

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE CIENCIAS DE LOS RECURSOS
NATURALES RENOVABLES



REGISTRO DE EXPERIENCIAS SILVICULTURALES EN LA PROVINCIA DE
LEONCIO PRADO

Tesis

Para optar el título de :

INGENIERO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES
MENCIÓN FORESTALES

YONEL GILBERT CHAVEZ ANGELES

PROMOCIÓN 2005 - I

Tingo María - Perú

2008

K10

Ch31

Chavez Angeles, Yonel G.

Registro de Experiencias Silviculturales en la Provincia de Leoncio Prado
Tingo María, 2008

74 h.; 19 cuadros; 8 fgrs.; 16 ref.; 30 cm.

Tesis (Ing. Recursos Naturales Renovables Mención: Forestales) Universidad
Nacional Agraria de la Selva, Tingo María (Perú). Facultad de Recursos
Naturales Renovables.

SISTEMA SILVICULTURAL / REFORESTACIÓN / EVALUACIÓN /
SISTEMATIZACIÓN / TAXONOMÍA / METODOLOGÍA / TINGO
MARÍA / RUPA RUPA / LEONCIO PRADO / HUÁNUCO / PERÚ.





UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
Tingo María – Perú



FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS

Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 13 de octubre de 2008, a horas 09:00 p.m. en la Sala de Conferencias de la Facultad de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, para calificar la tesis titulada:

“REGISTRO DE EXPERIENCIAS SILVICULTURALES EN LA PROVINCIA DE LEONCIO PRADO”

Presentado por el Bachiller: **YONEL GILBERT CHAVEZ ANGELES**, después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara aprobado con el calificativo de **"BUENO"**.

En consecuencia el sustentante queda apto para optar el **Título de INGENIERO en RECURSOS NATURALES RENOVABLES, mención FORESTALES**, que será aprobado por el Consejo de Facultad, tramitándolo al Consejo Universitario para la otorgación del título correspondiente.

Tingo María, 09 de junio de 2009

Ing. M.Sc. LUIS ALBERTO VALDIVIA ESPINOZA
Presidente

Ing. RAUL ARAUJO TORRES
Vocal



Ing. WARREN RIOS GARCIA
Vocal

AUSENTE

Ing. M.Sc. CASIANO AGUIRRE ESCALANTE
Asesor

DEDICATORIA

A Glayden Angeles Ruíz mi Sra. Madre y a mi abuelita Lúdina Esperanza Ruíz Peñaherrera, quienes me inculcaron la educación desde mi temprana edad, a la vez que fueron las promotoras de mis deseos de superación y satisfacción de la familia.

A Luery Alegria Angeles, mi hermano mayor por sus consejos y guía profesional durante el periodo que dediqué a los estudios en la Facultad de Recursos Naturales Renovables así mismo en diversas instituciones en las que comencé a ejercer la profesión como Bachiller.

A Judith Magaly Urquia Zevallos, mi Esposa y a todos mis hermanos Keyer, Ziris Sharim Chavez Angeles y Kira Naomi Rivera Angeles por todo el apoyo y consejos incondicionales que me dieron fuerza de voluntad para lograr ser un Profesional y ser orgullo y ejemplo de mi familia.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional Agraria de la Selva y a los profesores de la Facultad de Recursos Naturales Renovables, por haberme formado con los conocimientos necesarios para lograr ser un profesional competente.

A mis familiares, quienes me motivaron persistentemente con la finalidad de que se concreten mis logros profesionales y metas en la vida.

A mi asesor y tutor principal Ing. M. Sc. Casiano Aguirre Escalante, por su apoyo en la elaboración temática de la presente tesis.

A la World Wildlife Fund Inc. WWF., Por su apoyo en el financiamiento y asesoramiento en el proceso de evaluación de campo de la presente tesis.

A la Ing. Kelly Soudre Zambrano, por su apoyo y confianza incondicional en el proceso de ejecución del trabajo de evaluación de campo.

Al Ing. M. Sc. Ladislao Ruiz, Rengifo por su apoyo incondicional en la estructuración de la presente tesis.

Al Ing. Luery Alegria Angeles, por su apoyo desinteresado en la documentación de la presente tesis.

A mi señora madre Glayden Angeles Ruiz, por su colaboración en la documentación de la presente tesis.

A las instituciones y amigos que han contribuido de una u otra forma en la realización del presente trabajo de investigación.

ÍNDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Definiciones.....	3
2.1.1. Silvicultura.....	3
2.1.2. Sistema silvicultural.....	4
2.1.3. Reforestación.....	4
2.1.4. Tratamientos silviculturales.....	4
2.1.5. Técnicas silviculturales.....	5
2.1.6. Sistema de enriquecimiento.....	6
2.1.7. Sistemas agroforestales.....	7
2.2. Condiciones básicas para la silvicultura en los trópicos húmedos.	8
2.3. Bases Ecológicas para la silvicultura de los bosques húmedos tropicales.....	9
2.4. Clasificación de los tipos de bosque.....	10
2.4.1. Bosque primario.....	11
2.4.2. Bosque residual.....	11
2.4.3. Bosque secundario.....	11
2.5. Suelos predominantes en la Provincia de Leoncio Prado.....	12
2.5.1. Inceptisoles.....	12
2.5.2. Ultisoles.....	12

2.6. Experiencias silviculturales en la Amazonia.....	12
2.7. Clasificación de los tipos de muestreo.....	18
2.8. Especies de mayor uso en silvicultura en la zona.....	19
2.8.1. <i>Calycophyllum spruceanum</i> Benth “capirona”.....	19
2.8.2. <i>Guazuma crinita</i> Mart. “bolaina blanca”.....	20
2.8.3. <i>Cedrelinga cateniformis</i> Ducké ducké “tornillo”.....	20
2.8.4. <i>Swietenia macrophylla</i> G. King “caoba”.....	21
2.8.5. <i>Schizolobium amazonicum</i> Huber ex Ducke “Pashaco, pino chuncho”.....	22
2.8.6. <i>Aniba amazonica</i> Meiz “moena amarilla”.....	23
2.8.7. <i>Cedrela odorata</i> L., <i>C. fissilis</i> Vell. “cedro”.....	23
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	25
3.1. Ubicación de la zona de estudio.....	25
3.1.1. Localización política.....	25
3.1.2. Zona de vida.....	25
3.1.3. Fisiografía.....	25
3.1.4. Clima.....	25
3.1.5. Suelo.....	26
3.1.6. Aspectos socioeconómicos.....	26
3.2. Materiales.....	26
3.2.1. Materiales de campo.....	26
3.2.2. Equipos de campo.....	26
3.2.3. Personal de campo.....	27

3.3. Metodología.....	27
3.3.1. Metodología en el estudio de la vegetación.....	27
3.3.2. Trabajos preliminares.....	27
3.3.3. Proceso de evaluación de campo.....	29
3.3.3.1. Sistema de evaluación.....	29
3.3.4. Procesamiento de datos.....	32
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	33
4.1. Evaluación y sistematización de las experiencias silviculturales de áreas reforestadas en la provincia de Leoncio Prado.....	33
V. CONCLUSIONES.....	67
VI. RECOMENDACIONES.....	69
VII. ABSTRACT.....	70
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	72
IX. ANEXO.....	75

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Ubicación de los predios de plantaciones con sistemas agroforestales más representativas en la Provincia de Leoncio Prado.....	33
2. Registro de aspectos técnicos de plantaciones con el método de sistemas agroforestales más representativos de la provincia de Leoncio Prado.....	34
3. Registros dasonómicos en plantaciones con sistemas agroforestales más representativos de Leoncio Prado.....	36
4. Ubicación de los predios en plantaciones con fajas de enriquecimiento más representativos en la provincia de Leoncio Prado.....	41
5. Registro de aspectos técnicos en plantaciones con fajas de enriquecimiento mas representativos de la provincia de Leoncio Prado.....	42
6. Registro dasonómico en plantaciones con fajas de enriquecimiento mas representativos de la provincia de Leoncio Prado.....	43
7. Ubicación de los predios con plantaciones puras mas representativos de la provincia de Leoncio Prado.....	47
8. Registro de aspectos técnicos con plantaciones puras mas representativos de la provincia de Leoncio Prado.....	47

9	Registro dasonómico de plantaciones puras más representativos de la provincia de Leoncio Prado.....	48
10.	Ubicación de los predios con plantaciones a campo abierto más representativos en la provincia de Leoncio Prado.....	51
11.	Registro de aspectos técnicos con plantaciones a campo abierto mas representativos en la provincia de Leoncio Prado.....	51
12.	Registro dasonómico de plantaciones a campo abierto más representativos en la provincia de Leoncio Prado.....	52
13.	Ubicación de los predios con plantaciones como cercos y linderos más representativos en la provincia de Leoncio Prado...	54
14.	Registro de aspectos técnicos con plantaciones mediante cercos y linderos mas representativos de la provincia de Leoncio Prado.....	55
15.	Registro dasonómico en plantaciones mediante cercos y linderos más representativos de la provincia de Leoncio Prado...	56
16.	Ubicación de los predios con manejo de regeneración natural más representativos en la provincia de Leoncio Prado.....	59
17.	Registro de aspectos técnicos con manejo de regeneración natural más representativos de la provincia de Leoncio Prado.....	60
18.	Registro dasonómico de manejo de regeneración natural más representativo de la provincia de Leoncio Prado.....	61
19.	Resumen de los métodos silviculturales mas importantes registrados en el ámbito de la Provincia de Leoncio Prado.....	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Área de plantaciones con el método de sistemas agroforestales por sectores de cada distrito en la Provincia de Leoncio Prado.....	38
2. Área de plantaciones con el método de fajas de enriquecimiento por sectores de cada distrito en la Provincia de Leoncio Prado.....	44
3. Área con el método de plantaciones puras por sectores de cada distrito en la Provincia de Leoncio Prado.....	49
4. Área de plantaciones a campo abierto por sectores de cada distrito en la Provincia de Leoncio Prado.....	53
5. Plantaciones a través de cercos y linderos por sectores de cada distrito en la Provincia de Leoncio Prado.....	57
6. Área de plantaciones mediante regeneración natural por sectores de cada distrito en la Provincia de Leoncio Prado.....	62
7. Resumen de los métodos silviculturales más importantes registrados en el ámbito de la Provincia de Leoncio Prado.....	64
8. Resumen del sistema silvicultural cercos y linderos en el ámbito de la Provincia de Leoncio Prado.....	65

RESUMEN

La investigación fue desarrollada en el ámbito de la provincia de Leoncio Prado, Región Huánuco, con el objetivo de ubicar geográficamente los predios con áreas reforestadas más significativas, evaluar y sistematizar las experiencias silviculturales desarrolladas, considerando los diferentes métodos silviculturales.

Los métodos silviculturales registrados son: sistemas agroforestales (39,45 ha), plantaciones fajas de enriquecimiento (197,85 ha), plantaciones puras (13,5 ha), plantaciones a campo abierto (4 ha), manejo de regeneración natural (21 ha), tomando como área mínima de una hectárea para la evaluación en 13 sectores de la Provincia de Leoncio Prado. En total se ha evaluado una superficie de 275,80 ha, con un muestreo de 43,83 hectáreas y considerando 7 especies forestales por su importancia debido a la superficie instalada y a su uso. Además se evaluaron 3,390 metros lineales de plantaciones en cercos y linderos, usando un muestreo de 1,340 metros.

Las especies forestales registradas en los diferentes métodos silviculturales fueron *Swietenia macrophylla* G. King. "caoba", *Cedrela fissilis* Vell. "cedro", *Cedrelinga cateniformis* (Ducke) Ducke. "tornillo", *Guazuma crinita* Mart. "bolaina blanca", *Calycophyllum spruceanum* Benth Hooker F. Ex Schumann. "capirona", *Aniba amazonica* Meiz. "moena amarilla", *Eucaliptus caldulensis* "eucalipto tropical", *Schizolobium amazonicum* Huber Ex Ducke. "pino chuncho" y *Croton draconoides* Muell. Agr. "sangre de grado".

En la mayoría de los diferentes Métodos Silviculturales, *Guazuma crinita* "bolaina blanca", es la especie que viene experimentando mayor aceptación con fines de reforestación en suelos aluviales.

En los diferentes métodos silviculturales, *Cedrelinga cateniformis* (Ducke) Ducke "tornillo" bajo condiciones de suelos de ladera, presenta un adecuado desarrollo.

Existen serias dificultades con respecto al ataque de *Hypsiphylia grandella* en las especies forestales *Swietenia macrophylla* G. King "caoba" y *Cedrela fissilis* Vell "cedro", provocando malformaciones del fuste, ramificación excesiva y muerte de muchos individuos por el constante ataque.

I. INTRODUCCIÓN

Los bosques tropicales y de manera especial los bosques amazónicos, cada vez se encuentran entre los temas de mayor interés público por su constante deterioro que conduce a una pérdida de la diversidad biológica.

Este problema viene generando serios impactos de carácter ambiental, económico y social, dado que décadas atrás se ha venido de alguna manera tratando de contrarrestar ese proceso de deterioro; sin embargo, hasta hoy no se aprecia resultados satisfactorios para una conservación real de los bosques tropicales, más aun se aprecia una acción insostenible de la tala de bosques teniendo una tasa de deforestación de 261,000 has/año, consecuentemente con alta contaminación de las fuentes de agua, del suelo y del aire, este valor es bajo con relación a otros países de América del Sur que en los últimos 30 años a registrado una deforestación de más de 2 millones de Km², área superior al territorio de México. Estos hechos deben merecer un tratamiento especial en la política para contrarrestar y garantizar en el futuro la conservación de los recursos naturales logrando el real cumplimiento de las leyes.

Para garantizar la permanencia de los bosques tropicales es necesario diseñar planes de manejo a larga plazo, de tal forma que el

aprovechamiento forestal sea sostenible en el tiempo, considerando el uso múltiple de recursos bajo métodos silviculturales compatibles con los ecosistemas de cada zona de tal forma que se garantice las especies maderables, no maderables y otros servicios que brinda el bosque.

En la zona del Alto Huallaga y específicamente en la provincia de Leoncio Prado no se cuenta con una base de datos de experiencias de plantaciones forestales establecidas bajo los diferentes métodos silviculturales conocidos, a pesar de que fueron desarrollados por instituciones como el Comité de Reforestación, Proyecto Especial Alto Huallaga, algunas ONGs y particulares; las que cuentan con un seguimiento sistemático y control de las operaciones silviculturales, por lo que no se conoce la situación actual en que se encuentran, ni los problemas de ataque de plagas y enfermedades que afectan a nivel de cada especie forestal, calidad de sitio y manejo de las plantaciones.

Para tal efecto, los objetivos del presente trabajo de investigación fueron los siguientes:

- Registrar y sistematizar las experiencias silviculturales desarrolladas, considerando los diferentes tratamientos silvícolas.
- Ubicar políticamente los predios con áreas reforestadas más significativas en la provincia de Leoncio Prado.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Definiciones

2.1.1. Silvicultura

Conjunto de técnicas para cultivar y mantener un bosque a través de intervenciones en el establecimiento, la composición, la estructura y el crecimiento de la vegetación para atender mejor los objetivos del manejo (PERÚ, 2001).

El papel de la silvicultura en general es el manejo de bosques anteriormente no manejados; así, la considera como una domesticación, o “todas las medidas pendientes a incrementar los rendimientos económicos de los rodales, hasta alcanzar cuando menos un nivel que permita su manejo sostenible no deficitario” (LAMPRECHT, 1990).

Un sistema silvicultural es una sucesión lógica de actividades, que se realizan para mantener, remover y reemplazar productos forestales, y que resultan en bosques con ciertas características (adaptados de Troup 1952). Los sistemas silviculturales para la producción de madera se puede definir, entonces, como una sucesión de muestreos y de tratamientos para favorecer a ciertos árboles y eliminar otros, de manera que se obtenga un bosque con una mayor proporción de árboles de especies comerciales, que a la vez son más vigorosos, adaptado de Baur 1964 (CATIE, 2000).

2.1.2. Sistema silvicultural

Serie de tratamientos ordenados con el fin de sustentar, desarrollar e incrementar el vuelo forestal (PERÚ, 2001).

Un sistema silvicultural se pueden definir como una secuencia de muestreos y tratamientos para favorecer a ciertos árboles y eliminar otros, de manera que se obtenga un bosque con una mayor proporción de árboles de especies comerciales, que a la vez son más vigorosos.

Durante el siglo XX se desarrollaron varios sistemas silviculturales para los bosques tropicales húmedos, adaptando sistemas conocidos a las condiciones locales. Todos esos sistemas buscan hasta cierto punto una simplificación en la composición florística y/o una simplificación en la estructura vertical del bosque (CATIE, 2000).

2.1.3. Reforestación

Reconstitución o enriquecimiento de la cobertura forestal, mediante el repoblamiento o establecimiento de especies arbóreas y/o arbustivas, nativas o exóticas, con fines de producción, protección o provisión de servicios ambientales (PERÚ, 2001).

2.1.4. Tratamientos silviculturales

Serie de operaciones individuales orientadas a asegurar el establecimiento de la regeneración, incrementar el crecimiento y mejorar la calidad de la masa residual. Los tratamientos silviculturales reconocidos por el presente reglamento están constituidos entre otros por raleos, liberaciones,

refinamiento, eliminación de lianas y trepadoras, enriquecimiento de purmas y áreas intervenidas (PERÚ, 2001).

Los tratamientos silviculturales son operaciones que modifican la estructura del bosque, y van dirigidos a solucionar un problema específico, o en general a reducir la intensidad de la competencia sobre los árboles de interés. Principalmente, se pretende dar un espacio o sitio ideal para el desarrollo de cada individuo deseado, y permitirle además un buen grado de iluminación. Esto se hace mediante la eliminación de un porcentaje de la masa no deseable o de individuos que afectan a los árboles valiosos para futuras cosechas. La eliminación de la competencia siempre será temporal ya que la vegetación no deseada se recupera y vuelve a ser un obstáculo para los árboles remanentes deseables de futura cosecha (CATIE, 2000).

2.1.5. Técnicas silviculturales

La silvicultura se puede considerar como la manipulación del bosque que involucra toda las medidas tendientes a incrementar los rendimientos económicos del bosque, hasta alcanzar cuando menos un nivel que permita su manejo sostenido. En el sentido amplio, estas medidas deberán comprender inventarios forestales sucesivos, cosechas sucesivas, podas, raleos, plantaciones de enriquecimiento, dispersión de semillas, conservación de árboles semilleros y prácticas culturales (TCA, 1999).

La silvicultura y el manejo de los bosques naturales tropicales (intervenidos y secundarios) son técnicamente viable, financieramente rentable y ecológicamente sostenible. Además, es posible manejar con éxito cada tipo

de bosque natural en una forma que cumpla con objetivos de manejo (HUTCHINSON, 1995).

2.1.6. Sistema de enriquecimiento

Cuando el número de árboles con valor comercial en el bosque original es insuficiente o malo, entonces en lugar de un mejoramiento se plantea eventualmente un enriquecimiento con especies de alto valor comercial (LAMPRECHT, 1990).

El enriquecimiento consiste en la plantación de árboles de especies comerciales valiosas procedentes de un vivero forestal o en la siembra directa de las semillas siguiendo una distribución sistemática, regular y ordenada, en líneas, fajas o grupos dentro del bosque. Esta operación es precedida por la explotación de los árboles comerciales y la eliminación de otros árboles grandes no comerciales, para eliminar competencia (Lamprecht, 1990; Corredor, 2001; citado por LOZADA *et al.*, 2003).

El enriquecimiento es un método adecuado para bosques sobreexplotados, donde la regeneración es insuficiente y donde se puede incrementar el número de especies de alto valor comercial (ADJERS *et al.*, 1995; KORPELAINEN *et al.*, 1995; MONTAGNINI *et al.*, 1997; citado por LOZADA *et al.*, 2003).

El manejo de las plantaciones con el método de fajas de enriquecimiento es complejo debido al control del régimen de luz que requiere cada especie plantada, ya que los árboles adyacentes a la faja cierran el dosel a una cierta altura, lo cual es conocido como "efecto túnel". Así mismo, los costos de establecimiento de la plantación y de control de malezas son muy

elevados. En muchos casos, los resultados del enriquecimiento no son muy convincentes o solo se le considera financieramente atractiva cuando se desarrolla a pequeña escala.

Esto puede ser explicado por las diferencias ecológicas entre los sitios, deficiencias en las técnicas de plantación, mantenimiento o aclareos. Las especies evaluadas *Swietenia macrophylla* (0.38), *Tabebuia rosea* (0.57) y *Hura crepitans* (0.63) crecen a una tasa inferior a 1cm/año y el turno (lapso necesario para alcanzar un diámetro comercial de 40 cm) sería superior a 40 años. Se concluye que los recursos económicos, destinados a la recuperación del bosque, deberían orientarse a sistemas de silvicultura más rendidores. Las fajas de enriquecimiento deberían continuar, en superficies mínimas experimentales, con programas de mejoramiento genético con las especies más prometedoras (BERTAULT *et al.*, 1995; MONTAGNINI *et al.*, 1997; APPANAH *et al.*, 2000; citado por LOZADA *et al.*, 2003).

2.1.7. Sistemas agroforestales

Definidos como una serie de tecnologías del uso de la tierra, en las que se combinan árboles con cultivos y/o pastos, en función del tiempo y del espacio, para incrementar y optimizar la producción en forma sostenible. El principio radica esencialmente en que el árbol, asociado a determinado cultivo o crianza, contribuye al mejoramiento o conservación de la fertilidad de los suelos y del microclima, además de brindar otros aportes económicos y ecológicos al medio ambiente FASSBENDER, (1987), citado por BRACK, (1998).

Sistema de uso de la tierra que consiste en la ordenación de los recursos naturales, basados en principios ecológicos, con el que, mediante la integración en el espacio y en el tiempo, de árboles de uso maderero, productos diferentes a la madera, especies agrícolas y mejoradoras de suelo, en áreas deforestadas o con capacidad agrícola, se diversifica y sostiene la producción para lograr mayores beneficios sociales, ambientales y económicos (PERÚ, 2001).

Agroforestería como tecnología viable en la recuperación y buen uso de la tierra, constituye una de las opciones viables de solución a la deforestación en la región amazónica, que se manifiestan en el deterioro de los recursos naturales con pérdidas de la biodiversidad y de la capacidad productiva de los suelos y su consecuente abandono a la regeneración natural de la vegetación (FLORES, 1998).

Muchas especies tiene la propiedad de retoñar de estacas y postes cuando son plantados. Estas especies son bastante usados para establecer cercos vivos, que elimina la necesidad de reponer cada tiempo los postes; entre las especies mas usadas tenemos: *Cedrela odorata*, *Ficus Antehelminthica*, *Lonchocarpus sepium*, *Guarea* sp, *Spondias dulcis*, *Erythrina* sp, etc FASSBENDER, (1987), citado por BRACK, (1998).

2.2. Condiciones básicas para la silvicultura en los trópicos húmedos

Hasta hace poco tiempo solo en casos excepcionales se podría hablar de un manejo ordenado en los bosques tropicales. El bosque no era

prácticamente considerado como un bien económico, sino más bien como un impedimento para el avance de la civilización. Las causas de esta actitud eran:

- La creencia en la inagotabilidad de los bosques y/o la ínfima demanda local de madera y de productos forestales,
- La falta de conocimientos económicos, sin los cuales es imposible dirigir acertadamente la producción forestal.
- El desconocimiento o bien la subestimación de los beneficios de las funciones sociales que desempeñan los bosques (protección de los suelos, regulación hídrica, recreación, etc (LAMPRECHT, 1990).

2.3. Bases ecológicas para la silvicultura de los bosques húmedos tropicales

Muestran factores elementales que se deben tomar en cuenta al intentar manejar bosques húmedos. FINEGAN (1988) hace énfasis que como la silvicultura trata de manipulación del proceso de la regeneración natural de especies valiosas, es preciso conocer y entender los mecanismos de dichos procesos, asociándolos con los factores que lo afectan y el contexto ecológico general en el cual la regeneración natural tiene lugar.

El ecosistema complejo no es una mera colección o refugio de organismos individuales, o una mezcla accidental de poblaciones. Es más bien un sistema dinámico de alto orden de organización en el cual los rasgos morfológicos, fisiológicos y ecológicos de los miembros individuales son los eslabones unidos que crean formas y funciones no conocidas fuera del bosque NEIL (1981) y FINEGAN (1988). Esta organización permite la aplicación de

principios silviculturales, pues la reacción de un sistema organizado a una perturbación es predecible.

Otra característica bien conocida del ecosistema bosque húmedo tropical es la llamada "fragilidad", la complejidad de las interacciones entre el sin número de especies que componen el ecosistema es tal que cualquier intervención humana fuerte causará, inevitablemente, la extinción de especies. Se ha dado mucho énfasis al ciclaje y almacenaje de nutrientes en bosques húmedos primarios, y los afectos presuntamente negativos de la actividad humana (JORDÁN, 1985; citado por MANTA, 1990).

LAMPRECHT (1990) indica que para el entendimiento de la silvicultura es importante además, tener en cuenta aspectos ecológicos referentes principalmente a los requerimientos de luz, clasificándose en:

- Especies arbóreas de luz o heliófitas, que requieren plena insolación durante toda la vida.
- Especies arbóreas estofitas, que se regeneran a la sombra del vuelo y poseen eventualmente la capacidad de efectuar allí todo su desarrollo o requieren sombra cuando menos en su juventud.
- Especies parcialmente tolerantes de sombra, que son capaces de regenerarse tanto a la luz como a la sombra, pero que ya a una edad temprana requieren plena luz, cuando menos desde arriba.

2.4. Clasificación de los tipos de bosque

Se han desarrollado varios sistemas de clasificación de la vegetación identificándose varias formaciones vegetales en el ámbito mundial o regional, así como unidades taxonómicas en el ámbito local. La mayoría de las

clasificaciones según SALCEDO (1985) y FINEGAN (1988) abarcan cuatro grandes enfoques: Fisonómico, ecológico, florístico y evolutivo o dinámico así como las respectivas combinaciones.

De acuerdo a estas consideraciones se han clasificado a los bosques húmedos tropicales en tres tipos.

2.4.1. Bosque primario

Es un bosque en estado natural libre de intervención humana conocida. La definición aquí empleada corresponde a una definición práctica planteada por varios investigadores y usada por MANTA (1990) y no equivale al concepto de un bosque clímax.

2.4.2. Bosque residual

FINEGAN (1988) indica que es el bosque en que la perturbación ecológica más prominente ha sido la explotación selectiva de especies valiosas. Se mantienen la composición florística y estructura del bosque primario en un grado que depende de la intensidad de la explotación. A la heterogeneidad natural del bosque primario se le agregan los efectos de la explotación y tomando en cuenta el tiempo en que esta transcurrió.

2.4.3. Bosque secundario

El mismo autor, indica además que bosque secundario es la vegetación leñosa, que se desarrolla en sitios cuya vegetación original ha sido totalmente destruida por la actividad humana, ejemplo la tala y quema practicada para la agricultura migratoria.

2.5. Suelos predominantes en la Provincia de Leoncio Prado

2.5.1. Inceptisoles

Los Inceptisoles, suelos jóvenes con una diferenciación de horizontes A, B y C, ocupan el 14 % de la selva. Gran parte están ubicadas en aguñales y zonas mal drenadas (Aquentes), también en zonas escarpadas. Sin embargo, muchos inceptisoles bien drenados, fértiles y ubicados en topografías favorables (Eutropepts) tienen un gran potencial agrícola. Dichos suelos son comunes en los valles de la Selva Alta, especialmente en el Huallaga Central y el Alto Huallaga, los cuales representan un magnífico recurso edáfico.

Inceptisoles son ácidos bien drenados (Dystropepts) también son comunes en la Selva Alta, representan gradiente intermedio de fertilidad entre los Eutropepts y los Ultisoles.

2.5.2. Ultisoles

Los ultisoles, suelos rojos y amarillos de baja fertilidad natural, ocupan aproximadamente las dos terceras partes de la selva. Estos suelos ocurren principalmente en los terrenos de altura de la selva baja, así como en terrazas antiguas y laderas en la selva alta. Estos suelos también se denominan como "Acrisoles" y "Podzólicos rojo amarillos".

2.6. Experiencias silviculturales en la Amazonia

En el año de 1942 en la Estación Experimental Agrícola de Tingo María hoy la Universidad Nacional Agraria de la Selva se plantaron *C. cateniformis* Ducke Ducke "tornillo", *S. macrophylla* G. King "caoba", *Anonocarpus amazonicus* Ducke "Tulpay" y otras especies. En la actualidad la única especie que prosperó es el *C. cateniformis* Ducke Ducke "tornillo" con

diámetros aproximados a los 70 cm y con la presencia de regeneración natural en toda el área y cercanías de la plantación (NALVARTE, 2004).

En Ucayali destacan las experiencias silviculturales sucedidas en el Bosque Nacional Alexander Von Humboldt. La primera de estas experiencias fue a través del proyecto PNUD/FAO/PER/71/551 "Demostración de Manejo y Utilización Integral de Bosques Tropicales". Las especies que tuvieron un mayor crecimiento (*Guazuma ulmifolia* Lam "bolaina negra", *Guazuma crinita* Mart "bolaina blanca") son de carácter heliófito (requieren de luz para establecerse y crecer).

En caso de *Amburana cearencis* (Fr. Allem) A. C. Smith "ishpingo", aunque presentó un fuste sinuoso que se corrigió a medida que pasaron los años, mostró una buena supervivencia y poca variabilidad de crecimiento entre individuos, por lo que recomienda su empleo en programas de reforestación. De otro lado, *Swietenia macrophylla* G. King "caoba" y *Cedrela fissilis* Vell "cedro" tuvieron en general un buen crecimiento, a pesar del ataque de *Hypsiphylia grandella*, que fue más frecuente en cedro. Finalmente destaca el crecimiento aceptable de *Aspidosperma macrocarpon* C. Martius "pumaquiro".

En el Proyecto INFOR-JICA también se experimentó con el manejo de la regeneración natural, que consistió en la inducción de la germinación de semillas bajo árboles madres de especies con alto valor comercial y el raleo posterior de Latizales y Fustales. Estas experiencias se efectuaron bajo dos modalidades de manejo: "mixto" o de varias especies y "puro", de una sola especie. La primera modalidad presentó complicaciones que decidieron su exclusión del estudio de regeneración natural, mientras que en la segunda se

obtuvieron buenos resultados con *Cedrelinga cateniformis* Ducke Ducke (NALVARTE, 2004).

Se cuenta con experiencia suficiente en silvicultura de especies nativas como tornillo, capirona, bolaina, etc.; para iniciar los trabajos de reforestación con fines industriales, la cual debe ser proporcionada y alentada por el Estado (LOMBARDI, 2000).

RICSE (2006) bajo condiciones de suelos ultisoles degradados (pH 3,2) en Alexander Von Humboldt (Km 86 carretera Federico Basadre) ha establecido 12 especies forestales, entre ellos capirona y caoba aplicando a cada uno 1 kg de gallinaza + roca fosfórica y cobertura de kudzu, después de 6 años de evaluación reporta para la capirona y caoba una altura de 3,85 y 3,32 m, dap de 3,87 y 4,37 cm respectivamente. Asimismo, tornillo y caoba aplicando para el tornillo composta vegetal + roca fosfórica con cobertura de mucura y para la caoba sin fertilizante con cobertura de mucura; a los 4,3 años reporta una altura de 9,8 y 6,1 m, dap de 14,9 y 6,4 cm respectivamente.

Asimismo, indica que en Cerro Escalera - Tarapoto; para las especies caoba, capirona, cedro y bolaina blanca se ha registrado un crecimiento en altura y diámetro a los 8,6 años de 5,8 m – 5,6 cm, 7,6 m – 5,5 cm, 4,6 m – 5,1 cm y 11,0 m – 8,8 cm respectivamente.

CHAVEZ Y TORRES (2006) reportan tres experiencias de plantaciones realizadas: la primera se desarrollo con beneficiarios individuales en los caseríos ubicados en el eje de carretera Federico Basadre y vías troncales; la segunda con la Comunidad Nativa Sinchi Roca, distrito de Irazola y la tercera como un modelo de reforestación en áreas degradadas en la

carretera a Tournavista, distrito de campo Verde. Finalmente resumen las lecciones aprendidas en esta experiencia:

- Disponer de un diagnóstico biofísico
- Tener objetivos claros
- Elección de especies y producción de plantas de acuerdo a la calidad de sitio
- Tratamiento previo del suelo en áreas degradadas
- Establecer las especies de menor valor cerca de las vías de acceso y a mayor densidad.
- Aplicación de técnicas silviculturales de manejo de plantaciones
- Elección de áreas potencialmente favorables
- Compromiso formal de los beneficiarios en las labores de plantación y mantenimiento.
- La atomización de las parcelas determina altos costos de operación y distracción de tiempo en asistir a lugares tan dispersos y lejanos.
- Identificación de especies promisorias observadas en las plantaciones, actualmente promovidas, tales como *Guazuma crinita* Mart "bolaina blanca", *Coumarouma odorata* Aublet "shihuahuaco" y *Calycophyllum spruceanum* Benth Hooker F. Ex Schumann "capirona".
- Poco interés de los beneficiarios en sostener una actividad de mantenimiento a largo plazo, sin la ayuda económica.
- Cambio permanente de políticas y estrategias de reposición
- Mientras las instituciones financieras estén presentes y brinden apoyo, las plantaciones reciben el manejo correspondiente.
- Hay mayor seguridad en el mantenimiento de las plantaciones en superficies grandes, pero este a su vez requieren de infraestructura social, vial, etc.

- El beneficio económico otorgado al parcelero es tomado como un medio de subsistencia, mas que un incentivo para la reposición forestal.
- Cumplimiento de metas políticas más que logros técnicos y económicos de producción masiva

De igual modo, hace referencia de plantaciones realizadas en un área de 720 hectáreas en la Comunidad Nativa Sinchi Roca, distrito de Irazola – Ucayali; mediante fajas de enriquecimiento principalmente con *Swietenia macrophylla* G. King “caoba” y otras consideradas tales como: *Mnilkara bidentata* (A. Dc.) Chevalier “quinilla”, *Copaifera paupera* (Herzog) Dwyer “copaiba”, *Virola alvidiflora* Ducke “cumala”, *Aniba* sp. “moena”, *Ceiba pentandra* (L) Geartner “lupuna”, *Ormocia coccinea* (Spruce ex Benth) Rudd “huayruro”, *Coumarouma odorata* Aublet “shihuahuaco”, *Tabebuia capitata* (Bureau & Schumann) Sandwith “tahuari”, *Simarouba amara* Aublet “marupa”, *Myroxylon balsamum* (L) Harms “estoraque”, *Brosimum utile* spp. *Ovatifolium* (Ducke) C. C. Berg “panguana”, *Guarea kunthiana* Adr. Jussieu “requia”, *Spondias mombin* L. “ubos”, *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke “Pashaco” y uña de gato. A través de esta experiencia hace las siguientes recomendaciones referido a manejo de plantaciones:

- El mantenimiento de la plantación debe realizarse cada tres meses durante el primer año, dos anuales en el segundo y tercero y uno solo en el cuarto año.
- Limpieza de las fajas: eliminación de la vegetación que supera o limita el desarrollo de la caoba, como sogas y otro tipo de enredaderas, dejando toda la vegetación herbácea dentro de la faja, así como la regeneración natural (de valor maderable o silvicultural).

- Recalce: dos veces, el primero al mes de haber culminado la plantación y el segundo después de la época crítica de escasez de agua.
- Apertura de luz: a través del tumbado de árboles y palmeras de poco valor comercial y/o defectuosos, así como troncos secos y plantas indeseables.
- Control fitosanitario: reporta la presencia de *Hypsipylla grandella* en un 3 % de las plantas. No menciona presencia de enfermedades.

Bajo este sistema de fajas de enriquecimiento hace referencia algunas lecciones aprendidas tales como:

- El sistema de fajas de enriquecimiento, solo debería darse en aquellos bosques con posibilidades de aprovechamiento forestal inmediato y permanente, que absorba los costos de reposición y de su mantenimiento.
- Aprovechamiento previo de la madera remanente para amortizar el costo de instalación de la plantación.
- Especies como la caoba, bajo este sistema han sido menos atacadas por *Hypsiphylla grandella*
- Las especies de mejor crecimiento han sido: *Swietenia macrophylla* G. King "caoba", *Simarouba amara* Aublet "marupa", *Cedrelinga cateniformis* Ducke "tornillo", *Virola alvidiflora* Ducke "cumala" y *Coumarouma odorata* Aublet "shihuahuaco", en fajas cuyo dosel superior ha sido liberado.

LAMPRECHT (1990) hace referencia del método de regeneración natural, donde el éxito depende de varias premisas, que con frecuencia son muy diferentes, según la especie arbórea de que se trate. En todo caso, son imprescindibles las siguientes condiciones:

- Cantidades suficientes de semillas viables (árboles plus)

- Condiciones microclimáticas y edáficas adecuadas para la germinación y el desarrollo.

2.7. Clasificación de los tipos de muestreo

Para este fin existen varias decisiones en cuanto al tipo y forma del muestreo, el muestreo puede llevarse a cabo utilizando métodos con áreas definidas y sin áreas definidas. En los métodos sin área las unidades de muestra sin superficie definida son puntos o líneas. En los métodos con área se pueden utilizar: círculos, cuadrantes y transeptos siendo necesario en estos últimos decidir la forma, tamaño de parcelas, disposición y su número.

Los muestreos con diseños sólo se utilizan en investigaciones experimentales, y no en estudios descriptivos, donde el objetivo final es probar una hipótesis. Para que un muestreo sea lo suficientemente representativo y confiable, debe estar bien diseñado. Esto quiere decir que la muestra a tomarse debe considerar la mayor variabilidad existente en toda una población estadística. La representatividad esta dada por el número de replicas a tomarse en cuenta y por el conocimiento de los factores que pueden influir en una determinada variable (BONIFACIO y TODD, 2000).

Existen tres tipos de muestreo que son muy simples de utilizar:

a) Muestreo aleatorio simple; se emplea donde hay poca información previa de las características de la población a medirse.

b) Muestreo aleatorio estratificado; la población en estudio se separa en subgrupos o estratos que tienen cierta homogeneidad, después de la separación, dentro de cada subgrupo se debe hacer un sub muestreo aleatorio

simple. Para aplicar este método es necesario tener una información previa que permita subdividir a la población.

c) Muestreo sistemático; este método permite detectar variaciones espaciales en la comunidad (BONIFACIO y TODD, 2000).

2.8. Especies de mayor uso en silvicultura en la zona

2.8.1. *Calycophyllum spruceanum* Benth “capirona”

Especie de la familia Rubiaceae, de crecimiento rápido y recto, es un árbol de 15 a 35 metros de altura, fuste de 25 a 180 cm de dap. Esta especie es inconfundible por su ritidoma de color marrón verdoso que desprende del fuste, Produce buena leña y tallos para construcción, rebrota después de ser cortado. Además tiene muy buena regeneración natural y por eso constituye en una especie promisoría para su manejo.

Se encuentra principalmente en los bosques ribereños de los bosques primarios y secundarios desde 0 – 1000 m.s.n.m., en bosques periódicamente inundables en las formaciones ecológicas de bosques seco tropical (bs – T), bosque húmedo tropical (bh – T) o bosque muy húmedo tropical (bmh – T) de los departamentos de Amazonas, San Martín, Junín, Huanuco, Loreto, Pasco, Madre de Dios y Ucayali. A veces crece en comunidades o “manchales” llamadas “capironales” (BRAKO & ZARUCCHI, 1991).

2.8.2. *Guazuma crinita* Mart “bolaina blanca”

Árbol de 30 m de alto, tronco de 25 a 50 cm de diámetro con pequeñas aletas basales; madera suave. Bosque inundable y no inundado de la amazonía peruana y brasileña. Se encuentran distribuidas en áreas inundables a ambos márgenes de los ríos, desde 0 – 1000 m.s.n.m. en los departamentos de Amazonas, Huanuco, Junín, Loreto, Madre de Dios, Pasco, San Martín y Ucayali. Es una de las especies más usadas para reforestar en Pucallpa. El tronco rebrota después de ser cortado.

Posee una regeneración natural muy fuerte; si se dejan árboles padres generalmente se encuentran bastantes plántulas en la chacra. Lo más fácil sería cuidar a éstas (BRAKO Y ZARUCCHI, 1991; MACBRIDE, 1956, WILLIAMS, 1936).

2.8.3. *Cedrelinga cateniformis* Ducke Ducke “tornillo”

Se encuentra en los departamentos de Iquitos, Huanuco y Cusco. Se haya en formaciones ecológicas de bosques húmedos Tropical (bh-T) y bosques húmedos subtropical (bh - ST). Árbol de fuste recto y cilíndrico; especie dominante, alcanza una altura total de 40 m y una altura comercial de 25 m, con un dap de 1 m se ramifica en el tercio superior con ramas gruesas, formando una copa abierta, siendo la corteza longitudinalmente gruesa con ritidoma coriáceo y se desprende en placas rectangulares siendo la corteza externa de color pardo oscuro y la corteza externa de color rosada, de sabor dulce y textura fibrosa.

2.8.4. *Swietenia macrophylla* G. King "caoba"

Se encuentra distribuido naturalmente entre los 20° N y los 18° S, desde la península de Yucatán en México, extendiéndose por Centro América, Colombia, Venezuela, hasta alcanzar las tierras bajas amazónicas de Ecuador, Perú, Brasil y Bolivia. En el Perú se encuentran en los departamentos de Loreto, Madre de Dios, San Martín y Ucayali. Altitudinalmente abarca desde el nivel del mar hasta los 1 500 m.s.n.m., pero se concentra en altitudes de 0 a 450.

El árbol es de grandes dimensiones, de siempre verde a caducifolio, pero solo durante corto tiempo, crece hasta alturas de 40 a 45 m y desarrolla dap de 100 a 200 cm, en casos excepcionales también mayores (LAMPRECHT, 1990; BRAKO Y ZARUCCHI, 1993).

Es una especie heliofita, pero en su juventud tolera la sombra leve. Aproximadamente a partir de la edad de 15 años comienza a fructificar con regularidad. La tasa de germinación de la semilla fresca es del 60 al 90 % y mediante su almacenamiento en recipientes herméticos y en lugar frío (2 a 5 °C), se puede conservar hasta por un año. Bajo condiciones naturales, la capacidad de germinación se pierde en pocos meses.

Es una especie adecuada para plantaciones de enriquecimiento, para plantaciones agroforestales, como para forestaciones en mezcla con otras especies. También han sido exitosas las plantaciones bajo un vuelo protector preliminar de *Albizzia falcataria*.

Generalmente el turno es de 40 a 60 años. En las antillas, con turnos de 40 a 50 años se han obtenido incrementos medios de 15 a 20 m³/ha/año (LAMPRECHT, 1990).

Así mismo, indica que el ataque de *Hypsiphyla grandella* es bastante severo y son responsables al menos en parte del fracaso de las Meliaceas y mas aun cuando se desarrollan monocultivos de estas especies; y manifiesta que por ser altamente susceptibles a *Hypsiphyla* el cedro y la caoba no deben ser plantadas en rodales puros.

En Venezuela se inicio un experimento en 1963 de enriquecimiento en fajas, el crecimiento (diámetro, en cm/año) es lo que sigue: *Swietenia macrophylla* (0,38), *Tabebuia rosea* (0,57) y *Hura crepitans* (0,63) desde luego que estos crecimientos influyen mucho con la calidad de sitio y el mantenimiento oportuno y adecuado de las plantaciones.

2.8.5. *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke “pashaco”, “pino chuncho”

Árbol de 40 m de alto, tronco de 60 a 80 cm de diámetro con aletas basales. Árbol de rápido crecimiento, propio de purmas. Madera blanca y blanca para pulpa de papel, Cajonería.

Especie primordial para tener en cuenta en un manejo dendrológico de purmas, por su desarrollo rápido. Empleo apícola, nitrificante y fuente de ramas: por lo menos $\frac{3}{4}$ partes del árbol, este carácter es favorable para cultivos agroforestales (LAMPRECHT, 1990).

2.8.6. *Aniba amazonica* Mez “moena amarilla”

Especie ampliamente distribuida en la selva Amazónica y en las Guayanas. En el Perú se encuentra principalmente en los departamentos de Loreto, Ucayali, Huánuco y San Martín, se encuentran en formaciones ecológicas de bosque húmedos sub-tropical (bh – ST).

El árbol alcanza una altura total 32 m., y una altura comercial de 18 – 22 m, con un dap 0,6 – 0,9 m, presenta fuste recto y cilíndrico, con ramificaciones a partir del tercio superior formando una copa abierta, algunas beses presenta aletas basales que llegan alcanzar 2 m, de altura, corteza rugosa de 10 mm, de espesor de color anaranjado rojizo a pardo dorado, de sabor astringente, textura compacta y aromática (LAMPRECHT, 1990).

2.8.7. *Cedrela odorata* L., *C. fissilis* Vell. “cedro”

Está ampliamente distribuido en Latinoamérica, pero en áreas discontinuas; se encuentra aproximadamente desde 24° N hasta 10° S, abarcando México, Centroamérica, las Antillas, el norte de Sudamérica, hasta alcanzar Perú y Brasil, medra en altitudes de 0 hasta 1 200.

En promedio crece hasta 30 m de altura y alcanza un dap, de 60 a 180 cm, el fuste es generalmente recto, cilíndrico y a menudo limpio de ramas hasta los 20 m, de altura.

El cedro es una especie pionera longeva, encontrándose por ello en el piso superior del bosque natural. Se regenera abundantemente en los

claros del bosque. La repoblación natural se puede favorecer liberando los árboles semilleros y abriendo paulatinamente el dosel.

El cedro alcanza la madurez reproductiva a la edad de 15 años y luego fructifica abundantemente cada año o cada dos años. Almacenando las semillas en un sitio fresco, su alta viabilidad se conserva por un tiempo relativamente largo.

Por ser altamente susceptible a *Hypsipylla*, el cedro no debe plantarse en rodales puros, sino en mezclas. A veces esta especie es plantada en trochas, pero se debe tener cuidado de que disponga de suficiente luz (LAMPRECHT, 1990).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación de la zona de estudio

3.1.1. Localización política

El trabajo de investigación se desarrolló en el ámbito de la provincia Leoncio Prado, distrito Rupa Rupa, región Huánuco (Anexo 1).

3.1.2. Zona de vida

De acuerdo a la clasificación de zonas de vida o formaciones vegetales del mundo y el diagrama bioclimática de Holdridge (1987), indicado en el mapa de zonas de vida del Perú (INRENA, 1995); las zonas de investigación se encuentran de acuerdo a los niveles de altitud de los tipos de bosque muy húmedo Sub Tropical (bmh-ST) o bosque muy húmedo Pre-Montano Tropical (bmh-PMT), que involucran a toda la provincia de Leoncio Prado.

3.1.3. Fisiografía

Su fisiografía principalmente está conformada por valles, comprendida desde planos aluviales y terrenos pantanosos (aguajales) hasta regularmente accidentados, se estima que más del 50 % de las tierras son de protección forestal en la provincia de Leoncio Prado.

3.1.4. Clima

La temperatura varía entre 29,4 °C máximo, 19,2 °C mínimo, y 23,9 °C como media. La precipitación promedio anual es 3 629.6 mm, Humedad

Relativa de 84 %. Existe mayor variación en la precipitación que en la temperatura a través del año, por lo que es casi imposible diferenciar verano de invierno desde el punto de vista térmico (HUECK, 1978; citado por AYALA, 1999).

3.1.5. Suelo

Los suelos dominantes en esta región son de dos tipos inceptisoles y ultisoles, con régimen de humedad principal.

3.1.6. Aspectos socioeconómicos

La economía de la zona es sustentada principalmente a través de la agricultura desarrollada con mejores condiciones en los valles, tierras cercanas a los ríos, teniendo como productos principales: el plátano, yuca, café, cacao, cítricos, papaya; además de la ganadería y actividad forestal que también son rubros importantes que vienen generando ingresos económicos.

3.2. Materiales

3.2.1. Materiales de campo

Para los trabajos de campo fue necesaria la utilización de las siguientes herramientas tales como, wincha, machetes, libretas de campo, formatos, entre otros.

3.2.2. Equipos de campo

Para la delimitación de las parcelas se usaron brújulas, con la finalidad de realizar la orientación y el alineamiento correspondiente; una cinta

diamétrica para el registro de diámetro de las especies a la altura del pecho (dap), la altura de los árboles fue estimada, una cámara fotográfica y un GPS que nos permitió tomar fotografías y registrar las coordenadas geográficas de los predios.

3.2.3. Personal de campo

El trabajo de campo se realizó con dos personas de apoyo para la delimitación de las parcelas y registro de la información correspondiente. Así mismo, para otras actividades como limpieza de malezas a los árboles a evaluar, medir el distanciamiento entre plantas, correspondientes a la fase de campo.

3.3. Metodología

3.3.1. Metodología en el estudio de la vegetación

En la mayoría de los estudios de vegetación no es operativo medir todos los individuos de una comunidad, por ello se deben realizar muestreos de los mismos y estimar el valor de los parámetros de la población. En todo muestreo hay que seguir una serie de etapas como: a) Selección de zona de estudio; b) Determinación del método para situar las unidades de muestreo (muestra); c) Selección del tamaño de la muestra, es decir, del número de unidades muestrales (U.M) y d) Determinación del tamaño y la forma de la unidad de muestreo (MATTEUCI y COLMA, 1992).

3.3.2. Trabajos preliminares

Correspondiente a la fase preparatoria, realizado para identificar y seleccionar los predios donde se establecieron plantaciones forestales bajo

diferentes métodos silviculturales y considerados como los más relevantes (que la plantación tenga más de un año de edad y un área mínima de 1 ha), con la finalidad de acopiar los antecedentes correspondientes, mediante la revisión de literatura e información secundaria, tales como: entrevistas a personas vinculadas con la actividad de manejo forestal de cualquier sistema silvicultural y reconocimiento de campo a cada parcela.

Para la posterior ejecución de los trabajos de campo, previamente se ha identificado y coordinado con el propietario o representante de los predios que tienen plantaciones establecidas, y de esta manera obtener el permiso correspondiente y por consiguiente el ingreso a los lugares establecidos para la ejecución de los trabajos y evitar posibles conflictos que puedan darse por una mala planificación y coordinación.

Esta etapa ha consistido en la recopilación de toda la información de las experiencias silviculturales que se han realizado en predios de agricultores y del Estado a través de instituciones como, el Ex Comité de Reforestación, Instituto de Recursos Naturales (INRENA), Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS), Proyecto Especial Alto Huallaga (PEAH) y Proyecto de Desarrollo Alternativo (PDA).

Las evaluaciones se desarrollaron en los siguientes distritos: Rupa Rupa (Tingo María), Padre Felipe Luyando (Naranjillo), Daniel Alomía Robles (Pumahuasi), José Crespo y Castillo (Aucayacu), Mariano Dámaso Beraún (Inti), Anexo 2.

3.3.3. Proceso de evaluación en campo

Con la información obtenida de las plantaciones realizadas en propiedad de agricultores y terrenos del Estado, por las principales instituciones de la provincia tales como el Ex Comité de Reforestación del INRENA, Proyecto Especial Alto Huallaga PEAH, algunas ONGs y particulares, nos dirigimos a los predios a fin de registrar toda la información pertinente, tales como la ubicación geográfica de las plantaciones para la elaboración del mapa de ubicación de los distintos sistemas silviculturales.

Las evaluaciones se realizaron mediante muestreo aleatorio simple, a través de 4 parcelas de 20 x 20 m, que en total hacen un área de 1 600 m² logrando una intensidad de muestreo de 16 % por hectárea.

Para evaluar la información de las diferentes experiencias silviculturales se ha usado un formato de registro (ver Anexo 2) para registrar datos sobre la especie, diámetro, altura comercial, altura total y calidad de fuste, de todas las especies forestales de cada parcela.

3.3.3.1. Sistema de evaluación

El sistema de evaluación utilizado es semejante al empleado en los inventarios forestales, en cuanto a la parte dasométrica y otros parámetros necesarios para realizar el respectivo análisis, como determinar a qué tipo de sistema silvicultural pertenece la plantación, esto se determina evaluando la asociación empleada en la plantación.

1. **Ubicación del área:** Con la información obtenida de diversas instituciones se procedió a ubicar geopolíticamente las áreas de investigación, Anexo 2.
2. **Identificación del sistema silvicultural:** Se identificó a que tipo de sistema silvicultural pertenece si es, sistema agroforestal, fajas de enriquecimiento, plantaciones puras, plantaciones a campo abierto, cercos y linderos, y sistema de regeneración natural.
3. **Delimitación del área:** Se asegura que la plantación se encuentre dentro del área mínima de evaluación que es de una hectárea, para poder distribuir las parcelas de muestreo en forma aleatoria dentro de la plantación evitando los límites del sistema silvicultural para evitar el efecto de borde.
4. **Ubicación de las parcelas de muestreo:** Las parcelas son ubicadas aleatoriamente dentro de la plantación cuidando de no ubicarlas en los bordes para evitar el efecto de borde que pueda tener la plantación; parcelas agrícolas en las que aplican abonos, bosque que cause excesiva sombra, zonas despejadas con ingreso de luz, entre otros. Estas condiciones afectan a las especies forestales positivamente o negativamente en el normal desarrollo, en comparación a otras plantas que no están bajo estas condiciones.
5. **Identificación de especies:** Consiste en identificar las especies forestales presentes en una plantación sea esta heterogénea u homogénea.
6. **Diseño del sistema silvicultural:** Básicamente se determinó los siguientes diseños silviculturales, sistemas agroforestales, fajas de enriquecimiento,

plantaciones puras, plantaciones a campo abierto, manejo de regeneración natural, cercos y linderos, a demás se determinó el distanciamiento que presenta la plantación.

7. **Dap:** Se determinó a la altura del pecho con cinta diamétrica y para plantaciones que no presentaban un Dap significativo se realizó la lectura a 10 (cm) del suelo (brinzales y latizales bajos).
8. **Altura:** Se determinó a simple vista realizando un cálculo para plantaciones que presentaban alturas significativas y con una cinta métrica para plantaciones jóvenes.
9. **Fuste:** Se clasifica de acuerdo a la forma que presenta el tronco por lo que se tomo 3 calidades de fuste.

Calidad de fuste 1: Cilíndrico y recto libre de malformaciones.

Calidad de fuste 2: Ligeramente curvos y deformados.

Calidad de fuste 3: Excesivamente curvos y bifurcados (deformados).

10. **Edad de la plantación:** Se preguntó al propietario de la parcela sobre la edad de la plantación de las distintas experiencias silviculturales y un cálculo de edad para el sistema de regeneración natural, este cálculo lo realizó el agricultor que maneja este sistema de regeneración natural por los años que el esta manejando su parcela y el conocimiento que tiene de la especie adquirida y la importancia económica que tiene la especie, además por que muchas de estas especies se desarrollaron juntamente con sus cultivos agrícolas.

3.3.4. Procesamiento de datos

Con la ayuda de un computador y el programa Microsoft Excel se realizaron los cuadros de resultados en base a la información obtenida campo. La sistematización de la información se realizó considerando el método de plantación.

Con los puntos georeferenciales obtenidos y con la ayuda del GPS Garmin 12 XL y el programa (Arc. View. GIS 3.2a). Se elaboró un mapa de ubicación de las plantaciones en los distritos donde se ubicaron los distintos sistemas silviculturales, a la vez se indican los sectores en donde se realizó el estudio, Anexo 2.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Evaluación y sistematización de las experiencias silviculturales de áreas reforestadas en la provincia de Leoncio Prado

Cuadro 1. Ubicación de los predios de plantaciones con sistemas agroforestales más representativas en la Provincia de Leoncio Prado.

Distrito	Sector	Beneficiarios / Predios	Coordenadas UTM	
			E	N
Rupa Rupa	Nueva Esperanza	Chávez Ángeles, Yonel	391010	8973773
		Ángeles Ruiz, Glayden	390970	8973592
		Villacorta Alvarado, Carlos	390245	8978429
Padre Felipe Luyando	Naranjillo	Reyes Mendoza, Luis	390280	8978165
		Cervantes Fernández, Eliseo	390575	8979105
	Shapajilla	Ponce Maiz, Pedro	392806	8986196
	Huacamayo	Paucar Sánchez, Felipe	389966	8983548
	Bolaina	Maíz Estrada, Mateo	399964	8974477
Mariano Dámaso Beraun	Bella	Templo Palomino, Marcelino	386637	8968841
	Bella Alta	Elguera Simón, María	385407	8967956
		Elguera Simón, María	385367	8967987
José Crespo y Castillo	San Martín de Pucate	Rufasto Troyes, Amado	373633	9014883
		Ruiz Sánchez, Edmundo	374336	9016233
		Alvarado Montesinos, Fernando	372674	9016628
		Oliveira Silva, Telma	374201	9015073
	San José de Pucate	Angulo Lozano, River	371682	9018926
		Mesa Armas, Merardo	372854	9018378
		Mesa Armas, Jorge	372262	9018092
		Hidalgo Mori, Aguileo	373093	9019732
		Gago Sifuentes, Germán	372937	9019710
		Gago Delso, Alberto	372375	9019438
Zelada Chávez, Hilario	372455	9019588		
Zelada Chávez, Hilario	372545	9019454		
Gago Delso, Alberto	372186	9019653		
Luyo Zavala, Yovan	372528	9020354		

Cuadro 2. Registro de aspectos técnicos de plantaciones con el método de sistemas agroforestales más representativos de la provincia de Leoncio Prado.

Distrito	Sectór	Beneficiários / Prédios	Área (Ha)	Cultivos agrícolas	Especies forestales	Diseño de plantación	Año de Instalación
Rupa Rupa (Tingo María)	Nueva Esperanza	Chávez Ángeles, Yonel	2.5	frutales	<i>Guazuma crinita</i> Mart	4 X 2 m rectángulo	1996
		Ángeles Ruiz, Glayden	1	<i>Coffea arabica</i> L.	<i>Guazuma crinita</i> Mart	5 x 5 m tresbolillo	1999
Padre Felipe Luyando (Naranjillo)	Naranjillo	Villacorta Alvarado, Carlos	2	<i>Musa</i> sp. <i>Carica papaya</i> L.	<i>Swietenia microphylla</i> G. King <i>Aniba amazonica</i> Meiz	10 x 10 m cuadrado	1999
		Reyes Mendoza, Luis	3	<i>Theabroma cacao</i> L.	<i>Swietenia microphylla</i> G. King <i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh <i>Aniba amazonica</i> Meiz	10 x 10 m cuadrado	1999
	Shapajilla	Cervantes Fernández, Eliseo	2.25	frutales <i>Theabroma cacao</i> L.	<i>Swietenia microphylla</i> G. King <i>Guazuma crinita</i> Mart	10 x 10 m cuadrado	1999
		Ponce Maíz, Pedro	6.7	<i>Citrus reticulata</i> Ten	<i>Swietenia microphylla</i> G. King	10 x 10 m cuadrado	1999
	Huacamayo	Paucar Sánchez, Felipe	1	<i>Theabroma cacao</i> L.	<i>Swietenia microphylla</i> G. King <i>Aniba amazonica</i> Meiz	disperso	1998
	Bolaina	Maíz Estrada, Mateo	2	<i>Citrus reticulata</i> Ten	<i>Swietenia microphylla</i> G. King <i>Aniba amazonica</i> Meiz	10 x 10 m cuadrado	1999
Mariano Dámaso Beraun (Las Palmas)	Bella	Templo Palomino, Marcelino	3	<i>Coffea arabica</i> L.	<i>Guazuma crinita</i> Mart	4 x 3 m rectángulo	2000
	Bella Alta	Elguera Simón, María	1	<i>Theabroma cacao</i> L.	<i>Cedrela fissilis</i> Vell. <i>Calycophyllum spruceanum</i> Benth Hooker F.	9 m X 9 m cuadrado	2003
		Elguera Simón, María	1	<i>Theabroma cacao</i> L.	<i>Swietenia microphylla</i> G. King <i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	10 x 10 cuadrado	1999
Total			25.45				

Chavez A., Yonel G. 2007.

Continuación...

Distrito	Sector	Beneficiarios / Predios	Área (Ha)	Cultivos agrícolas	Especies forestales	Diseño de plantación	Año de Instalación		
José Crespo y Castillo (Aucayacu)	San Martín de Pucate	Rufasto Troyes, Amado	1	<i>Theabroma cacao</i> L. <i>Musa</i> sp.	<i>Swietenia microphylla</i> G. King <i>Cedrela fissilis</i> Vell	8 x 5 m rectángulo	1999		
		Ruiz Sánchez, Edmundo	2	<i>Theabroma cacao</i> L.	<i>Swietenia microphylla</i> G. King <i>Cedrela fissilis</i> Vell	12 x 12 m cuadrado	1999		
		Oliveira Silva, Telma	1	<i>Theabroma cacao</i> L.	<i>Swietenia microphylla</i> G. King <i>Cedrela fissilis</i> Vell	12 x 12 m cuadrado	1999		
	San José de Pucate	Angulo Lozano, River	1	<i>Musa</i> sp.	<i>Swietenia microphylla</i> G. King	8 x 8 m cuadrado	1999		
		Mesa Armas, Merardo	1	<i>Citrus reticulata</i> Ten.	<i>Swietenia microphylla</i> G. King	18 x 18 m cuadrado	2003		
		Mesa Armas, Jorge	1	<i>Theabroma cacao</i> L. <i>Musa</i> sp.	<i>Swietenia microphylla</i> G. King <i>Cedrela fissilis</i> Vell	12 x 12 m cuadrado	2003		
		Hidalgo Mori, Aguileo	1	<i>Musa</i> sp.	<i>Swietenia microphylla</i> G. King	10 x 10 m cuadrado	1999		
		Gago Sifuentes, Germán	1	<i>Theabroma cacao</i> L.	<i>Swietenia microphylla</i> G. King <i>Cedrela fissilis</i> Vell	8 m líneas alternadas	1999		
		Gago Delso, Alberto	1	<i>Musa</i> sp.	<i>Swietenia microphylla</i> G. King <i>Cedrela fissilis</i> Vell	8 x 8 m cuadrado	1999		
		Zelada Chávez, Hilario	1	<i>Theabroma cacao</i> L. <i>Musa</i> sp.	<i>Swietenia microphylla</i> G. King <i>Aniba amazonica</i> Meiz	10 x 10 m cuadrado	2003		
		Zelada Chávez, Hilario	2	<i>Theabroma cacao</i> L. <i>Musa</i> sp. <i>Coffea arábica</i> L.	<i>Swietenia microphylla</i> G. King <i>Cedrela fissilis</i> Vell	10 x 10 m cuadrado	1999		
		Luyo Zavala, Yovan	1	<i>Theabroma cacao</i> L.	<i>Swietenia microphylla</i> G. King <i>Cedrela fissilis</i> Vell	10 x 10 m cuadrado	1999		
		Total			14				

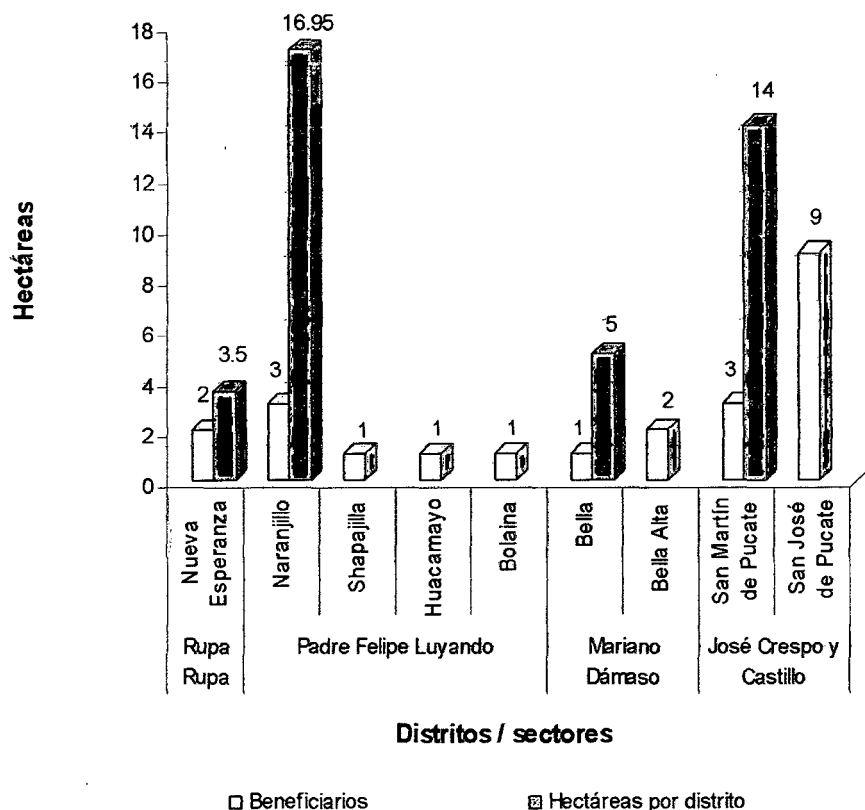
Cuadro 3. Registros dasonómicos promedio de la especie en plantaciones con sistemas agroforestales más representativos de Leoncio Prado.

Distrito	Sector	Beneficiario / Predios	Especies forestales	Diam (m)	AB (m ²)	Ht (m)	Vol (m ³)	Calidad fuste 1		Calidad fuste 2		Calidad fuste 3		Total
								Nº	(%)	Nº	(%)	Nº	(%)	
Rupa Rupa (Tingo Maria)	Nueva Esperanza	Chávez Ángeles, Yonel	<i>Guazuma crinita</i> Mart	0,195	0,03	21	0,305	27	77,1	8	22,9	0	0	35
		Ángeles Ruiz, Glayden	<i>Guazuma crinita</i> Mar.	0,148	0,017	12,5	0,098	20	95,2	1	4,8	0	0	21
Padre Felipe Luyando (Naranjillo)	Naranjillo	Villacorta Alvarado, Carlos	<i>Swietenia microphylla</i> G. King	0,081	0,005	7,5	0,012	16	100	0	0	0	0	16
			<i>Aniba amazonica</i> Meiz	0,191	0,029	9,5	0,083	13	92,9	0	0	1	7,1	14
			<i>Swietenia microphylla</i> G. King	0,072	0,004	7	0,010	11	100	0	0	0	0	11
			<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh	0,148	0,017	10,5	0,072	11	100	0	0	0	0	11
	Cervantes Fernández, Eliseo	Reyes Mendoza, Luis	<i>Aniba amazonica</i> Meiz	0,081	0,005	7,7	0,011	8	88,9	1	11,1	0	0	9
			<i>Guazuma crinita</i> Mart	0,246	0,048	12	0,270	25	92,6	2	7,4	0	0	27
	Shapajilla	Ponce Maíz, Pedro	<i>Swietenia microphylla</i> G. King	0,078	0,005	7,5	0,012	12	92,3	1	7,7	0	0	13
			<i>Swietenia microphylla</i> G. King	0,051	0,002	5,5	0,004	22	71	8	25,8	1	3,2	31
	Huacamayo	Paucar Sánchez, Felipe	<i>Swietenia microphylla</i> G. King	0,271	0,058	9,5	0,176	10	100	0	0	0	0	10
			<i>Aniba amazonica</i> Meiz	0,412	0,133	13,5	0,691	6	60	4	40	0	0	10
Bolaina	Maíz Estrada, Mateo	<i>Swietenia microphylla</i> G. King	0,07	0,004	7,3	0,013	8	72,7	1	9,1	2	18,2	11	
		<i>Aniba amazonica</i> Meiz	0,05	0,002	4,5	0,003	10	83,3	1	8,3	1	8,3	12	
Mariano Dámaso Beraun (Las palmas)	Bella	Templo Palomino, Marcelino	<i>Guazuma crinita</i> Mart	0,074	0,004	6,5	0,012	35	87,5	5	12,5	0	0	40
			<i>Cedrela fissilis</i> Vell	0,012	0,000	1,1	0,000	8	88,9	1	11,1	0	0	9
	Bella alta	Elguera Simón, María	<i>Calycophyllum spruceanum</i> Benth Hooker F.	0,083	0,005	0,7	0,001	9	100	0	0	0	0	9
			<i>Swietenia microphylla</i> G. King	0,019	0,000	2,5	0,000	6	75	2	25	0	0	8
			<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	0,040	0,001	5	0,002	4	44,4	4	44,4	1	11,1	9

Chavez A., Yonel G. 2007.

Continuación...

Distrito	Sector	Beneficiario / Predios	Especies forestales	Diam (m)	AB (m ²)	Ht (m)	Vol (m ³)	Calidad fuste 1		Calidad fuste 2		Calidad fuste 3		Total	
								Nº	(%)	Nº	(%)	Nº	(%)		
San Martín de Pucate	Rufasto Troyes, Amado		<i>Swietenia microphylla</i> G. King	0,064	0,003	5,5	0,007	3	60	2	40	0	0	5	
			<i>Cedrela fissilis</i> Vell	0,080	0,005	5	0,012	2	100	0	0	0	0	2	
	Ruiz Sánchez, Edmundo		<i>Swietenia microphylla</i> G. King	0,052	0,002	4,8	0,005	13	72,2	3	16,7	2	11,1	18	
			<i>Cedrela fissilis</i> Vell	0,066	0,003	5	0,007	7	77,8	2	22,2	0	0	9	
	Oliveira Silva, Telma		<i>Swietenia microphylla</i> G. King	0,058	0,003	4,5	0,005	11	73,3	4	26,7	0	0	15	
			<i>Cedrela fissilis</i> Vell	0,070	0,004	6	0,007	6	85,7	1	14,3	0	0	7	
	José Crespo y Castillo (Aucayacu)	Angulo Lozano, River		<i>Swietenia microphylla</i> G. King	0,082	0,005	6	0,011	14	100	0	0	0	0	14
				<i>Swietenia microphylla</i> G. King	0,042	0,001	4	0,002	11	84,6	2	15,4	0	0	13
		Mesa Armas, Merardo		<i>Calycophyllum spruceanum</i> Benth Hooker F.	0,022	0,000	1,5	0,000	11	84,6	2	15,4	0	0	13
				<i>Swietenia microphylla</i> G. King	0,050	0,002	5	0,004	8	72,7	3	27,3	0	0	11
Mesa Armas, Jorge			<i>Cedrela fissilis</i> Vell	0,056	0,002	4,5	0,005	7	70	3	30	0	0	10	
			<i>Swietenia microphylla</i> G. King	0,078	0,005	5,5	0,010	1	16,7	5	83,3	0	0	6	
Gago Sifuentes, Germán			<i>Swietenia microphylla</i> G. King	0,095	0,007	6,5	0,014	6	100	0	0	0	0	6	
			<i>Cedrela fissilis</i> Vell	0,097	0,007	6,5	0,012	3	100	0	0	0	0	3	
Gago Delso, Alberto			<i>Swietenia microphylla</i> G. King	0,069	0,004	5,5	0,008	7	77,8	2	22,2	0	0	9	
			<i>Cedrela fissilis</i> Vell	0,080	0,005	5	0,008	5	55,6	3	33,3	1	11,1	9	
Zelada Chávez, Hilario		<i>Swietenia microphylla</i> G. King	0,030	0,001	2,5	0,000	4	50	3	37,5	1	12,5	8		
		<i>Aniba amazonica</i> Meiz	0,018	0,000	2,5	0,000	4	66,7	1	16,7	1	16,7	6		
Zelada Chávez, Hilario		<i>Swietenia microphylla</i> G. King	0,078	0,005	5	0,009	11	84,6	2	15,4	0	0	13		
		<i>Cedrela fissilis</i> Vell	0,078	0,005	5,5	0,010	11	84,6	2	15,4	0	0	13		
Luyo Zavala, Yovan		<i>Swietenia microphylla</i> G. King	0,045	0,002	4	0,003	3	37,5	4	50	1	12,5	8		
		<i>Cedrela fissilis</i> Vell	0,054	0,002	4,5	0,003	6	85,7	1	14,3	0	0	7		



Chavez A., Yonel G. 2007.

Figura 1. Área de plantaciones con sistemas agroforestales por sectores de cada distrito en la Provincia de Leoncio Prado.

El Cuadro 1, muestra las coordenadas de ubicación geográfica de los predios con plantaciones en sistemas agroforestales registrados en el distrito de Rupa Rupa (sectores de, Nueva Esperanza) Padre Felipe Luyando (Naranjillo, Shapajilla, Huacamayo y Bolaina), Mariano Dámaso Beraun (Bella, Bella Alta), José Crespo y Castillo (San Martín de Pucate, San José de Pucate); en un total de 26 predios registrados.

En los sistemas agroforestales, de acuerdo a las parcelas evaluadas se puede decir que, la calidad de sitio es fundamental para instalar plantaciones forestales, donde se tiene que necesariamente considerar la

calidad de suelo, pendiente y el tipo de componente agrícola o pecuario a integrar; a fin de que sean compatibles entre ellas.

En los Cuadros 2 y 3, se aprecian algunos aspectos silviculturales y dasométricos, tales como falta de manejo de las plantaciones, especialmente referido a limpieza de malezas, prácticas de podas, que retrasa enormemente en su normal desarrollo, motivado por que los agricultores no realizan tratamientos silviculturales.

Especies de la familia (MELIACEAE) *Cedrela fissilis* Vell. (cedro huasca) y *Swietenia macrophylla* G. King. (caoba) presentan ataque de la plaga, *Hypsiphylia grandella*, es frecuente en plantaciones de estas especies trayendo consigo deformaciones en el fuste. LAMPRECHT (1990), indica que el ataque de *Hypsiphylia grandella* es bastante severo, son responsables en parte del fracaso de algunas plantaciones que se desarrollan como monocultivos de estas especies, manifiesta que por ser altamente susceptibles a *Hypsiphylia* el cedro y la caoba no deben ser plantadas en rodales puros.

De acuerdo a los registros se aprecia claramente que la especie *Guazuma crinita* Mart. (bolaina blanca) es la que se incentiva mayormente su plantación por ser una especie de rápido crecimiento. Al respecto CHAVEZ Y TORRES (2006) y TCA (1999), hacen referencia que en la zona de Pucallpa la bolaina, el shihuahuaco y la capirona son consideradas especies promisorias para la reforestación por ser especies de rápido crecimiento y de buena aceptación por los agricultores.

Así mismo, TCA (1999), reporta que la bolaina y capirona son especies que vienen plantándose con frecuencia en sistemas agroforestales, mayormente en platanales y cacaotales, en este ultimo para sombra; además, tienen buena aceptación en el mercado local por lo que es promovida su plantación en sistemas agroforestales por su rápido crecimiento y en consecuencia por la rápida recuperación de la inversión.

En el ámbito de la provincia de Leoncio Prado, se ha evaluado en total 39,45 has. de plantaciones con el diseño de sistemas agroforestales tal como se aprecia en el cuadro 2; siendo los distritos de Padre Felipe Luyando (Naranjillo) y José Crespo y Castillo (Aucayacu) los que tienen el 77.1 % es decir (30,95 has) de plantaciones bajo este diseño. Esto se debe a que en los sectores de estos distritos se viene promoviendo principalmente el cultivo de cacao, donde se asocia con especies forestales maderables, para sombra instalando mayormente caoba, cedro, bolaina y moena amarilla.

Cuadro 4. Ubicación de los predios en plantaciones con fajas de enriquecimiento más representativos en la provincia de Leoncio Prado.

Distrito	Sector	Beneficiarios / Predios	Coordenadas	
			E	N
Rupa Rupa (Tingo María)	Nueva Esperanza	Ángeles Ruiz, Freding	390856	8973393
Daniel Alomía Robles (Pumahuasi)	La Victoria	Ramírez Illón, Victoria	396129	8974220
		Bosques del estado (Bloque I)	370734	8993275
	Santa Martha Baja (Venenillo)	Bosques del estado (Bloque II)	370703	8993548
		Bosques del estado (Bloque III)	370515	8993598
		Bosques del estado (Bloque IV)	370524	8993309
José Crespo y Castillo (Aucayacu)		Bosques del estado (Boque I)	368128	8995116
		Bosques del estado (Boque II)	368021	8995451
	Santa Martha Alta (Venenillo)	Bosques del estado (Boque III)	367911	8995666
		Bosques del estado (Boque IV)	367830	8995762
		Bosques del estado (Boque V)	368303	8995678
		Bosques del estado (Boque VI)	369608	8995685

Chavez A., Yonel G. 2007.

La representatividad de este diseño de plantación fue determinada con la información obtenida y la inspección de campo realizado, de los trabajos de reforestación realizados por el INRENA desde el año 1999.

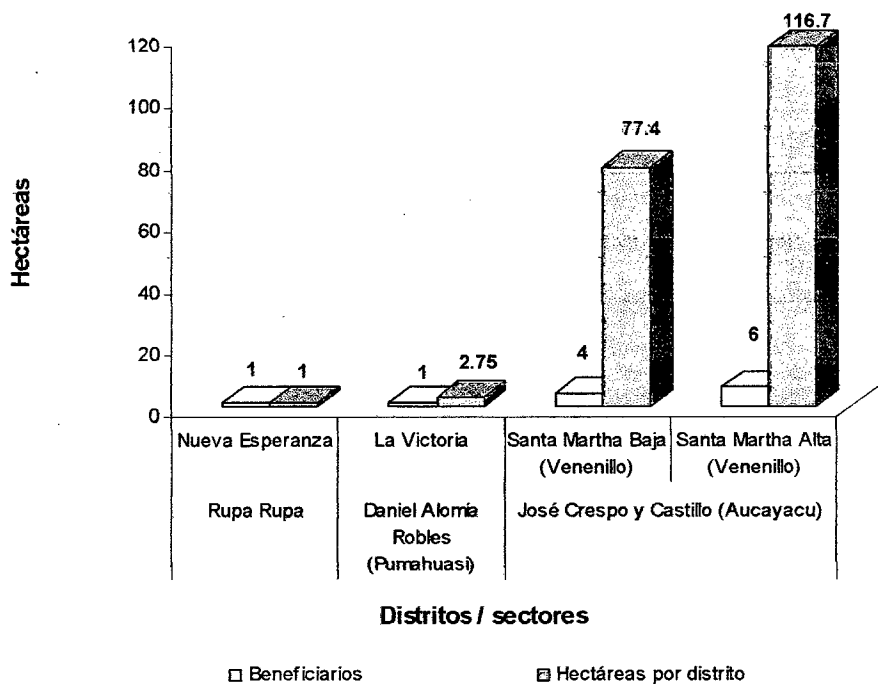
Cuadro 5. Registro de aspectos técnicos en plantaciones con fajas de enriquecimiento más representativos de la provincia de Leoncio Prado.

Distrito	Sector	Beneficiarios / Prédios	Área (Ha)	Especies forestales	Diseño de plantación	Año de instalación
Rupa Rupa	Nueva Esperanza	Ángeles Ruiz, Freding	1	<i>Crotón draconoides</i> Muell. Agr.	5 m X 10 m rectángulo	2001
Daniel Alomía Robles (Pumahuasi)	La Victoria	Ramírez Illón, Victoria	2,75	<i>Aniba amazonica</i> Meiz <i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	5 m X 10 m rectángulo intercalado	1999
		Bosques del Estado (Bloque I)	19	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	7 m X 15 m rectángulo	2001
	Santa Martha Baja (Venenillo)	Bosques del Estado (Bloque II)	22	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	7 m X 15 m rectángulo	2001
		Bosques del Estado (Bloque III)	25	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	5 m X 15 m rectángulo	2001
		Bosques del Estado (Bloque IV)	11,4	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	5 m X 15 m rectángulo	2000
José Crespo y Castillo (Aucayacu)		Bosques del Estado (Boque I)	16	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	7m X 15m rectángulo	2001
		Bosques del Estado (Boque II)	20	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	7m X 15m rectángulo	2000
	Santa Martha Alta (Venenillo)	Bosques del Estado (Boque III)	10,5	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	7m X 15m rectángulo	2001
		Bosques del Estado (Boque IV)	12	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	15m X 15m cuadrado	2001
		Bosques del Estado (Boque V)	18	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	10m X 20m rectángulo	1999
		Bosques del Estado (Boque VI)	40,2	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	15m X 15m cuadrado	2001
	Total		197,85			

Cuadro 6. Registro dasonómico promedio de la especie en plantaciones con fajas de enriquecimiento más representativos de la provincia de Leoncio Prado.

Distrito	Sector	Beneficiario / Predios	Especies forestales	Diam (m)	AB (m ²)	Ht (m)	Vol (m ³)	Calidad fuste 1		Calidad fuste 2		Calidad fuste 3		Total
								Nº (%)	Nº (%)	Nº (%)	Nº (%)			
Rupa Rupa (Tingo María)	Nueva Esperanza	Ángeles Ruiz Freding	<i>Crotón draconoides</i> Muell. Agr.	0,10	0,008	6	0,026	8	40	10	50	2	10	20
Daniel Alomía Robles (Pumahuasi)	La Victoria	Ramírez Illon Victoria	<i>Aniba amazonica</i> Meiz.	0,01	0,000	0,9	0,000	3	100	0	0	0	0	3
			<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	0,03	0,001	1,2	0,001	14	93,3	1	6,7	0	0	0
José Crespo y Castillo (Aucayacu)	Santa Marta Baja (Venenillo)	Bosques del estado (Bloque I)	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	0,04	0,001	1,3	0,001	23	82,1	5	17,9	0	0	28
		Bosques del estado (Bloque II)	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	0,04	0,001	2	0,001	24	66,7	12	33,3	0	0	36
		Bosque del estado (Bloque III)	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	0,03	0,001	2,1	0,001	28	77,8	8	22,2	0	0	36
		Bosque del estado (Bloque IV)	<i>Aniba amazonica</i> Meiz	0,08	0,005	5	0,012	11	42,3	12	46,2	3	11,5	26
	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke		0,02	0,000	1,35	0,000	17	70,8	7	29,2	0	0	24	
	Santa Marta Alta (Venenillo)	Bosque del estado (Bloque I)	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	0,02	0,000	0,95	0,000	30	75	10	25	0	0	40
		Bosque del estado (Bloque II)	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	0,03	0,001	1,5	0,001	36	90	4	10	0	0	40
		Bosque del estado (Bloque III)	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	0,02	0,000	1,25	0,000	31	77,5	6	15	3	7,5	40
		Bosque del estado (Bloque IV)	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	0,02	0,000	1	0,000	34	85	5	12,5	1	2,5	40
		Bosque del estado (Bloque V)	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	0,10	0,008	6	0,022	32	80	7	17,5	1	2,5	40
Bosque del estado (Bloque VI)		<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	0,02	0,000	1,5	0,000	35	87,5	4	10	1	2,5	27	

Chavez A., Yonel G. 2007.



Chavez A., Yonel G. 2007.

Figura 2. Área de plantaciones con el método de fajas de enriquecimiento por sectores de cada distrito en la Provincia de Leoncio Prado.

El método silvicultural de plantaciones en fajas de enriquecimiento es muy usado para enriquecer áreas desboscadas o que han sufrido una explotación selectiva o bosques que tienen poca productividad natural, con este tipo de bosques contamos en la zona del Alto Huallaga, gran cantidad de áreas propicias por sus condiciones de suelo y fisiografía especialmente para realizar plantaciones bajo este sistema. Respecto a las plantaciones registradas, en este sistema se aprecia claramente en el Cuadro 5 y Figura 2, indican 194,1 hectáreas plantadas en el sector de Santa Marta del Distrito de José Crespo y Castillo, promovida por el ex Comité de Reforestación, y que por cierto es el área más representativa de la provincia de Leoncio Prado reforestado a través de este método. Al respecto (ADJERS *et al.*, 1995; KORPELAINEN *et al.*, 1995; MONTAGNINI *et al.*, 1997; citado por LOZADA *et al.*, 2003), indican que

el enriquecimiento es un método adecuado para bosques sobre-explotados, donde la regeneración es insuficiente y donde se puede incrementar el número de especies de alto valor comercial. Así mismo (LAMPRECHT, 1990), menciona que cuando el número de árboles con valor comercial en el bosque original es insuficiente o malo, entonces en lugar de un mejoramiento se plantea eventualmente un enriquecimiento con especies de alto valor comercial.

Cedrelinga cateniformis Ducke Ducke "tornillo", es la especie que mejores resultados muestra en cuanto a crecimiento en diámetro y altura en las fajas de enriquecimiento, esto se debe posiblemente a que esta especie se comporta silviculturalmente muy bien bajo estas condiciones, es decir, con ciertas exigencias de suelo y fisiografía, además que; inicialmente están entre las especies que soportan baja incidencia de luz (esciofitas) en sus primeras etapas de crecimiento, comportándose posteriormente como heliófitas. Tal como indica (BERTAULT *et al.*, 1995; MONTAGNINI *et al.*, 1997; APPANAH *et al.*, 2000; citado por LOZADA *et al.*, 2003), que el manejo de las plantaciones con el método de fajas de enriquecimiento es complejo debido al control del régimen de luz que requiere cada especie.

Así mismo, los costos de establecimiento de la plantación y de control de malezas son muy elevados. En muchos casos, los resultados del enriquecimiento no son muy convincentes o sólo se le considera financieramente atractiva cuando se desarrolla a pequeña escala. Esto puede ser explicado por las diferencias ecológicas entre los sitios, deficiencias en las técnicas de plantación, mantenimiento o aclareos (BERTAULT *et al.*, 1995:

MONTAGNINI *et al.*, 1997; APPANAH *et al.*, 2000; citado por LOZADA *et al.*, 2003).

Calycophyllum spruceanum Benth. Hooker f. Ex Schumann "capirona", plantadas en fajas de enriquecimiento no lograron sobrevivir (100 por ciento de mortandad), debido a que esta especie se encuentra como grupo ecológico entre las heliófitas, es decir, requiere alta incidencia de luz para su crecimiento. Estas condiciones no se encuentran en las fajas de enriquecimiento, por lo que no ingresa la luz requerida para que dicha especie pueda prosperar. Para no tener estas inconveniencias, es fundamental la selección de las especies antes de planificar cualquier plan de reforestación a través de los diferentes métodos silviculturales a desarrollar. Al respecto, (BERTAULT *et al.*, 1995; MONTAGNINI *et al.*, 1997; APPANAH *et al.*, 2000; citado por LOZADA *et al.*, 2003), menciona que el manejo de las plantaciones con el método de fajas de enriquecimiento es complejo, puesto que a parte del buen control del régimen de luz, los árboles adyacentes a la faja cierran el dosel a una cierta altura, lo cual es conocido como "efecto túnel" lo que perjudica un buen ingreso de luz, por lo que es razonable plantar especies que soporten estas condiciones como ejemplo tenemos *Cedrelinga cateniformis* (Ducke) Ducke (tornillo).

Cuadro 7. Ubicación de los predios con plantaciones puras más representativas de la provincia de Leoncio Prado.

Distrito	Sector	Beneficiario / Predios	Coordenadas	
			E	N
Padre Felipe Luyando (Naranjillo)	La Cadena	Enrique de Pomar Herrera	390736	8982256
		Zecevich Acosta, Tomyslavo	387113	8989459
José Crespo y Castillo (Aucayacu)	Santa Lucia	Zecevich Acosta, Tomyslavo	387520	8989349
		Enrique de Pomar Herrera	388437	8989312

Chavez A., Yonel G. 2007.

Cuadro 8. Registró de aspectos técnicos con plantaciones puras más representativos de la provincia de Leoncio Prado.

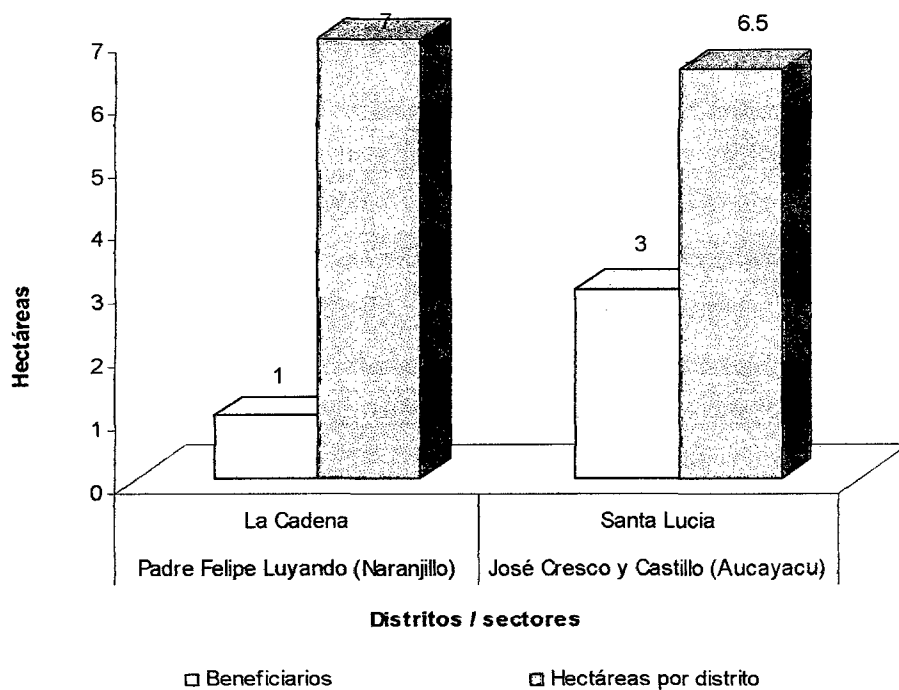
Distrito	Sector	Beneficiario / Prédios	Área (Ha)	Especies forestales	Diseño	Edad (Años)
Padre Felipe Luyando (Naranjillo)	La Cadena	Enrique de Pomar Herrera	7	<i>Guazuma crinita</i> Mart	3 m x 4 m rectángulo	1
		Zecevich Acosta, Tomyslavo	3	<i>Guazuma crinita</i> Mart	3.3 m X 3.3 m cuadrado	4
José Cresco y Castillo (Aucayacu)	Santa Lucia	Zecevich Acosta, Tomyslavo	2	<i>Guazuma crinita</i> Mart	1.3 m X 2.2 m rectángulo	5
		Enrique de Pomar Herrera	1,5	<i>Guazuma crinita</i> Mart	3 m X 3 m cuadrado	8
Total			12			

Chavez A., Yonel G. 2007

Cuadro 9. Registró dasonómico promedio de la especie en plantaciones puras más representativas de la provincia de Leoncio Prado.

Distrito	Sector	Beneficiario / Predios	Especie forestal	Diam (m)	AB (m ²)	Ht (m)	Vol (m ³)	Calidad fuste 1		Calidad fuste 2		Calidad fuste 3		Total
								Nº	(%)	Nº	(%)	Nº	(%)	
Padre Felipe Luyando (Naranjillo)	La cadena	Enrique de Pomar Herrera	<i>Guazuma crinita</i> Mart	0,036	0,001	3	0,001	40	100	0	0	0	0	40
		Zeceovich Acosta, Tomyslavo	<i>Guazuma crinita</i> Mart	0,15	0,018	16	0,136	39	100,0	0	0,0	0	0	39
José Crespo y Castillo (Aucayacu)	Santa Lucia	Zeceovich Acosta, Tomyslavo	<i>Guazuma crinita</i> Mart	0,085	0,006	9	0,0275	64	92,8	5	7,2	0	0	69
		De Pomar Herrera, Enrique	<i>Guazuma crinita</i> Mart	0,16	0,020	17	0,1886	35	92,1	3	7,9	0	0	38

Chavez A., Yonel G. 2007.



Chavez A., Yonel G. 2007.

Figura 3. Área con el método de plantaciones puras por sectores de cada distrito en la Provincia de Leoncio Prado.

Uno de los grandes problemas de las plantaciones puras radica en que es altamente propenso a plagas y enfermedades, precisamente porque existe abundante alimento para las plagas y mayor probabilidad para el ataque de enfermedades. La *Hypsipyla grandella* es un buen ejemplo de ataque de plagas en plantaciones puras de caoba y cedro. En la amazonia, y de manera general en los bosques tropicales no es recomendable realizar plantaciones puras, por lo general debe integrarse de 4 a 5 especies diferentes.

En el Cuadro 9 y Figura 3, se observa claramente que en el ámbito de la provincia de Leoncio Prado se viene realizando plantaciones puras principalmente de bolaina y bajo condiciones de suelos aluviales. Estas plantaciones, vienen mostrando un buen desarrollo (en uno de los predios de 8 años, tienen de 15 - 16 cm de diámetro y de 15 - 17 m de altura). NALVARTE

(2004), hace referencia que en Ucayali destacan las experiencias silviculturales sucedidas en el Bosque Nacional Alexander Von Humboldt, donde las especies que tuvieron un mayor crecimiento fueron bolaina negra, huimba blanca y bolaina blanca, que son de carácter heliófita (requieren de luz para establecerse y crecer). Mientras RICSE (2006), reporta que en Cerro Escalera – Tarapoto, una plantación de bolaina bajo condiciones de suelo no muy favorables ha registrado un crecimiento en altura y diámetro a los 8.6 años de 11,0 m – 8,8 cm.

La densidad de las plantaciones en cada caso son variados, esto debido a que tienen objetivos diferentes. Por lo general, una alta densidad de plantación va acompañada de un aprovechamiento rápido que puede ser por medio de entresacas o para un aprovechamiento total. Cuando la plantación tiene entre 3 a 4 años, se viene aprovechando para la elaboración de paletas para médicos, palitos de chupete y palitos mondadientes; y para otros fines industriales, tales como machihembrados de entre 8 a 12 años. Al respecto LOMBARDI (2000) menciona que se cuenta con experiencia suficiente en silvicultura de especies nativas como tornillo, capirona, bolaina, etc.; para iniciar los trabajos de reforestación con fines industriales. HUTCHINSON (1995) manifiesta que la silvicultura y el manejo de los bosques naturales tropicales (intervenidos y secundarios) es técnicamente viable, financieramente rentable y ecológicamente sostenible. Además, es posible manejar con éxito cada tipo de bosque natural en una forma que cumpla con objetivos de manejo.

Cuadro 10. Ubicación de los predios con plantaciones a campo abierto más representativos en la provincia de Leoncio Prado.

Distrito	Sector	Beneficiario / Predios	Coordenadas	
			E	N
Daniel Alomía Robles (Pumahuasi)	La Victoria	Aliaga Daver Antonio	396432	8983667
José Crespo y Castillo (Aucayacu)	Tulumayo	Universidad Nacional Agraria de la Selva	384662	8991526
		Universidad Nacional Agraria de la Selva	384900	8991712
		Universidad Nacional Agraria de la Selva	384731	8991477

Chavez A., Yonel G. 2007.

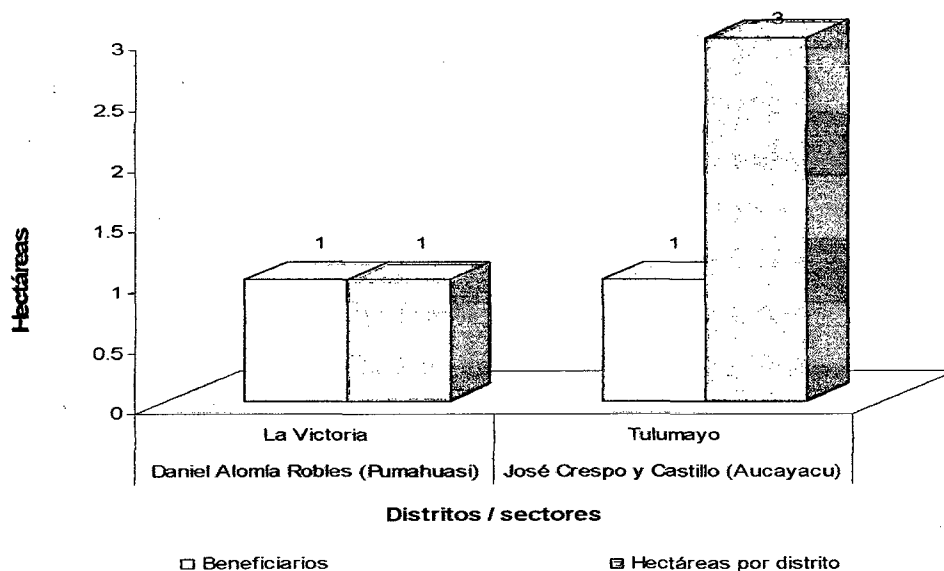
Cuadro 11. Registro de aspectos técnicos con plantaciones a campo abierto más representativos en la provincia de Leoncio Prado.

Distrito	Sector	Beneficiario / Predios	Área (Ha)	Especies forestales	Diseño de plantación	Edad (Años)
Daniel Alomía Robles (Pumahuasi)	La Victoria	Aliaga Dayer, Antonio	1	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh	10 m X 10 m cuadrado alternados	5
				<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke		
José Crespo y Castillo (Aucayacu)	Tulumayo	Universidad Nacional Agraria de la Selva	1	<i>Crotón draconoides</i> Muell Agr.	5 m x 10 m triangulo	6
				<i>Psidium guajava</i> Kunth		
				<i>Calicophyllum spruceanum</i> Benthon Hooker F.		
	Tulumayo	Universidad Nacional Agraria de la Selva	1	<i>Mauritia flexuosa</i> L. f.	5 m x 10 m rectángulo	4
				<i>Myrciaria</i> sp.		
				<i>Guazuma crinita</i> Mart		
Tulumayo	Universidad Nacional Agraria de la Selva	1	<i>Citrus reticulata</i> Tem	5 m X 5 m cuadrado intercalado	3	
			<i>Bactris gasipaes</i> Kunth			
Total			4			

Chavez A., Yonel G. 2007.

Cuadro 12. Registró dasonómico promedio de la especie en plantaciones a campo abierto más representativas en la provincia de Leoncio Prado.

Distrito	Sector	Beneficiario / Predios	Especies forestales	Diam (m)	AB (m ²)	Ht (m)	Vol	Calidad fuste 1		Calidad fuste 2		Calidad fuste 3		Total
								Nº	(%)	Nº	(%)	Nº	(%)	
Daniel Alomia Robles (Pumahuasi)	La Victoria	Aliaga Dayer, Antonio	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh	0,052	0,002	2	0,001	14	82,4	2	11,8	1	6	17
			<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	0,042	0,001	2	0,000	9	90	1	10	0	0	10
José Crespo y Castillo (Aucayacu)	Tulumayo	Universidad Nacional Agraria de la Selva	<i>Crotón draconoides</i> Muell Agr.	0,181	0,026	0,7	0,009	9	40,9	11	50	2	9,1	22
		Universidad Nacional Agraria de la Selva	<i>Calicophyllum spruceanum</i> Benth Hooker F.	0,066	0,003	0,7	0,001	30	93,8	2	6,3	0	0	32
			<i>Mauritia flexuosa</i> L. f.	0,000	0,000	0,7	0,000	0	0	0	0	0	0	10
		Universidad Nacional Agraria de la Selva	<i>Guazuma crinita</i> Mart	0,089	0,006	0,7	0,002	9	100	0	0	0	0	9
			<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	0,183	0,026	0,7	0,009	10	100	0	0	0	0	10



Chavez A., Yonel G. 2007.

Figura 4. Área de plantaciones a campo abierto por sectores de cada distrito en la Provincia de Leoncio Prado.

Se observa claramente que existen pocas áreas de plantaciones a campo abierto en el ámbito de la Provincia de Leoncio Prado (4 ha evaluadas), el cual es un área sumamente pequeño como método de plantación; es posible que existan más plantaciones con este sistema (Cuadro 11) Asimismo se aprecian las especies integradas entre árboles frutales, forestales y medicinales. La plantación de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (Tulumayo) ya tiene una edad promedio de 7 años, tiempo suficiente para contar con datos de producción de arazá, palmito y uña de gato; a fin de evaluar sus ventajas económicas (Cuadro 12 y Figura 4), es fundamental indicar que las plantaciones no han tenido una calidad de sitio adecuado, ha sido instalado en suelos poco apropiados, compactados y sin un buen drenaje. Por cuanto, estas condiciones no permiten su normal desarrollo de esta plantación. Solo se aprecia una regular asociación entre la capirona y el aguaje.

Cuadro 13. Ubicación de los predios con plantaciones como cercos y linderos más representativos en la provincia de Leoncio Prado.

Distrito	Sector	Beneficiario / Predios	Coordenadas	
			E	N
Rupa Rupa (Tingo María)	Huáscar	Campos Alvarado, Alejandro	397997	8972943
		Méndez Paredes	389082	8976798
	Castillo chico	Filomeno Vargas	389196	8977588
		Méndez Paredes	389002	8976758
		Augusto Moreno Crespo	387723	8979644
	Av. Universitaria	Universidad Nacional Agraria de la Selva	390636	8970016
		Universidad Nacional Agraria de la Selva	390420	8970328
	José Crespo y Castillo (Aucayacu)	San José de Pucate	Luyo Zavala, Samuel	372709
Trelles Balcazar, Celedonio			372378	9022426
Mariano Dámaso Beraún (Las Palmas)	Ínti	Pedro, Salcedo Franco	382942	8971447
		Paulino, Aquino Eduardo	383055	8972247

Chavez A., Yonel G. 2007.

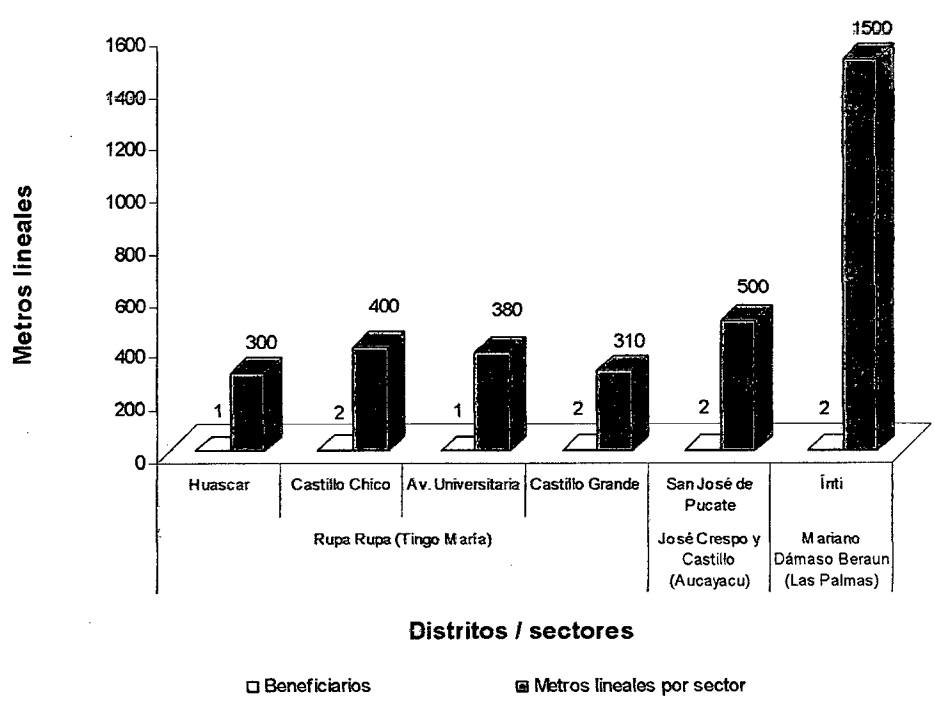
Cuadro 14. Registro de aspectos técnicos con plantaciones mediante cercos y linderos más representativos de la provincia de Leoncio Prado.

Distrito	Sector	Beneficiario	Especies forestales	Cercos linderos (m)	Distanc. entre plantas (m)	Año de instalación
Rupa Rupa (Tingo María)	Huáscar	Campos Alvarado, Alejandro	<i>Guazuma crinita</i> Mart	150	5m X 5m en cuadrado	1994
			<i>Calycophyllum spruceanum</i> Benth Hooker F.	150		
	Castillo Chico	Méndez Paredes	<i>Guazuma crinita</i> Mart	200	2m x 2m en línea	1999
			<i>Calycophyllum spruceanum</i> Benth Hooker F.			
	Av. Universitaria	Filomeno Vargas	<i>Cedrela fissilis</i> Vell	200	5m x 5m en línea	1999
			<i>Swietenia microphylla</i> G. King			
	Castillo Grande	Méndez paredes	<i>Swietenia microphylla</i> G. King	200	10m x 10m en línea	1998
			<i>Calycophyllum spruceanum</i> Benth Hooker F.			
	Castillo Grande	Augusto Moreno Crespo	<i>Guazuma crinita</i> Mart	180	5m x 5m en línea	1999
			<i>Calycophyllum spruceanum</i> Benth Hooker F.			
Castillo Grande	Augusto Moreno Crespo	<i>Guazuma crinita</i> Mart	200	3m x 3m en línea	2000	
		<i>Calycophyllum spruceanum</i> Benth Hooker F.				
Castillo Grande	Augusto Moreno Crespo	<i>Guazuma crinita</i> Mart	110	4m x 4m en línea	2001	
		<i>Calycophyllum spruceanum</i> Benth Hooker F.				
José Crespo y Castillo (Aucayacu)	San José de Pucate	Luyo Zavala, Samuel	<i>Swietenia microphylla</i> G. King	200	8m en línea alternados	1999
			<i>Cedrela fissilis</i> Vell.			
José Crespo y Castillo (Aucayacu)	San José de Pucate	Trolles Balcazar, Celedonio	<i>Swietenia microphylla</i> G. King	300	Variable de 7m a 12m intercalados	1999
			<i>Cedrela fissilis</i> Vell.			
Mariano Dámaso Beraun (Las Palmas)	Ínti	Pedro, Salcedo Franco	<i>Swietenia microphylla</i> G. King	750	4m x 4m en línea	1999
			<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh			
			<i>Schizolobium amazonicum</i> Huber Ex Ducke			
			<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke			
Mariano Dámaso Beraun (Las Palmas)	Ínti	Paulino, Aquino Eduardo	<i>Aniba amazonica</i> Meiz	750	4m x 4m en línea	2000
			<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke			
Total metros lineales				3 390		

Cuadro 15. Registro dasonómico promedio de la especie en plantaciones mediante cercos y linderos más representativos de la provincia de Leoncio Prado.

Distrito	Sector	Beneficiario / Predios	Especies forestales	Diám. (m)	AB. (m2)	Ht. (m)	Vol (m3)	Calidad fuste 1		Calidad fuste 2		Calidad fuste 3		Total
								Nº	(%)	Nº	(%)	Nº	(%)	
Rupa Rupa (Tingo María)	Huáscar	Campos Alvarado, Alejandro	<i>Guazuma crinita</i> Mart	0,171	0,023	13	0,129	10	58,8	4	23,5	3	17,6	17
			<i>Calycophyllum spruceanum</i> Benth Hooker F.	0,200	0,031	9	0,132	16	94,1	0	0,0	1	5,9	17
	Castillo Chico	Méndez Paredes	<i>Guazuma crinita</i> Mart	0,169	0,020	10,5	0,113	10	100	0	0	0	0	10
			<i>Calycophyllum spruceanum</i> Benth Hooker F.	0,054	0,000	3	0,003	10	100	0	0	0	0	10
			<i>Cedrela fissilis</i> Vell	0,096	0,010	4	0,012	9	90	1	10	0	0	10
			<i>Swietenia microphylla</i> G. King	0,054	0,000	5	0,005	12	92,3	1	7,69	0	0	13
	Av. Universitaria	Universidad Agraria de la Selva	<i>Swietenia microphylla</i> G. King	0,124	0,010	3,5	0,022	13	100	0	0	0	0	13
			<i>Calycophyllum spruceanum</i> Benth Hooker F.	0,195	0,030	5,5	0,083	11	100	0	0	0	0	11
	Castillo Grande	Méndez paredes	<i>Guazuma crinita</i> Mart	0,128	0,010	10	0,060	6	100	0	0	0	0	6
			<i>Calycophyllum spruceanum</i> Benth Hooker F.	0,084	0,010	5	0,012	9	100	0	0	0	0	9
	Augusto Moreno Crespo	<i>Guazuma crinita</i> Mart	0,145	0,020	10	0,075	13	100	0	0	0	0	13	
		<i>Swietenia microphylla</i> G. King	0,078	0,005	4	0,008	5	100	0	0,0	0	0	5	
José Crespo y Castillo (Aucayacu)	San José de Pucate	Luyo Zavala, Samuel	<i>Cedrela fissilis</i> Vell	0,090	0,006	2,5	0,007	1	50,0	0	0,0	1	50,0	2
			<i>Swietenia microphylla</i> G. King	0,046	0,002	3,8	0,003	7	100	0	0,0	0	0	7
		Trelles Balcazar, Celedonio	<i>Cedrela fissilis</i> Vell	0,060	0,003	4	0,006	4	66,7	2	33,3	0	0	6
			<i>Swietenia microphylla</i> G. King	0,080	0,010	3,5	0,009	5	100	0	0	0	0	5
Mariano Dámaso Beraun (Las Palmas)	Ínti	Pedro, Salcedo Franco	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh	0,210	0,030	6	0,093	7	70	3	30	0	0	10
			<i>Schizolobium amazonicum</i> Huber Ex Ducke	0,300	0,070	10	0,346	5	100	0	0	0	0	5
			<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	0,071	0,000	5	0,010	7	100	0	0	0	0	7
		Paulino, Aquino Eduardo	<i>Aniba amazonica</i> Meiz	0,025	0,000	2,5	0,001	4	100	0	0	0	0	4
			<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	0,057	0,000	3,5	0,005	8	88,9	1	11,1	0	0	9

Chavez A., Yonel G. 2007.



Chavez A., Yonel G. 2007.

Figura 5. Plantaciones (metros lineales) a través de cercos y linderos por sectores de cada distrito en la Provincia de Leoncio Prado.

Los Cuadros 14 y 15, especies forestales que se vienen usando en plantaciones forestales con el método de cercos y linderos en el ámbito de la provincia de Leoncio Prado. Hay una buena aceptación de este método precisamente porque los agricultores requieren amparar sus linderos y cercos antes que aceptar realizar plantaciones dentro de sus parcelas, por lo que estas áreas son priorizadas para desarrollar sus actividades principalmente agrícolas.

Las plantaciones a través de cercos y linderos en muchos predios son usados para garantizar la permanencia de árboles vivos que delimiten los linderos externos y delimitaciones internas especialmente entre las actividades dentro de las parcelas. En pasturas se emplean ciertas especies que sirven de postes vivos y en muchos casos maderables. FASSBEN-DER, (1987) citado

por BRACK, (1998) indica que muchas especies tiene la propiedad de rebrotar de estacas y postes cuando son plantados. Estas especies son bastante usados para establecer cercos vivos, que elimina la necesidad de reponer cada tiempo los postes; entre las especies mas usadas tenemos: *Cedrela odorata*, *Ficus Antehelminthica*, *Lonchocarpus sepium*, *Guarea sp*, *Spondias dulcis*, *Erythrina sp*, etc.

En la Figura 5, se aprecian las plantaciones a través de cercos y linderos, no precisamente para amparar pasturas, sino para amparar y aprovechar el mantenimiento de sus límites de sus parcelas reforestando con especies maderables como *Cedrela fissilis* "cedro huásca", *Swietenia microphylla* "caoba", *Guazuma crinita* "bolaina blanca" y *Calycophyllum spruceanum* "capirona" principalmente.

Cuadro 16. Ubicación de los predios con manejo de regeneración natural más representativos en la provincia de Leoncio Prado.

Distrito	Sector	Beneficiarios / Predios	Coordenadas	
			E	N
Rupa Rupa (Tingo María)	Nueva Esperanza	Levi Ruiz, Yané	390916	8973480
Daniel Alomía Robles (Pumahuasi)	La Victoria	Ramírez Illón, Victoria	396109	8974203
	San Martín de Pucate	Ortega lavado, Rodrigo	374805	9016346
José Céspedes y Castillo (Aucayacu)	San José de Pucate	Gago Delso, Alberto	372296	9019814
		Gago Delso, Alberto	372292	9019632
	Pucayacu	Gago Delso, Alberto	372294	9019728
		Bosque Comunal de Pucayacu.	376981	9033847

Chavez A., Yonel G. 2007.

Las parcelas elegidas para el trabajo de investigación de la regeneración natural se realizó sobre áreas que verdaderamente el agricultor está conduciendo con fines de aprovechamiento futuro.

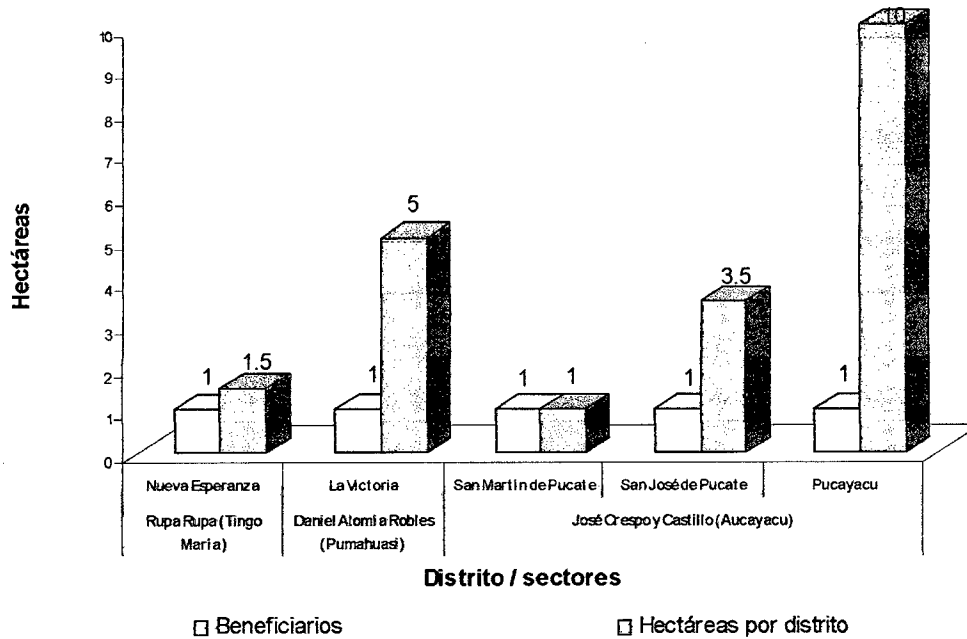
Cuadro 17. Registro de aspectos técnicos con manejo de regeneración natural más representativos de la provincia de Leoncio Prado

Distrito	Sector	Beneficiarios / Predios	Área (Ha)	Especies forestales	Distancia promedio / plantas (m)	Edad (años)
Rupa Rupa (Tingo María)	Nueva Esperanza	Levi Ruíz, Yané	1,5	<i>Cedrela fissili</i> Vell	13,2	30
Daniel Alomía Robles (Pumahuasi)	La Victoria	Ramírez Illón, Victoria	5	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	20,8	45 a 50
	San Martín de Pucate	Ortega lavado, Rodrigo	1	<i>Cedrela fissili</i> Vell	4,5	2 a 3
		Gago Delso, Alberto	1,5	<i>Guazuma crinita</i> Mart	8,5	1.5 a 2
				<i>Calycophyllum spruceanum</i> Benth Hooker F.	7	
José Crespo y Castillo (Aucayacu)	San José de Pucate	Gago Delso, Alberto	1	<i>Guazuma crinita</i> Mart	10	11
				<i>Calycophyllum spruceanum</i> Benth Hooker F.	8	
		Gago Delso, Alberto	1	<i>Guazuma crinita</i> Mart	13	25 - 30
				<i>Calycophyllum spruceanum</i> Benth Hooker F.	18	
	Pucayacu	Bosque comunal de Pucayacu.	10	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	21	45 a 50
Total			18			

Cuadro 18. Registro dasonómico promedio de la especie en manejo de regeneración natural más representativo de la provincia de Leoncio Prado.

Distrito	Sector	Beneficiario	Especies forestales	Diam (m)	AB (m2)	Hc (m)	Ht (m)	Vol (m3)	Calidad fuste 1		Calidad fuste 2		Calidad fuste 3		Total
									Nº	(%)	Nº	(%)	Nº	(%)	
Rupa Rupa (Tingo María)	Nueva Esperanza	Levi Ruiz, Yané	<i>Cedrela fissili</i> Vell	0,255	0,051	5	10,5	0,179	11	61,1	6	33,3	1	5,56	18
Daniel Alomía Robles (Pumahuasi)	La Victoria	Ramirez Illón, Victoria	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	0,550	0,238	15	23	24,990	12	75	4	25	0	0	16
	San Martín de Pucate	Ortega lavado, Rodrigo	<i>Cedrela fissili</i> Vell	0,040	0,001	1,3	2,8	0,001	14	66,7	7	33,3	0	0	21
José Crespo y Castillo (Aucayacu)	San José de Pucate	Gago Delso, Alberto	<i>Guazuma crinita</i> Mart	0,100	0,008	4	6	0,022	15	93,8	1	6,3	0	0	16
			<i>Calycophyllum spruceanum</i> Benthon Hooker F.	0,030	0,0004	1	1,8	0,000	18	100	0	0	0	0	18
	San José de Pucate	Gago Delso, Alberto	<i>Guazuma crinita</i> Mart	0,289	0,066	15	19	0,693	7	100	0	0	0	0	7
			<i>Calycophyllum spruceanum</i> Benthon Hooker F.	0,203	0,032	10	16	0,224	10	90,9	1	9,1	0	0	11
	San José de Pucate	Gago Delso, Alberto	<i>Guazuma crinita</i> Mart	0,350	0,096	16	20	10,75	4	57,1	2	28,6	1	14,29	7
			<i>Calycophyllum spruceanum</i> Benthon Hooker F.	0,380	0,113	12	17	0,949	9	100	0	0	0	0	9
Pucayacu	Bosque comunal de Pucayacu.		<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	0,620	0,302	11	18	23,25	18	78,3	5	21,7	0	0	23

Chavez A., Yonel G. 2007.



Chavez A., Yonel G. 2007.

Figura 6. Áreas de manejo de regeneración natural por sectores de cada distrito en la Provincia de Leoncio Prado.

Existen ciertas especies que tienen y requieren ciertas condiciones para su manejo a través del método de regeneración natural, entre los que destacan el tornillo y la bolaina en nuestro medio.

Los Cuadros 17 y 18, en el ámbito de la Provincia de Leoncio Prado, muestran que los sectores de Pucayacu, La Victoria y San José de Pucate tienen la mayor cantidad de área (18.5 ha.) que está siendo manejada a través de este sistema de regeneración natural con las especies *Cedrelinga cateniformis* "tornillo", *Calycophyllum spruceanum* "capirona" y *Guazuma crinita* Mart. "bolaina", donde obviamente se ha tenido que darle condiciones básicas de la silvicultura a estas especies. FINEGAN (1988) hace énfasis, que la silvicultura trata de manipulación del proceso de la regeneración natural de

especies valiosas, es preciso conocer y entender los mecanismos de dichos procesos, asociándolos con los factores que lo afectan y el contexto ecológico general en el cual la regeneración natural tiene lugar. Así mismo, LAMPRECHT (1990), hace referencia del método de regeneración natural, donde el éxito depende de varias premisas, que con frecuencia son muy diferentes, según la especie arbórea de que se trate. En todo caso, son imprescindibles las siguientes condiciones:

- Cantidades suficientes de semillas viables (árboles plus)
- Condiciones microclimáticas y edáficas adecuadas para la germinación y el desarrollo.

Al igual que en el ámbito de la Provincia de Leoncio Prado, existen experiencias bastante halagadores con referencia a este método silvicultural especialmente con *Cedrelinga cateniformis* "tornillo", entre lo que destaca el Proyecto INFOR-JICA donde se experimentó el manejo de la regeneración natural, que consistió en la inducción de la germinación de semillas bajo árboles madres de especies con alto valor comercial y el raleo posterior de latizales y fustales. Estas experiencias se efectuaron bajo dos modalidades de manejo: "mixto" o de varias especies y "puro", de una sola especie. La primera modalidad presentó complicaciones que decidieron su exclusión del estudio de regeneración natural, mientras que en la segunda se obtuvieron buenos resultados con *Cedrelinga cateniformis* (NALVARTE, 2004).

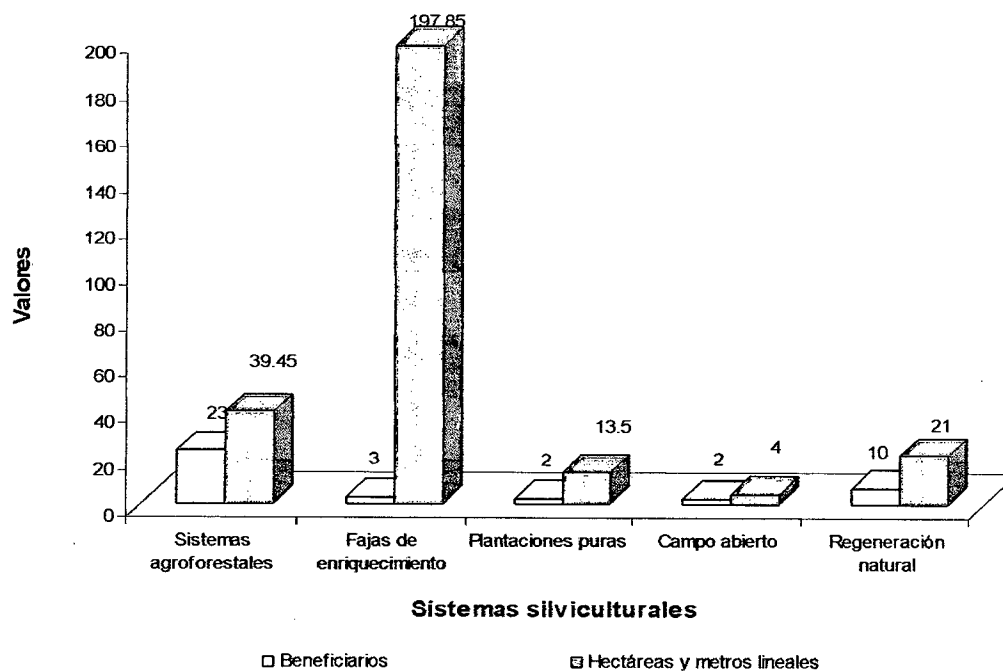
La definición de NALVARTE 2004, queda en duda ya que como resultados de la investigación se evaluaron regeneración natural mixta de dos especies *Guazuma crinita* Mart "bolaina blanca" y *Calycophyllum spruceanum*

“capirona” en la zona de San José de Pucate “Aucayacu”, en la que se aprecia un buen desarrollo de ambas especies sin ningún problema.

Cuadro 19. Resumen de los métodos silviculturales más importantes registrados en el ámbito de la Provincia de Leoncio Prado.

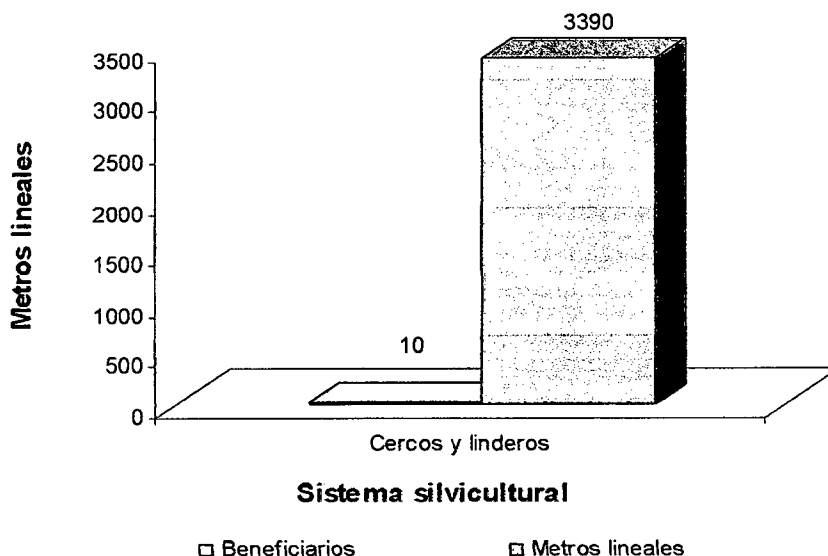
Métodos Silviculturales	Beneficiarios	Valores (ha)
Sistemas agroforestales	23	39.45
Fajas de enriquecimiento	3	197.85
Plantaciones puras	2	13.5
Campo abierto	2	4
Cercos y linderos	10	3 390 Metros lineales
Regeneración natural	7	21
TOTAL	47	275.8

Chavez A., Yonel G. 2007.



Chavez A., Yonel G. 2007.

Figura 7. Resumen de los métodos silviculturales más importantes registrados en el ámbito de la Provincia de Leoncio Prado.



Chavez A., Yonel G. 2007.

Figura 8. Resumen del sistema silvicultural cercos y linderos en el ámbito de la Provincia de Leoncio Prado.

Cuadro 19 y figura 7, el área total (275.8 ha) que vienen siendo manejadas a través de los diferentes métodos silviculturales y la figura 8, indica 3,390 metros lineales en el sistema cercos y linderos. Área que constituye como insignificante con respecto a las áreas deforestadas y abandonadas en el ámbito de la provincia de Leoncio Prado. A falta de políticas coherentes e integrales no se fomenta e incentiva la silvicultura comunitaria, tornándose hasta hoy como una actividad meramente de poca importancia.

Existen experiencias de plantaciones forestales a poca escala y bajo diferentes métodos silviculturales realizadas por Instituciones y Proyectos de Desarrollo que no han tenido éxito porque solo ha servido para cumplir metas, más no planes integrales de desarrollo, tal como manifiesta CHAVEZ Y

TORRES (2006) como lecciones aprendidas en la zona de Pucallpa, de que hasta hoy solo se cumplen metas políticas mas que logros técnicos y económicos de producción masiva. Esto trae consigo por lo general, que los agricultores opten en la mayoría de los casos por abandonar las plantaciones a falta de un asesoramiento técnico, apoyo financiero, supervisión y seguimiento de las plantaciones.

Otro aspecto importante que tienen que señalarse es que las unidades de manejo para fines silviculturales son bastante pequeñas en el ámbito de la Provincia (1 ha., en su mayoría), que a la larga dispersa y entretiene la actividad. Esto es corroborado por CHAVEZ Y TORRES (2006) donde indica que la atomización de las parcelas determina altos costos de operación y distracción de tiempo en asistir a lugares tan dispersos y lejanos geográficamente; el mismo que va sumado al poco interés de los beneficiarios en sostener una actividad de mantenimiento a largo plazo, sin la ayuda económica.

V. CONCLUSIONES

1. En el ámbito de la Provincia de Leoncio Prado se han identificado los siguientes métodos silviculturales: sistemas agroforestales (39,45 ha), fajas de enriquecimiento (197,85 ha), plantaciones puras (13,5 ha), plantaciones a campo abierto (4 ha), cercos y linderos (3 390 metros lineales) y regeneración natural (21 ha); haciendo un total de 275,8 (ha) debidamente georreferenciadas.

Ubicación política de los sectores con reforestación representativa registrados son: Rupa Rupa (Tingo María) con los sectores Nueva Esperanza, Huascar, Castillo Chico, Av. Universitaria, Castillo Grande; Padre Felipe Luyando (Naranjillo) con los sectores Naranjillo, Shapajilla, Huacamayo, Bolaina, La Cadena; Daniel Alomía Robles (Pumahuasi) La Victoria; José Crespo y Castillo (Aucayacu) con los sectores San Martín de Pucate, San José de Pucate, Santa Martha Baja (Venenillo), Santa Martha Alta (Venenillo), Santa Lucía, Tulumayo, Pucayacu; y Dámaso Beraún con los sectores Bella, Bella Alta, Inti.

2. Las especies forestales más representativas que se viene usando en los distintos métodos silviculturales son: Sistema Agroforestal caoba 47.5 % y cedro 22.5 % entre las más representativas, es preciso señalar que el 100

% de las plantaciones de caoba y cedro fueron y continúan siendo atacados por la *Hypsiphylia grandella* ; Sistema Fajas de Enriquecimiento de tornillo 76.9 %; Sistema Plantaciones Puras de bolaina con el 100 %; Sistema Plantaciones a Campo Abierto de sangre de grado 20 %, bolaina 20 %, capirona 20 %; Sistema Cercos y Linderos de caoba 25 %, bolaina 20 %, capirona 20 % la especie caoba presenta ataque de *Hypsiphylia grandella*; Sistema Regeneración Natural de bolaina 30 %, capirona 30 %; las especies mencionadas en cada sistema silvicultural representa el mayor porcentaje de ser utilizadas en las distintas experiencias.

El 50 % de las especies forestales usadas para reforestación presentan alta mortandad, ataques severos de plagas y enfermedades, con mayor incidencia en caoba y cedro, que son las especies que tienen serios problemas de ataque de *Hypsiphylia grandella*., y en moena amarilla se ha encontrado ataque de barrenadores o comúnmente llamados serrucheros.

La bolaina de baja densidad, representa el 83.3 % de presencia en las distintas experiencias silviculturales estudiadas siendo una de las especies más solicitadas por su rápido crecimiento; mientras que entre las especies valiosas de densidad media tenemos el tornillo representando el 83.3 % de presencia entre las distintas experiencias silviculturales, el cedro representa el 50 % de presencia en las distintas experiencias silviculturales; la capirona de densidad alta representa el 66.7 % de presencia entre las diferentes experiencias silviculturales, estas especies forestales son las que tienen mayor aceptación para la reforestación en el ámbito de la Provincia de Leoncio Prado.

VI. RECOMENDACIONES

1. Las instituciones u ONGs deben establecer plantaciones de especies forestales teniendo en consideración su calidad de sitio y realizar actividades de mantenimiento (limpieza) y prácticas silviculturales tales como: podas, raleo y entresacas.
2. Los graduados e investigadores deben buscar formas y métodos de control del barrenador de brotes de caoba y cedro ante el ataque de la *Hypsiphylia grandella* Zer. Y de esta forma estas especies tengan un óptimo desarrollo bajo los sistemas agroforestales.
3. Los técnicos de campo deben promover la reforestación en cercos y linderos, protección de cauces de fuentes de aguas, sombra en pastizales y en sistemas agroforestales.
4. En los programas de reforestación se deben promover prioritariamente especies nativas tales como *Cedrelinga cateniformis* "tornillo" en el sistema fajas de enriquecimiento y *Guazuma crinita* Mart. "bolaina blanca" en plantaciones puras, que presentan un buen desarrollo de acuerdo a la calidad de sitio de cada especie.

VII. ABSTRACT

The investigation was developed in the environment of the county of Leoncio Prado, Region Huánuco., with the objective of locating the properties geographically with more significant reforested areas, to evaluate and to systematize the experiences developed silviculturales, considering the different methods silviculturales.

The methods registered silviculturales are, enrichment strips (197 have), systems agroforestales (39.45 have), fences and boundaries (22 have), handling of natural regeneration (21 have), pure plantations (13.5 have) and to open field (4 have); taking as minimum area of a hectare for the evaluation in 13 sectors of the County of Leoncio Prado. In total they have been evaluated a surface of 365.2 hectares, with a sampling of 43.83 hectares and considering 7 forest species for their importance due to the installed surface and to their use. 3,390 lineal meters of plantations were also evaluated in fences and boundaries, using a sampling of 1340 meters.

The forest species registered in the different methods silviculturales were *Swietenia macrophylla* G. King. "mahogany", *Cedrela fissilis* Vell. "cedar", *Cedrelinga cateniformis* Ducke Ducke. "screw", *Guazuma crinita* Mart.

"white bolaina", *Calycophyllum spruceanum* Benth Hooker
Former F. Schumann. "capirona", *Aniba amazonica* Meiz. "yellow moena",
Eucaliptus caldulensis "tropical eucalyptus", *Schizolobium amazonicum* Former
Huber Ducke. "pine chuncho" and *Cortón draconoides* Muell. Agr. "grade
blood."

In most of the different Methods Silviculturales., *Guazuma crinita*
Mart. "white bolaina", it is the species that he/she comes experiencing bigger
acceptance with reforestation ends in alluvial floors.

In the different methods silviculturales, *Cedrelinga cateniformis*
Ducke Ducke "screw" I lower conditions of hillside floors, it presents an
appropriate development.

Serious difficulties exist with regard to the attack of *Hypsiphylia*
grandella in the forest species *Swietenia macrophylla* G. King "mahogany" and
Cedrela fissilis Vell "cedar", causing malformations of the shaft, excessive
ramification and many individuals' death for the constant attacks.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRACK, E. W. 1998. Experiencias Agroforestales Exitosas en la Cuenca Amazónica. Tratado de Cooperación Amazónica, Secretaria Pro Tempore. 195 p.
- BRAKO, L., ZARUCCHI, J. 1993. Catalogue of the flowering plants and gymnosperms of Peru. Monographs systematic Botany from the Missouri Botanical Garden. Volume 45. 1286 p.
- CATIE. 2000. Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central. 263 p.
- FINEGAN, B., GUILLÉN, L. 1988. Ecología y silvicultura de los bosques húmedos secundarios en la zona atlántica de Costa Rica. 162 p.
- FINEGAN, B., SABOGAL, L. 1988. El desarrollo de sistemas de producción sostenible en bosques tropicales húmedos de bajura: Un estudio de caso en Costa Rica. El chaqui Costa Rica. N° 18. p 16 -24.
- FLORES, P. S. 1993. Agroforestería Amazónica: Una alternativa a la agricultura migratoria. In Amazonia peruana Vegetación Húmeda Tropical en el llano subandino. 265 p.
- HUTCHINSON, I. 1995. Técnicas para la silvicultura y el manejo forestal en bosques naturales tropicales, intervenidos y secundarios. 185 p.

- KALLIOLA, R., PUHAKKA, M., DANJOY, N. 1993. Amazonia peruana Vegetación Húmeda Tropical en el llano subandino. 265 p.
- INRENA. 1996. Memoria Anual 1996. Instituto Nacional de Recursos Naturales. Dirección Regional de Agricultura. Huánuco, Perú. 60 p.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONÍA PERUANA (iiap) 1995, El Recurso del Suelo en la Amazonía Peruana, Diagnostico Para su Investigación. (Segunda aproximación) Documento Técnico N° 14 Iquitos – Perú. 58 p.
- LAMPRECHT, H. 1990. Silvicultura en los trópicos. Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas- posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido. Edición en español. Titulo original en alemán. Republica federal de Alemania. 335 p.
- LOZADA, J., MORENO J., SUESCUN, R. 1993. Plantaciones en Fajas de Enriquecimiento. Experiencias en 4 Unidades de Manejo Forestal de Guayanas, Venezuela. Interciencia / vol 28, N° 010. Asociación Interciencia Caracas, Venezuela. [en Línea]: (<http://www.geocities.com/RainForest/4075/Corall.htm>, 15 May. 2007).
- MANTA, N. I. 1990. Análisis silvicultural de dos tipos de bosque húmedo de bajura en la vertiente Atlántica de Costa Rica. U.N.A.L.M. 122 p.
- MATTEUCCI, S., COLMA, A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Washington, D. C. 112 p.

NALVARTE, W. *et al.* 2004. Silvicultura en la amazonia peruana. Diagnóstico de experiencias en la región Ucayali y la Provincia de Puerto Inca. Editorial ESERGRAF. Pucallpa, Perú. 105 p.

PERÚ. 2001. Reglamento de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre (D. S. N° 014-2001- AG). 108 p.

TRATADO DE COOPERACIÓN AMAZÓNICA – TCA. 1999. Estrategias para implementar las recomendaciones de la propuesta de Pucallpa sobre el desarrollo sostenible del bosque secundario en la región amazónica. Secretaria Pro Tempore. Caracas, Venezuela. 164 p.

IX. ANEXO

ANEXO 2

**Formato de evaluación de campo de experiencias silviculturales para la
provincia de Leoncio Prado.**

I. UBICACIÓN DEL PREDIO

Propietario.....
Sector / Zona.....
Distrito..... Provincia.....

II. CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES Y GEOGRÁFICAS

Altitud..... Pendiente.....
Tipo de suelo..... Fisiografía.....
Precipitación..... Temperatura promedio.....
Orientación de la plantación.....
Coordenadas geográficas: E..... N.....
Tipo de vegetación circundante.....
Zonificación de la plantación.....

III. ACCESIBILIDAD A LA PLANTACIÓN

Carretera.....
Camino rural.....
Río.....
Quebrada.....

IV. TÉCNICAS AGROFORESTALES

Asociación de cultivo.....
.....

Arreglos agroforestales por estrato y especie

Forestal.....	Área.....
Agrícola.....	Área.....
Frutales.....	Área.....
Pastos.....	Área.....
Extensión total.....	

Plantaciones en línea

Barreras vivas o linderos:..... Distancia.....
Cortinas rompe viento de:..... Distancia.....

V. EVALUACIÓN FORESTAL

Fecha de establecimiento de la plantación.....
Edad..... Diseño de la plantación.....
Distanciamiento.....

VI. LABORES SILVICULTURALES PARA LAS PLANTACIONES ASOCIADAS O NO ASOCIADAS

Limpiezas anuales.....
Podas realizadas..... Raleos o entresacas.....
Presencia de plagas Hongos e Insectos.....
.....

Recalces efectuados.....

VII. ESTE ASOCIO SE ENCUENTRA POR QUE

- a.- Usted lo estableció si () no () explique.....
- b.- Ya estaba en la parcela si () no () ¿Desde cuando?.....
- c.- Se estableció en forma natural si () no ()
¿Hace tiempo?.....
- d.- Otras razones.....

VIII. CALCULO EL INGRESO A CORTO O LARGO PLAZO DE LOS ÁRBOLES EN SU FUNDO

Árbol	Si ()	Su uso posible	No ()	En que tiempo
.....
.....
.....

IX. COSTO DE LABORES SILVICULTURALES REALIZADAS Y NÚMERO DE JORNALES EMPLEADOS

Actividades	Costos S/.
Nº. Plantes y costo por unidad.....
Limpieza y/o deshierbo por año.....
Nº. De podas.....
Raleos y/o entresacas.....

X. FENOLOGIA DE LAS ESPECIES UTILIZADAS

A que edad ha floreado:

- 1.- Especie..... Edad.....
- Mes de la floración..... Mes de la fructificación.....
- Tipo de inflorescencia..... Color de la flor.....
- Tipo, forma y tamaño de fruto.....
- Presenta defoliación si () no ()
- Meses.....

- 2.- Especie..... Edad.....
- Mes de la floración..... Mes de la fructificación.....
- Tipo de inflorescencia..... Color de la flor.....
- Tipo, forma y tamaño de fruto.....
- Presenta defoliación si () no ()
- Meses.....

OBSERVACIONES

.....
.....

ANEXO 3

Fotografías de algunas experiencias silviculturales en la Provincia de Leoncio Prado.



Figura 1. Sistema agroforestal cacao asociado a bolaina y caoba.



Figura 2. Sistema plantación a campo abierto capirona asociado a aguaje que en su mayoría no prospero.



Figura 3. Sistema plantaciones puras de "bolaina blanca"



Figura 4. Sistema de regeneración natural de tornillo.