

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES



**“MANEJO SILVICULTURAL DE PLANTACIONES DE *Guazuma crinita*
(BOLAINA BLANCA) Y *Tectona grandis* (TECA), EN LA PROVINCIA
DE PUERTO INCA, HUÁNUCO”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL
TÍTULO DE INGENIERO FORESTAL**

DENNIS SCHULER WESTREICHER

LIMA – PERÚ

2024

**La UNALM es titular de los derechos patrimoniales de la presente investigación
(Art. 24 - Reglamento de Propiedad Intelectual)**

Denis Schuler

TSP

-  borrador
-  revisión
-  Universidad Agraria la Molina

Doy conformidad


Dr Eloy Cuellar

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trnoid::1:2980430577

Fecha de entrega

8 ago 2024, 10:49 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

9 ago 2024, 8:55 p.m. GMT-5

Nombre de archivo

TSP_-_Dennis_Schuler_W_10-06-24_Aprobado_obs_post_sust.docx

Tamaño de archivo

17.4 MB

92 Páginas

16,502 Palabras

89,863 Caracteres



Página 1 of 101 - Portada

Identificador de la entrega trnoid::1:2980430577



Página 2 of 101 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega trnoid::1:2980430577

19% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Fuentes principales

- 18%  Fuentes de Internet
- 3%  Publicaciones
- 4%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizar un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

“MANEJO SILVICULTURAL DE PLANTACIONES DE *Guazuma crinita* (BOLAINA BLANCA) Y *Tectona grandis* (TECA), EN LA PROVINCIA DE PUERTO INCA, HUÁNUCO”

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL
TÍTULO DE INGENIERO FORESTAL**

DENNIS SCHULER WESTREICHER

Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:

.....
Ing. Carlos Augusto Reynel Rodríguez, Ph.D.
Presidente

.....
Ing. Carlos Fernando Bulnes Soriano
Miembro

.....
Ing. Sonia Cesarina Palacios Ramos, Mg.Sc.
Miembro

.....
Ing. José Eloy Cuellar Bautista, Dr.
Asesor

DEDICATORIA

A mis padres Jesús y María, por su esfuerzo, sacrificio y tiempo.

A mis hermanos Dick, Jack, Roger, por su paciencia y hacer que la familia siempre este unida.

A mis padrinos Soco y Pepe, por su apoyo incondicional desde siempre.

A mí tío Juan Enrique, que en paz descansa, por su apoyo incondicional desde siempre.

A Kassy, por empujarme hacia este logro.

AGRADECIMIENTOS

A mí familia, padres, hermanos, tíos por su apoyo incondicional que me permitieron lograr este objetivo.

Al Dr. José Eloy Cuellar Bautista, por su asesoría y conocimientos brindados, han sido pieza clave para poder terminar el presente documento.

Al CEO Felipe Koechiln, gerente de Reforestadora Amazónica S.A. por permitirme hacer uso de la información generada en la empresa y ser parte de mi crecimiento profesional.

Al Ing. Mauricio Scheelje, por su confianza y conocimientos brindados en el manejo silvicultural de plantaciones forestales comerciales.

AL Ing. Giorgio De Dea, por su apoyo y conocimientos brindados a lo largo de mi experiencia laboral.

A Kassy, por su apoyo, empuje e insistencia para lograr este objetivo.

Finalmente, a todas aquellas personas que contribuyeron en mi formación y desarrollo profesional.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Problemática.....	3
1.2. Objetivos	4
1.2.1. Objetivo general	4
1.2.2. Objetivos específicos.....	4
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
2.1. Silvicultura.....	5
2.2. Tratamientos y operaciones silviculturales	6
2.3. Plantaciones forestales	6
2.4. Plantaciones comerciales	6
2.5. Especies forestales.....	6
2.6. Establecimiento de las plantaciones	10
2.7. Manejo silvicultural de plantaciones forestales	15
2.8. Importancia de la capacitación.....	17
III. DESARROLLO DEL TRABAJO	10
3.1. Ubicación del lugar de trabajo	10
3.2. Silvicultura.....	24
3.2.1. Fase de gabinete.....	24
3.2.2. Fase de campo	33
3.3. Aportes y mejoras en el proceso silvicultural	45
3.3.1. Capacitación en instalación de plantaciones	45
3.3.2. Capacitación en control de malezas.....	47
3.3.3. Capacitación en podas de plantaciones	49

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	51
4.1. Aportes realizados en la experiencia laboral	51
4.2. En instalación y manejo silvicultural de plantaciones forestales	54
4.3. En capacitaciones al personal de campo	57
V. CONCLUSIONES	59
VI. RECOMENDACIONES	61
VII. BIBLIOGRAFÍA	63
VIII. ANEXOS.....	66

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Importancia de la capacitación.....	18
Tabla 2: Inversionistas confirmados para la campaña 2015	25
Tabla 3: Solicitud de plantas al vivero para la campaña 2015	29
Tabla 4: Resumen del control de malezas de la base de datos.....	31
Tabla 5: Sistema de alerta para verificación de las plantaciones	32
Tabla 6: Reporte de los monitoreos realizados	33
Tabla 7: % Mortandad reportados por el área de evaluación.....	37
Tabla 8: Capacitaciones en instalación de plantaciones.....	47
Tabla 9: Capacitaciones en mantenimiento general	48
Tabla 10: Capacitaciones en trabajos de podas	50

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Porcentaje de especies introducidas y nativas en plantaciones forestales, por región del mundo, 2020	1
Figura 2: Proyección de la superficie total de plantaciones industriales por región (MM há.)	2
Figura 3: Organigrama de la empresa Reforestadora Amazónica S.A.	20
Figura 4: Mapa de ubicación de la empresa RAMSA, en Puerto Inca	22
Figura 5: Mapa de ubicación, los sectores de Puzanga, Santos y Trece Tiros	27
Figura 6: Mapa de preparación de terreno	28
Figura 7: Transporte terrestre en bandejas de plástico	36
Figura 8: Transporte fluvial en bandejas de plástico	37
Figura 9: Trabajo de apertura de hoyo	38
Figura 10: Siembra de Teca	39
Figura 11: Siembra de Bolaina	40
Figura 12: Plantas enviadas para recalce	41
Figura 13: Verificación in situ de las plantaciones	42
Figura 14: Planta de bolaina blanca requiere de un plateo	42
Figura 15: Mantenimiento general en un lote de bolaina de 3 años de edad	43
Figura 16: Poda correcta de teca	44
Figura 17: Actividad de raleo en una plantación de bolaina de 3 años	45
Figura 18: Solicitud de plantas en la campaña 2015 y 2016	51

Figura 19: Requerimientos enviados entre el 2015 y 2016 para labores silviculturales. Especie, <i>Guazuma crinita</i> (bolaina blanca)	52
Figura 20: Requerimientos enviados entre el 2015 y 2016 para labores silviculturales. Especie, <i>T. grandis</i> (teca)	53
Figura 21: Plantaciones instaladas de <i>G. crinita</i> (bolaina blanca) en la campaña 2015	54
Figura 22: Plantaciones instaladas de <i>G. crinita</i> (bolaina blanca) en la campaña 2016	55
Figura 23: Control de malezas en 2015 y 2016	56
Figura 24: Resumen - Trabajos de poda en Teca del año 2015	57
Figura 25: Capacitaciones realizadas en las campañas 2015 y 2016	57

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1: Recepción de plantas campaña 2015 y 2016.....	66
Anexo 2: Requerimientos enviados entre el 2015 y 2016 para labores silviculturales. Especie, <i>G. crinita</i> (Bolaina blanca).....	67
Anexo 3: Requerimientos enviados entre el 2015 y 2016 para labores silviculturales. Especie, <i>T. grandis</i> (Teca).....	70
Anexo 4: Plantaciones instaladas en la campaña 2015	71
Anexo 5: Plantaciones instaladas en la campaña 2016	72
Anexo 6: Resumen control de malezas año 2015	72
Anexo 7: Resumen control de malezas año 2016	73
Anexo 8: Resumen - Trabajos de poda de Teca año 2015.....	74
Anexo 9: Capacitaciones realizadas en las campañas 2015 y 2016.....	75
Anexo 10: Visita al vivero forestal en Von Humboldt	76
Anexo 11: Medición de altura de las Plantas listas para envió a campo	76
Anexo 12: Transporte fluvial de plantas de <i>T. grandis</i>	77
Anexo 13: Transporte fluvial de plantas de <i>G. crinita</i>	77
Anexo 14: Plantas de <i>T. grandis</i> listas pata traslado en campo	77
Anexo 15: Plantas de <i>G. crinita</i> listas para distribución en campo	78
Anexo 16: Planta instalada de <i>T. grandis</i>	78
Anexo 17: Planta instalada de <i>G. crinita</i>	79
Anexo 18: Plantaciones de <i>G. crinita</i>	79

Anexo 19: Plantaciones de <i>G. crinita</i>	80
Anexo 20: Plantaciones de <i>T. grandis</i> campaña 2015	80
Anexo 21: Bloque de <i>T. grandis</i> y <i>G. crinita</i> de la campaña 2015	81
Anexo 22: Plantas de <i>T. grandis</i>	81
Anexo 23: Plantación de <i>G. crinita</i> campaña 2015	82
Anexo 24: Planta de <i>G. crinita</i> con presencia de enredadera	82
Anexo 25: Plantación de <i>G. crinita</i> con enredadera de Kudzu en el fuste	83
Anexo 26: Malas prácticas de poda en una planta de <i>G. crinita</i>	83
Anexo 27: Rectificación en una planta de <i>G. crinita</i> con una poda correcta.....	84
Anexo 28: Plantaciones de <i>T. grandis</i> de 3 años de edad.....	84
Anexo 29: Aplicación de tratamiento de control general de malezas	85
Anexo 30: Inspección de los lotes en campo	85
Anexo 31: Plantaciones de <i>G. crinita</i> campaña 2007	86
Anexo 32: Recorrido por las plantaciones – sector Trece tiros	86
Anexo 33: Ingreso al campamento base vía fluvial	87
Anexo 34: Letrero de bienvenida sector Trece tiros	87
Anexo 35: Campamento base de RAMSA – Rio Pachitea	88
Anexo 36: Mapa general de las plantaciones forestales	89
Anexo 37: Mapa de ubicación para preparación de terreno de una nueva campaña	90

RESUMEN

El presente trabajo realizado en Reforestadora Amazónica S.A. (RAMSA), ubicada en Puerto Inca y dedicada a plantaciones forestales comerciales de *Guazuma crinita* (Bolaina blanca) y *Tectona grandis* (Teca), tiene como objetivo asegurar el establecimiento óptimo de las plantaciones a través de un adecuado y oportuno manejo silvicultural, aplicando tratamientos y operaciones para garantizar el buen crecimiento durante los primeros 3 años. Para lograrlo, se implementaron capacitaciones y se llevaron a cabo monitoreos constantes in situ en periodos específicos cuya información resultó útil para alimentar una base de datos en Excel de las actividades silviculturales llevadas a cabo durante dos años. Esto permitió la aplicación oportuna de tratamientos y operaciones para alcanzar un manejo silvicultural óptimo. Como resultado, se logró capacitar a 80 trabajadores en actividades como el control de malezas, la instalación de plantaciones y las operaciones de poda. Esto permitió llevar a cabo labores silviculturales en 2 478.8 Ha en el año 2015 y en 2 204.6 Ha en el año 2016. Además, se instaló un total de 224.88 hectáreas de bolaina blanca y 4.7 hectáreas de teca durante estos dos años de trabajo y operaciones de poda en 100.24 hectáreas de teca. asegurar el crecimiento de la plantación con prácticas de manejo silvicultural óptimas. Se concluye que la aplicación de tratamientos y operaciones silviculturales en el momento oportuno y de la manera adecuada es sumamente importante porque contribuye al mejorar la calidad de plantaciones forestales con fines comerciales, ya que garantiza el establecimiento y el buen crecimiento de las especies instaladas.

Palabras claves: Tratamientos, operaciones silviculturales, *Guazuma crinita*, plantaciones comerciales.

ABSTRACT

This work carried out at Reforestadora Amazónica S.A. (RAMSA), located in Puerto Inca and dedicated to commercial forest plantations of *Guazuma crinita* (Bolaina blanca) and *Tectona grandis* (Teak), aims to ensure the optimal establishment of said plantations through adequate and timely silvicultural management. Treatments and operations are applied that guarantee good growth during the first 3 years. To achieve this, training was developed and on-site monitoring was carried out in specific periods to ensure the growth of the plantation with optimal silvicultural management practices. Constant monitoring was carried out, the information of which was useful to feed an Excel database of forestry activities carried out for two years. This allowed the timely application of treatments and operations to achieve optimal silvicultural management. 80 workers were trained in activities such as weed control, plantation installation and pruning operations. This allowed the company's personnel to carry out forestry work on 2,478.8 hectares in 2015 and 2,204.6 hectares in 2016. In addition, a total of 224.88 hectares of pelotaina blanca and 4.7 hectares of teak were installed during these two years of work. Likewise, pruning operations were carried out on 100.24 hectares of teak. It is concluded that the application of treatments and operations in the silvicultural management of forest plantations for commercial purposes is extremely important, since it guarantees the establishment and good growth of the installed species.

Keywords: Treatments, forestry operations, *Guazuma crinita*, commercial plantatio.

PRESENTACIÓN

La experiencia laboral se inició en enero de 2015 en el área de operaciones de la empresa REFORESTADORA AMAZONICA S.A. (RAMSA) y se extendió hasta finales del primer trimestre de 2017. Este período resultó crucial, ya que representó un momento significativo en la experiencia laboral, permitiendo el conocimiento de la importancia del manejo silvicultural de las plantaciones forestales, así como del proceso de instalación y manejo de una plantación forestal con fines comerciales.

Desde abril de 2017 hasta junio de 2018, la experiencia laboral continuó en la empresa SERVICIOS GEOGRÁFICOS & MEDIO AMBIENTE SAC, conocida como GEMA SAC. Durante este periodo se llevaron a cabo actividades que incluyeron inventarios forestales, monitoreo biológico, rescate y reubicación de flora, trabajos de revegetación, gestión de HSE y coordinación logística de campo. Estas tareas se desarrollaron en diversos lugares, incluyendo el lote 192 de PACIFIC EXPLORATION & PRODUCTION, el lote 57 de REPSOL PERU, el lote 58 de CNPC PERU y el lote 76 de HUNT OIL COMPANY.

Desde julio de 2018 hasta enero de 2019, la experiencia laboral continuó con la entidad pública Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR), en la unidad ejecutora 002 – SERFOR CAF. Durante este periodo, se realizó el levantamiento de información en campo para el registro de plantaciones forestales, además de proporcionar asistencia y soporte técnico en el manejo de dichas plantaciones. Estas actividades se llevaron a cabo en los distritos de Palcazú y Puerto Bermúdez, ubicados en la provincia de Oxapampa, región Pasco.

A partir de febrero de 2019 hasta la actualidad, se ha trabajado como profesional independiente en diversas áreas, tales como la transformación primaria y secundaria de la madera, la construcción de viviendas de madera y la carpintería en general. También se ha participado en la instalación de plantaciones para reforestación, así como en la producción de plántones en viveros temporales con especies como Tornillo (*Cedrelinga cateniformis*), Quillasisa (*Vochysia sp*) y Marupa (*Simarouba amara*).

Los conocimientos adquiridos durante la formación profesional universitaria, especialmente a través de cursos como Silvicultura, Dendrología, Anatomía de la Madera, Aprovechamiento Forestal, Aserrado y Productos de Transformación Mecánica, han servido como una base fundamental para el desarrollo óptimo de habilidades y el crecimiento profesional en el sector forestal.

I. INTRODUCCIÓN

Las plantaciones forestales abarcan alrededor de 131 millones de hectáreas, representando el 3 % de la superficie mundial y el 45 % de la superficie total de bosques plantados. La mayor proporción de plantaciones forestales se encuentra en América del Sur, representando el 99 % de la superficie total de bosques plantados. En América del Norte y Central, predominan las especies nativas, mientras que, en América del Sur, las especies introducidas constituyen casi la totalidad de las plantaciones forestales (FAO, 2020).

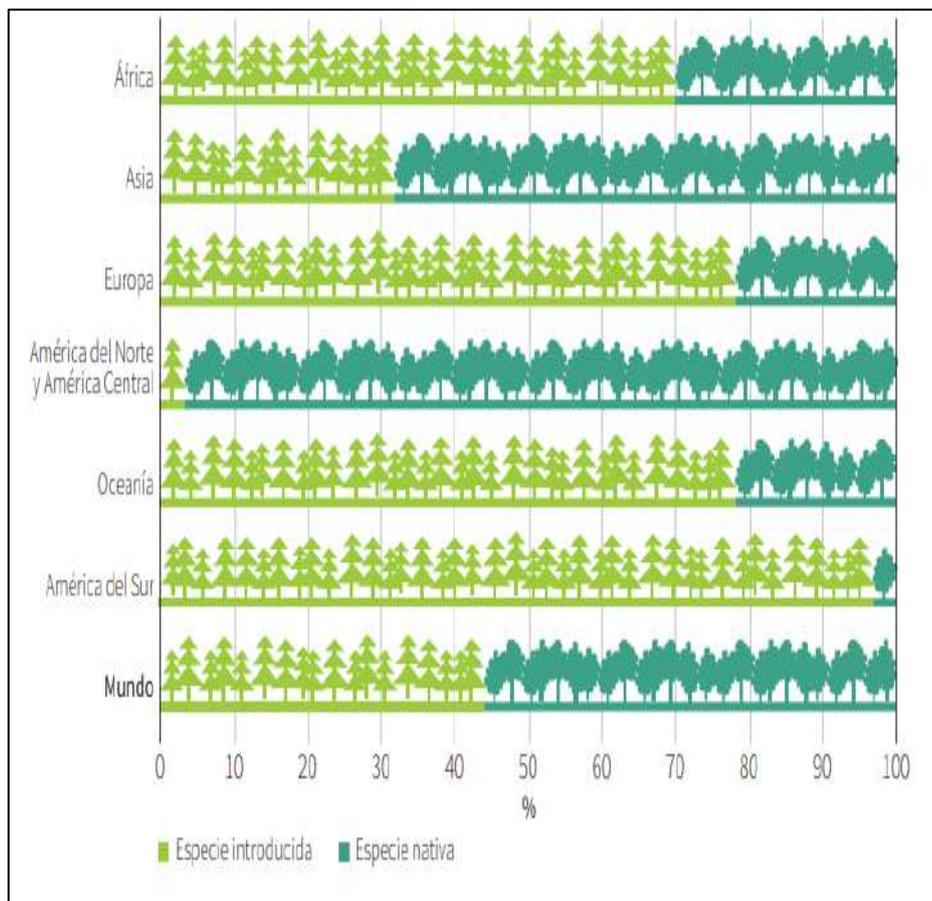


Figura 1: Porcentaje de especies introducidas y nativas en plantaciones forestales, por región del mundo, 2020

Fuente: FAO, 2020

Un estudio realizado estima que las plantaciones con fines netamente industriales crecerán a una tasa de 2,2 % entre 2012 y 2022 y 1,3 % desde 2022 hasta 2050. De acuerdo con estas proyecciones, el área de plantaciones se extendería a 67 millones de hectáreas en 2022 para llegar a 91 millones de hectáreas el 2050. Según este estudio los mayores desarrollos tendrían lugar en Asia y América Latina (Prado, 2019).

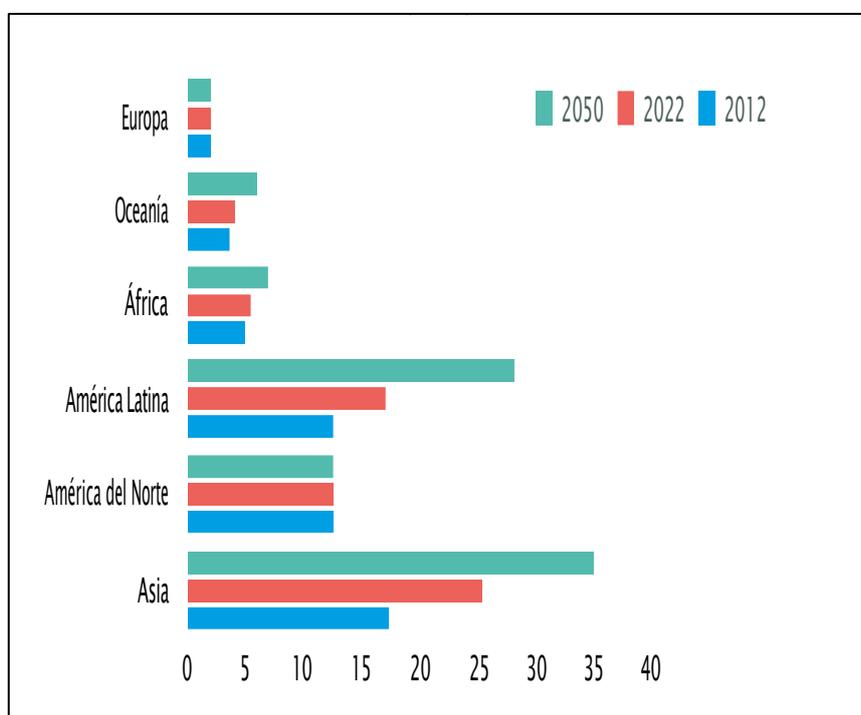


Figura 2: Proyección de la superficie total de plantaciones industriales por región (MM há.)

Fuente: Prado, 2019

El manejo de las plantaciones forestales requiere la aplicación oportuna de estrategias y técnicas con herramientas adecuadas para garantizar el cuidado de los árboles plantados. Esto abarca desde la planificación de las acciones hasta la plantación y el mantenimiento de los mismos. Es fundamental tener conocimientos sobre el manejo de plantaciones forestales, ya que mediante la aplicación de buenas prácticas se promueve el crecimiento y desarrollo óptimos de los árboles plantados (ATP, 2022).

En el Perú, las especies predominantes varían según la región. Destacan el eucalipto (*Eucalyptos sp*) y el pino (*Pinus sp*) en la Sierra, el algarrobo (*Ceratonia siliqua*) y la tara

(*Caesalpinia spinosa*) en la Costa, y especies nativas como la bolaina blanca (*Guazuma crinita*), la capirona (*Calycophyllum spruceanum*) y el tornillo (*Cedrelinga catenaeformis*) en la selva. Las plantaciones forestales se han desarrollado en áreas relativamente pequeñas, generalmente asociadas al tamaño de los predios de pequeños propietarios, principalmente comunidades campesinas (Guariguata *et al.*, 2017).

El establecimiento de una plantación forestal implica varias etapas fundamentales que deben considerarse al iniciar un proyecto de reforestación. Esto incluye el estudio de las condiciones del suelo y del clima, la selección adecuada de la especie y del material vegetal a plantar, la determinación de la densidad de siembra y la época óptima para llevar a cabo la siembra, entre otros aspectos importantes (García *et al.*, 2017).

1.1. Problemática

Las plantaciones forestales se establecen en distintos tipos de terreno. En América Central, y posiblemente en otros países, con el inicio de incentivos para la reforestación, algunos empresarios forestales eligieron inicialmente los terrenos menos adecuados para las primeras plantaciones, posiblemente con el único objetivo de deducir impuestos y, tal vez, debido a una falta de conocimiento. Estas plantaciones fracasaron según lo señalado por Galloway (2004).

Dado su carácter, un programa de plantaciones forestales se concibe a largo plazo. Los frecuentes cambios institucionales que suelen ocurrir en muchas entidades del sector público en los países, a menudo resultan en situaciones desfavorables para el éxito de dichos programas y para la consolidación de industrias que dependen de un suministro continuo y confiable de materia prima, como señala Galloway (2007).

Una característica de las plantaciones forestales en Perú es su productividad relativamente baja, resultado de un manejo silvicultural deficiente, el uso de semillas de calidad genética inferior y la falta de criterios sólidos para la selección de sitios adecuados. Además, la escasez de tierras públicas disponibles para concesiones extensas limita la posibilidad de establecer plantaciones comerciales a gran escala, ya que la mayoría de las tierras están ocupadas o en manos privadas, como señalan Guariguata *et al.* (2017).

El principal problema identificado en las plantaciones forestales comerciales de la empresa REFORESTADORA AMAZONICA S.A., al comenzar mi experiencia laboral, fue la falta de entrenamiento del personal de campo en el proceso de instalación de las plantas en el campo definitivo. Esto se manifestaba en la falta de habilidades para llevar a cabo actividades como el alineamiento con orientación este-oeste para maximizar la incidencia de luz, la preparación adecuada de los hoyos y la programación de las horas de siembra según las condiciones climáticas para evitar el marchitamiento y la muerte de las plantas. Además, se observó una insuficiente intervención silvicultural hasta la fecha. En los primeros recorridos por los diferentes sectores, se determinó que aproximadamente un 50 % de las plantaciones requerían tratamiento y operaciones silviculturales, las cuales a menudo se llevaban a cabo de manera tardía, cuando la maleza ya había cubierto o superado en altura la plantación forestal, comprometiendo así su crecimiento adecuado.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Asegurar el establecimiento óptimo de las plantaciones forestales comerciales a través de un adecuado y oportuno manejo silvicultural.

1.2.2. Objetivos específicos

- Aplicar tratamientos y operaciones silviculturales para garantizar el establecimiento exitoso de las plantaciones durante los primeros tres años.
- Implementar capacitaciones para el personal encargado de las actividades silviculturales, para asegurar el éxito de las plantaciones forestales comerciales.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Silvicultura

La silvicultura se define como la teoría y práctica para controlar el establecimiento, composición y crecimiento de bosques o rodales, siendo una rama directamente relacionada con la ciencia forestal. La creciente demanda de bienes y servicios de la sociedad, así como la conservación del ambiente y sus recursos, ha generado la creación de bosques artificiales para satisfacer estas necesidades, especialmente en la producción industrial. Aunque inicialmente las plantaciones se destinaron a reemplazar la regeneración fallida de bosques naturales y restaurar áreas afectadas por el hombre o desastres naturales, ahora han evolucionado como una alternativa de producción intensiva y controlada, garantizando la uniformidad de productos y una mayor productividad por unidad de superficie (Musálem, 2006).

Aplicar intervenciones silviculturales adecuadas y oportunas nos permite obtener árboles con diámetros más gruesos, alcanzar alturas comerciales deseadas, mejorar la calidad de la madera y reducir el tiempo necesario para aprovechar la plantación comercial (Cuellar, *et al.*, 2023).

El manejo de la plantación se refiere a las actividades culturales realizadas para mantener la salud y el crecimiento óptimo de los árboles, así como para crear un entorno propicio para su desarrollo. Estas actividades incluyen el control de malezas, podas tempranas, podas relacionadas con el crecimiento y el establecimiento de regímenes de raleo para ajustar la densidad según el objetivo y la edad de rotación (CATIE, 2013).

Para alcanzar el éxito en plantaciones comerciales, es esencial emplear la silvicultura intensiva, la cual se fundamenta en la integración del manejo silvicultural con el mejoramiento genético. Una vez que se han obtenido combinaciones genéticas de interés

para el silvicultor, se procede a multiplicar dichas características mediante técnicas de clonación. Estas técnicas abarcan diferentes variantes, como acodos, injertos, estacas lignificadas, estacas de hojas y micro estacas (conocidas como propagación in vivo), así como la propagación in vitro (Cuellar *et al.*, 2023).

2.2. Tratamientos y operaciones silviculturales

En una plantación, las intervenciones silviculturales se clasifican en tratamientos (a la masa) y operaciones (al árbol), seguidos por las técnicas, que son la forma en que se aplicarán estas intervenciones en el campo. Es crucial destacar que cada decisión de manejo tomada por el silvicultor se reflejará en la calidad de la plantación (Cuellar *et al.*, 2023).

2.3. Plantaciones forestales

Las plantaciones forestales son ecosistemas creados mediante la intervención humana, donde se instalan una o más especies forestales, ya sean nativas como introducidas, con diversos propósitos como la producción de madera o productos forestales no madereros, la restauración ecológica, la protección, la recreación y la provisión de servicios ambientales, o una combinación de estos (SERFOR, 2023).

2.4. Plantaciones comerciales

Son aquellas que se realizan con un enfoque comercial, es decir, son plantaciones con mercado asegurado desde su inicio (Musálem, 2006).

2.5. Especies forestales

a. Especies nativas

La selección de especies nativas para ser utilizadas en plantaciones forestales ofrece varias ventajas en comparación con las especies exóticas, según Musálem (2006). Entre estas ventajas se encuentran:

- ✓ El crecimiento en rodales naturales proporciona cierto grado de conocimiento sobre la producción o rendimiento que se puede esperar de una plantación. En otras palabras, de alguna manera se tiene una idea más o menos precisa del crecimiento y comportamiento de la especie en cuestión
- ✓ Las especies están bien adaptadas a su ambiente, esto puede conferirles una menor susceptibilidad a serios daños por ataque de enfermedades y plagas.
- ✓ Las especies nativas, incluso cuando se cultivan en monocultivos, suelen ser consideradas de mayor valor ecológico que las exóticas en términos de conservación de la flora y fauna nativas.

***Guazuna crinita* (bolaina blanca)**

G. crinita es un árbol que puede alcanzar alturas totales de 15 m a 30 m, con un diámetro que oscila entre los 25 cm y 28 cm. Posee un fuste cilíndrico y se ramifica en el tercer tercio de su altura. La base del fuste es recta y su corteza externa es lisa a finamente agrietada, con tonalidades que varían entre marrón claro y grisáceo. Esta especie tiene una amplia distribución ecológica en el Neotrópico, desde Centroamérica hasta la región Amazónica, y se extiende hasta el sur de Brasil y Bolivia, principalmente hasta los 1500 msnm. Se encuentra especialmente abundante en la Amazonia peruana (Reynel *et al.*, 2003).

La *G. crinita* florece y fructifica anualmente. La floración se extiende aproximadamente durante dos meses, durante los cuales la copa del árbol adquiere un suave color rosado debido a su abundancia. La maduración de los frutos lleva de 2 a 3 meses, y la dispersión de las semillas alcanza su punto máximo en los meses de setiembre y octubre. En el Perú, esta especie suelen encontrarse en bosques secundarios a lo largo de las riberas de los ríos, a veces formando bosques naturales homogéneos; su distribución incluye los departamentos de Loreto, Ucayali, Huánuco, Junín y Cerro de Pasco (Flores, 2007).

La bolaina es una especie pionera que se encuentra principalmente en tierras aluviales luego de la explotación agropecuaria, resultado de la tala y quema practicada por colonos. Prefiere suelos con buen drenaje que pueden inundarse temporalmente (Álvarez y Ríos, 2009).

Los factores edafoclimáticos más adecuados e importantes para la instalación de plantaciones de bolaina blanca deben ser zonas que presenten características como: buen drenaje, textura del suelo media a fina, buena profundidad efectiva (mayor a 40 cm), pH de 5.5 – 7, CIC efectiva mayor a 15, porcentaje de materia orgánica mayor a 2, Ca⁺² mayor a 20, K⁺¹(meq/100g) mayor a 0.5, K(ppm) mayor a 252 y Mg⁺² mayor a 1 (Huayama, 2021).

b. Especies exóticas

El empleo de exóticas en plantaciones forestales se debe, fundamentalmente, al hecho de que, por un lado, en el mundo existe una gran diversidad de especies y, por el otro, existen áreas que, aunque estén muy retiradas unas de otras presentan una similitud extraordinaria en cuanto a condiciones de clima y suelo. De tal forma que una especie exótica puede prosperar en una región con condiciones similares de clima y suelo más la ventaja que representa el hecho de que en ese lugar no existen las plagas y enfermedades que la acosan en su habitat natural (Musálem, 2006).

Musálem (2006) menciona las siguientes ventajas en el empleo de exóticas:

- ✓ Se amplía la posibilidad de elección, siendo mayor la posibilidad de encontrar una especie bien adaptada al sitio de la plantación.
- ✓ Una especie exótica fuera de su hábitat natural se encuentra frecuentemente libre de sus enemigos naturales tales como enfermedades y plagas.

No hay una fórmula definitiva para el establecimiento o manejo de una plantación. Sin embargo, existen aspectos generales y fundamentales que es necesario conocer para obtener mejores resultados al momento de plantar. Estos incluyen los objetivos de la plantación, la selección del sitio, la elección de especies, la calidad de las plantas y la preparación del sitio (MAREMA, 2005).

***Tectona grandis* (teca)**

T. grandis, ha sido introducido en una gran cantidad de lugares que tienen clima tropical, entre los 18° y 28 ° latitud norte. En el sur este Asia, en Indonesia, Vietnam, Malasia, los algunos países africanos como Costa de Marfil, Nigeria, Togo, África y muchos países de América Latina (Zevallos, 2017).

El país con mayor potencial de convertirse en líder de área plantada es Brasil, por su extensión territorial, pues, aunque en muchas partes hay factores biofísicos limitantes que pueden afectar el crecimiento de la especie, siempre existirá una superficie apta. Colombia, Perú y Ecuador también presentan un potencial interesante por sus condiciones climáticas y existencia de suelos apropiados (CATIE, 2013).

La teca es actualmente una de las especies más cultivadas en plantaciones forestales a nivel mundial, especialmente para la fabricación de muebles de calidad. Antiguamente, solía ser manejada en períodos de crecimiento de entre ochenta y cien años. Sin embargo, en la actualidad, se ha reducido este tiempo a intervalos más cortos de 20 a 25 años para obtener madera con fines comerciales (Sociedad Internacional de Forestales Tropicales, 2009).

La teca es la especie de madera tropical de calidad más cultivada en el mundo. Sus cualidades ambientales son aceptables y, aunque se cultiva como especie exótica en muchos países, no es invasora (no amenaza a los ecosistemas locales). Su manejo silvicultural es bien entendido. Entre las razones por las cuales es bastante usada en plantaciones están: es de fácil propagación, establecimiento y manejo y su madera es de excelente calidad (CATIE, 2013).

La teca puede crecer en una amplia variedad de suelos y formaciones geológicas. Siempre que el suelo sea lo suficientemente profundo y fértil, y tenga la humedad y el drenaje adecuados, la teca puede desarrollarse satisfactoriamente, ya sea en suelos aluviales o en aquellos derivados de arenisca, arcilla pizarrosa, granito o esquisto. Sin embargo, no tolera la inundación ni el encharcamiento, lo que limita su crecimiento en suelos arcillosos compactos. Por esta razón, la mayoría de los bosques de teca se encuentran en áreas con terrenos ondulados o montañosos. (Weaver, 2000).

2.6. Establecimiento de las plantaciones

a. Zonificación del terreno

En la gestión de la producción forestal, es imprescindible contar con un mapa georreferenciado que incluya todas las características del terreno y de la plantación. Este mapa integrará información fisiográfica, así como las especificaciones de la plantación, como la densidad por lote, la especie, la edad, la ubicación de caminos, fuentes y cursos de agua con sus zonas de protección, cortafuegos, líneas de transmisión eléctrica, zonas de protección y otra infraestructura relevante (MAG, 2023).

b. Preparación de sitio

El término preparación del sitio, se refiere, principalmente, al cultivo del lugar de manera que se asegure una sobrevivencia alta y un rápido crecimiento inicial (Musálem, 2006).

Las características ambientales (precipitación, temperatura, humedad relativa, horas luz, velocidad del viento) y los factores edáficos (fertilidad, textura, profundidad, drenaje), influyen sobre la calidad de la madera y en el crecimiento potencial de la especie (Heredia, 2003).

Musálem (2006) señala que la preparación del terreno tiene como objetivo garantizar una alta tasa de supervivencia y un rápido crecimiento inicial de la plantación, lo cual se logra mediante:

- ✓ Control de la vegetación competitiva.
- ✓ La remoción de obstáculos físicos para el crecimiento del árbol.
- ✓ Laboreo para mejorar la estructura del suelo primariamente para ayudar a la raíz, pero también la disposición de nutrientes.

- ✓ Modificación del drenaje natural ya sea para mejorar el drenaje de sitios mojados o retener humedad en sitios secos.
- ✓ La construcción de diques en contorno, terrazas, u otros trabajos de ingeniería para reducir la erosión del suelo.

La función del silvicultor es proporcionar a los plantines una ventaja temporal con respecto al entorno en el que se desarrollan. La elección del tratamiento de preparación del terreno debe realizarse después de una evaluación exhaustiva de diversos factores ecológicos, fisiológicos, administrativos y sociales. La preparación del terreno a menudo implica la modificación de cuatro factores: el físico del microambiente, el horizonte superficial del suelo, la vegetación competitiva y el biótico del suelo. Para asegurar el éxito en el establecimiento de las plantaciones, es crucial que las condiciones o niveles de estos factores sean favorables (Pascual *et al.*, 2000).

La preparación de sitio puede realizarse de forma manual o mecánica.

Manual: Se utiliza en terrenos con topografía quebrada y vegetación compuesta principalmente por arbustos y gramíneas. Es aplicable en cualquier ubicación debido a que se realiza mediante fuerza humana y se adapta a las circunstancias del terreno y las condiciones económicas del sitio. Consiste en la eliminación de la vegetación utilizando herramientas manuales, como machetes para cortar arbustos y gramíneas, y hachas o motosierras para cortar árboles (Pascual *et al.*, 2000).

Mecánico: Requiere de maquinarias como tractor de orugas para el desmonte de la vegetación leñosa y el traslado de esta, lógicamente que esta operación está íntimamente ligada a las condiciones de topografía del sitio y la magnitud de la plantación en materia de extensión de proyecto y el financiamiento de este (Pascual *et al.*, 2000).

c. Alineado y distanciamiento

Para permitir un mejor aprovechamiento de la luz solar, las hileras deben estar orientadas de Este a Oeste. Dependiendo del sistema forestal a implementar, se consideran distintas

distancias entre las hileras de árboles y la densidad entre los árboles dentro de una misma hilera. Estas distancias se marcan en el terreno (ATP, 2022).

Según sea el número de plantadores por cuadrilla, dos a cuatro personas con experiencia, apoyados con una brújula y cuerda van marcando una línea madre a escuadra que permitan seguir un orden y con el mismo ángulo las demás líneas (Pascual *et al.*, 2000).

Sistema de siembra tresbolillo: Este sistema de siembra se puede aplicar en terrenos planos o en terrenos con pendientes altas, en cuyo caso se debe aplicar siguiendo las curvas a nivel del terreno. Este sistema de siembra permite distribuir las plantas a distanciamientos iguales formando triángulos (MAG, 2023).

La tendencia actual en el manejo del espaciamiento o densidad de la plantación con especies latifoliadas está variando, tradicionalmente se ha utilizado el 3 x 3 m (1111 plantas por ha); sin embargo, ahora es común ver plantaciones a 2 x 4 m (1250 plantas por hectárea) o 2 x 3 m (1666 plantas por hectárea), es factible trabajar con otras densidades y todas dependen de la especie con la cual se está trabajando, entonces, no hay una regla general para el distanciamiento en las especies, eso lo decide el silvicultor (Cuellar y Ramos, 2023).

d. Coroneo o plateo

Consiste en quitar la maleza alrededor de la planta instalada o del hoyo en el cual se instalará la planta, el diámetro puede ser de 1 a 2 m (Cuellar y Ramos, 2023).

e. Distribución – transporte

Este proceso consiste en la distribución y traslado del material vegetal desde el vivero hasta el hoyo, con la finalidad de que el plantador agilice su labor al momento de la operación de plantado (Pascual *et al.*, 2000).

f. Hoyado

El hoyo de plantación debe ser lo suficiente profundo, como para permitir colocar las raíces sin tener que doblarlas. Para árboles en bolsas de polietileno, el hoyo debe tener como mínimo el tamaño de la bolsa (MAREMA, 2005).

Es importante planificar la apertura de hoyos, esto puede hacerse por técnicas manuales (poceadora, pico, barreta y pala) o mecánicas (hoyadoras, retroexcavadora, trasnplantadora, perforadora, compresora etc.). La decisión de usar alguna de los medios, dependerá de la economía del proyecto y la accesibilidad de las áreas destinadas a la plantación. Para trabajos con medios manuales, las dimensiones recomendadas para los hoyos es de 40 x 40 x 40 cm, sin embargo, a mayor tamaño de hoyos hay más posibilidades de que la plantación se establezca, logre mayor crecimiento y desarrollo en comparación con una planta establecida en un hoyo con tamaño menor (Cuellar y Ramos, 2023).

g. Siembra

La planta debe enterrarse derecha y hasta el cuello de la raíz y aprisionarse para que no queden espacios con aire en la zona de las raíces (Heredia, 2003).

Esta actividad de preferencia se la debe realizar a inicios de la época de lluvia, con el fin de garantizar la humedad que la planta requiere para su desarrollo. Es necesario recubrir la planta con tierra extraída del hoyo y presionar suavemente alrededor de la misma para evitar bolsas de aire (MAG, 2023).

h. Recalce

La resiembra se justifica cuando la sobrevivencia es menor al 80 %, y debe hacerse máximo un mes después de la plantación (Heredia, 2003).

Luego de la plantación, las plantas entran en un periodo de estrés que traerá como consecuencia mortandad, obligando al silvicultor a recalzar, que consiste en replantar el área

con nuevos plantines. El recalce debe hacerse en el mismo año de la plantación para no perder el vigor de crecimiento (Cuellar y Ramos, 2023).

La mortalidad que presentan las plantaciones, puede deberse a múltiples factores como:

- ✓ Mala práctica de plantación
- ✓ Calidad de la planta
- ✓ Raíces atrofiadas
- ✓ Ataque de alguna plaga o enfermedad
- ✓ Competencia de malezas
- ✓ Heladas
- ✓ Sequías

Se recomienda que el porcentaje de mortalidad no sobrepase el 20 %, caso contrario se deberá analizar a profundidad los factores que la causaron y ver la necesidad de realizar o no el replante. Es recomendable efectuar esta actividad a los 30 días posterior al establecimiento de la plantación, con el objetivo de que todas las plantas tengan el mismo desarrollo (MAG, 2023).

i. Época de plantación

La época más oportuna para realizar la plantación debe ser mínimo un mes después del inicio de las lluvias, esto debido a que el suelo, estaría favorecido por la humedad generada en el primer mes de lluvia, y además porque esto nos daría tiempo para superar el periodo de estrés post plantación (3 meses), recomendándose hacer el recalce en marzo, para que la

nueva planta tenga a favor las últimas lluvias entre marzo abril, además el suelo humedecido por las lluvias anteriores (Musálem, 2006; Cuellar y Ramos, 2023).

2.7. Manejo silvicultural de plantaciones forestales

a. Control de malezas

La importancia del control de malezas en las plantaciones forestales radica en reducir la competencia por agua y nutrientes, lo que permite un crecimiento satisfactorio de los plántones. Una recomendación general es desmalezar periódicamente las plantaciones hasta que las copas de los árboles se cierren. Es difícil especificar el número exacto de veces que se debe realizar esta tarea, ya que depende de la especie y las condiciones ecológicas del sitio. En algunos casos, dos limpiezas al año pueden ser suficientes: una al inicio de la temporada de lluvias y otra al final, para que la plantación entre en el período de sequía sin malezas (Pascual *et al.*, 2000).

El control de malezas puede llevarse a cabo de diversas maneras: manual, mecánica o químicamente. El mantenimiento manual se realiza con machetes, requiriendo de 6 a 8 jornadas por hectárea, aproximadamente 2 o 3 veces al año, dependiendo del sitio y el tipo de malezas. Durante esta labor, se enfatiza en eliminar cualquier planta competidora con los plántones, como hierbas, lianas, bejucos y arbustos que crecen alrededor de los árboles.

Por otro lado, el control mecánico implica el uso de maquinaria, como tractores agrícolas equipados con chapeadoras, rastras y desmalezadoras. A menudo, este método requiere complementarse con limpieza manual, ya que algunas malezas cercanas al árbol pueden no ser eliminadas eficazmente por la maquinaria (Pascual *et al.*, 2000).

b. Podas

Las podas de formación son vitales para mejorar la calidad de la madera, ya que ayudan a reducir la presencia de nudos muertos originados por bifurcaciones durante las primeras etapas de crecimiento del árbol. Esto permite minimizar la formación de marcas (nudos) en las trozas destinadas al mercado comercial. En particular, la poda es crucial en especies

como la teca, cuya madera sólida, libre de nudos, es altamente valorada. El procedimiento implica la eliminación de las ramas inferiores de los troncos. Una estrategia efectiva para reducir costos es llevar a cabo esta operación durante los raleos (CATIE, 2013).

La poda debe llevarse a cabo cuidadosamente, a ras del tronco y sin causar heridas ni otros daños. Tradicionalmente, se realiza con herramientas convencionales como machetes y sierras manuales, aunque actualmente se están utilizando motosierras y podadoras con varas telescópicas, especialmente útiles para ramas gruesas o cuando la poda debe realizarse a mayor altura. Esta práctica se aplica a los árboles de mejor calidad después del raleo, eliminando hasta un tercio de su altura o máximo el 50 % de su copa viva, y solo se cortan las ramas que el árbol no puede eliminar por sí mismo (Heredia, 2003).

b.1. Diferentes tipos de poda: Según Cuellar y Ramos (2023).

- **Podas de formación:** Se efectúa a los árboles que están en crecimiento (de 1 a 3 años), la idea es definir la forma que deseamos que tengan cuando sean adultos. Es muy importante porque se determinará la estructura de la planta en el futuro.
- **Podas de mantenimiento:** Se realiza periódicamente para mantener la estructura ideal de la planta, esto puede referirse a intervenciones planificadas para manejar la estructura de la copa.
- **Poda de rejuvenecimiento:** Cuando se trata de eliminar ramas en muy mal estado, reducir el tamaño del árbol, eliminar alguna rama longeva y en mal estado. La idea es propiciar que el árbol tenga una estructura a partir de nuevas ramas.
- **Poda de sanidad:** Es importante para conservar la buena salud de la planta, porque es las partes enfermas o muertas podrían hospedarse insectos u hongos que complicarían la salud de las plantas.

¿Cómo hacer una buena poda? Según Cuellar y Ramos (2023):

Las ramas deben cortarse alrededor del fuste, sin provocar daños a la corteza del árbol; los daños que pudieran producirse debilitan al árbol y lo hacen más susceptible frente al ataque de hongos e insectos.

Es mejor hacer la poda de los árboles en la época seca ya que se tendrá como ventajas: rápido secado de los cortes, bajo riesgo de enfermedades y cicatrización más rápida. Es recomendable hacer la poda a todos los árboles de la plantación.

También es muy importante adicionar el cicatrizante luego de toda intervención en podas, ya que estamos seccionando una parte del árbol que al final queda como una herida expuesta por donde penetran todo tipo de patógenos al árbol.

c. Raleos

Con los raleos se busca mejorar el diámetro y la altura de la troza comercial. Existen dos tipos de raleos:

El raleo sistemático que busca la eliminación de los individuos a partir de las variables que inciden en el desarrollo de la actividad (ecológicas, financieras, de crecimiento y rendimiento) y del producto final esperado. El raleo selectivo toma en cuenta las mismas variables, pero su objetivo es mantener los individuos de la mejor calidad (CATIE, 2013).

2.8. Importancia de la capacitación

La capacitación es una actividad fundamental en la transferencia de tecnología, ya que facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje tanto para los agentes de cambio tecnológico como para los productores. La capacitación participativa implica la realización de cursos modulares prácticos, charlas técnicas, intercambio de experiencias, así como la verificación y evaluación de la capacitación. La capacitación en campo se lleva a cabo con el propósito de

mostrar y transferir una tecnología o conjunto de prácticas adecuadas, permitiendo una mayor participación y aprendizaje por parte de los participantes (INIA, 2016).

La capacitación es un valor de gran importancia para las organizaciones, por lo que es fundamental contar con un instrumento que facilite la planificación y sistematización de las acciones y tareas relacionadas con esta labor dentro de la organización (MINAG, 2013).

Tabla 1: Importancia de la capacitación

<p>Para las personas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ayuda a adquirir conocimientos, destrezas, habilidades. - ayuda a integrarse en el equipo. - ayuda a conocer nuevas tecnologías y formas de trabajar. - ayuda en el desarrollo personal y profesional. - ayuda en el reconocimiento por parte de los demás. - ayuda a participar en la organización. - ayuda a mejorar el nivel de eficiencia.
<p>Para las organizaciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> - proporciona ayuda para satisfacer sus necesidades. - proporciona ayuda para consolidar y transmitir la cultura de la organización y sus objetivos. - proporciona ayuda para alcanzar mayor nivel de competitividad, productividad, rentabilidad y calidad. - proporciona ayuda para disponer en los puestos de trabajo de personas capacitadas e integradas en la cultura de la organización y equipos de trabajo. - ayuda para adaptarse a los cambios del entorno.

Fuente: (MINAG, 2013)

III. DESARROLLO DEL TRABAJO

3.1. Ubicación del lugar de trabajo

Se desarrolló en la provincia de Puerto Inca, región de Huánuco, se accede surcando aproximadamente 1 hora y 30 minutos por el río Pachitea desde el puerto principal de Puerto Inca hasta el campamento base de la empresa REFORESTADORA AMAZONICA S.A. (RAMSA). Este se ubica en el margen izquierdo aguas arriba del río Pachitea.

La empresa REFORESTADORA AMAZONICA S.A., de capitales peruanos, tiene como objetivo combatir la deforestación de la Amazonía Peruana mediante un esquema original de reforestación sostenible que contribuya al desarrollo de las zonas donde opera. La empresa se divide en diversas áreas de trabajo, incluyendo operaciones, evaluación y monitoreo, investigación y desarrollo, aprovechamiento, y recursos humanos (administrativa, seguridad y enfermería). El área de operaciones es responsable de llevar a cabo todas las actividades en el campo, como la instalación y el manejo silvicultural de las plantaciones, y desde el año 2016 se incluyó la actividad de cosecha.

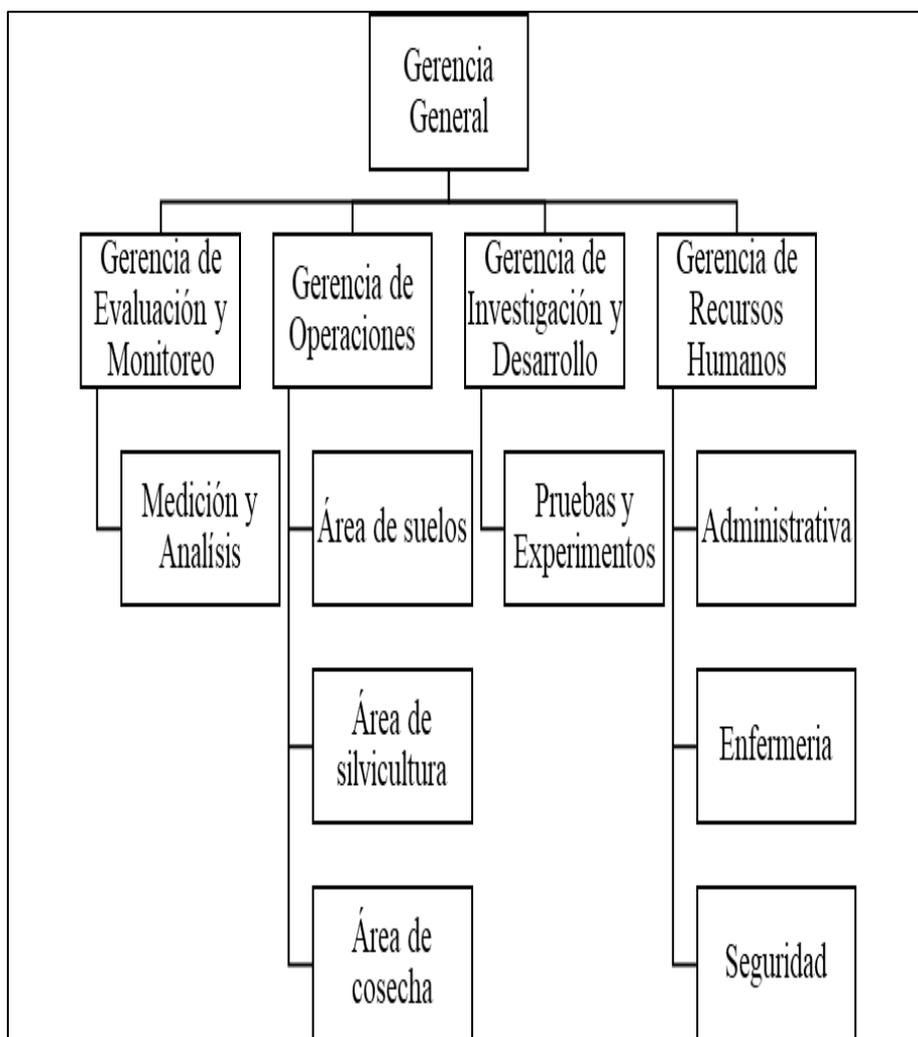


Figura 3: Organigrama de la empresa Reforestadora Amazónica S.A.

La experiencia se llevó a cabo a nivel de la provincia de Puerto Inca. Además, la empresa también opera en Puerto Bermúdez (Pasco) con plantaciones de *Guazuma crinita* (bolaina blanca) y *Calycophyllum spruceanum* (capirona), así como en Iberia, Iñapari (Puerto Maldonado) con plantaciones de *Tectona grandis* (teca).

Desde el campamento base, se organiza y coordina con los diferentes grupos de trabajo para llevar a cabo las actividades de campo en los diversos sectores de operaciones de la empresa, como Trece Tiros, Maquizapallo, Los Olivos, La Muyuna, Santos, Agua Dulce, Paujil, Quimichari y Puzanga en Puerto Inca.

El trabajo se desarrolló junto a un equipo multidisciplinario. El área de operaciones fue liderada por el gerente Magister Scientiae José Mauricio Scheelje Bravo, quien estuvo a

cargo del manejo silvicultural de las plantaciones forestales. Trabajó con el apoyo de varios profesionales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, la Universidad Nacional de Cajamarca y técnicos de Pucallpa con experiencia en campo. El Ingeniero José Valdez Campos, con el respaldo de auxiliares de campo y un bachiller de la Universidad Nacional Agraria La Molina, tuvo a su cargo la determinación de la calidad del sitio mediante evaluaciones in situ de los suelos, seguido de análisis en laboratorios.

Las operaciones se manejaron de manera similar en las otras áreas. El Magister Scientiae Duberli Geomar Elera Gonzales lideró el área de Monitoreo y Evaluación, encargado de la evaluación y monitoreo a través de la instalación y seguimiento de parcelas permanentes, trabajando con un equipo de profesionales de la Universidad Nacional de Cajamarca. Asimismo, el área de investigación y desarrollo fue dirigida por el Ing. Manuel Antonio Soudre Zambrano, con el apoyo de varios técnicos agropecuarios

En el área de operaciones, un especialista SIG, responsable de la base de datos para la elaboración de planos y mapas, se encargaba de actualizar semanalmente la base de datos en Excel para el control de malezas mediante los reportes proporcionados por los jefes de grupos.

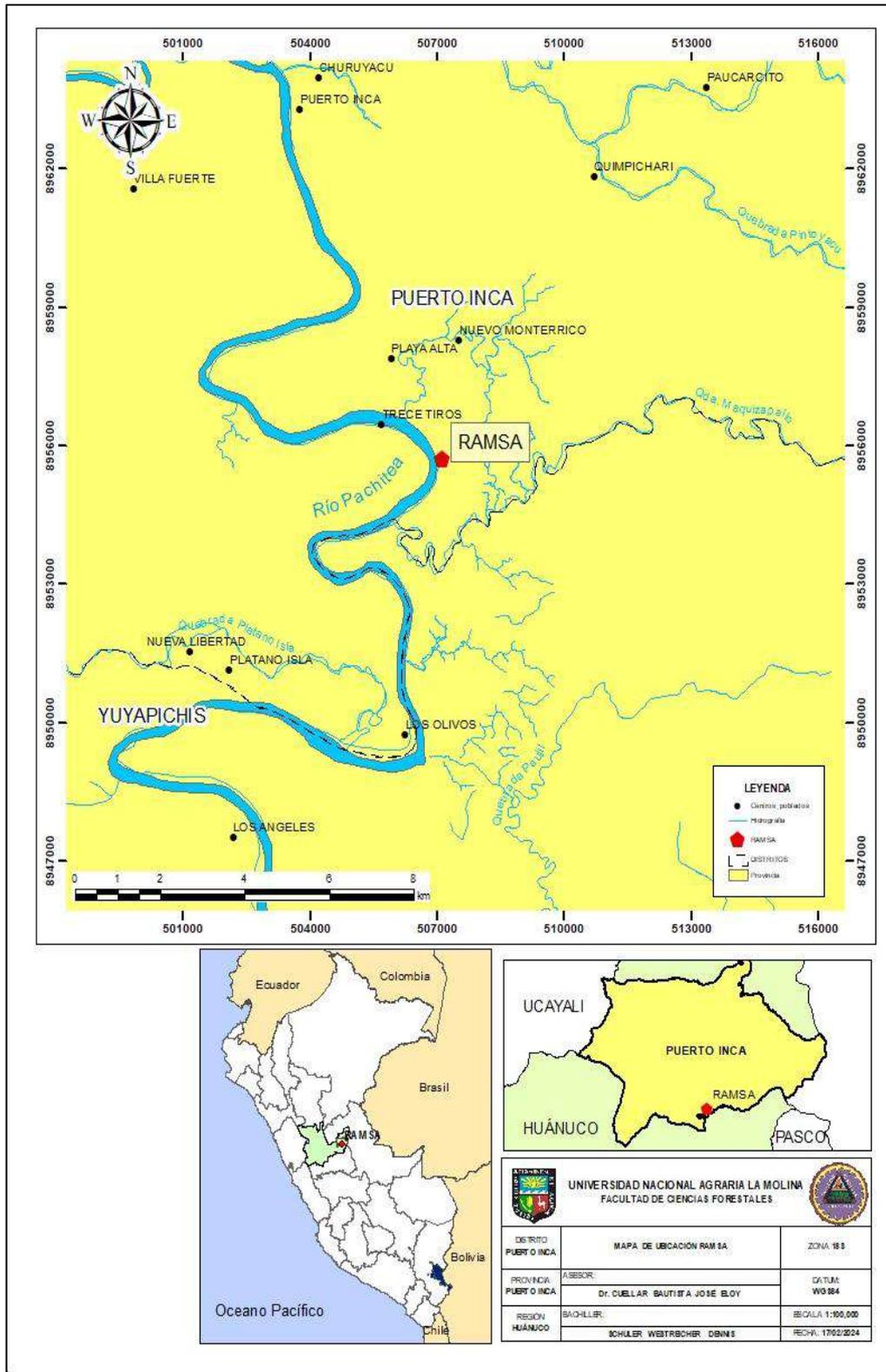


Figura 4: Mapa de ubicación de la empresa RAMSA, en Puerto Inca

Además, esta área recibió el apoyo de 4 a 5 auxiliares de campo, seleccionados por su destacado desempeño, quienes desempeñaron un papel fundamental en el desarrollo diario de las actividades en campo. Cada profesional colaboraba estrechamente con un auxiliar para llevar a cabo las visitas in situ de las plantaciones, ya que son los miembros más veteranos en la empresa y están familiarizados con la ubicación de todas las áreas de trabajo.

En el área de cosecha el encargado fue el Ingeniero Forestal Giorgio De Dea Peña, encargado de la planificación de las operaciones de raleo, cosecha, extracción y transporte de la madera de bolaina blanca.

Quien elaboró el presente documento, trabajó de la mano con el técnico Luper Davila García, coordinador del área de operaciones, Henry Guerrero Diaz, especialista SIG, Hilder Sangama Huayaban técnico agropecuario, Erling Edson Tuirima Serruche y Tony Gonzales Marina auxiliares de campo del área de silvicultura. Se trabajó de forma organizada con otros 4 a 5 grupos similares para poder abarcar todos los sectores de trabajo y realizar el monitoreo in situ de las plantaciones gestionadas.

En el año 2015, se trabajó como responsable del monitoreo de las plantaciones de 7 inversionistas que entre todos abarcaban un área reforestada de aproximadamente 490 hectáreas, de las cuales el 85 % son plantaciones de bolaina blanca (*Guazuma crinita*), un 10 % de teca (*Tectona grandis*) y un 5 % plantaciones de Capirona (*Calycophyllum spruceanum*). Además, se colaboró con el coordinador de operaciones en el proceso de instalación de las nuevas plantaciones de la campaña 2015.

En el año 2016, se laboró como coordinador del área de operaciones, con una mayor responsabilidad en la instalación de las plantaciones de la campaña 2016 y el monitoreo de las plantaciones a nivel de Puerto Inca. Además, se llevaron a cabo labores de coordinación y soporte técnico en los procesos de raleo y cosecha de plantaciones forestales comerciales.

El desarrollo de las actividades, ya sea de coordinación y planificación, se llevó a cabo en una primera etapa en el gabinete, seguida por una fase de campo para el desarrollo y verificación de las diferentes actividades.

El personal de campo estuvo organizado por grupos de trabajo, con un aproximado de 10 a 12 grupos, y cada uno contaba con un responsable (jefe de grupo). Se coordinaron las labores semanalmente con cada jefe, quienes eran responsables de presentar su reporte de avance diario cada domingo. El horario laboral era de 8 horas diarias, de lunes a sábado. El personal de campo trabajó de manera continua, con salidas de 4 a 5 días cada dos meses, mientras que el personal del área de operaciones trabajó bajo un régimen de 22/8.

Los trabajos de manejo silvicultural fueron realizados por personal RAMSA y también a través de contratos a terceros. El personal de RAMSA realizó labores que requerían mayor cuidado y conocimiento, como el establecimiento de la plantación, el control de enredaderas, podas y otras actividades en plantaciones menores a 3 años. Por otro lado, los contratos fueron otorgados a terceros, generalmente solo para realizar tratamientos de mantenimiento general en plantaciones mayores a 3 años.

3.2. Silvicultura

3.2.1. Fase de Gabinete

a. Instalación de nuevas plantaciones

Identificación de los inversionistas

Entre los meses de junio y octubre, se recibía información procedente de las oficinas de gerencia general ubicadas en Lima, la cual confirmaba las nuevas áreas a preparar para la instalación de las plantaciones, ya sea con nuevos inversionistas o con aquellos que decidieron ampliar sus plantaciones. Esta información incluía datos sobre la georreferenciación (ubicación y tamaño) del área a preparar, así como las especies que se tenían previsto instalar. Con estos datos, se planificaba el inicio de los trabajos en campo.

Tabla 2: Inversionistas confirmados para la campaña 2015

Inversionista	Bolaina	Teca	Total (ha)
66	1.5		1.5
88	3		3
99	3		3
73	1		1
34	3		3
157	15		15
46	1	1	2
15	1		1
57	2		2
133	5		5
8	1		1
23	8		8
136	2		2
95	10		10
43	30		30
135	1		1
28	3		3
161	4		4
158	70		70
147	4	6	10
137	25	35	60
90	3		3
Total	196.5	42	238.5

Ubicación de los sectores de trabajo

Con el apoyo de los auxiliares de campo y utilizando la base de datos SIG existente, se elaboraron mapas para determinar la ubicación de los sectores donde se instalaron las plantaciones de la nueva campaña. Se identificaron los sectores de Maquizapallo, Trece Tiros, Santos, Los Olivos, Agua Dulce, Puzanga, Quimpichari, Santa Rosa de Yanayacu y Bello Horizonte.

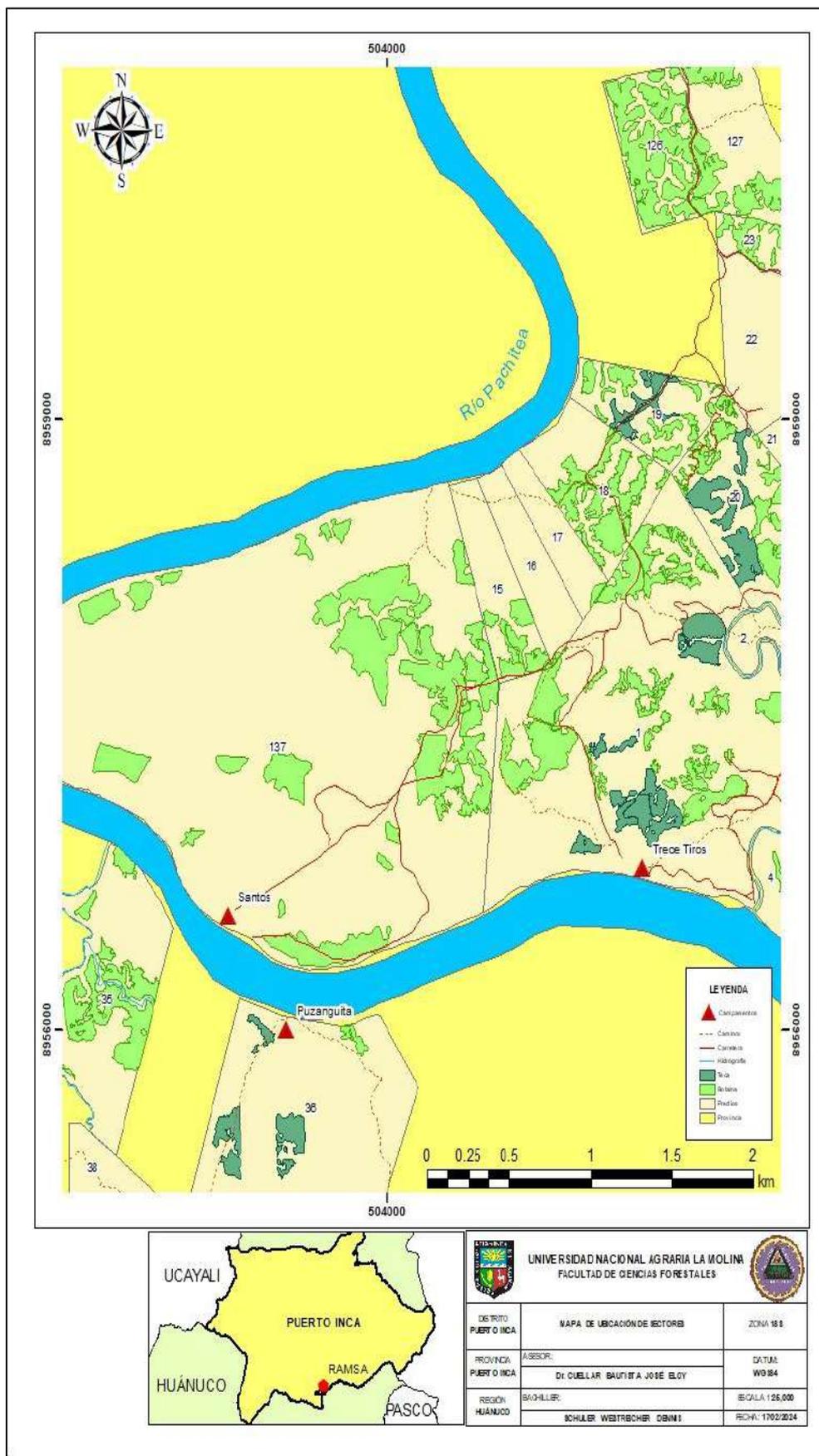


Figura 5: Mapa de ubicación, los sectores de Puzanga, Santos y Trece Tiros

Elaboración de mapas de ubicación

Utilizando el programa ARCGIS 10.2, se llevó a cabo el mapeo y la elaboración de planos de ubicación con el fin de facilitar el acceso del personal técnico y los grupos de trabajo. En el caso de una plantación nueva, esta información resultó de gran importancia para definir los puntos y rutas de ingreso, incluyendo los caminos necesarios. Además, permitió ubicar dónde establecer el campamento volante, considerando la ubicación de fuentes de agua y la accesibilidad del lugar.

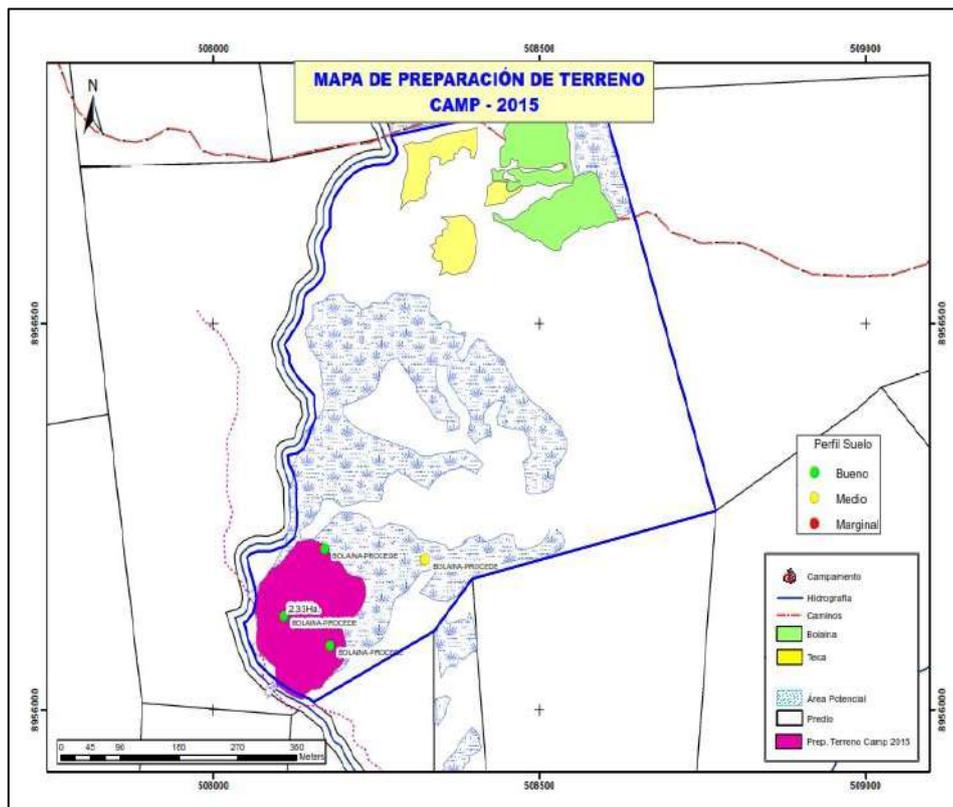


Figura 6: Mapa de preparación de terreno

Fuente: Área operaciones

Solicitud de plantas

A medida que se confirman las áreas de preparación de terreno para la nueva campaña, se coordina con el responsable del vivero forestal ubicado en Von Humboldt Km 86, en las

instalaciones de MAQUIWOOD, para que los encargados estén al tanto de la cantidad de plantas necesarias de las diferentes especies y produzcan las cantidades adecuadas.

Basándose en el progreso de la preparación del terreno, se realizaba el pedido de plantas de manera semanal, elaborando una solicitud simple que incluía fechas, cantidades del pedido y la ubicación de entrega. Para confirmar el pedido al vivero, era necesario que los terrenos estuvieran alineados y plateados.

Tabla 3: Solicitud de plantas al vivero para la campaña 2015

Fecha	Cantidad	Especie	Lugar de entrega
20-Oct-15	4 250		
22-Oct-15	4 250		
24-Oct-15	4 250		
27-Oct-15	2 125		
29-Oct-15	2 550		
5-Nov-15	6 800	Bolaina	Puerto Inca
6-Nov-15	4 250		
7-Nov-15	3 400		
8-Nov-15	4 250		
9-Nov-15	3 400		
10-Nov-15	4 250		
Total	43 775		

b. Manejo de plantaciones existentes

Análisis de la base de datos de control de malezas (actividades silviculturales)

Basándose en los reportes generados por los grupos de trabajo, el responsable en campo actualiza semanalmente los datos, los cuales detallan lo siguiente: las actividades realizadas en cada lote, incluyendo el sitio, la especie, el tamaño del lote, la fecha de plantación, la fecha del último control de maleza (indicando la actividad realizada), la edad, la campaña y el grupo encargado del trabajo realizado.

A partir de este cuadro elaborado en Excel, se pudo verificar las fechas de los últimos mantenimientos y determinar cuánto tiempo (en meses) ha transcurrido sin realizar alguna actividad silvicultural en cada plantación, dependiendo de la edad y especie. Se implementó un sistema de alerta en el programa Excel para señalar cuando una plantación requiere un monitoreo y proceder con la verificación in situ. Solo después de la inspección en campo se determina si se necesita o no una intervención silvicultural, con qué urgencia y qué actividad específica se debe llevar a cabo.

A principios de 2015, mediante un análisis de la base de control de malezas y las verificaciones en campo, se determinó que aproximadamente el 50 % de las plantaciones instaladas requerirían la aplicación de tratamientos y operaciones silviculturales.

Tabla 4: Resumen del control de malezas de la base de datos

Sitio	Especie	Lote	Área (ha)	Fecha plantación	Último Mantenimiento
44	Bolaina	02/BO/15-44	11.29	14/11/2015	24/05/2016
160	Bolaina	01/BO/15-160	10.53	19/05/2016	26/10/2016
160	Teca	01/TE/15-160	0.87	20/07/2016	
163	Bolaina	02/BO/15-163	13.67	31/10/2016	
116	Bolaina	01/BO/15-116	10.43	19/06/2016	25/11/2016
137	Bolaina	03/BO/15-137	9.83	14/05/2016	24/09/2016
170	Teca	01/TE/16-170	2.87	22/07/2017	
155	Bolaina	06/BO/16-155	20	2/06/2017	

Esta alerta se genera a partir de una expresión formulada que consiste en restar la fecha actual a la fecha del último mantenimiento, y luego dividir todo ello entre 30 (días). El resultado obtenido indica el período (en meses) que la plantación lleva sin realizar alguna actividad silvicultural. Con este resultado, se verifica en qué campaña se instaló la plantación para decidir si es necesario realizar una visita al campo. Por ejemplo, en el primer año de la plantación, se debe revisar cada 2 meses; en el segundo año, cada 5 meses; en el tercer año, cada 8 meses; en el cuarto año, cada 10 meses, y así sucesivamente, va aumentando los períodos conforme avanza la edad de la plantación.

En plantaciones ya establecidas, mayores a 4 años, se recomienda verificar in situ al menos una vez al año. Aunque la plantación puede no requerir un manejo silvicultural, es posible que factores climáticos, como los vientos (especialmente en zonas de selva, donde pueden presentarse ventarrones), ocasionen daños mecánicos que requieran tratamientos de limpieza u operaciones de poda.

Tabla 5: Sistema de alerta para verificación de las plantaciones

Campaña	Bolaina (ha)	Teca (ha)	T. Plantaciones (ha)	Mant/mes
2007	23.76	1.66	25.42	≥ 18
2008	59.41	1.01	60.42	≥ 18
2009	101.55	9.74	111.29	≥ 18
2010	255.93	12.02	267.95	≥ 12
2011	318.26	42.7	360.96	≥ 12
2012	247.52	31.04	278.56	≥ 12
2013	224.3	20.39	244.69	≥ 10
2014	194.2	33.33	227.53	≥ 8
2015	165.16	1.83	211.42	≥ 5
2016	59.72	2.87	70.59	≥ 2

Reporte de los monitoreos y evaluación de campo

Cada responsable de la verificación de las áreas instaladas por grupos de inversionistas trabajó en base al cuadro de control de malezas, y según este, llevó a cabo la supervisión en campo. Después de cada supervisión, que podía ser diaria o semanal, el responsable elaboraba un informe detallando las actividades silviculturales necesarias en esas áreas y su urgencia. Este informe se remitía al responsable del área de operaciones para que se tomaran las medidas correspondientes.

Tabla 6: Reporte de los monitoreos realizados

Inv.	Lote	F. Observación	Altura plantación (m)	Altura Maleza(m)	Observación
95	01/BO/14-095	2/12/2015	2 a 3	2 a 3	Control de maleza urgente.
62	01/BO/14-062	1/12/2015	2 a 3	2 a 3	Control de maleza urgente. Se recomienda realizar control de maleza a todo el lote.
57	01/BO/14-057	4/12/2015	2 a 3	2 a 3	Control de maleza urgente. Con presencia de enredadera. Se recomienda realizar control de maleza a todo el lote.
98	01/TE/11-098	30/11/2015	12	-	Necesita Poda
98	02/TE/11-098	30/11/2015	12	-	Necesita Poda

3.2.2. Fase de campo

a. Instalación de nuevas plantaciones

Preparación de terreno

El proceso se llevó a cabo de manera manual, y el progreso depende de la confirmación de las nuevas áreas a instalar para la próxima campaña. Se manejaron dos opciones: utilizar personal de la empresa o contratar a terceros. Si los grupos de trabajo de la empresa, responsables de las labores silviculturales, están disponibles, se les da prioridad para llevar a cabo la preparación del terreno. Sin embargo, dependiendo de la cantidad de superficie a preparar, se puede trabajar con ambos grupos simultáneamente.

Independientemente de quiénes realicen estas labores, el trabajo consistió en lo siguiente: primero, se llevó a cabo el rozo o shucleo con machete, luego la tala con motosierra y hacha,

seguido del picacheo con motosierra y, por último, el picacheo con machete. En el caso de que las áreas a instalar sean pastizales, la preparación del terreno se realizó con personal de la propia empresa, ya que se utilizaba un método químico.

El área de evaluación de la empresa se encarga de realizar las verificaciones según las cláusulas y condiciones establecidas para la preparación del terreno. Si todo está conforme, se procede al pago; de lo contrario, se solicita rectificación. En caso de que no se realice la rectificación, se aplican los descuentos establecidos en el contrato.

En la preparación del terreno se requieren los siguientes materiales e instrumentos:

- ✓ Mapa de ubicación (tamaño del área, perímetro, especie).
- ✓ GPS
- ✓ Machetes
- ✓ Lima triangula
- ✓ Lima redonda
- ✓ Motosierras con espada y cadena
- ✓ Hacha
- ✓ Aceite de mezcla
- ✓ Aceite de cadena
- ✓ Cuñas de madera
- ✓ Casco

- ✓ Guantes

Instalación de la plantación

El proceso de instalación de la plantación implica una serie de actividades importantes que se describen a continuación.

- Alineado

Para el alineado de cada parcela se utilizaron los siguientes materiales: brújula, cuerda de 10 metros, wincha de 5 metros, jalones, machete, guantes y 4 a 5 personas. El alineado se llevó a cabo en dirección Este - Oeste, trazando una línea madre en el centro del terreno con jalones distanciados cada 3.5 metros. Se utilizó un sistema de tres bolillos, con una densidad de 3.5 metros por 3.5 metros. Se empleó un promedio de 5 jornales por hectárea para realizar el alineado en este sistema.

- Coroneo o plateo

Esta actividad se realiza en pre siembra y post siembra:

Pre siembra: Se llevó a cabo después del alineado y antes del hoyado. Consistió en limpiar los obstáculos (malezas, ramas, etc.) alrededor de la estaca con un radio de aproximadamente 1 metro, con el fin de facilitar los trabajos de hoyado, la distribución de plantas y evitar la pérdida de estas.

Post siembra: Con el fin de proporcionar condiciones óptimas de luz para el desarrollo de las plantas y evitar la competencia con la maleza, se recomienda realizar esta limpieza aproximadamente un mes después de la instalación y repetirla unas tres a cuatro veces durante el primer año. La limpieza se llevó a cabo alrededor de la planta en un radio de 1 a 1.5 metros, dependiendo del tipo de maleza presente en el área. En el caso de la presencia de pastos como la brizanta (*Brizantha sp*) o

una abundancia de enredaderas rastreras como el kudzu (*Pueraria sp*), se recomienda limpiar un radio mayor.

- Transporte de plantas a campo definitivo

El transporte se llevó a cabo tanto por vía terrestre como fluvial, utilizando bandejas de plástico con capacidad para aproximadamente 160 a 180 plantas por bandeja. Se prefirió realizar el transporte durante las horas de menor intensidad solar, es decir, temprano en la mañana o por la noche. Las plantas fueron trasladadas en pan de tierra en el caso de bolaina blanca, mientras que las de teca se transportaron en tubetes. El tamaño de las plantas variaba entre 30 y 45 cm de altura.

Durante este proceso, lo ideal es trasladar las plantas al campo definitivo en el menor tiempo posible, con un retraso máximo de dos días, asegurando siempre condiciones adecuadas de humedad y sombra para las plantas.



Figura 7: Transporte terrestre en bandejas de plástico



Figura 8: Transporte fluvial en bandejas de plástico

- Hoyado y distribución en campo

Esta tarea se llevó a cabo utilizando una paseadora, y los hoyos fueron excavados con dimensiones de 30 cm x 30 cm x 30 cm. Se abrieron los hoyos separando la primera mitad (exterior) del suelo a un lado y la segunda mitad (inferior) al otro lado; mientras, otro miembro del equipo distribuía las plantas de las bandejas a lo largo de las filas.

Durante el proceso de instalación de la nueva campaña, se recibieron dos informes del área de evaluación y control que señalaban una alta mortandad en dos lotes con plantaciones de bolaina blanca. Uno de los lotes estaba ubicado en Puerto Bermúdez y el otro en Puerto Inca, específicamente en el sector de Trece Tiros.

Tabla 7: % Mortandad reportados por el área de evaluación

L/E/C/S	Ubicación	Área	% Mortandad
07/BO/15-01	P. Bermúdez	21.95	73
03/BO/15-34	P. Inca	3.17	45

Estos problemas surgieron al inicio de la campaña 2015, lo que generó una gran preocupación para el área de operaciones debido a las grandes pérdidas. Por ello, se llevó a cabo una inspección en campo para determinar el origen del problema. Se descubrió que las plantas habían sido instaladas utilizando un método llamado tacarpo o estacada, comúnmente utilizado en la siembra de maíz, frijol y arroz en la zona.

Esto requirió el desarrollo de capacitaciones en campo y una supervisión más constante en el terreno. Por lo tanto, al inicio de cada campaña se llevaron a cabo capacitaciones sobre las operaciones de instalación de las plantas, centrándose especialmente en las labores de hoyado para abordar esta problemática.



Figura 9: Trabajo de apertura de hoyo

- Siembra

La siembra se desarrolló inmediatamente después del hoyado. Una vez colocada la planta, se vierte la capa exterior del suelo en el fondo y la capa interior sobre la superficie. La planta debe ser enterrada ligeramente, sobrepasando el pan de tierra en unos 3 a 5 cm, y luego se presiona suavemente el suelo vertido. Es importante

que la superficie alrededor de la planta instalada quede ligeramente cóncava hacia abajo para evitar la acumulación de agua, especialmente en terrenos planos.

Una vez finalizado el proceso de instalación, la información de esta nueva área instalada será ingresada en la base de datos de control de malezas con un código de identificación que incluirá la fecha, ubicación, especie y lote. Esta base de datos facilita el seguimiento de los períodos en los que una plantación no ha recibido intervención silvicultural, lo que permite programar visitas a campo y determinar in situ qué actividades de manejo silvicultural son necesarias y con qué urgencia.



Figura 10: Siembra de Teca



Figura 11: Siembra de Bolina

- Recalce

Un mes después de la siembra, se lleva a cabo una evaluación en campo para determinar la mortalidad. En caso necesario, se procede con el recalce antes de que transcurra el segundo mes desde la instalación. Esta tarea implica reemplazar las plantas muertas por otras vivas, repitiendo el proceso de apertura del hoyo, distribución y siembra.



Figura 12: Plantas enviadas para recalce

b. Manejo de plantaciones existentes

Verificación in situ

Después de verificar en la base de datos de control de malezas que uno o varios lotes de plantaciones requieren mantenimiento, es necesario verificar in situ si se necesita realizar alguna actividad silvicultural antes de enviar a los grupos de trabajo. Esto se debe a que, en cada sitio, hay diferentes especies de maleza, cada una con un desarrollo diferente.

También es importante considerar la edad de la plantación y verificar en campo el tamaño tanto de la plantación como de la maleza, para determinar con fundamentos sólidos la urgencia con la que se requiere llevar a cabo la actividad silvicultural, o si se puede posponer por un período más sin afectar el desarrollo de la plantación.



Figura 13: Verificación in situ de las plantaciones

Plateo

Se realizó con machete, generalmente durante el primer año de instalación de la plantación, tanto para bolaina blanca como para teca. En el caso de la teca, también se realizó en plantaciones de más de 3 años, con el objetivo de prevenir la acumulación de humedad en el tallo de la planta, dado que esta especie no tolera la saturación del suelo. Además, la poda se llevó a cabo para facilitar el encalado y mejorar las condiciones químicas, especialmente para la especie de teca.



Figura 14: Planta de bolaina blanca requiere de un plateo

Mantenimiento en fajas

El mantenimiento se realizó en áreas con la presencia de malezas rastreras, enredaderas, trepadoras y arbustos de rápido crecimiento, presentes en ciertos lotes de las plantaciones. Estas áreas no requerían un mantenimiento general, sino que solo se realizaba una limpieza por fajas o filas con un ancho de 1.2 metros. Este tipo de mantenimiento resultaba conveniente cuando la presencia de maleza no era densa, ya que podía realizarse de forma más rápida, con un promedio de 3.2 jornales por hectárea.

Mantenimiento general (Manual, químico)

- **Mantenimiento Manual:** Más del 95 % de los mantenimientos se llevaron a cabo de forma manual, principalmente debido a la abundante y dominante presencia de malezas. En ocasiones, estas malezas podían llegar a cubrir o tapar completamente una plantación en edad temprana, lo que provocaba la muerte de las plantas. Para evitar este problema, se realizaba la limpieza con machetes en toda el área.
- **Mantenimiento Químico:** Se lleva a cabo en áreas con una abundante presencia de gramíneas y enredaderas de hoja ancha, como el kudzu (*Pueraria sp*). Para realizar esta actividad, se realiza primero un ploteo y luego se utiliza una mochila manual de fumigación una vez que las plantas ya están sembradas.



Figura 15: Mantenimiento general en un lote de bolaina de 3 años de edad

Podas de formación

En el caso de la especie nativa bolaina blanca, las operaciones de poda de formación se llevan a cabo con poca frecuencia, excepto en parcelas de investigación, ya que esta especie tiende a auto podarse de forma natural. En cambio, en el caso de la especie introducida de teca se realizan podas de formación, tanto en plantas provenientes de semillas como en clones. Esta labor se lleva a cabo por personal capacitado para garantizar un trabajo adecuado.

La labor se llevó a cabo generalmente al finalizar las campañas de instalación de nuevas áreas, durante los meses de abril a junio o también en setiembre y octubre. Si un lote de teca requiere poda, esta se realiza siempre de manera inmediata después de haber realizado un mantenimiento general, para facilitar el acceso y los trabajos a realizar.

En esta actividad silvicultural, se recibió capacitación directa en campo por parte del gerente de operaciones, Mauricio Sheelje Bravo, sobre la correcta forma de realizar la poda y el uso de las herramientas adecuadas. Posteriormente, esta capacitación se transmitió en campo a los grupos especializados en podas, corrigiendo los errores observados.



Figura 16: Poda correcta de teca

Raleo fitosanitario

Se realizó con el fin de eliminar individuos defectuosos, bifurcados o que presenten alguna enfermedad o plaga. En el caso de teca, también se eliminan plantas enfermas debido al exceso de humedad, lo que genera la formación de hongos y provoca la muerte de los individuos. Para prevenir la proliferación de estos hongos, se eliminan estas plantas afectadas. Es recomendable llevar a cabo el raleo después de finalizar un mantenimiento general, siempre siguiendo una planificación adecuada. En caso de que un lote específico requiera tanto poda como raleo, la primera actividad que se realiza es el raleo, seguido de la poda.



Figura 17: Actividad de raleo en una plantación de bolaina de 3 años

3.3. Aportes y mejoras en el proceso silvicultural

Mediante visitas en campo y la observación de las diversas labores silviculturales llevadas a cabo a lo largo del tiempo, se identificaron errores que resultan perjudiciales en el proceso de establecimiento de una plantación. Con el fin de corregir estos errores, se organizaron capacitaciones en campo sobre los temas de interés.

3.3.1. Capacitación en instalación de plantaciones

En el proceso de instalación, se identificaron dos puntos críticos, los cuales son:

Hoyado

Precedentes: El personal del área de evaluación observó en un lote de 15 hectáreas de bolaina blanca que la mortalidad de las plantas instaladas era alta, entre el 60 y 80 por ciento. Se elevó un informe al área de operaciones explicando lo sucedido y las causas del alto porcentaje de mortalidad.

Resulta que el personal no realizó las labores de hoyado de manera correcta, utilizando una estaca como tacarpo con el cual realizó el hoyo demasiado pequeño, compactando los bordes interiores de los hoyos, lo cual es perjudicial para el desarrollo de las raíces. Además, no cubrían los hoyos y el pan de tierra quedaba suelto y descubierto. A raíz de esto, se decidió realizar una capacitación anualmente al inicio de cada campaña con los diferentes grupos involucrados. La capacitación consistió en desarrollar los siguientes temas:

- **Herramienta adecuada:** Se debe utilizar una cavadora o paseadora bien afilada.
- **Tamaño del hoyo (medidas):** El hoyo debe tener las medidas mínimas de 30 cm de ancho, por 30 cm de largo y una profundidad mínima de 30 cm.
- **Separación del suelo por capas:** Durante la apertura del hoyo, se debe separar una capa de 15 cm de la parte superior y los 15 cm de la capa inferior en lados diferentes del hoyo.
- **Profundidad de entierro de la planta:** La planta debe ser introducida en el hoyo y luego ser cubierta con suelo hasta alcanzar aproximadamente 5 cm por encima del pan de tierra.
- **Tapado del hoyo:** Una vez introducida la planta, se procede primero a rellenar con el suelo de la parte superior y luego con el de la parte inferior, invirtiendo así las capas del suelo. A continuación, se presiona suavemente el suelo introducido y se verifica que la parte superior alrededor del tallo quede ligeramente cóncava hacia abajo para evitar la acumulación de agua.

- **Traslado y distribución de Plantas:** La capacitación consistió en explicar la importancia del cuidado de las plantas durante el proceso de traslado en las horas más frescas del día, evitando el intenso brillo solar. Se enfatizó en mantener el pan de tierra de las plantas siempre húmedo y en almacenar las bandejas con plantas a la sombra de árboles o en áreas boscosas cercanas a la plantación.

Tabla 8: Capacitaciones en instalación de plantaciones

Temas:	Sectores	Dirigido por:	Grupos/Encargados	Participantes
Apertura de Hoyo			Denis Pinedo	9
Separación del suelo	Trece Tiros		Emilio Monteluisa	9
Profundidad del hoyo	Cam. Base RAMSA	Bach. Dennis Schuler	David Calderón	11
Tapado del hoyo		Téc. Luper Dávila	Antonio Pérez	7
			Edwin Salazar	10
Traslado y Distribución	Maquizapallo		Vidal Guayaban	9
			Arturo Canayo	8

3.3.2. Capacitación en control de malezas

A lo largo de los dos años de trabajo en la empresa, se fueron desarrollando capacitaciones dirigidas a todos los grupos de trabajo, enfocadas principalmente en las siguientes labores:

- **Altura de corte de la maleza:** La altura de corte de los arbustos y malezas en general debe mantenerse a un máximo de 20 cm sobre el nivel del suelo; los brotes de los tocones de árboles mayores deben ser cortados al ras de la corteza externa, evitando dejar áreas sin cortar debido a la presencia de avispa o abejas.
- **Instalación de tutores:** Después de llevar a cabo la limpieza de áreas donde la maleza ha proliferado, causando una rápida elongación en las plantas reforestadas,

se recomienda instalar tutores para prevenir que las plantas se doblen o quiebren debido a la falta de lignificación en el tallo.

- **Limpieza de enredaderas:** Si una planta está parcial o totalmente cubierta por enredaderas, no es suficiente con cortarlas únicamente en la base; también es necesario eliminar por completo la enredadera de la planta reforestada.
- **Tamaño del plateo:** En varias ocasiones, fue necesario corregir el plateo porque era demasiado pequeño. El plateo debe llevarse a cabo con un diámetro mínimo de 1.5 metros para las plantas de bolaina blanca menores de un año, y con la misma medida para las plantas de teca menores de tres años.

Tabla 9: Capacitaciones en mantenimiento general

Temas:	Sectores	Dirigido por:	Grupos/Encargados	Participantes
Altura de corte	Trece Tiros		Denis Pinedo	9
			Emilio Monteluisa	9
Colocación de tutores	Cam. Base RAMSA		David Calderón	11
			Antonio Pérez	7
Colocación de tutores	Maquizapallo	Bach. Dennis Schuler Téc. Luper Dávila	Edwin Salazar	10
			Vidal Guayaban	9
Limpieza de enredaderas	Santa Rosa		Arturo Canayo	8
			Adex Vasquez	7
Tamaño del plateo	Quipichari		Nelson Ruiz	10

3.3.3. Capacitación en podas de plantaciones

Se llevaron a cabo capacitaciones en campo dos veces al año entre 2015 y 2016. Se contó con dos brigadas de 5 a 8 integrantes cada una. La poda se aplicó en función de las necesidades de las plantas y de los objetivos de la plantación

Se realizó la capacitación en los siguientes temas:

- **¿Cuándo Podar ?:** La poda de teca en Sudamérica generalmente se realiza durante el período de transición entre la estación de lluvias y la estación seca. Esto puede variar dependiendo de la ubicación específica dentro de Sudamérica, pero se recomienda realizar la poda al comienzo de la época seca para reducir el riesgo de infecciones por hongos y promover un crecimiento saludable de la planta. Es importante considerar las condiciones climáticas locales y las necesidades específicas de la plantación al determinar el momento óptimo para la poda de teca
- **Intensidad de poda:** Según la finalidad de la plantación, se puede optar por podar desde un tercio hasta la mitad de la altura del árbol, priorizando el corte de las ramas de mayores diámetros.
- **Precauciones al podar:** Se sugiere evitar podas severas, dado que existe el riesgo de reducir el crecimiento de manera significativa. Se recomienda llevar a cabo podas que no excedan el 50% de la altura del árbol, ni comprometan más del 50% del volumen de follaje
- **Herramientas adecuadas:** Para realizar una poda efectiva, es necesario disponer de herramientas adecuadas que faciliten el corte preciso y limpio. Algunas de estas herramientas son:

Tijeras: Para podar ramas menores a 2.5 cm de diámetro. Puede ser usado con una mano.

Tijerones: Para podar ramas entre 2.5 a 5 cm de diámetro. Es necesario utilizar las dos manos.

Serrucho curvo: Para podar ramas mayores a 5 cm.

Perdigas con serrucho curvo: Para cortar ramas a mayor altura con diámetros mayores a 5 cm.

Motosierra telescópica: Para cortar ramas más gruesas mayores a 10 cm de diámetro. Se requiere el personal capacitado para el uso de esta herramienta.

Tabla 10: Capacitaciones en trabajos de podas

Temas:	Sectores	Dirigido por:	Grupos/Encargados	Participantes
¿Cuándo podar?	Trece Tiros		Emilio Monteluisa	9
Intensidad de poda	Cam. Base RAMSA	Bach. Dennis Schuler Téc. Luper Dávila	Antonio Perez	7
Precauciones al podar				
Herramientas adecuadas	Maquizapallo		Edwin Salazar	10

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Aportes realizados en la experiencia laboral

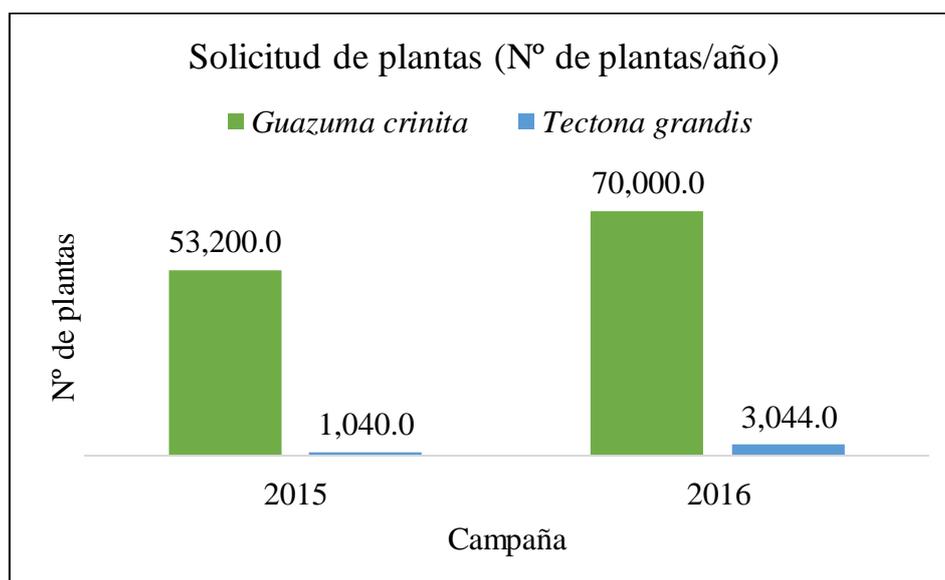


Figura 18: Solicitud de plantas en la campaña 2015 y 2016

- Como resultado de las planificaciones y coordinaciones con el vivero forestal, se logró el envío de 123,200.00 plantas de bolaina blanca y 4,084 plantas de teca. (Ver Anexo 1).
- Con esta cantidad de plantas, se garantizó la instalación de aproximadamente el 60 % (145 Ha) de las nuevas áreas con la especie bolaina blanca y el 100 % (5 Ha) con la especie teca en las campañas del 2015 y 2016.

Con la responsabilidad encargada de gestionar el envío de las plantas desde el vivero ubicado en MAQUIWOOD hasta Puerto Inca, se concluyó un primer avance en este proceso de

llevar las plantas al campo definitivo. Posteriormente, se coordinó la recepción en Puerto Inca para luego ser trasladadas vía fluvial 1.5 horas aguas arriba hasta los accesos por caminos, donde finalmente serían cargadas por el personal hasta el sitio definitivo. Por tanto, es importante realizar una buena planificación y coordinación con el vivero para llevar a cabo el transporte desde horas muy tempranas y reducir el estrés para las plantas.

Previo a llevar a cabo una plantación, es fundamental estudiar y analizar la calidad del sitio, considerando factores edáficos y climáticos específicos para cada especie forestal. Se recomienda realizar un análisis del suelo, caracterizándolo adecuadamente, para asegurar el óptimo desarrollo de la especie forestal de acuerdo a sus requerimientos individuales.

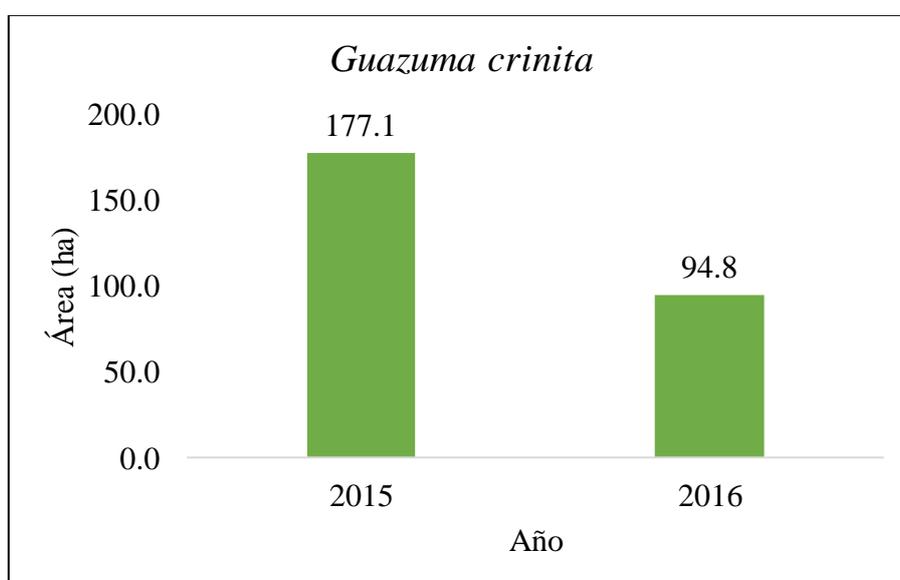


Figura 19: Requerimientos enviados entre el 2015 y 2016 para labores silviculturales. Especie, *Guazuma crinita* (bolaina blanca)

- Como resultado de los trabajos de supervisión y verificación in situ entre 2015 y 2016, se reportó el requerimiento de 271.90 hectáreas de plantaciones de bolaina blanca para la aplicación de tratamientos y operaciones silviculturales, indicando qué actividad específica debe desarrollarse en cada lote según la edad y estado de la plantación. (Ver anexo 2).

- Inicialmente, se identificó que la empresa enfrentaba un problema significativo debido a la falta de aplicación de tratamientos y operaciones silviculturales en las plantaciones, especialmente en lo que respecta al control general de malezas. Tras enviar estos requerimientos al área de operaciones, se procedió a aplicar los diferentes tratamientos a los lotes en cuestión, priorizando las plantaciones menores a 3 años, e incluyendo el control general de malezas, el control en fajas y los plateos. Conjuntamente con los demás grupos de trabajo involucrados en esta labor, hacia finales del año 2016 se observaron mejoras significativas, ya que todas las áreas estaban al día en su manejo silvicultural.

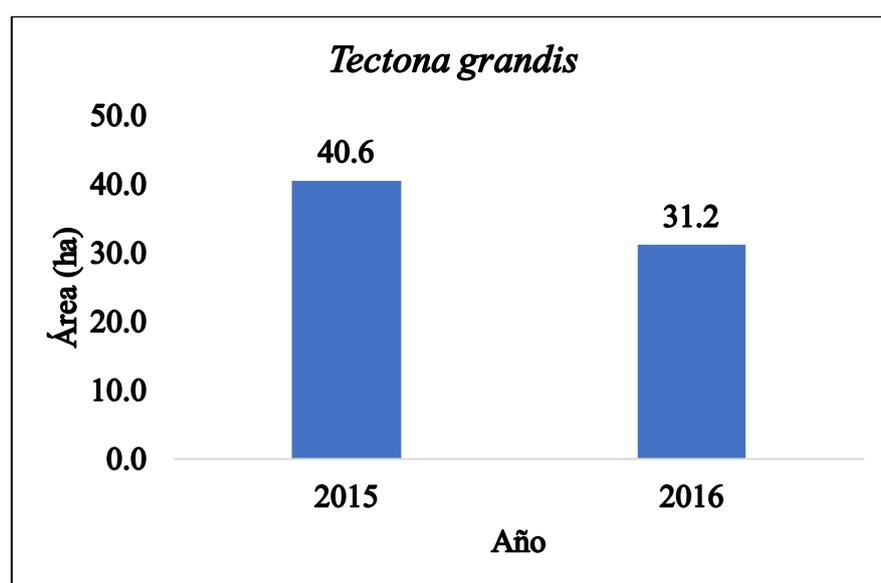


Figura 20: Requerimientos enviados entre el 2015 y 2016 para labores silviculturales. Especie, *T. grandis* (teca)

- De manera similar a lo realizado con la especie de bolaina blanca, se llevó a cabo un proceso similar con la teca. Entre los años 2015 (40.5 Ha) y 2016 (31.2 Ha), se reportaron 71.7 hectáreas de teca que requerían la aplicación de tratamientos silviculturales. Principalmente, estos tratamientos consistían en el control general de malezas y plateos, operaciones de poda, y control de enredaderas. En colaboración con los demás grupos involucrados, se logró gestionar el manejo adecuado de todas las plantaciones de teca para finales de 2016 (Ver Anexo 3).

Una situación crucial con la teca fue llevar a cabo correctamente las operaciones de plateos y podas durante la temporada de lluvias, que abarca desde noviembre hasta marzo. Esta especie es particularmente sensible a la humedad y es susceptible a los ataques de hongos en las raíces, lo que puede resultar en la muerte de algunos individuos. Por tanto, es fundamental mantener al día las operaciones de plateo y poda en la teca para prevenir una acumulación excesiva de humedad en las áreas reforestadas.

4.2. En instalación y manejo silvicultural de plantaciones forestales

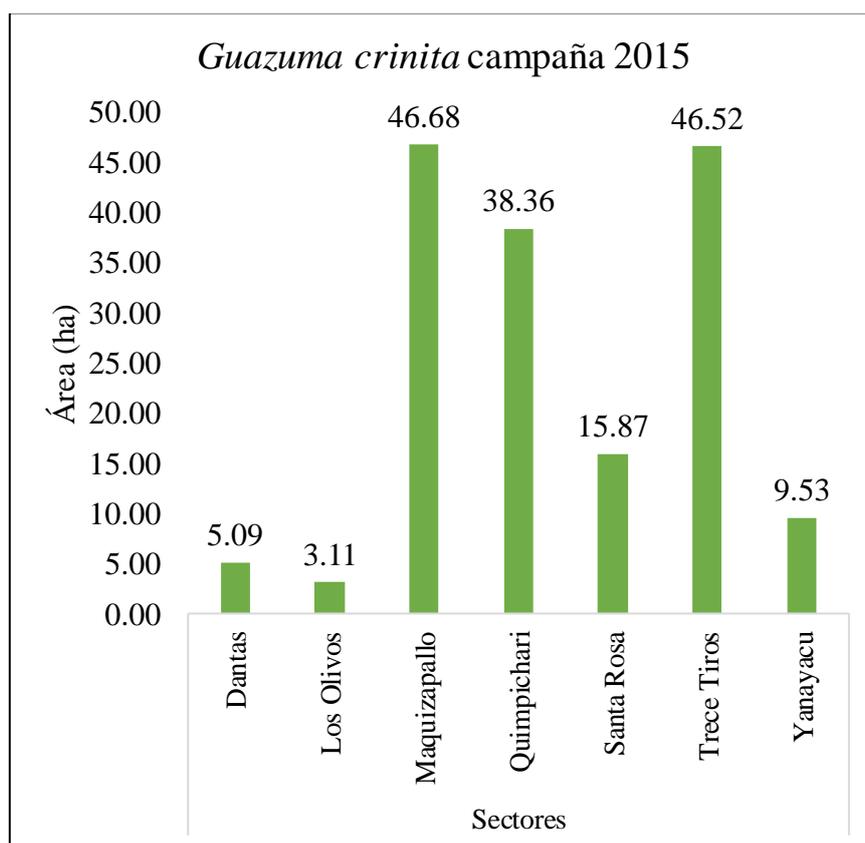


Figura 21: Plantaciones instaladas de *G. crinita* (bolaina blanca) en la campaña 2015

- En la campaña de 2015, se establecieron 165.16 hectáreas de bolaina blanca y 1.83 hectáreas de teca. En la figura 25 se pueden observar las hectáreas instaladas por sectores. (Ver anexo 4).

Los sectores con mayor reforestación en la campaña 2015 fueron Maquizapallo y Trece Tiros, debido a su ubicación en las orillas del río Pachitea, lo que permite un traslado corto desde el río hasta el sitio de plantación, facilitando así el desarrollo de las actividades. De manera similar, en el sector Quimpichari, el acceso a través de carretera permitió que las plantas llegaran fácilmente al sitio de instalación.

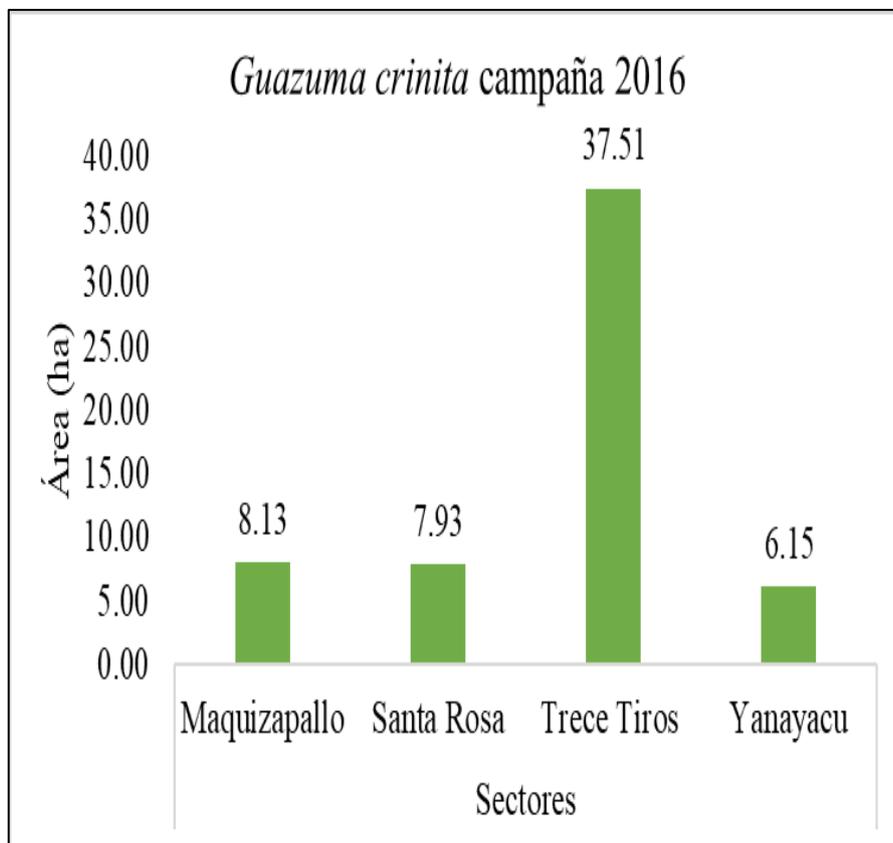


Figura 22: Plantaciones instaladas de *G. crinita* (bolaina blanca) en la campaña 2016

- En el año 2016, se establecieron 59.72 hectáreas de bolaina blanca y 2.87 hectáreas de teca (consultar anexo 5), una cantidad considerablemente menor en comparación con el año anterior. Esto se debió a que varios de los inversionistas ya no disponían de áreas aptas para realizar plantaciones con estas especies, además de la decisión de la empresa de aumentar sus operaciones de plantación en Puerto Maldonado.

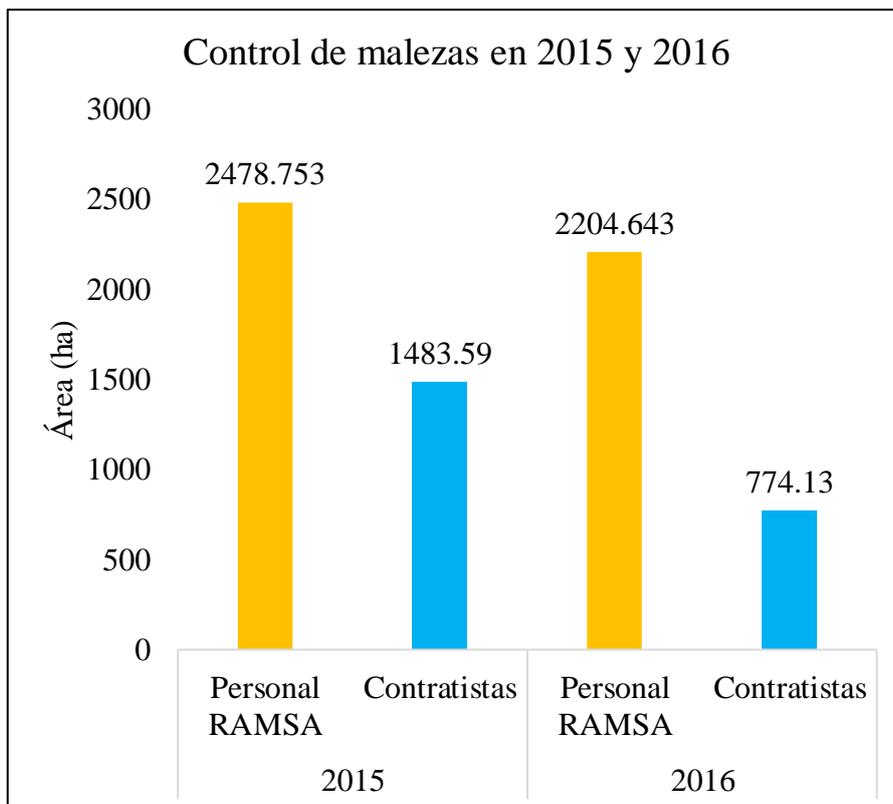


Figura 23: Control de malezas en 2015 y 2016

- En el año 2015, se trabajaron un total de 3962.34 hectáreas de plantaciones, incluyendo tratamientos y operaciones silviculturales en las especies de bolaina blanca y teca. De estas, 2 478.8 hectáreas fueron llevadas a cabo por personal de RAMSA, mientras que 1483.6 hectáreas fueron ejecutadas por contratistas (consultar anexo 6). El 100 % de las labores realizadas por contratistas consistieron en tratamientos de control general de malezas en plantaciones con más de 3 años de edad, ya que requieren menos cuidado y experiencia. Por otro lado, el personal de RAMSA se encargó de realizar trabajos que demandan mayor cuidado y experiencia en plantaciones menores a 3 años de edad, llevando a cabo tratamientos de control general de malezas, control en fajas, y operaciones de plateo y poda.
- En el año 2016, se llevaron a cabo labores de tratamientos y operaciones silviculturales en un total de 2 978.77 hectáreas. Estos esfuerzos permitieron alcanzar, hacia finales del año, que aproximadamente el 95% de las plantaciones instaladas desde los años 2007 hasta el 2016 estuvieran al día con sus tratamientos y operaciones (consultar Anexo 7).

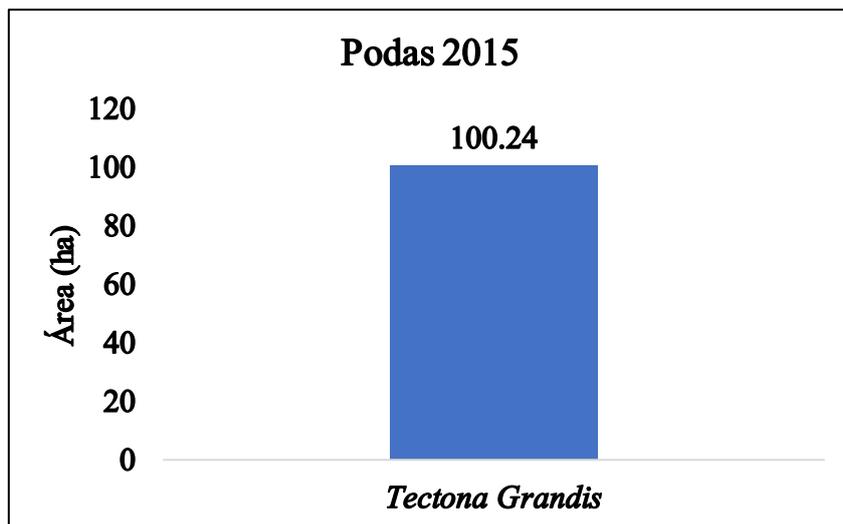


Figura 24: Resumen - Trabajos de poda en Teca del año 2015

- Mediante las operaciones de poda, que constituyen parte de los trabajos realizados en colaboración con los diferentes responsables del área de operaciones, se logró podar un total de 100,24 hectáreas de las plantaciones de teca que requerían esa intervención silvicultural en el año 2015. Estas labores fueron llevadas a cabo exclusivamente por el personal de RAMSA, quienes fueron capacitados para desempeñar estas tareas. Esta capacitación resultó fundamental para alcanzar resultados satisfactorios (Consultar anexo 8).

4.3. En capacitaciones al personal de campo

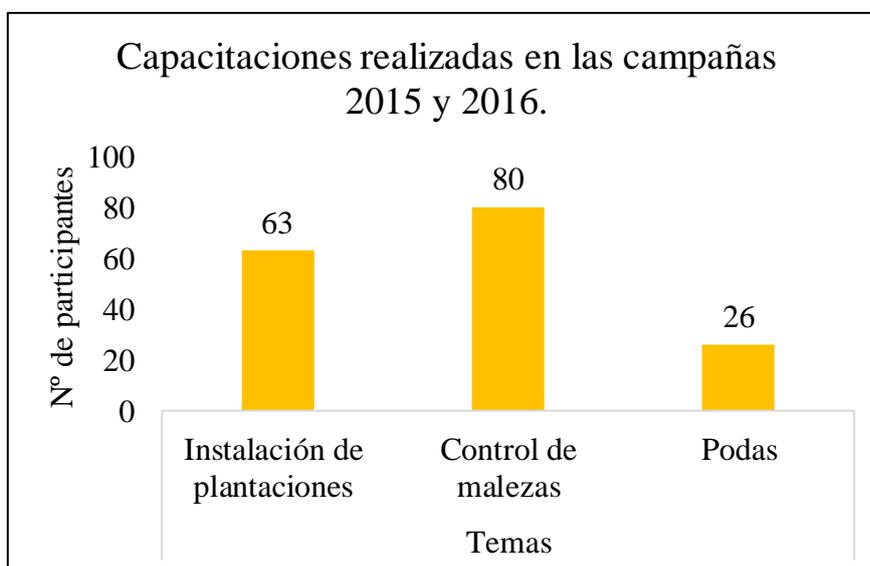


Figura 25: Capacitaciones realizadas en las campañas 2015 y 2016

- Durante los dos años de trabajo en la empresa, se logró capacitar a 80 empleados, distribuidos en 5 sectores. Las capacitaciones se llevaron a cabo en el campo al inicio de las campañas, desde el mes de octubre hasta mayo. Los temas abordados incluyeron: La instalación de plantaciones el cual se capacitó a 8 grupos con un total de 63 participantes; Tratamientos para el control de malezas el cual se capacitó a 10 grupos con un total de 80 participantes y Operaciones de poda el cual se capacitó a 3 grupos con un total de 26 participantes (Ver anexo 9).

Estas capacitaciones resultaron fundamentales, especialmente porque se logró abordar los problemas de mortalidad durante el proceso de instalación, los cuales inicialmente fueron reportados por el área de evaluación con porcentajes del 73 % y 45 % en dos lotes de la campaña 2015. Como resultado, se logró reducir estos porcentajes a rangos aceptables, por debajo del 12 %, al mejorar el proceso de hoyado en la siembra.

La capacitación en campo se lleva a cabo con el propósito de mostrar y transferir una tecnología o conjunto de prácticas adecuadas, permitiendo una mayor participación y aprendizaje por parte de los participantes. También proporciona ayuda para disponer puestos de trabajo de personas capacitadas e integradas en la cultura de organización y trabajo en equipo mejorando el nivel de eficiencia y producción.

V. CONCLUSIONES

- Se logró el envío de 123,200 plantas de bolaina blanca para cubrir una extensión de 145.00 hectáreas, junto con 4,084 plantas de teca destinadas a una superficie de 5 hectáreas. En esta fase, es crucial un proceso de coordinación y planificación oportuno para asegurar las condiciones óptimas de transporte y garantizar la calidad de las plantas.
- Como resultado, de las inspecciones realizadas en campo, se logró identificar la necesidad de aplicar tratamientos y operaciones silviculturales en un total de 271.90 hectáreas de bolaina blanca y 71.70 hectáreas de teca durante los años 2015 y 2016. Estas áreas demandaron intervención inmediata, especialmente en los tratamientos de control general de malezas y operaciones en control de enredaderas.
- Con el aporte del equipo del área de operaciones, se lograron aplicar tratamientos y operaciones silviculturales a un total de 4,683.40 hectáreas realizadas por personal de RAMSA, y a 2,257.70 hectáreas de tratamientos de control general de malezas llevados a cabo por contratistas, entre los años 2015 y 2016. Esto resultó en un incremento promedio del 40 % en los tratamientos y operaciones silviculturales en las áreas reforestadas. Gracias a estos resultados, se logró obtener una mejor calidad de árboles, con fustes rectos, menor bifurcación apical y un crecimiento adecuado de los individuos.
- Entre las campañas 2015 y 2016 se instalaron 224.88 hectáreas de bolaina blanca y 4.7 hectáreas de teca. Se obtuvieron resultados satisfactorios, con porcentajes mínimos de mortalidad y un exitoso establecimiento de las plantaciones. Además, en el año 2015 se llevaron a cabo operaciones de poda en 100.24 hectáreas de teca en plantaciones instaladas entre 2008 y 2014.
- Se capacitó 63 trabajadores en instalación de plantaciones, 80 trabajadores en tratamientos de control de malezas y 26 trabajadores en operaciones de poda. Estas

capacitaciones en campo poseen un valor significativo, ya que permiten la transferencia de tecnología y un conjunto de prácticas adecuadas para fomentar un mayor aprendizaje y participación de los participantes, lo que resulta en una mejora de la calidad, la productividad y la competitividad.

VI. RECOMENDACIONES

- Incluir en la planificación de las plantaciones, una base de datos de labores silviculturales con el fin de alcanzar un manejo silvicultural óptimo.
- Elaborar un plan de capacitación silvicultural dirigido al personal de campo, abordando tratamientos, operaciones y técnicas con el objetivo de mejorar la productividad y calidad del trabajo.
- Oficializar un curso de plantaciones forestales de importancia comercial y un curso de extensión forestal relacionado al manejo silvicultural de plantaciones forestales comerciales.
- En los lotes de plantación, trabajar con áreas mayores a 5 hectáreas para disminuir costos de transporte de las plantas y la carga logística.
- Realizar un análisis de costos de producción y transportar largas distancias (fluvial 10 km y terrestre 75 km) las plantas desde un vivero forestal tecnificado hasta el campo definitivo para su instalación. De manera similar realizar un análisis de costos de transportar (fluvial 10 km y terrestre 75 km) la madera cosechada en trozas hasta una planta de transformación.
- Analizar e investigar los requerimientos edáficos antes de instalar una plantación con fines comerciales.
- Planificar y construir vías de acceso, antes de instalar la plantación.

- Utilizar Sistemas de Información Geográfica (SIG) en los proyectos de plantaciones forestales.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- ATP, 2022. Guía práctica para el manejo de plantaciones forestales nativas, Ficha técnica. Paraguay, 13p. Recuperado de: <https://fcbt.org.py/wp-content/uploads/2022/06/A5-ATP-PlantacionesForestales.pdf>
- Álvarez Gómez, L., & Ríos Torres, S. (2009). Evaluación económica de parcelas de regeneración natural y plantaciones de bolaina blanca, *Guazuma crinita*, en el departamento de Ucayali. Recuperado de: https://repositorio.iiap.gob.pe/bitstream/20.500.12921/225/1/Alvarez_documentotecnico_2009_11.pdf
- CATIE, 2013. Las plantaciones de Teca en América Latina: Mitos y Realidades. Informe técnico n° 397- Turrialba, Costa Rica.
- FAO, 2020. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2020 - principales resultados. Roma. 16P. Recuperado de: <https://www.fao.org/3/CA8753ES/CA8753ES.pdf>
- Flores, 2007. Bolaina Blanca (*Guazuma crinita Mart*). Pucallpa, PE, INIA. 8 p. Recuperado de: https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/135/1/Bolaina_blanca_Pucallpa_2007.pdf
- García, A; Velasco, A; Rodríguez, G; Raymundo, J. 2014. Influencia de la calidad de sitio sobre el crecimiento de una plantación de *Pinus patula* Schltdl. et cham: Efecto de calidad de sitio. México, 213 p.
- Galloway, G. 2004. Establecimiento de plantación. Curso de silvicultura y manejo de plantaciones. Turrialba, CR, CATIE. 14 p.

Galloway, G. 2007. Consideraciones iniciales para el establecimiento de plantaciones. Turrialba, CR, CATIE. 18 p.

Guariguata, M.R.; Arce, J.; Ammour, T.; Capella, J.L. (2017). Las plantaciones forestales en Perú: Reflexiones, estatus actual y perspectivas a futuro. Documento Ocasional 169. Bogor, Indonesia: CIFOR. Recuperado de: https://www.cifor.org/publications/pdf_files/OccPapers/OP-169.pdf

Heredia, 2003. Manual para productores de teca (*Tectona grandis* L. f) en Costa Rica. Recuperado de: <https://www.fonafifo.go.cr/media/1332/manual-para-productores-de-teca.pdf>

INIA, 2016. Guía metodológica para la transferencia de Tecnología Agraria. Ministerio de Agricultura y Riego. Lima - Perú, 196 p. Recuperado de: <https://repositorio.midagri.gob.pe/handle/20.500.13036/662>

MAREMA, 2005. Establecimiento y manejo de plantaciones forestales. Ministerio de ambiente y recursos naturales. Nicaragua, 76 p.

MAG, 2023. Manual de buenas prácticas en plantaciones forestales comerciales. Subsecretaria de Producción Forestal. Guayaquil – Ecuador. Recuperado de: <https://www.proamazonia.org/wp-content/uploads/2023/09/Manual-plantaciones-sep.pdf>

MINAG,2013. Capacitar atendiendo la a demanda. Guía metodológica del Ministerio de Agricultura de Cuba. 119 p. Recuperado de: https://dhls.hegoa.ehu.es/uploads/resources/5422/resource_files/Gu%C3%ADa_Metodolog%C3%ADa_MINAG_LE.pdf?v=63735362797

Musálem, MA. 2006. Silvicultura de plantaciones forestales comerciales. Chapingo, MX, Universidad Autónoma de Chapingo. 213 p.

Pascual, C; Kenichi, De la Cruz, O; Takano, K; Jaen, B. 2000. Manual de Plantaciones Forestales. Publicado por el Proyecto de Desarrollo técnico de la Conservación de los Bosques – CEMARE. Rio Hato, República de Panamá.

Reynel, C; Pennington, RT; Pennington, TD; Flores, C; Daza, A. 2003. Arboles útiles de la Amazonia peruana y sus usos. Lima, PE, ICRAF. 509p.

SERFOR, 2023. Anuario forestal y de fauna silvestre 2022. Perú, 123p. Recuperado de: <https://repositorio.serfor.gob.pe/handle/SERFOR/948>

Sociedad Internacional de Forestales Tropicales. (2009). Sumario de Manejo de Plantaciones de Teca para Productos Sólidos. ISTF Noticias, Orlando, Florida, USA.

Padro, J (2019). Plantaciones Forestales – más allá de los árboles. Recuperado de: <https://cifag.cl/wp-content/uploads/2019/04/Libro-plantaciones.pdf>

Weaver, P. L. (2000). *Tectona grandis* L. f. Teca. S. Trabanino (Trad.), Bioecología de Arboles Nativos y Exóticos de Puerto Rico y las Indias Occidentales, 524-540.

VIII. ANEXOS

Anexo 1: Recepción de plantas campaña 2015 y 2016

Fecha	N° Guía de remisión	Especie	Cantidad	Destino	Total
9/11/2015	4-000419		6,160		
11/11/2015	4-000422		5,040		
13/11/2015	4-000424		6,240		
16/11/2015	4-000425		7,520		
17/11/2015	4-000427		7,520		
24/11/2015	4-000429		4,160		
24/11/2015	4-000431		5,840		
16/12/2015	4-000434		5,120		
18/12/2015	4-000435		5,600		
6/01/2016	4-000436		5,040		
14/01/2016	4-000439		4,880		
18/01/2016	4-000440		5,040		
25/01/2016	4-000441	<i>G. crinita</i>	5,120	Puerto Inca	123,200
27/01/2016	4-000442		5,120		
11/02/2016	4-000443		3,360		
24/02/2016	4-000446		4,800		
25/02/2016	4-000447		3,360		
29/02/2016	4-000448		4,080		
11/03/2016	4-000551		4,000		
29/03/2016	4-000552		2,160		
31/03/2016	4-000554		4,320		
20/04/2016	4-000560		3,360		
4/05/2016	4-000564		5,120		
12/05/2016	4-000565		5,120		
28/06/2016	4-000567		5,120		
13/11/2015	4-000423		208		
2/12/2015	4-000432		832		
12/01/2016	4-000437	<i>T. grandis</i>	624	Puerto Inca	4,084
9/03/2016	4-000450		1,600		
20/04/2016	4-000560		820		

Anexo 2: Requerimientos enviados entre el 2015 y 2016 para labores silviculturales. Especie, *G. crinita* (Bolaina blanca)

L/E/C/S	Área (Ha)	Fecha de observación	Observación
01/BO/11-63	1.9	28/01/2015	Altura maleza 3 m. Puede soportar 15 días más
01/BO/12-63	4.1	28/01/2015	Altura maleza 2.5 m. Puede soportar 15 días más
01/BO/07-54	14.5	28/01/2015	Altura maleza 4m. Presencia de bastante enredadera casi todo el fuste, algunos en copa.
01/BO/07-54	14.5	18/02/2015	URGENTE, control de enredaderas. Altura maleza 3 m promedio.
01/BO/13-02	3.2	21/04/2015	
01/BO/13-03	2.7	21/04/2015	
01/BO/13-04	1.9	21/04/2015	
03/BO/11-96	12.0	21/04/2015	
01/BO/11-97	17.0	21/04/2015	
02/BO/11-97	4.1	21/04/2015	
03/BO/11-97	7.3	21/04/2015	
05/BO/11-97	6.0	21/04/2015	URGENTE, control general de malezas.
01/BO/09-42	0.9	27/04/2015	
01/BO/07-54	11.0	27/04/2015	
01/BO/14-136	2.1	27/04/2015	
01/BO/14-46	0.9	27/04/2015	
01/BO/14-134	0.5	27/04/2015	
01/BO/14-135	0.7	27/04/2015	
01/BO/14-158	5.9	27/04/2015	
01/BO/07-68	2.9	2/05/2015	URGENTE, maleza altura promedio 4 m, presencia de bastante enredadera hasta la copa.
01/BO/08-67	9.5	2/05/2015	URGENTE, maleza altura promedio 4 m, presencia de bastante enredadera hasta la copa.

01/BO/08-68	2.2	2/05/2015	URGENTE, Maleza altura promedio 3.5 m – Tupido
01/BO/12-129	5.7	19/05/2015	URGENTE, control general de malezas.
01/BO/14-34	3.0	19/05/2015	URGENTE, requiere control general y recalce
01/BO/14-88	1.0	19/05/2015	URGENTE, control general de malezas.
01/BO/10-24	2.2	19/05/2015	URGENTE, control general de malezas.
01/BO/13-134	1.4	26/08/2015	Altura plantación 8 a 10 m. Altura maleza 2.5 a 3 m. Requiere control general de malezas.
01/BO/14-029	5.1	26/08/2015	Altura plantación 1 a 1.5 m. Altura maleza 1.3 a 2 m. Requiere control general de malezas. URGENTE (presencia de enredaderas, posiblemente requiere colocar tutores).
01/BO/14-088	1.1	28/08/2015	Altura plantación 1.3 m. Altura maleza 1.5 a 3 m. Control general de maleza URGENTE.
01/BO/14-066	2.0	28/08/2015	Altura plantación 0.8 m. Altura maleza 1 m. Control general de maleza URGENTE.
1ª/BO/10-071	7.6	28/08/2015	Requiere control general de maleza.
01/BO/11-039	10.2	2/09/2015	Altura plantación 11 m. Altura maleza 6 m. Control general de maleza URGENTE, enredaderas en las copas de los árboles.
01/BO/14-095	8.4	2/12/2015	Altura plantación 2 a 3 m. Altura maleza 2 a 3 m. Control general de maleza URGENTE.
01/BO/14-062	2.1	1/12/2015	Altura plantación 2 a 3 m. Altura maleza 2 a 3 m. Control general de maleza URGENTE.
01/BO/14-057	2.2	4/12/2015	Altura plantación 2 a 3 m. Altura maleza 2 a 3 m. Control general de maleza URGENTE. Con presencia de enredadera.
01/BO/14-156	14.2	9/03/2016	Altura plantación 3 a 5 m. Altura maleza 1 a 2 m. Requiere control de maleza. (Con presencia de enredaderas).
02/BO/14-158	5.9	9/03/2016	Altura plantación 3 a 5 m. Altura maleza 1 a 2 m. Requiere control de maleza. (Con presencia de enredaderas).

04/BO/15-158	6.7	9/03/2016	Altura plantación 1 a 1.3 m. Altura maleza 1.5 a 2 m. URGENTE. Requiere control de maleza. (Con presencia de enredaderas).
01/BO/12-004	11.9	19/04/2016	Altura plantación 11 a 13 m. Altura maleza 3 a 4 m. Requiere control de maleza, con presencia de enredadera.
01/BO/14-156	14.2	20/04/2016	Altura plantación 4 a 5 m. Altura maleza 3 a 4 m. Urgente con general de maleza, presencia de enredaderas.
03/BO/15-156	4.9	20/04/2016	Altura plantación 0.9 a 1.3 m. Altura maleza 1 a 1.5 m. Pasto: Necesita plateo URGENTE.
04/BO/15-157	3.8	20/04/2016	Altura plantación 0.9 a 1.3 m. Altura maleza 1 a 2 m. Pasto. Urgente control general de malezas y plateo.
05/BO/15-158	6.7	20/04/2016	Altura plantación 0.8 a 1.2 m. Altura maleza 2 a 3 m. URGENTE. Pasto. Requiere plateo y control de enredaderas.
02/BO/14-158	5.9	20/04/2016	Altura plantación 4.5 m. Altura maleza 3 a 4. Urgente, control general de malezas.
02/BO/14-057	2.2	23/04/2016	Altura plantación 4 a 5 m. Altura maleza 1.5 a 2 m. Urgente, control general de malezas, presencia de enredaderas.
02/BO/14-095	8.4	28/04/2016	Altura plantación 5 a 6 m. Altura maleza 2 a 3 m. Urgente, control general de malezas, presencia de enredaderas.
01/BO/13-094	10.1	28/04/2016	Altura plantación 8 a 10 m. Altura maleza 3 a 4 m. Urgente, control general de malezas, presencia de enredaderas.

271.90

Anexo 3: Requerimientos enviados entre el 2015 y 2016 para labores silviculturales. Especie, *T. grandis* (Teca)

L/E/C/S	Área (Ha)	Fecha de observación	Observación
01/TE/11-63	5.1	28/01/2015	URGENTE, control general de malezas.
01/TE/12-63	5.1	28/01/2015	URGENTE, control general de malezas.
01/TE/13-145	5.0	18/02/2015	URGENTE, se observa varias plantas inclinadas y otras ya están en el suelo. Realizar podas y colocar tutores.
01/TE/14-129	1.0	19/05/2015	URGENTE, control general de malezas.
01/TE/13-129	3.0	26/08/2015	Altura plantación 7 a 8 m. Altura maleza 2.5 a 3 m. Requiere control general de malezas y poda.
01/TE/13-145	5.0	27/08/2015	Requiere poda.
01/TE/10-042	1.0	2/09/2015	Requiere raleo fitosanitario y poda.
01/TE/11-098	12.5	30/11/2015	Necesita Poda
02/TE/11-098	2.8	30/11/2015	Necesita Poda
01/TE/11-046	1.0	12/03/2016	Altura plantación 7 a 9 m. Altura maleza 3 a 4 m. Requiere control de malezas.
01/TE/11-004	1.1	19/04/2016	Altura plantación 10 a 12 m. Altura maleza 2 a 3 m. URGENTE requiere plateo. Se observa plantas muertas, demasiada humedad.
01/TE/12-063	5.1	23/04/2016	Requiere control general de maleza.
01/TE/11-063	5.1	23/04/2016	Requiere control general de maleza, presencia de enredaderas.
01/TE/09-092	3.4	25/04/2016	Requiere control general de maleza.
01/TE/12-093	5.1	28/04/2016	Requiere poda.
03/TE/14-095	3.3	28/04/2016	Altura plantación 5 a 6 m. Altura maleza 1.5 a 2 m. URGENTE, control general de malezas, presencia de enredaderas, requiere colocar tutores.
02/TE/14-094	2.0	28/04/2016	Altura plantación 5 a 6 m. Altura maleza 1.5 a 2 m. URGENTE, control general de malezas, presencia de enredaderas, requiere colocar tutores.
01/TE/13-094	5.2	28/04/2016	Altura plantación 8 a 9 m. Altura maleza 2 a 3 m. Urgente, control general de malezas, requiere poda
71.7			

Anexo 4: Plantaciones instaladas en la campaña 2015

Sector	L/E/C/S	Área	Área (Ha)
Dantas	02/BO/15-153	5.09	
Los Olivos	03/BO/15-99	3.11	
Maquizapallo	01/BO/15-73	1.19	
	03/BO/15-95	8.79	
	02/BO/15-46	2.40	
	02/BO/15-44	11.29	
	03/BO/15-43	6.05	
	03/BO/15-66	0.98	
	02/BO/15-88	3.44	
	01/BO/15-164	7.49	
	03/BO/15-57	1.90	
	03/BO/15-90	3.15	
Quimpichari	02/BO/15-163	13.67	
	01/BO/15-116	10.43	
	01/BO/15-160	10.53	
	01/BO/15-161	3.73	
Santa Rosa	03/BO/15-151	5.68	165.16
	04/BO/15-151	2.33	
	05/BO/15-148	0.70	
	07/BO/15-149	4.26	
	06/BO/15-149	2.90	
Trece Tiros	05/BO/15-158	6.67	
	04/BO/15-157	3.80	
	04/BO/15-23	4.17	
	03/BO/15-137	9.83	
	03/BO/15-15	1.35	
	04/BO/15-135	1.59	
	03/BO/15-136	2.35	
	03/BO/15-133	4.49	
	03/BO/15-156	4.89	
	03/BO/15-34	3.17	
	03/BO/15-28	2.82	
03/BO/15-08	1.39		
Yanayacu	03/BO/15-123	5.82	
	02/BO/15-147	3.71	
Quimpichari	01/TE/15-116	0.96	1.83
	01/TE/15-160	0.87	

Anexo 5: Plantaciones instaladas en la campaña 2016

Sector	L/E/C/S	Área	Área (Ha)
Maquizapallo	05/BO/16-164	3.75	
	03/BO/16-165	4.38	
Santa Rosa	05/BO/16-159	7.93	
	06/BO/16-155	20.00	
Trece Tiros	04/BO/16-136	2.48	59.72
	04/BO/16-34	3.36	
	08/BO/16-168	7.09	
	01/BO/16-170	4.58	
Yanayacu	04/BO/16-121	6.15	
Trece Tiros	01/TE/16-170	2.87	2.87

Anexo 6: Resumen control de malezas año 2015

Mes/Año 2015	Personal RAMSA	Contratistas	Total (Ha)
Enero	157.3	76.5	233.75
Febrero	70.3	60.8	131.08
Marzo	198.1	134.1	332.17
Abril	189.3	86.1	275.42
Mayo	180.3	131.2	311.52
Junio	185.6	97.5	283.04
Julio	432.4	196.2	628.61
Agosto	355.3	193.8	549.09
Setiembre	230.1	195.6	425.63
Octubre	192.8	169.3	362.09
Noviembre	115.7	31.8	147.45
Diciembre	171.5	111.0	282.49
	2 478.8	1 483.6	3 962.34

Anexo 7: Resumen control de malezas año 2016

Mes/Año 2015	Personal RAMSA	Contratistas	Total (Ha)
Enero	202.1	110.7	312.79
Febrero	281.9	138.7	420.57
Marzo	245.0	127.5	372.46
Abril	156.4	101.1	257.55
Mayo	224.7	27.8	252.55
Junio	177.1	152.8	329.89
Julio	123.3	53.3	176.60
Agosto	189.5	24.1	213.60
Setiembre	180.7	0.0	180.68
Octubre	224.0	38.2	262.21
Noviembre	138.5	0.0	138.48
Diciembre	61.4	0.0	61.39
	2 204.6	774.1	2 978.77

Anexo 8: Resumen - Trabajos de poda de Teca año 2015

L/E/C/S	ÁREA	Fecha plantación	Última PODA
01/TE/11-46	0.96	29/02/2012	10/08/2015
01/TE/11-98	12.53	10/04/2012	1/09/2015
02/TE/11-98	2.77	09/05/2012	9/01/2015
01/TE/10-42	1.02	01/11/2010	22/02/2015
01/TE/12-103	1.37	15/01/2013	9/01/2015
01/TE/14-149	2.89	8/12/2014	10/01/2015
01/TE/12-19	3.84	09/03/2013	9/01/2015
01/TE/07-41	1.66	01/04/2008	9/07/2015
01/TE/13-41	2.01	12/12/2013	18/06/2015
01/TE-C/13-41	0.89	24/02/2014	18/06/2015
01/TE/09-92	3.43	01/01/2010	30/07/2015
01/TE/10-74	1.58	01/11/2010	7/08/2015
01/TE/11-94	5.23	22/12/2011	18/07/2015
01/TE/12-93	5.12	20/12/2012	10/07/2015
01/TE/13-94	5.18	13/01/2014	17/07/2015
01/TE/09-06	0.74	01/01/2010	15/01/2015
01/TE/12-06	3.21	9/01/2013	20/01/2015
01/TE/12-07	2.26	9/01/2013	20/01/2015
01/TE/13-129	3	23/01/2014	19/01/2015
02/TE/11-36	10.93	30/07/2012	25/07/2015
01/TE/11-36	5.91	15/02/2012	28/07/2015
01/TE/11-63	5.05	22/10/2011	10/07/2015
01/TE/12-63	5.11	08/12/2012	9/07/2015
01/TE/10-90	1.8	01/02/2011	16/04/2015
01/TE/08-01	1.04	01/04/2009	29/04/2015
01/TE/10-01	4.1	01/11/2010	27/04/2015
01/TE/11-01	5.55	18/04/2012	5/05/2015
01/TE/11-04	1.06	12/04/2012	17/04/2015
<hr/> 100.24 <hr/>			

Anexo 9: Capacitaciones realizadas en las campañas 2015 y 2016

Temas:	Sectores	Dirigido por:	Grupos / Encargados	Participantes	Total
Instalación de plantaciones	Trece Tiros		Denis Pinedo	9	63
			Emilio Monteluisa	9	
	Cam. Base RAMSA		David Calderón	11	
	Antonio Pérez		7		
	Maquizapallo		Edwin Salazar	10	
			Vidal Guayaban	9	
Arturo Canayo	8				
Control de malezas	Trece Tiros	Bach. Dennis Schuler Téc. Luper Dávila	Denis Pinedo	9	80
			Emilio Monteluisa	9	
	Cam. Base RAMSA		David Calderón	11	
	Antonio Pérez		7		
	Maquizapallo		Edwin Salazar	10	
			Vidal Guayaban	9	
	Santa Rosa		Arturo Canayo	8	
			Adex Vasquez	7	
	Quipichari		Nelson Ruiz	10	
Podas	Trece Tiros		Emilio Monteluisa	9	26
	Cam. Base RAMSA		Antonio Pérez	7	
	Maquizapallo		Edwin Salazar	10	

Anexo 10: Visita al vivero forestal en Von Humboldt



Anexo 11: Medición de altura de las Plantas listas para envió a campo



Anexo 12: Transporte fluvial de plantas de *T. grandis*



Anexo 13: Transporte fluvial de plantas de *G. crinita*



Anexo 14: Plantas de *T. grandis* listas para traslado en campo



Anexo 15: Plantas de *G. crinita* listas para distribución en campo



Anexo 16: Planta instalada de *T. grandis*



Anexo 17: Planta instalada de *G. crinita*



Anexo 18: Plantaciones de *G. crinita*



Anexo 19: Plantaciones de *G. crinita*



Anexo 20: Plantaciones de *T. grandis* campaña 2015



Anexo 21: Bloque de *T. grandis* y *G. crinita* de la campaña 2015



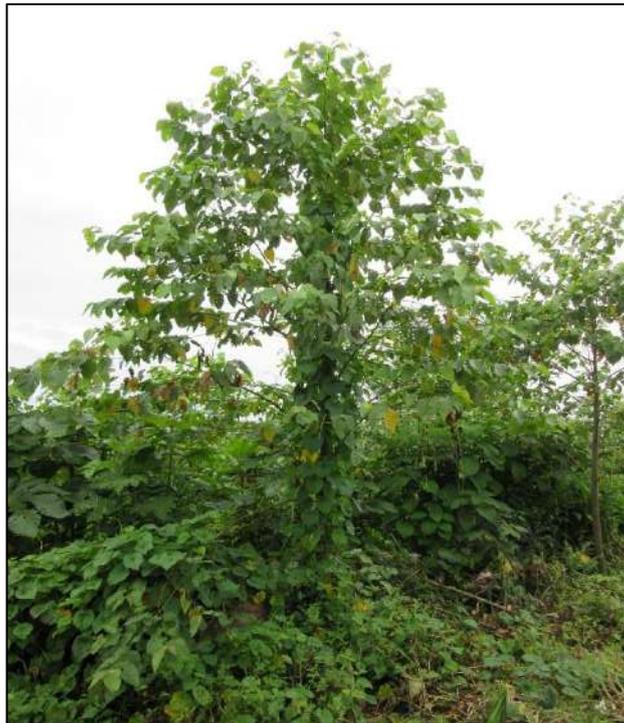
Anexo 22: Plantas de *T. grandis*



Anexo 23: Plantación de *G. crinita* campaña 2015



Anexo 24: Planta de *G. crinita* con presencia de enredadera



Anexo 25: Plantación de *G. crinita* con enredadera de Kudzu en el fuste



Anexo 26: Malas prácticas de poda en una planta de *G. crinita*



Anexo 27: Rectificación en una planta de *G. crinita* con una poda correcta



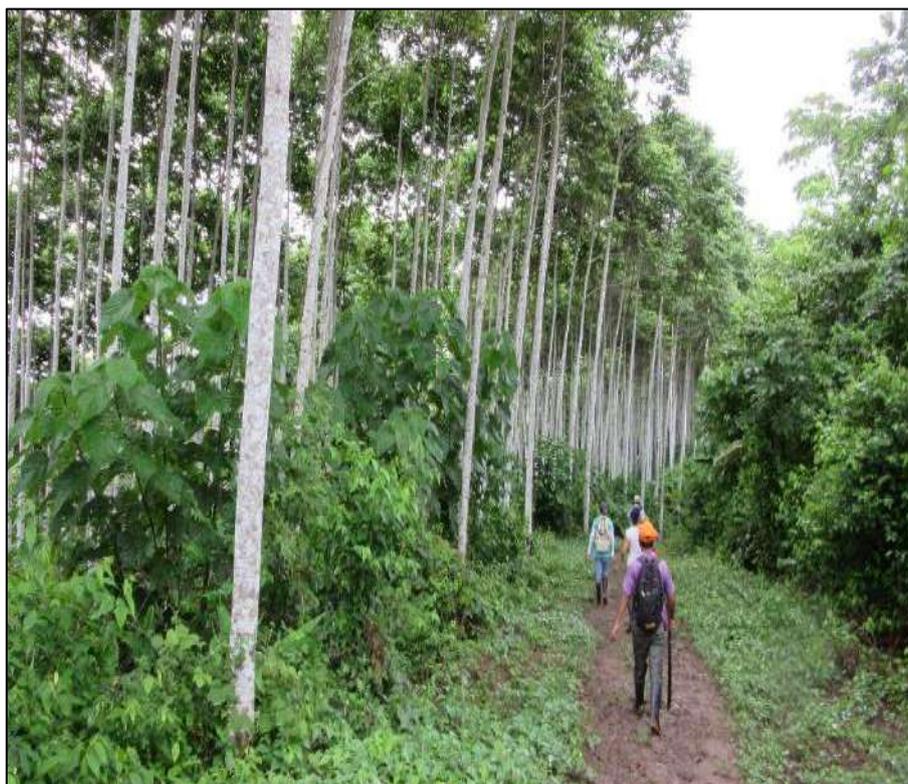
Anexo 28: Plantaciones de *T. grandis* de 3 años de edad



Anexo 29: Aplicación de tratamiento de control general de malezas



Anexo 30: Inspección de los lotes en campo



Anexo 31: Plantaciones de *G. crinita* campaña 2007



Anexo 32: Recorrido por las plantaciones – sector Trece tiros



Anexo 33: Ingreso al campamento base vía fluvial



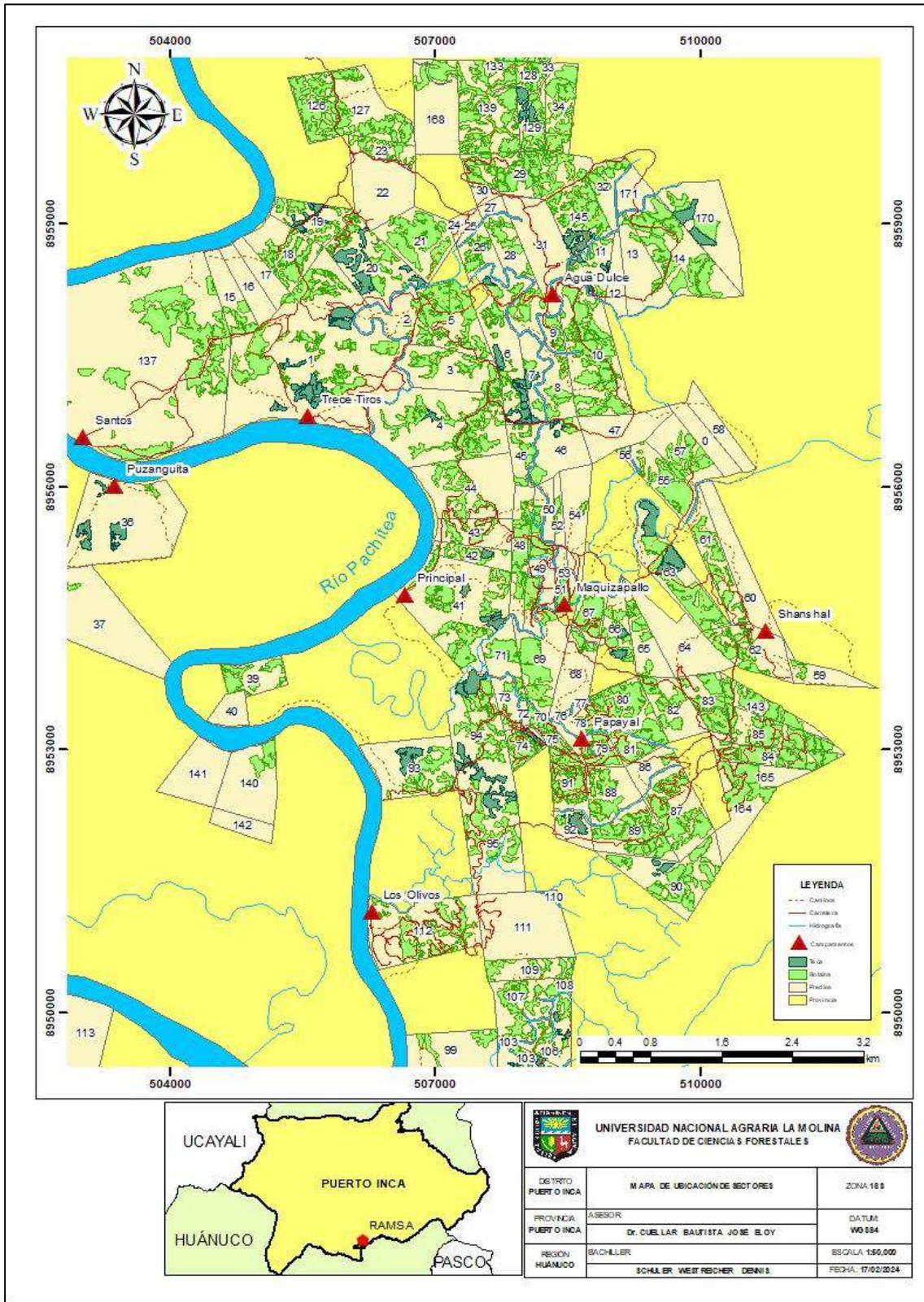
Anexo 34: Letrero de bienvenida sector Trece tiros



Anexo 35: Campamento base de RAMSA – Rio Pachitea



Anexo 36: Mapa general de las plantaciones forestales



Anexo 37: Mapa de ubicación para preparación de terreno de una nueva campaña

