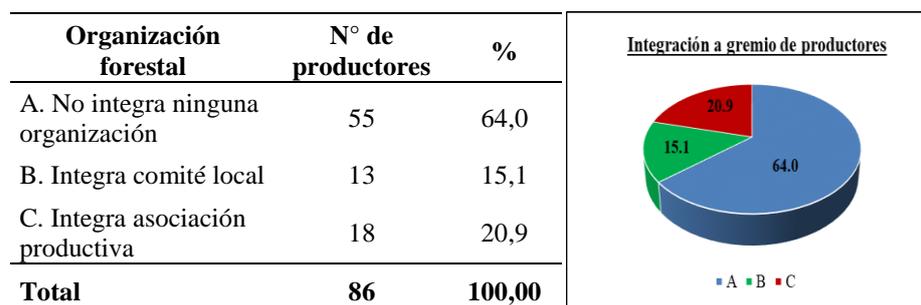
Tabla 7. Número de miembros que componen el hogar.



Integración a organizaciones productivas

La Tabla 8, muestra los valores encontrados con respecto a la integración a organizaciones productivas; en ese sentido se observó que el 64% de productores no integran ninguna organización de productores, en 20,9% indicaron que forman parte de una asociación productiva, mientras que el 15,1% integran un comité local de productores.

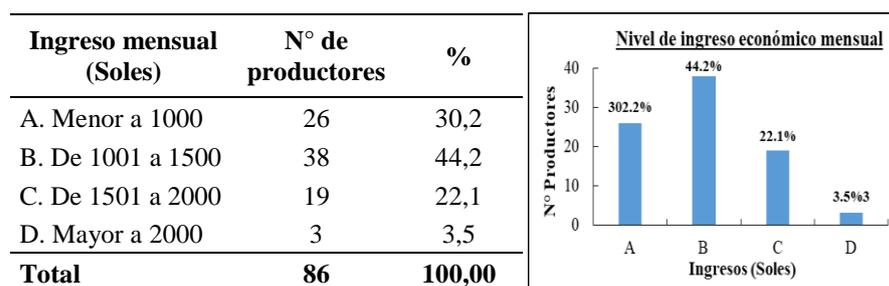
Tabla 8. Número de productores que integran a gremio de productores.



Nivel de ingreso económico

En la Tabla 9 se aprecia que la mayor proporción de productores (44,2%), cuenta con ingreso mensual entre S/. 1001 a 1500, el segundo grupo (30,2%) tiene un ingreso mensual menor a S/. 1000, por su parte el 22,1% reportan tener un ingreso mensual entre S/. 1501 a 2000, y finalmente el 3,5% indicaron que disponen de un ingreso mensual mayor a S/. 2000.

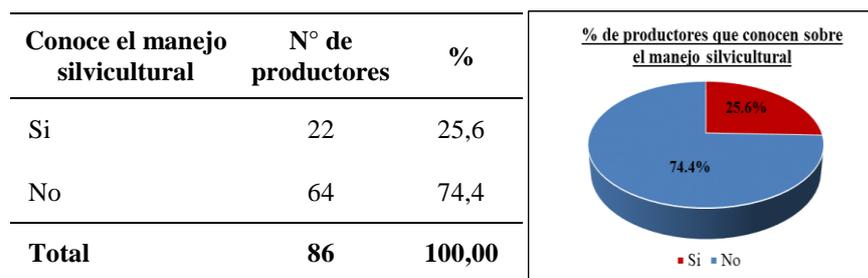
Tabla 9. Nivel de ingreso económico de los productores.



Conocimiento sobre el manejo silvicultural

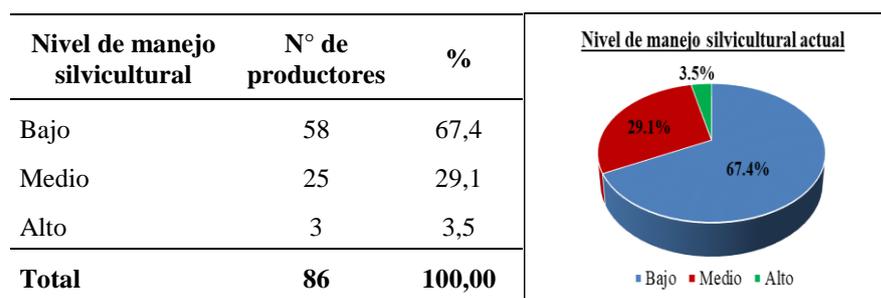
La Tabla 10 muestra claramente la diferencia entre el grupo mayoritario formado por productores que no tienen conocimientos serios de silvicultura, que alcanzan un 74,4%, frente a un reducido 25,6% de productores que cuentan con conocimientos sobre el manejo silvicultural.

Tabla 10. Productores que conocen sobre el manejo silvicultural.



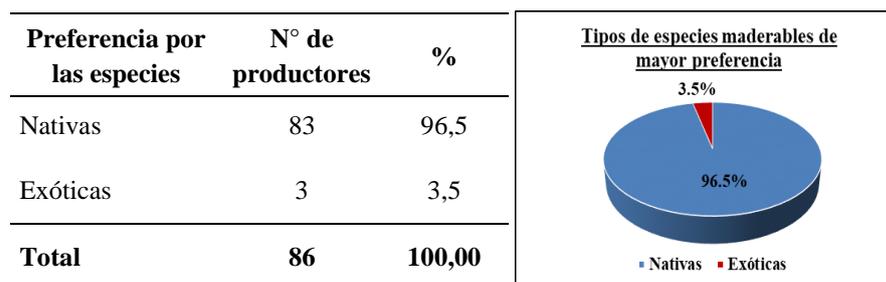
Nivel de manejo silvicultural actual

En la Tabla 11 se aprecia que el 67,4% de productores conduce un bajo nivel de manejo silvicultural en sus predios, en tanto el 29,1% afirma que desarrolla un nivel medio sobre el manejo silvicultural, mientras que sólo el escaso 3,5% menciona que de alguna manera realiza a un nivel alto sobre el manejo silvicultural.

Tabla 11. Nivel de manejo silvicultural desarrollado actualmente.

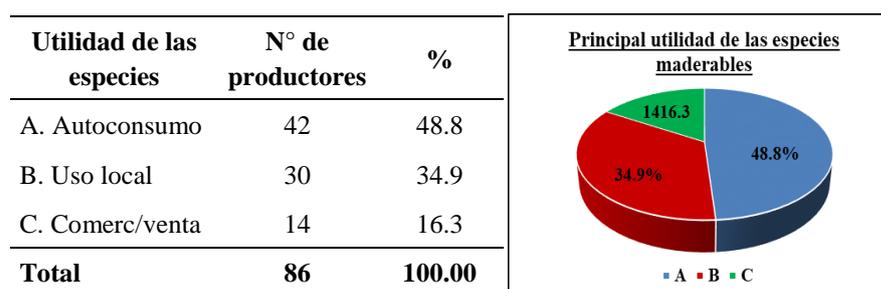
Nivel de preferencia por las especies maderables

De la evaluación total de productores encuestados la amplia mayoría (96,5%) manifestaron su preferencia por las especies maderables nativas por los beneficios directos que ofrece, mientras que un escaso 3,5% de productores indicaron su preferencia por las especies maderables exóticas.

Tabla 12. Preferencia por las especies maderables de la zona.

Principal utilidad de las especies maderables

En referencia a la principal utilidad que tienen las especies maderables en estudio se determinó que un 48,8% de productores utilizan las especies para autoconsumo, mientras que el 34,9% de productores lo destinan al uso local y finalmente el 16,3% de productores manifestaron destinan principalmente a la comercialización y venta como madera aserrada.

Tabla 13. Principal utilidad de las especies maderables.

3.1.2. Priorización de especies maderables

El proceso de priorización de especies maderables nativas se condujo en dos etapas complementarias, una primera basada en determinar el conocimiento actual de los productores sobre las especies maderables de mayor importancia y sobre esta base se discriminó las especies hasta lograr seleccionar las tres especies de mayor importancia económica, social ambiental y de aprovechamiento.

Discriminación de especies maderables

En la Tabla 14 se observan a las tres especies maderables nativas de mayor puntaje obtenido, en donde la especie aliso (*Alnus acuminata*) alcanzó el máximo puntaje de 18,72, mientras que la especie cedro (*Cedrela odorata*) logró un puntaje de 17,88 y en tercer lugar se priorizó a la especie ishpingo (*Nectandra sp.*) logrando un puntaje acumulado de 16,95.

Tabla 14. Especies forestales maderables priorizadas.

Especie maderable	Importancia evaluada				Total
	Económica	Social	Ambiental	Aprovech.	
Aliso	4,24	4,86	4,62	5,00	18,72
Cedro	5,00	4,83	4,21	3,84	17,88
Ishpingo	4,76	4,44	3,78	3,97	16,95

Según la Tabla 15, respecto al análisis de varianza para la priorización de las especies se encontraron diferencias estadísticas significativas entre especies estudiadas, en efecto estas diferencias permitieron finalmente priorizar las especies.

Tabla 15. Análisis de varianza para priorización de especies

Fuente	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	14,088	9	1,565	8,130	0,000
Dentro de grupos	5,776	30	0,193		
Total	19,864	39			

CV= 19,98%

 $R^2 = 0,720$

En la Tabla 16, de acuerdo con la prueba Tukey para la priorización de especies maderables se encontró que 8 especies alcanzaron similar media, de esas 3 especies fueron seleccionadas (aliso, cedro e ishpingo) aplicando el criterio de disponibilidad de las especies en poblaciones naturales intervenidas.

Tabla 16. Prueba de Tukey para la priorización de especies maderables.

Orden	Especie maderable	Media aritmética	Grupos homogéneos
1	Aliso	4,680	A
2	Cedro	4,470	A
3	Ishpingo	4,237	A
4	Chilca brava	3,257	AB
5	Puma palto	3,242	AB
6	Levanto	3,230	AB
7	Cascarilla	3,202	AB
8	San pablo	3,200	AB
9	Romero	3,105	C
10	Lucmito	3,095	C

3.2. Establecimiento de un jardín multiclonal con especies maderables nativas prioritarias a partir de la selección fenotípica de árboles superiores

3.2.1. Intensidad de selección de árboles superiores

En referencia a la intensidad de selección de árboles superiores de las especies maderables de aliso, cedro e ishpingo distribuidos en poblaciones naturales se logró seleccionar un total de 97 árboles superiores, los cuales estuvieron distribuidos en 35 de aliso, 32 de cedro y 30 de ishpingo.

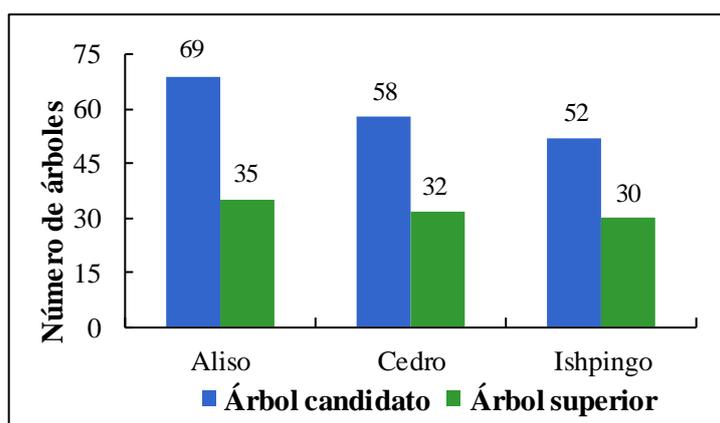


Figura 6. Intensidad de selección de árboles superiores

La intensidad de selección de árboles superiores para las tres especies maderables nativas priorizadas determinó que para la especie aliso correspondió una intensidad de 50,72% con respecto al total de árboles candidatos identificados, mientras que para la especie cedro correspondió un 55,17% y finalmente para la especie ishpingo correspondió una intensidad de selección de 57,69%.

Tabla 17. Intensidad de selección de árboles superiores.

Especie	Árbol candidato	Árbol superior	Índice de selección
<i>Alnus acuminata</i>	69	35	50,72
<i>Cedrela odorata</i>	58	32	55,17
<i>Nectandra sp.</i>	52	30	57,69
Total	179	97	75,19

3.2.2. Fenología de las especies maderables

La evaluación fenológica de árboles candidatos plus se realizó en un periodo de 10 meses; en la Tabla 18 se explica para el caso de árboles de aliso el 86,96% lograron floración, 81,16% fructificaron y el 72,46% presentó foliación; mientras que en cedro el 81,03% presentó floración, 72,41% fructificaron y 70,69% mostró foliación; finalmente en árboles de ishpingo el 78,08% de árboles presentó floración, 73,08% fructificaron y 63,46% presentó defoliación.

Tabla 18. Proporción de árboles evaluados por cada fenofase.

Especie	Fenofase		
	Floración	Fructificación	Foliación
<i>Alnus acuminata</i>	86,96	81,16	72,46
<i>Cedrela odorata</i>	81,03	72,41	70,69
<i>Nectandra sp.</i>	78,08	73,08	63,46

Se observó que los árboles de aliso mostraron mejor comportamiento fenológico en sus diversas fenofases frente a las otras especies, este comportamiento pudiendo atribuirse a la disponibilidad de árboles jóvenes. En contraste, la especie ishpingo mostró menor respuesta a las fenofases, pudiendo estar relacionado con la escasa disponibilidad de árboles debido a su aprovechamiento discriminado; en tanto los árboles de cedro mostraron un comportamiento intermedio, si bien esta especie se encuentra muy amenazada, sin embargo, existe cierto compromiso de los poseionarios por cuidar los últimos árboles de esta especie.

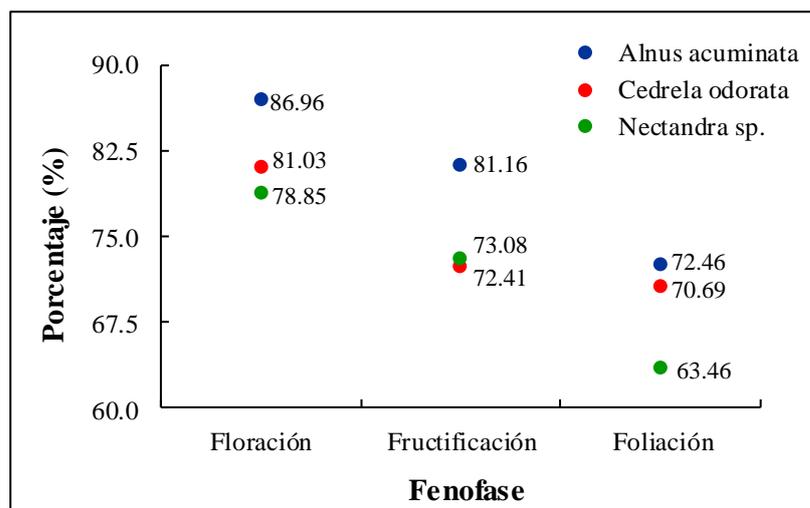


Figura 7. Fenología de las tres especies maderables

3.2.3. Análisis de la producción de brotes juveniles

Especie aliso

La Tabla 19 muestra el análisis de varianza sobre el rendimiento de la producción de brotes en árboles de aliso, quien determinó que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos, sin embargo, se observó una ventaja a favor del tratamiento T4 (DAP 31 - 40 cm y corte transversal) con una producción promedio de 4,00 brotes por árbol y el tratamiento T2 (DAP 20 - 30 cm y corte forma de V) logró menor rendimiento promedio con 3,20 brotes por árbol.

Tabla 19. Análisis de varianza para producción de brotes de aliso.

Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	1,867 ^a	5	0,373	1,179	0,349
Intersección	374,533	1	374,533	1182,737	0,000
Tratamiento	1,867	5	0,373	1,179	0,349
Error	7,600	24	0,317		
Total	384,000	30			
Total corregido	9,467	29			

CV = 16,17%

R² = 0,030

Especie cedro

El cuanto al rendimiento de la producción de brotes en árboles de cedro no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos, observando cierta ventaja favorable al tratamiento T1 (DAP 20 - 30 cm y corte transversal) logrando una producción promedio de 2,80 brotes por árbol, mientras que el tratamiento T3 (DAP 20 - 30 cm y corte V invertida) logró un menor rendimiento promedio con 2,40 brotes por cada árbol.

Tabla 20. Análisis de varianza para producción de brotes de cedro.

Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	0,667 ^a	5	0,133	0,471	0,794
Intersección	192,533	1	192,533	679,529	0,000
Tratamiento	0,667	5	0,133	0,471	0,794
Error	6,800	24	0,283		
Total	200,000	30			
Total corregido	7,467	29			

CV = 20,03%

R² = 0,100

Especie ishpingo

En referencia a la evaluación sobre el rendimiento de la producción de brotes en árboles de ishpingo, indicó la no existencia de diferencias estadísticas significativas de tratamientos, observando cierta superioridad favorable al tratamiento T1 (DAP 20 - 30 cm y corte transversal) con una producción promedio de 2,80 brotes por árbol y menor rendimiento correspondió al tratamiento T6 (DAP 31 - 40 cm y corte V invertida) con rendimiento promedio de 2,20 brotes por árbol.

Tabla 21. Análisis de varianza para producción de brotes de ishpingo.

Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	1,100 ^a	5	0,220	0,825	0,544
Intersección	187,500	1	187,500	703,125	0,000
Tratamiento	1,100	5	0,220	0,825	0,544
Error	6,400	24	0,267		
Total	195,000	30			
Total corregido	7,500	29			

CV = 20,34%

R² = 0,031**3.2.4. Análisis de tiempo de enraizamiento de estaquillas****Especie aliso**

En la Tabla 22 se presenta el correspondiente análisis de varianza para la evaluación del tiempo de enraizamiento de estacas de aliso en las cámaras de subirrigación, donde se encontró que existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos en estudio.

Tabla 22. Análisis de varianza para el tiempo de enraizamiento de estaquillas de aliso.

Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	83,852 ^a	8	10,481	6,738	0,000
Intersección	139680,148	1	139680,148	89794,381	0,000
Tratamiento	83,852	8	10,481	6,738	0,000
Error	28,000	18	1,556		
Total	139792,000	27			
Total corregido	111,852	26			

CV = 2,88%

R² = 0,638

En la Tabla 23, la prueba Tukey que el tiempo de enraizamiento en aliso es similar entre 71,33 a 68,33 días, sobre estos resultados se optó por el tratamiento T6 con 68,33 días de enraizamiento en promedio, que a su vez

este tratamiento requirió una menor concentración de enraizante AIB en el proceso de enraizamiento de las estaquillas.

Tabla 23. Prueba de Tukey para tiempo de enraizamiento de estaquillas de la especie aliso.

Tratamiento	Descripción	Tiempo promedio (días)	Grupos homogéneos
T6	4000 ppm - Apical	68,33	A
T5	4000 ppm - Media	70,67	AB
T8	6000 ppm - Media	70,67	AB
T9	6000 ppm - Apical	71,33	ABC
T3	2000 ppm - Apical	72,33	BC
T7	6000 ppm - Basal	72,67	BC
T4	4000 ppm - Basal	73,33	BC
T2	2000 ppm - Media	73,67	BC
T1	2000 ppm - Basal	74,33	BC

Especie cedro

En cuanto al análisis de la varianza del tiempo de enraizamiento de estacas de cedro en las cámaras de subirrigación, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos del referido estudio.

Tabla 24. Análisis de varianza para el tiempo de enraizamiento de estaquillas de cedro.

Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	150,963 ^a	8	18,870	9,990	0,000
Intersección	139824,037	1	139824,037	74024,490	0,000
Tratamiento	150,963	8	18,870	9,990	0,000
Error	34,000	18	1,889		
Total	140009,000	27			
Total corregido	184,963	26			

CV = 3,71%

R² = 0,734

Según se evidencia en la Tabla 25, la prueba Tukey realizada al tiempo de enraizamiento de estaquillas de cedro mostró resultados similares entre 70,67 a 68,67, sin embargo, por razones de menor concentración de enraizante AIB se seleccionó al tratamiento T6 con media de 69,33 días de enraizamiento.

Tabla 25. Prueba de Tukey sobre el tiempo de enraizamiento de estaquillas de la especie cedro.

Tratamiento	Descripción	Tiempo promedio (días)	Grupos homogéneos
T8	6000 ppm - Media	68,67	A
T6	4000 ppm - Apical	69,33	A
T9	6000 ppm - Apical	70,33	AB
T5	4000 ppm - Media	70,67	AB
T7	6000 ppm - Basal	71,67	ABC
T3	2000 ppm - Apical	72,33	ABCD
T2	2000 ppm - Media	73,67	BCD
T4	4000 ppm - Basal	75,33	CD
T1	2000 ppm - Basal	75,67	D

Especie ishpingo

La Tabla 26 muestra el análisis de varianza para evaluar el tiempo de enraizamiento de mini estaquillas de ishpingo en cámaras de sub irrigación, donde se encontraron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos de estudio.

Tabla 26. Análisis de varianza para el tiempo de enraizamiento de estaquillas de ishpingo.

Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	137,852 ^a	8	17,231	8,616	0,000
Intersección	144175,148	1	144175,148	72087,574	0,000
Tratamiento	137,852	8	17,231	8,616	0,000
Error	36,000	18	2,000		
Total	144349,000	27			
Total corregido	173,852	26			

CV = 3,54%

R² = 0,701

Mediante la prueba Tukey sobre tiempo de enraizamiento de estaquillas de ishpingo se encontraron resultados similares entre 71,33 a 70,67 días de enraizamiento, en base a este análisis y considerando la menor concentración de enraizante AIB, se seleccionó al tratamiento T6 con promedio de 70,67 días de enraizamiento.

Tabla 27. Prueba de Tukey para tiempo de enraizamiento de estaquillas de la especie ishpingo.

Tratamiento	Descripción	Tiempo promedio (días)	Grupos homogéneos
T6	4000 ppm - Apical	70,67	A
T8	6000 ppm - Media	70,67	A
T9	6000 ppm - Apical	70,67	A
T7	6000 ppm - Basal	71,33	AB
T5	4000 ppm - Media	72,33	ABC
T4	4000 ppm - Basal	74,67	ABC
T3	2000 ppm - Apical	75,33	BC
T2	2000 ppm - Media	75,67	C
T1	2000 ppm - Basal	76,33	C

3.2.5. Análisis de porcentaje de enraizamiento de estaquillas

Especie aliso

En la Tabla 28 se indican los resultados del análisis de varianza para evaluar el porcentaje de enraizamiento de estaquillas de la especie aliso, manejadas en cámaras de sub irrigación, donde se encontró diferencias estadísticas significativas entre tratamientos de estudio.

Tabla 28. Análisis de varianza para porcentaje de enraizamiento de estaquillas de la especie aliso.

Origen	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	977,696 ^a	8	122,212	4,319	0,005
Intersección	115598,453	1	115598,453	4085,136	0,000
Tratamiento	977,696	8	122,212	4,319	0,005
Error	509,352	18	28,297		
Total	117085,500	27			
Total corregido	1487,048	26			

CV = 11,56%

R² = 0,505

Según la prueba Tukey indica que el porcentaje de enraizamiento de estaquillas entre tratamientos fueron similares entre 72,22 a 58,33% de enraizamiento, a excepción del tratamiento T1, por lo que, considerando la parte juvenil del brote y la concentración de enraizante AIB se decidió seleccionar al tratamiento T3 con una media de 63,89% de enraizamiento.

Tabla 29. Prueba Tukey para porcentaje sobre enraizamiento de estaquillas de la especie aliso.

Tratamiento	Descripción	Enraizamiento promedio (%)	Grupos homogéneos
T9	6000 ppm - Apical	72,22	A
T6	4000 ppm - Apical	72,22	A
T5	4000 ppm - Media	72,22	A
T8	6000 ppm - Media	69,45	AB
T7	6000 ppm - Basal	63,89	AB
T3	2000 ppm - Apical	63,89	AB
T4	4000 ppm - Basal	61,11	AB
T2	2000 ppm - Media	58,33	AB
T1	2000 ppm - Basal	55,55	B

Especie cedro

Entre tanto, la Tabla 30 muestra el análisis de varianza sobre el nivel de enraizamiento de mini estaquillas de la especie cedro, manejadas en cámaras de sub irrigación, donde se encontró diferencias estadísticas significativas entre tratamientos de estudio.

Tabla 30. Análisis de varianza sobre porcentaje de enraizamiento de mini estaquillas de la especie cedro.

Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	416,611 ^a	8	52,076	2,892	0,029
Intersección	86129,741	1	86129,74	4782,747	0,000
			1		
Tratamiento	416,611	8	52,076	2,892	0,029
Error	324,148	18	18,008		
Total	86870,500	27			
Total corregido	740,759	26			

CV = 10,30%

R² = 0,240

La prueba Tukey indica que todos los tratamientos fueron similares en porcentaje de enraizamiento en estaquillas de cedro, a excepción de los tratamientos T1, T2 y T4; sobre este análisis se seleccionó al tratamiento T3 con una media de 55,55% de enraizamiento, por su condición de brote juvenil y menor concentración de enraizante AIB.

Tabla 31. Prueba Tukey sobre nivel de enraizamiento de mini estaquillas de la especie cedro.

Tratamiento	Descripción	Enraizamiento promedio (%)	Grupos homogéneos
T9	6000 ppm - Apical	61,11	A
T6	4000 ppm - Apical	61,11	A
T5	4000 ppm - Media	61,11	A
T8	6000 ppm - Media	58,33	AB
T7	6000 ppm - Basal	55,55	ABC
T3	2000 ppm - Apical	55,55	ABC
T4	4000 ppm - Basal	52,78	BC
T2	2000 ppm - Media	52,78	BC
T1	2000 ppm – Basal	50,00	C

Especie ishpingo

El relación al análisis de varianza sobre la evaluación del nivel de enraizamiento de mini estaquillas de la especie ishpingo, que fueron manejadas en cámaras de sub irrigación, determinó diferencias estadísticas significativas entre tratamientos de estudio.

Tabla 32. Análisis de varianza sobre porcentaje de enraizamiento de mini estaquillas de la especie ishpingo.

Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	375,214 ^a	8	46,902	3,042	0,024
Intersección	70873,119	1	70873,119	4596,254	0,000
Tratamiento	375,214	8	46,902	3,042	0,024
Error	277,556	18	15,420		
Total	71525,889	27			
Total corregido	652,770	26			

CV = 9,78%

R² = 0,386

Bajo el mismo análisis, según la prueba Tukey indica que todos los tratamientos fueron similares en porcentaje de enraizamiento, a excepción del tratamiento T1 y T2, en base a este análisis se eligió como mejor tratamiento a T3 con enraizamiento promedio de 50%, además por utilizar la parte juvenil del brote y menor concentración de enraizante AIB.

Tabla 33. Prueba Tukey para porcentaje de enraizamiento de estaquillas de la especie ishpingo.

Tratamiento	Descripción	Enraizamiento promedio (%)	Grupos homogéneos
T9	6000 ppm - Apical	55,55	A
T6	4000 ppm - Apical	55,55	A
T5	4000 ppm - Media	55,55	A
T8	6000 ppm - Media	52,78	AB
T7	6000 ppm - Basal	50,00	ABC
T4	4000 ppm - Basal	50,00	ABC
T3	2000 ppm - Apical	50,00	ABC
T2	2000 ppm - Media	47,22	BC
T1	2000 ppm - Basal	44,45	C

3.2.6. Análisis de crecimiento de plantas instaladas

El análisis consistió en la evaluación sobre el crecimiento de las plantas de aliso, cedro e ishpingo, instaladas y manejadas en el jardín multiclonal mediante tres mini plantaciones, dicha evaluación fue realizado por un periodo consecutivo de seis (6) meses; adicionalmente se determinó el nivel de sobrevivencia de las plantas instaladas.

Nivel de sobrevivencia de plantas

En relación con el nivel de sobrevivencia de plantas instaladas en el jardín de multiplicación clonal evaluado durante el periodo de seis meses de manejo se determinó el nivel de sobrevivencia, en lo cual la especie aliso alcanzó una sobrevivencia de 98,67%, la especie cedro con 97,33% y la especie ishpingo con 96,67%. En general se logró un alto nivel de sobrevivencia de las plantas instaladas, pudiendo atribuirse a las condiciones agroclimáticas favorables, debido que las plantas en sus primeros meses necesitan alta de humedad del suelo.

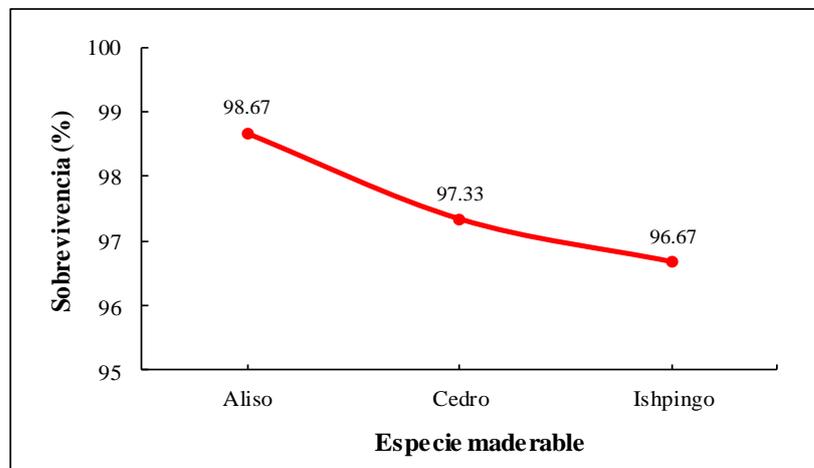


Figura 8. Nivel de sobrevivencia de plantas instaladas

Evaluación sobre desarrollo de plantas

La Tabla 34 indica los resultados respecto a la evaluación sobre desarrollo de plantas instaladas en el jardín multiclonal de tres especies maderables y manejadas durante seis meses, el manejo consistió en deshierbo, riegos, manejo de sombra con tinglado, al término del periodo se logró disponer de plantas bien conformadas aptas para proveer material de propagación.

Tabla 34. Nivel de crecimiento promedio de plantas por mes (cm).

Especie	Mes evaluado	Media	Límite inferior	Límite superior
Crecimiento de aliso (cm)	M0	30,40	27,87	32,92
	M1	41,20	38,68	43,73
	M2	54,80	52,27	57,32
	M3	66,80	64,27	69,32
	M4	83,70	81,18	86,23
	M5	96,50	93,98	99,02
	M6	106,10	104,57	109,62
Crecimiento de cedro (cm)	M0	23,20	21,37	25,03
	M1	30,60	28,76	32,43
	M2	36,70	34,86	38,52
	M3	43,30	41,46	45,13
	M4	50,80	48,97	52,64
	M5	57,30	55,46	59,12
	M6	65,20	63,37	67,03
Crecimiento de Ishpingo (cm)	M0	22,30	20,79	23,80
	M1	30,70	29,18	32,20
	M2	37,50	35,98	39,00
	M3	48,10	46,59	49,60
	M4	57,20	55,68	58,70
	M5	65,50	63,98	67,00
	M6	72,80	71,28	74,30

El comportamiento sobre el desarrollo de las plantas instaladas iniciando con una altura de 30,40 cm en aliso, 23,20 cm en cedro y 22,30 en ishpingo, al cabo de los seis meses de crecimiento alcanzaron una altura promedio de 106,10 cm en aliso, 65,20 cm en cedro y 72,80 cm en ishpingo, el nivel de crecimiento alcanzado por las plantas de las tres especies fueron lo suficiente para iniciar el manejo de rebrotes.

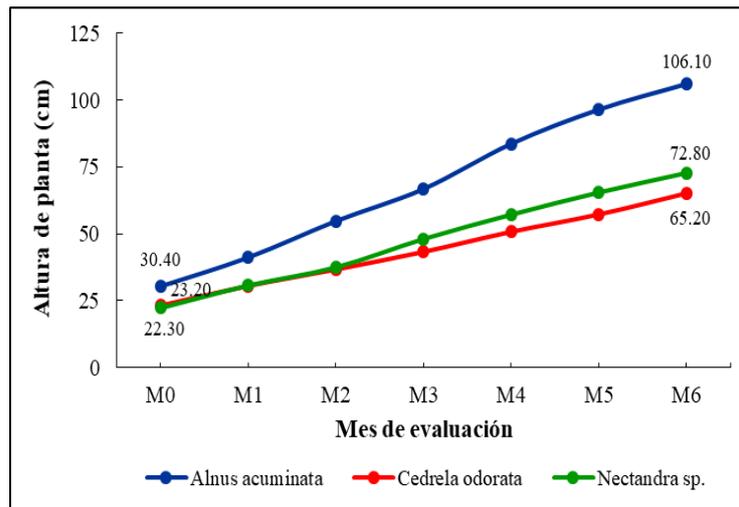


Figura 9. Comportamiento del desarrollo de plantas

3.3. Influencia del manejo silvicultural sobre la sostenibilidad de las especies maderables priorizadas del bosque de palmeras en el distrito de Molinopampa, región Amazonas

3.3.1. Análisis de indicadores económicos (IE)

En la Tabla 35 se aprecia que el índice de sostenibilidad alcanzado por la productividad de madera es de 5,26, lo cual representa sostenibilidad y se sustenta en la existencia de árboles con rendimiento de madera aceptable. En cuanto al origen de los ingresos se encontró un índice de 5,33, significa que la amplia mayoría se dedican a la actividad agropecuaria; la comercialización de especies maderables logró un índice de 5,08 está referenciando a la disponibilidad de ciertos mercados competitivos que pueden mejorar las condiciones de sostenibilidad.

Por otro lado, en cuanto al costo de la tecnología de propagación clonal el índice 4,62 hace referencia a cierta dificultad de acceso para los productores indicando ligera tendencia a la no sostenibilidad, y finalmente los efectos en los sectores involucrados y no involucrados indicaron un índice de 5,18 que significa la disponibilidad de semillas, plántones y otro material de propagación de forma permanente.

Tabla 35. Indicadores económicos relacionados al manejo de árboles.

Indicadores económicos (a)					
Productividad de madera de las especies priorizadas	Origen de ingresos reportados	Comercialización de las especies maderables	Costos de la tecnología propagación clonal	Efectos en los sectores involucrados/ involucrados	Promedio de indicadores (a/5)
5,26	5,33	5,08	4,62	5,18	5,09

En la Figura 10 se observa que el principal punto crítico del sistema es por un lado el costo de la tecnología de propagación clonal, debido a que es una técnica novedosa para los productores y por otro lado la comercialización de las especies maderables, en mercados poco competitivos, que en su mayoría al no disponer de autorización para aprovechamiento no están en la capacidad de negociar.

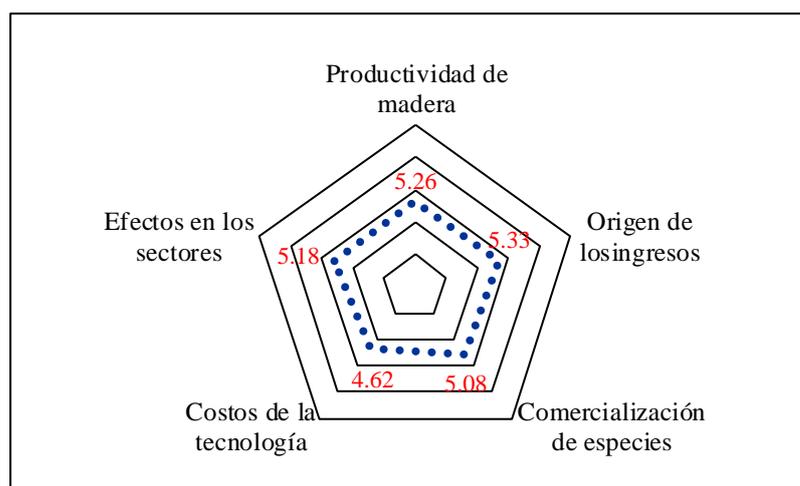


Figura 10. Análisis de los indicadores económicos

3.3.2. Análisis de indicadores sociales (IS)

Según se muestra en la Tabla 36 el indicador sobre las organizaciones comunales de conservación con índice 4,85 indica la escasa organización de los productores que ponen en riesgo la sostenibilidad de las especies; asimismo el índice 4,96 para la accesibilidad a la tecnología indicaría la falta de conocimiento sobre dicha tecnología. En efecto la generación de empleos inclusivos encontró un índice de 5,40 que atribuye a mejorar los escenarios de empleo mediante la actividad forestal; por último el indicador de

aprovechamiento de las especies maderables bajo autorización alcanzó un índice de 5,02 que significa que el aprovechamiento de las especies maderables en gran medida se realiza de manera informal en la comunidad.

Tabla 36. Indicadores sociales relacionados al manejo de árboles.

Indicadores sociales (b)				Promedio de indicadores (b/4)
Organizaciones comunitarias de conservación de los recursos	Accesibilidad de la tecnología y puesta en práctica	Generación de empleos inclusivos en la actividad forestal	Aprovechamiento autorizado de las especies maderables	
4,85	4,96	5,40	5,02	5,06

En referencia a los indicadores sociales, el atributo crítico está relacionado con el nivel de organización comunitaria de los productores para la conservación de los recursos maderables, la gran mayoría trabaja de manera independiente en su parcela, este indicador se convierte en un factor que impacta directamente en escasas oportunidades para desarrollar proyectos forestales, ambientales y otros que ayuden a la conservación del área protegida en forma integrada, sin duda la organización de los productores locales es un factor importante para generar y atraer propuesta de desarrollo productivo.

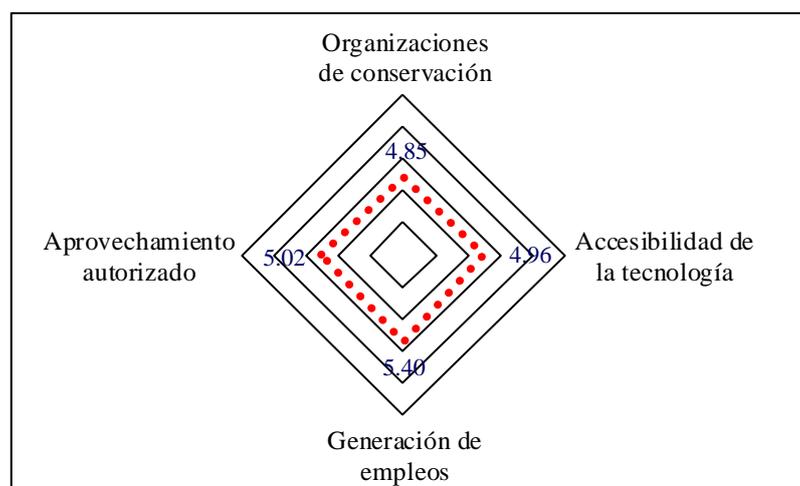


Figura 11. Análisis de los indicadores sociales

3.3.3. Análisis indicadores ambientales (IA)

En cuanto a los indicadores ambientales, como la pérdida de suelo por erosión hídrica alcanzó un índice de 5,28, que indica que la tecnología desarrollada contribuye a la sostenibilidad de las especies maderables; en referencia a las limitaciones para generación de material de propagación el índice 5,17 hace referencia a la factibilidad de los productores agroforestales para generar material de propagación según el procedimiento realizado.

En tanto, la práctica de conservación de las especies maderables (índice 4,95) está siendo bien realizada, lo cual puede traer consigo la degradación de estas importantes especies maderables en la zona. Se encontró que el tipo de sistema para el desarrollo forestal con índice 4,74 demuestra un manejo mixto que poco contribuye al manejo sostenible; por último la disponibilidad de agua en la zona indicó un índice de 5,23 que expresa la disponibilidad de este importante recurso natural en la zona de estudio.

Tabla 37. Indicadores ambientales relacionados al manejo de árboles.

Indicadores ambientales (c)					
Pérdida del suelo a causa de erosión hídrica	Limitaciones para generación de material para propagación	Práctica de conservación de las especies maderables	Tipo de sistema para el desarrollo forestal	Cantidad de agua disponible en la zona	Promedio de indicadores (c/5)
5,28	5,17	4,95	4,74	5,23	5,07

En el aspecto ambiental, los indicadores evaluados han logrado una importante respuesta frente a la propuesta de sostenibilidad de las especies maderables, sin embargo los niveles menores que muestran cierto riesgo de sostenibilidad fueron las prácticas de conservación que realizan los productores asociados a un nivel tradicional y por otro lado el tipo de sistema desarrollado sin mayores criterios técnicos adecuados para contribuir a la sostenibilidad de las especies.

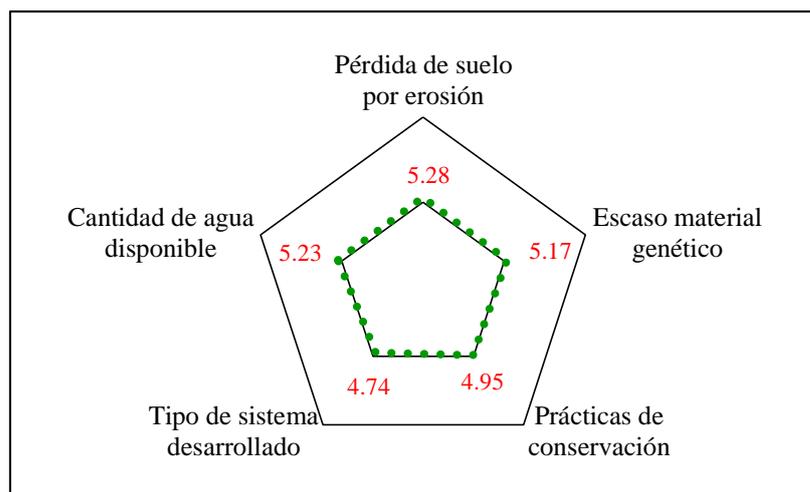


Figura 12. Análisis de los indicadores ambientales

3.3.4. Integración de indicadores de sostenibilidad

En la Tabla 38 se muestra en resumen los indicadores de evaluación (a) indicadores económicos con 5,09, (b) indicadores sociales con 5,06 y (c) indicadores ambientales con 5,07; que en conjunto tienen un nivel de contribución basado en índices de sostenibilidad, logrando un valor promedio de 5,08, cifra que indica desarrollo sostenible y una alerta para proponer alternativas de mejora.

Tabla 38. Resumen de indicadores de sostenibilidad.

Indicadores de sostenibilidad	Sub total indicadores	Índice de sostenibilidad (a+b+c)/3
Indicadores económicos (a)	5,09	
Indicadores sociales (c)	5,06	5.08
Indicadores ambientales (c)	5,07	

De la integración de los indicadores de sostenibilidad se logra observar en la Figura 13 que respecto a los indicadores económicos apuntando a la sostenibilidad se han visto influenciados por la productividad de las especies relacionado con la generación de ingresos y los efectos en los sectores involucrados.

En cuanto a los indicadores sociales, se ha advertido una baja organización tanto para el manejo forestal, como para acceso a la tecnología de

propagación, que han generado una tendencia a la sostenibilidad media, finalmente el aspecto ambiental indicó riesgos para la sostenibilidad, en gran medida influenciado por las malas prácticas desarrolladas por los productores que poco contribuyen al proceso de conservación.

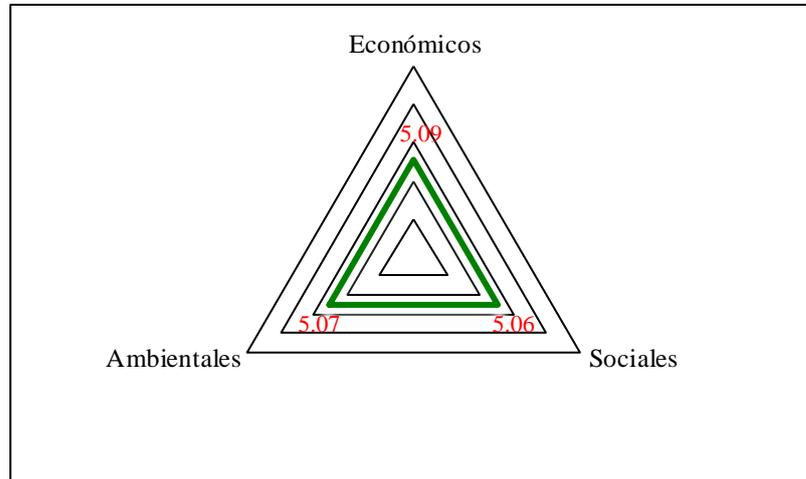


Figura 13. Integración de indicadores de sostenibilidad

IV. DISCUSIÓN

Según Cornelius & Ugarte (2010b) no es posible trabajar con todas las especies de interés para los agricultores. Ante esto, es necesario priorizar la especie. Para ello, esta priorización debe tener en cuenta las necesidades actuales y futuras de los agricultores, las especies de árboles que satisfacen sus necesidades, las características y propiedades biológicas en el estudio de esas especies y el mercado actual y futuro disponible para los agricultores. El estudio contiene un resumen de la metodología utilizada para priorizar los tipos de madera utilizados en el palmeral y un análisis de los resultados obtenidos.

Se determinó que el desarrollo de la metodología para la priorización participativa de las especies de madera depende en gran medida del estado del ambiente de estudio y de la interacción de las personas. La mayoría de los productores entrevistados son de origen inmigrante, por lo que sería un tipo de conocimiento mixto. Sin embargo, la gran cantidad de especies utilizadas por los agricultores mencionados inicialmente confirma la diversidad de especies de las que tienen conocimiento.

En referencia a la edad de los productores encuestados, los valores encontrados indican que el grupo de productores representa a los miembros de la comunidad que en general son los responsables directos de la gestión de las unidades de producción. En el IV Censo Nacional Agropecuario se encontró que la mayor cantidad de productores agropecuarios tiene entre 45 y 49 años, tanto de hombres como de mujeres (INEI, 2013a).

En tanto, la proporción de género del comunero, indicó que la gran mayoría son hombres (86%), manteniendo la tendencia nacional peruana ya que en el IV Censo Nacional Agropecuario se encontró que la mayor cantidad de productores son hombres y representan el 69.2% del total nacional (INEI 2013b), esta misma tendencia se dio en Pucallpa durante la evaluación de la priorización de especies de madera en la que, Cornelius & Ugarte (2010a), encontraron que el 83% son responsables del manejo de las parcelas forestales y son machos y solo el 17% restante fue liderado por mujeres.

En cuanto a las relaciones internas que los productores tienen en la Comunidad, un gran porcentaje de productores pertenecen a una organización agroforestal, ya que existen varias asociaciones de productores asociadas a la actividad forestal en el distrito; Una situación que indica que las organizaciones han desarrollado sus actividades pero merecen ser fortalecidas. Esto está en consonancia con el IV Censo Nacional Agropecuario de 2012. Se encontró que el 18,18% pertenece a alguna asociación, comité o cooperativa de productores. El porcentaje restante (81,82%) no define su participación en una asociación de productores. También se encontró que el 64% de los fabricantes no pertenecen a ninguna organización, mientras que el 36% restante son parte de una organización.

Como señala Cordero (2003), un buen árbol garantiza su calidad para este propósito. Cuando se seleccionan árboles en un programa de mejoramiento, es importante tener en cuenta el producto o los productos finales. En cuanto a la selección de los árboles superiores por el método de evaluación individual, esta se realizó en base a las características fenotípicas y dasométricas observadas, cuantificadas y calificadas.

Mientras tanto, PROSEFOR (2004b) afirma que esta definición (forma de selección de árbol) corresponde a un árbol candidato, es decir, un árbol candidato es aquel individuo que, por sus características fenotípicas deseables, ha sido seleccionado para evaluarlo, pero aún no ha sido evaluados o sometidos a pruebas genéticas, por lo que es necesario ampliar la base de la evaluación en sus diferentes dimensiones y en el período en las diferentes etapas del año.

Según la recopilación de Villegas (2003c), confirma que con los brotes de aliso la baja humedad del suelo puede provocar la muerte de los tocones o perder fuerza en los brotes juveniles. Por su parte, Mesén (2008) señala que una humedad suficiente estimula la producción de brotes fuertes. Estas afirmaciones contrastan con el trabajo en los árboles, ya que los árboles que se cultivaron en días o en época de lluvias mostraron mayor probabilidad de rebrote en comparación con los árboles tratados en períodos secos. Estos cambios diferenciados en la productividad de los brotes se demostraron en los resultados presentados.

La técnica de propagación vegetativa es práctica utilizando esquejes derivados de brotes jóvenes, ya sea de plántulas, crecimiento de tocones o de setos manejados, sanos y vigorosos. Por el contrario, la técnica puede no tener éxito cuando se utiliza material fisiológicamente adulto, Dos Santos (2002). Mientras tanto, Resende *et al.* (2005) que el uso de cámaras de riego por debajo del agua en el enraizamiento de mini esquejes ha sido probado con éxito en más de un centenar de especies de diferentes ecosistemas. Se puede lograr un enraizamiento entre el 70 y el 100% con el sustrato y la concentración de IBA adecuados. AIB ha demostrado ser la mejor auxina porque no es tóxica en una amplia gama de concentraciones y es eficaz para promover el enraizamiento en una gran cantidad de especies maderables.

Se encontró que los esquejes extraídos de la parte apical de los brotes jóvenes lograron un mayor porcentaje de enraizamiento que los esquejes extraídos de la parte media y basal aplicando dosis de raíz de AIB de 2000 y 4000 ppm. Este resultado confirma lo planteado por Ramos (2015), donde se afirma que la mayor capacidad de enraizamiento en esquejes o tallos tratados con IBA está relacionada con la actividad cambial y el consiguiente aumento de tejido parenquimatoso con mayor actividad en el corte. Un escenario que puede determinar favorablemente la disponibilidad de carbohidratos solubles en el proceso de formación de raíces.

Teniendo en cuenta que se desea multiplicar una especie forestal maderable, la propagación vegetativa representa una enorme ventaja, bajo un enfoque económico y biológico (Ruiz *et al.*, 2005b). El éxito obtenido en la propagación vegetativa de las especies de aliso, cedro e ishpingo justifica la utilización de esta técnica con fines de colaborar con la conservación de poblaciones de estas especies, por tratarse de una alternativa de moderado costo y alta efectividad. En efecto, el estudio realizado a pesar de enfrentar ciertos inconvenientes sobre todo de carácter medio ambientales, logró conducir de manera adecuada la tecnología de propagación vegetativa materializado en la instalación y manejo del jardín multiclonal con las tres especies maderables.

Se sabe que hay muchas características de la planta que se pueden medir y se puede calcular la proporción de estas características. Entre ellos, la altura del tallo y el diámetro del cuello de la raíz; son las cualidades morfológicas que se miden con mayor frecuencia y son los criterios de clasificación más utilizados, como se realizó en el

presente estudio. Dicho esto, Quiroz *et al.*, (2009) mencionan que los atributos morfológicos comúnmente medidos para determinar la calidad de la planta están en relación con la altura, diámetro, relación diámetro / altura y características visuales de hojas o agujas, tallos y raíces. La importancia de evaluar las características de las plantas en el vivero se debe al conocimiento de la proporción de las características, ya que permite conocer aspectos de la calidad de las plantas que se encuentran disponibles y la proyección de éxito luego de la siembra en el campo.

En cuanto a los indicadores económicos, se obtuvo un valor de 5,09; un índice que muestra solo la contribución de estos indicadores a la sostenibilidad de las especies de madera. Sin embargo, con base en la escala de calificación de sostenibilidad, este valor alcanzado muestra una sostenibilidad que en algún momento podría mejorar de acuerdo con las prácticas realizadas. Cuando se realizó un análisis individual de cada una de las variables que contribuyeron a la creación de los indicadores, los resultados sobre la productividad de la madera para comercialización alcanzaron un valor superior, lo que indica que los productores están haciendo un buen uso de los recursos madereros y están comercializando relativamente a buen precio en el mercado.

En cuanto a los indicadores sociales, el estudio reveló sobre los indicadores alcanzaron un índice de sostenibilidad de 5,06 esto implica que una gran mayoría de los productores desarrollan prácticas adecuadas, así como la existencia de organización comunitaria frente a las acciones de conservación de las especies maderables, acceso a la tecnología de propagación clonal forestal, empleos promovidos con esta actividad y finalmente el aprovechamiento legítimo de las especies que la población local viene habitualmente realizando.

En tanto, los indicadores ambientales encontrados mediante el desarrollo del estudio indicaron un valor promedio de 5,07; escenario que claramente explica que a pesar de las limitaciones, muestra una sostenibilidad en esta dimensión, las limitaciones a mejorar se basan en la pérdida de recurso suelo a causa de erosión hídrica, generación de material de propagación o germoplasma con mayor facilidad, prácticas de conservación de las especies maderables, sistemas mistos de manejo, y finalmente la disponibilidad de agua que es un caso aislado por la alta precipitación en la zona.

V. CONCLUSIONES

Es necesario realizar la priorización de especies maderables, considerando factores del medio y objetivos de estudio. Siguiendo en esa línea, se logró priorizar tres especies maderables nativas de mayor importancia local que obedecen a las especies de aliso, cedro e ishpingo.

El método de evaluación individual es una herramienta que permitió evaluar y validar la superioridad fenotípica del árbol superior seleccionado, por lo que fue posible seleccionar un total de 97 árboles superiores, los mismos que proporcionaron la cantidad de brotes juveniles necesarios para el establecimiento del huerto multiclonal como huerto para el proceso de propagación vegetativa.

El manejo silvicultural desarrollado a través de la tecnología de propagación clonal de las especies priorizadas finalmente indicaron un índice de sostenibilidad promedio de 5,08, basándose en indicadores económicos, indicadores sociales e indicadores.

La adopción de la tecnología de propagación vegetativa partiendo del manejo silvicultural, luego la producción de plántones clonales establecidos en el jardín de multiplicación clonal, contribuyeron favorablemente a determinar el índice de sostenibilidad en las especies maderables ubicadas en el bosque de palmeras ubicado en el sur de la región Amazonas.

A partir de los productores encuestados se logró determinar que, el 86% son varones, de esto el 37,2% cuentan con edad entre 36 a 50 años; por otro lado la mayoría de encuestados el 36% cuenta con educación primaria incompleta.

Entre tanto, de las familias intervenidas en el área en un 36% están conformadas entre 4 a 5 miembros que conviven en un mismo hogar; un grupo mayoritario de productores (64%) no integra ninguna organización productiva, por otra parte el ingreso económico mensual del 44,2% de productores está entre 1,000 a 1,500 soles, y proviene de la actividad agropecuaria y/o forestal.

En referencia a la evaluación fenológica de los árboles candidatos se encontró que para la especie aliso el 86,96% logró floración, el 81,16 de árboles fructificaron y 72,46 mostró foliación; mientras que para la especie cedro el 81,03% presentó floración, 72,41% fructificaron y el 70,69% mostró foliación; finalmente en la especie ishpingo el 78,08% de árboles presentó floración, 73,08% fructificaron y 63,46% presentó defoliación.

Se determinó que los mejores resultados en la producción de rebrotes juveniles en árboles candidatos en las tres especies estudiadas, se obtuvieron en árboles con diámetro altura del pecho entre 20 a 30 cm y aplicando corte en fuste del árbol en forma transversal, sin embargo no se ha advertido diferencias estadísticas significativas entre tratamientos.

Los tratamientos de estudio que lograron mejores resultados en referencia al menor tiempo de enraizamiento de estaquillas para las tres especies fue el tratamiento constituido por estaquillas de la parte apical del brote y aplicando una concentración de enraizante AIB de 4000 ppm.

En tanto, respecto a la evaluación del porcentaje de enraizamiento para las tres especies estudiadas, indicó como el tratamiento de mejor respuesta al constituido por estaquillas de la parte apical del brote y aplicando una concentración de enraizante AIB de 2000 ppm, ciertamente se eligió a la parte apical del brote por su mayor capacidad enraizante, por otro lado una menor concentración de enraizante AIB.

VI. RECOMENDACIONES

Es recomendable conservar los árboles superiores seleccionados como base de trabajos posteriores sobre acciones de repoblamiento forestal y contribución a la conservación del germoplasma de estas importantes especie maderables de la zona. Así mismo, se debe continuar con la evaluación y cuidado de los árboles superiores ubicados en el bosque natural, actualizando los parámetros dasométricos y su capacidad de producción de brotes juveniles de manera permanente a lo largo del año.

Contribución al manejo de los árboles superiores de las especies estudiadas, manejo basado en limpieza de lianas a lo largo del tallo y copa, removiendo malas hierbas alrededor de los árboles, podando ramas dañadas y otras. Asimismo, se debe realizar permanente evaluación sobre dasometría de los árboles superiores y al mismo tiempo determinar el rendimiento productivo por árbol donante, esto con el propósito de conocer el nivel de variabilidad respecto a la producción a la producción de rebrotes a lo largo del tiempo.

Se sugiere brindar un trabajo sostenido al jardín de multiplicación clonal, brindar mantenimiento y manejo de las miniplantaciones (aliso, cedro e ishpingo) como podas, riego, deshierbos y otros que permitan disponer de manera adecuada las plantas donantes, y disponer de abundante material de propagación para futuros planes de propagación vegetativa y reducir la dependencia de material genético de los árboles que se encuentran en el interior del bosque.

Finalmente, es importante indicar que el presente trabajo realizado es una pequeña contribución a encarar los frecuentes problemas asociados a la degradación de los recursos forestales y particularmente maderables. Sin embargo, a efectos de obtener resultados más contundentes, se recomienda realizar un trabajo más completo y amplitud de especies. En tanto el fortalecimiento de alianzas en este tipo de trabajos resulta muy importante, debido a que convergen mucha información, experiencia y otros factores que contribuyen fuertemente al proceso de investigación.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre, A. & Dolly, F. (2012). Árboles semilleros. Consideraciones básicas para la selección y manejo de árboles semilleros. Boletín de Divulgación Técnica.
- Aguirre C. & Fassbender D. (2013). Selección de árboles plus de 7 especies forestales nativas de importancia ecológica y económica. Proyecto de conservación de bosques comunitarios. Lima, Perú.
- Assis F. & Rodríguez F. (2014). Mejoramiento genético de eucaliptos en Chile. La propagación vegetativa de eucaliptos en Chile.
- Aróstegui, A. & Díaz, M. (1992). Propagación de especies forestales nativas promisorias en Jenaro Herrera. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Iquitos, Perú.
- Badilla, Y., Picado, F. & Murillo, O. (2010). Metodología para la selección e incorporación de árboles plus en programas de mejoramiento genético forestal. Agronomía Costarricense.
- Baluart, J. (2005). Crecimiento y producción de *Cedrelinga catenaeformis* Ducke en plantaciones en el departamento de Loreto, Perú. Universidad Santiago de Compostela. Lugo, España.
- Cordero, J. (2003). Mejoramiento genético forestal, sus aplicaciones y efectos esperados. Agronomía Costarricense. San José, Costa Rica.
- Cornelius, J. & Ugarte, L. (2010). Introducción a la genética y domesticación forestal para la agroforestería y silvicultura. Centro mundial para la agroforestería (ICRAF). Lima, Perú.
- Cruz, D. (2005). Princípios de Genética Quantitativa. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, Minas Gerais, Brasil.
- Díaz E., Salazar, R. & Mesén, F. (2002). Enraizamiento de estacas juveniles de *Cedrela odorata* L. Revista Silvoenergía. Turrialba, Costa Rica.
- Dos Santos, G. (2002). Propagación vegetativa de mogno, cedro rosa, jequitibá rosa, y angico vermelho, por miniestaquia. Departamento de Ingeniería Forestal. Universidad de Visosa. Brasil.

- FAO, (2006). Evaluación de los recursos forestales mundiales. Hacia la ordenación forestal sostenible. Roma, Italia.
- Flores, F., Chávarry, L. & Vega, D. (2005). Criterios y pautas para la selección de árboles plus. *Alnus acuminata HBK* “aliso”. Asociación Civil para la Investigación y el Desarrollo Forestal (ADEFOR). Cajamarca, Perú.
- Flores, Y. (2002). Crecimiento y productividad de plantaciones de seis especies forestales nativas de 20 años de edad en el bosque Alexander von Humboldt, Amazonía peruana. Tesis Mg. Sc., Turrialba, Costa Rica.
- Gómez, J., Monterroso, A. & Tinoco, A. (2007). Distribución del cedro rojo en el estado de Hidalgo bajo condiciones actuales y escenarios de cambio climático. Hidalgo, México.
- Gutiérrez, B., Chung, P. & Ipinza, R. (2004). Propagación vegetativa y silvicultura clonal en eucalipto. Ciencia e investigación Forestal-Instituto Forestal. Chile.
- IIAP (Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana) (2009). Evaluación económica de parcelas de regeneración natural y plantaciones de bolaina blanca (*Guazuma crinita*) en el Departamento de Ucayali. Iquitos, Perú.
- INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática) (2013). Resultados definitivos del IV Censo Nacional Agropecuario - 2012. Recuperado de http://www.agrobanco.com.pe/pdf_cpc/FINAL_IV_CENAGRO.pdf
- INRENA (Instituto de Recursos Naturales Renovables) (2006). Mapa de Suelos del Perú. Lima, Perú.
- Leakey, R. & Mesén, F. (2001). Métodos de propagación vegetativa en árboles nativos. Métodos de propagación clonal en árboles. Enraizamiento de estacas Suculentas. Turrialba, Costa Rica.
- Loaiza, W., Carvajal, Y. & Javier, A. (2014). Agroecological evaluation of agricultural production systems in the Centella watershed (Dagua, Colombia). Colombia Forestal Vol. 17(2).
- Longman, A. (1993). Árboles tropicales: manuales de propagación. Enraizamiento de estacas de árboles tropicales. London, United Kingdom: Commonwealth Science Concil.

- Meneses, M. (1999). Enfoque metodológico mixto aplicado al diseño de encuestas para el estudio de la participación política. Tecnológico de Monterrey, Mexico.
- Mesén, F. (2008). Enraizamiento de estacas juveniles de especies forestales: uso de propagadores de sub-irrigación. Turrialba, Costa Rica. }
- Murillo, O., Obando G., Badilla, T. & Araya, E. (2001). Estrategia de mejoramiento genético para el programa de conservación y mejoramiento genético de especies forestales. Turrialba, Costa Rica.
- Murillo, O., Rojas, J. & Badilla, Y. (2003). Reforestación a partir de la propagación clonal. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago, Costa Rica.
- Oliva, M., Pérez, D., Vacalla, F. & Tucto, A. (2014). Selección de especies forestales nativas para fuente de semillas para reforestación en Molinopampa, Amazonas, Perú.
- Ordoñez, L., Arbeláez, M. & Prada, J. (2004). Manejo de semillas forestales nativas de la sierra del Ecuador y Norte del Perú. Lima, Perú.
- Pretell, J. (1985). Apuntes sobre algunas especies forestales nativas de la sierra peruana. Proyecto FA/Holanda. Lima, Perú.
- PROSEFOR (2004). Selección y manejo de rodales semilleros. Centro Agronómico Tropical y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica.
- Quiroz, I., García, E., González, M., Chung, P., Casanova, K & Soto, H. (2009). Calidad de planta y certificación. Centro tecnológico de la planta forestal.
- Ramos, A. (2015). Propagación por estacas de bolaina blanca (*Guazuma crinita*) provenientes de árboles candidatos a plus en condiciones de cámara de sub-irrigación. Lima, Perú.
- Resende, D., Murillo, O. & Badilla Y. (2005). Genética cuantitativa y selección en el mejoramiento genético forestal. Editorial Tecnológica de Costa Rica. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago, Costa Rica.
- Reynel, C. & León, J. (1990). Árboles y arbustos andinos para agroforestería y conservación de suelos. Proyecto FAO/Holanda. Lima, Perú.

- Reynel, C., Pennington, R., Pennington T., Flores, C. & Daza, A. (2003). Árboles útiles de la amazonía peruana y sus usos: Identificación, ecología y propagación de las especies. Lima, Perú.
- Roncal, W. (2002). Ecología, importancia y usos de las especies nativas del Norte del Perú. Introducción al tema de las semillas forestales. Cajamarca, Perú.
- Ruiz, R., Vargas, J., Cetina, V. & Villegas, A. (2005). Efecto del ácido indolbutírico (AIB) y tipo de estaca en el proceso de enraizamiento de las especies de aliso y cedro. Fitotecnia Mexicana.
- Salo, J., Kalliola, R., Häkkinen, I., Mäkinen, Y., Niemälä, P., Puhakka, M. & Coley, P. (1986). River dynamics and the diversity of Amazon lowland forest.
- Sarandón, S. (2002). El desarrollo y usos de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. En Agroecología el camino hacia una agricultura sustentable. Ed. Científicas Americanas.
- Sotelo, C. & Weber, F. (1997). Priorización de especies arbóreas para sistemas agroforestales en la Selva Baja del Perú. Agroforestería en las Américas. Lima, Perú.
- Soudre, M., Paredes, O., Guerra, H., Ríos, R. & Pinedo, R. (2010). Tecnología para la producción de estacas juveniles de plantas superiores de bolaina blanca (*Guazuma crinita*). Pucallpa, Perú.
- Villegas, P. (2003). Manejo de rebrotes de *Eucalyptus glóbulos* Labillardiere en el Altiplano Mexicano. Chapingo, México.
- Yepes, F., Castillo, D., Chung, J. & Souza, J. (2010). Protocolo para la propagación vegetativa de caoba, *Swietenia macrophylla*. Cooperación IIAP - FINCyT. Iquitos, Perú.
- Xavier A., Wendling, I. & Da Silva, R. (2013). Silvicultura clonal: Principios e Técnicas. Universidad Federal de Viçosa, Brasil.
- Zonificación Ecológica y Económica del departamento de Amazonas (2010). Gobierno Regional de Amazonas/Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Lima, Perú.

ANEXO 01: GALERÍA DE FOTOGRAFÍAS



Fotografía 1. Evaluación de Dap de árbol candidato de aliso en el sector de Ocol.



Fotografía 2. Evaluación de Dap de árbol candidato de cedro en el sector Puna Hermana.



Fotografía 3. Aplicación de corte transversal en fuste de árbol de cedro.



Fotografía 4. Aplicación de corte tipo transversal en fuste de árbol de aliso en el sector de Ocol.



Fotografía 5. Generación de brotes juveniles en árbol candidato de aliso - Sector San José.



Fotografía 6. Generación de rebrotes en árbol candidato de cedro - Sector San José.



Fotografía 7. Aplicación de diversas dosis de enraizante AIB en estaquillas de especies maderables.



Fotografía 8. Instalación y manejo de mini estaquillas de la especie ishpingo bajo propagador de sub-irrigación.



Fotografía 9. Plantones conformados de aliso producto de propagación vegetativa en vivero.



Fotografía 10. Plantones debidamente conformados de cedro manejados en condiciones de vivero.



Fotografía 11. Preparación de terreno destinado a la instalación del jardín multiclonal con especies maderables.



Fotografía 12. Labores de encalado y abonamiento de terreno a base de NPK en el jardín multiclonal.



Fotografía 13. Establecimiento de miniplantación con plantas de aliso en el jardín multiclonal.



Fotografía 14. Evaluación sobre crecimiento de plantas de aliso en jardín multiclonal.

ANEXO 02: FORMATO DE ENCUESTA DE PRIORIZACIÓN
(PRIMERA PARTE)

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE
AMAZONAS

ESCUELA DE POSGRADO EPG
MAESTRÍA EN GESTIÓN PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE

Encuesta aplicada:	Priorización participativa de especies maderables nativas de mayor importancia sustentable en el distrito de Molinopampa, Amazonas
Nombre del encuestado:	
Lugar de residencia:	Puma Hermana () Ocol () San José ()
Procedencia:	Origen natural () Migrante ()
Nombre del predio:	
Fecha de aplicación:/...../.....

Mi nombre es (...) estoy haciendo una encuesta sobre la preferencia por las especies forestales maderables nativas de los productores agropecuarios de los sectores de Puma Hermana, Ocol y San José y proponer alternativas para la sostenibilidad de las especies maderables en el bosque de palmeras. La encuesta tomará un tiempo aproximado de 25 minutos, cuya información recogida será utilizada únicamente para el estudio. Está Ud. de acuerdo: Si () No ().

Etapa 01: Realice un listado de las 15 especies maderables nativas más importantes que Usted conoce según su preferencia y describa sus características de acuerdo a los productos y servicios que proveen cada especie.

N°	Especie maderable	Producto o servicio que provee
01		
02		
03		
04		
05		
06		
07		
08		

09		
10		
11		
12		
13		
14		
15		

Etapa 02: En base a las 15 especies listadas anteriormente, ordenar en forma ascendente (De 1 a 10) según su prioridad o importancia, luego asignar valores a cada especie prioritaria (a la especie de orden 01 le corresponde el valor máximo de 10) y así sucesivamente, hasta la última especie de importancia 10 le corresponde el valor mínimo de 1.

Importancia	Especie maderable priorizada	Valor asignado
01		10
02		9
03		8
04		7
05		6
06		5
07		4
08		3
09		2
10		1

ANEXO 03: FORMATO DE ENCUESTA DE PRIORIZACIÓN **(SEGUNDA PARTE)**

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE
AMAZONAS

ESCUELA DE POSGRADO EPG
MAESTRÍA EN GESTIÓN PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE

Encuesta aplicada:	Priorización participativa de especies maderables nativas de mayor importancia sustentable en el distrito de Molinopampa, Amazonas
Nombre encuestado:	
Lugar de residencia:	Puma Hermana () Ocol () San José ()
Nombre del predio:	
Fecha de aplicación:/...../.....

A continuación se presenta la lista de 10 especies maderables preseleccionadas. Sobre la cual se solicita asignar un valor (según la tabla de ponderación) a cada uno de los cuatro aspectos evaluados por cada especie maderable preseleccionada, según el detalle siguiente:

Nº	Especie preseleccionada	Aspectos evaluados			
		Económico	Social	Ambiental	Aprovechamiento
01	Aliso				
02	Cascarilla				
03	Cedro				
04	Chilca brava				
05	Ishpingo				
06	Levanto				
07	Lucmito				
08	Puma palto				
09	Romero				
10	San pablo				

Importancia	Descripción
Económica	Disponibilidad de árboles semilleros, calidad de madera, valor comercial, otros usos económicos diversos de la especie.
Social	Autoconsumo, usos en la comunidad, aprovechamiento legal autorizado de las especies, adopción tecnológica.
Ambiental	Disponibilidad de germoplasma arbóreo, estacionalidad de semillas, mejoramiento del suelo, recuperación de especies.
Aprovechamiento	Factibilidad de establecimiento, tiempo al inicio de producción, técnicas adecuadas para manejo silvicultural.

Criterio	Puntaje
Muy malo	1
Malo	2
Regular	3
Bueno	4
Muy bueno	5

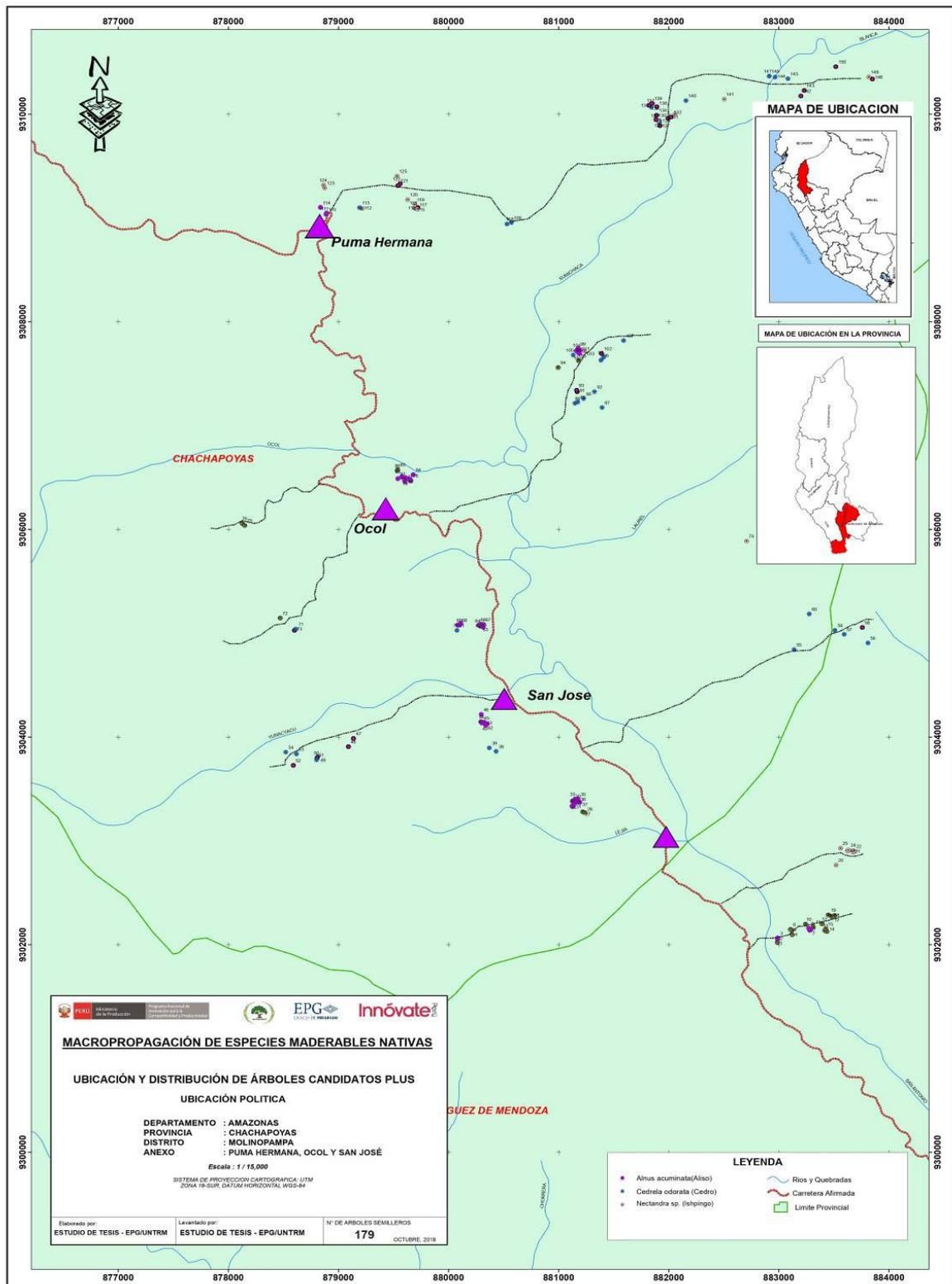
ANEXO 04: FORMULARIO PARA EVALUACIÓN DE ÁRBOLES CANDIDATOS PLUS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE
AMAZONAS

ESCUELA DE POSGRADO EPG
MAESTRÍA EN GESTIÓN PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE

1. Información General			
Institución		Fecha	
Posionario		Densidad	
Nombre común		Nombre científico	
N° árbol candidato		Código	
Árbol excelente		Árbol bueno	
Origen:		Distribución:	
Natural		Disperso	
Establecido		Agrupado	
Ubicación:		Características del lugar:	
Departamento		Precipitación	
Provincia		Altitud	
Distrito		Zona de vida natural	
Localidad		Tipo de bosque	
Predio		Especies asociadas	
Coordenadas UTM		Tratamiento silvicultural	
		Accesibilidad	
2. Criterios relevantes a considerar:			
Objetivo		Edad estimada	
Rectitud de fuste		Altura total	
Copa estrecha/ Balanceada		Altura comercial	
Poda natural		Diámetro de ramas	
Tolerancia a plagas/enfermedad		Longitud/entrenudos	
Sanidad		DAP (cm)	
Observaciones:	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		

ANEXO 05: MAPA DE UBICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ÁRBOLES CANDIDATOS PLUS



ANEXO 07: RESOLUCIÓN MINISTERIAL DE RECONOCIMIENTO DE ACP AL BOSQUE DE PALMERAS



Resolución Ministerial

N° 252-2012-MINAM

Lima, **20 SET. 2012**

Vistos; el Oficio N° 371-2012-SERNANP-J de 6 de setiembre de 2012, remitido por el Jefe del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado – SERNANP, y demás antecedentes relacionados a la solicitud presentada por el señor Mario Alfonso Oliva Valle, representante legal de la Comunidad Campesina Taulia Molinopampa, sobre reconocimiento del Área de Conservación Privada; y,

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 68° de la Constitución Política del Perú establece que es obligación del Estado promover la conservación de la diversidad biológica y de las Áreas Naturales Protegidas;

Que, el artículo 12° de la Ley N° 26834, Ley de Áreas Naturales Protegidas, establece que los predios de propiedad privada podrán, a iniciativa de su propietario, ser reconocidos por el Estado, en todo o en parte de su extensión, como Áreas de Conservación Privada, siempre que cumplan con los requisitos físicos y técnicos que ameriten su reconocimiento;

Que, el artículo 70° del Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas, aprobado por Decreto Supremo N° 038-2001-AG, establece que constituyen Áreas de Conservación Privada aquellos predios de propiedad privada que por sus características ambientales, biológicas, paisajísticas u otras análogas, contribuyen a complementar la cobertura del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado - SINANPE, aportando a la conservación de la diversidad biológica e incrementando la oferta para investigación científica y la educación, así como de oportunidades para el desarrollo de turismo especializado. Las Áreas de Conservación Privada pueden zonificarse en base a lo establecido por la Ley;

Que, de conformidad con lo establecido en el literal h) del artículo 7° del Decreto Legislativo N° 1013, el Ministerio del Ambiente – MINAM, tiene como función específica dirigir el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado – SINANPE; asimismo, mediante el numeral 2 de la Segunda Disposición Complementaria Final del citado Decreto Legislativo, se crea el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado - SERNANP, adscrito al MINAM, constituyéndolo como ente rector del SINANPE;

Que, las funciones de la Intendencia de Áreas Naturales Protegidas del entonces Instituto Nacional de Recursos Naturales – INRENA, fueron absorbidas por el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado – SERNANP;



Que, de conformidad con lo establecido en el inciso c) del artículo 42° y el numeral 71.1 del artículo 71° del Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas, las Áreas de Conservación Privada se reconocen mediante Resolución Ministerial del Ministerio del Ambiente a solicitud del propietario del predio y a propuesta del SERNANP, en base a un acuerdo con el Estado, a fin de conservar la diversidad biológica en parte, o la totalidad de dicho predio, por un período no menor a diez (10) años, renovables;

Que, mediante Resolución Presidencial N° 144-2010-SERNANP de 14 de agosto de 2010, se aprueban las Disposiciones Complementarias para el Reconocimiento de las Áreas de Conservación Privada, las cuales son aplicables al presente procedimiento por encontrarse vigentes a la fecha de presentación de la solicitud de reconocimiento del Área de Conservación Privada, conforme a lo establecido en el artículo 1° de la Resolución Presidencial N° 155-2010-SERNANP;

Que, mediante el documento con Registro N° 0090-2011, presentado ante el SERNANP por el señor Mario Alfonso Oliva Valle, representante legal de la Comunidad Campesina Taulia Molinopampa, se solicita el reconocimiento del Área de Conservación Bosque de Palmeras de la Comunidad Campesina Taulia Molinopampa, por el período de cuarenta (40) años, sobre una superficie de 10,920.84 hectáreas, ubicado en el distrito de Molinopampa, provincia de Chachapoyas, departamento de Amazonas, cuyo derecho se encuentra inscrito en la Partida Registral N° 02013763 de la Oficina Registral de Chachapoyas de la Zona Registral N° II- Sede Chiclayo;

Que, mediante Informe N° 036-2012-SERNANP-DDE/OA de 29 de agosto de 2012, emitido por la Oficina de Asesoría Jurídica y por la Dirección de Desarrollo Estratégico del SERNANP, se señala que el área propuesta contribuirá a la conservación de la eco región de Yungas Peruanas en el departamento de Amazonas; asimismo, se indica que el área propuesta cumple con los requisitos técnicos y legales establecidos en las Disposiciones Complementarias para el Reconocimiento de las Áreas de Conservación Privadas, aprobadas por Resolución Presidencial N° 144-2010-SERNANP;

Que, las áreas naturales protegidas cumplen un rol fundamental para el proceso de mitigación de los efectos del cambio climático y contribuyen significativamente a reducir sus impactos; la biodiversidad que éstas conservan constituyen un componente necesario para una estrategia de adaptación al cambio climático y sirven como amortiguadores naturales contra los efectos del clima y otros desastres, estabilizando el suelo frente a deslizamientos de tierra; servicios como regulación del clima y absorción de los gases de efecto invernadero, entre otros; y mantienen los recursos naturales sanos y productivos para que puedan resistir los impactos del cambio climático y seguir proporcionando servicios ambientales a las comunidades que dependen de ellos para su supervivencia; por tanto, resulta procedente emitir la presente resolución sobre reconocimiento de Área de Conservación Privada;

De acuerdo a lo establecido en el Decreto Legislativo N° 1013, Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente; la Ley N° 26834, Ley de Áreas Naturales Protegidas y su Reglamento aprobado por el Decreto Supremo N° 038-2001-AG;

SE RESUELVE:

Artículo 1°.- Reconocer el Área de Conservación Privada Bosque de Palmeras de la Comunidad Campesina Taulia Molinopampa, por el período de cuarenta (40) años, sobre el predio inscrito en la Partida Registral N° 02013763 de la Oficina Registral de Chachapoyas de la Zona Registral N° II – Sede Chiclayo, equivalente a una superficie de 10,920.84 hectáreas; ubicado en el distrito de Molinopampa, provincia de Chachapoyas, departamento de Amazonas, de propiedad de la Comunidad Campesina Taulia Molinopampa, por los fundamentos expuestos en la parte considerativa de la presente resolución.



Resolución Ministerial

Nº 252-2012-MINAM

Artículo 2º.- Establecer como objetivo general del Área de Conservación Privada Bosque de Palmeras de la Comunidad Campesina Taulia Molinopampa, la conservación del eco sistema del bosque de palmeras y pajonales húmedos (eco región "Yungas Peruanas").

Artículo 3º.- En aplicación del segundo párrafo del artículo 3º del Decreto Supremo N° 008-2009-MINAM, que contiene las disposiciones para la elaboración de los Planes Maestros de las Áreas Naturales Protegidas; el expediente de reconocimiento del Área de Conservación Privada Bosque de Palmeras de la Comunidad Campesina Taulia Molinopampa, se constituye en su Plan Maestro, en razón a que éste contiene el listado de obligaciones y restricciones, así como la propuesta de zonificación del Área de Conservación Privada.

Artículo 4º.- En aplicación del artículo 11º de la Resolución Presidencial N° 144-2010-SERNANP, que aprueba las Disposiciones Complementarias para el Reconocimiento de las Áreas de Conservación Privada, las obligaciones que se derivan del reconocimiento del Área de Conservación Privada, son inherentes a la superficie reconocida como tal y el reconocimiento del área determina la aceptación por parte de la propietaria, de condiciones especiales de uso que constituyen cargas vinculantes para todas aquellas personas que durante el plazo de vigencia del reconocimiento del Área de Conservación Privada, sean titulares o les sea otorgado algún derecho real sobre el mismo.

Artículo 5º.- En aplicación del Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas, aprobado mediante Decreto Supremo N° 038-2001-AG, y de los numerales 1 y 5 del artículo 2019º del Código Civil, así como del artículo 12º de la Resolución Presidencial N° 144-2010-SERNANP, que aprueba las Disposiciones Complementarias para el Reconocimiento de las Áreas de Conservación Privada, el SERNANP procederá a inscribir en la Superintendencia Nacional de los Registros Públicos – SUNARP, las cargas de condiciones especiales de uso del Área de Conservación Privada Bosque de Palmeras de la Comunidad Campesina Taulia Molinopampa, por el período de cuarenta (40) años, según detalle:

Obligaciones de Hacer:

1. Usar el área del Área de Conservación Privada para el fin que ha sido reconocido.
2. Desarrollar prácticas ambientales sostenibles en el aprovechamiento de los recursos naturales.
3. Preservar servicios ambientales en el Área de Conservación Privada.
4. Dar cumplimiento a la normatividad de Áreas Naturales Protegidas, directivas, disposiciones, y recomendaciones emitidas por el SERNANP, así como las normas conexas aplicables a la conservación del Área de Conservación Privada.
5. Brindar al representante del SERNANP, o a quien éste designe, las facilidades que estén a su alcance para la supervisión del área.



6. Presentar un informe anual de avance respecto al cumplimiento de lo establecido en el Plan Maestro.

Obligaciones de No Hacer:

1. No efectuar cambios de usos, distintos a los permitidos en los documentos de planificación.
2. No realizar cambio de uso del suelo en la zonificación de uso limitado del Área de Conservación Privada.
3. No realizar actividades que pongan en riesgo los objetivos del área.
4. No desarrollar proyectos de infraestructura que deteriore la calidad del paisaje.

Artículo 6°.- Lo dispuesto en el artículo 1° de la presente Resolución Ministerial no implica la convalidación de derecho real alguno sobre el área reconocida, así como tampoco constituye medio de prueba para el trámite que pretenda la formalización de la propiedad ante la autoridad estatal competente.

Artículo 7°.- Disponer la publicación de la presente Resolución Ministerial en el Diario Oficial El Peruano y en el Portal de Transparencia del Ministerio del Ambiente.

Regístrese, comuníquese y publíquese.


Manuel Pulgar-Vidal Otálora
Ministro del Ambiente

