

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL



**IMPACTO DEL APROVECHAMIENTO DE ÁRBOLES COMERCIALES EN
LATIZALES Y FUSTALES DE LA CONCESIÓN FORESTAL CARLOS
EDMUNDO MUÑOZ LANDA, MARAÑÓN HUÁNUCO**

Tesis

Para optar el título de:

INGENIERO FORESTAL

PRESENTADO POR:

ADRIAN JOSEPH TRINIDAD ASCENCIOS

Tingo María – Perú

2021



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
Tingo María – Perú



FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 02-2023-FRNR-UNAS

Los que suscriben, miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 23 de diciembre del 2021 a horas 10:00 a. m. a través de la Sala Virtual de Conferencias Microsoft Teams de la Escuela Profesional de Ingeniería Forestal de la Facultad de Recursos Naturales Renovables para calificar la Tesis titulada:

“IMPACTO DEL APROVECHAMIENTO DE ÁRBOLES COMERCIALES EN LATIZALES Y FUSTALES DE LA CONCESIÓN FORESTAL CARLOS EDMUNDO MUÑOZ LANDA, MARAÑÓN, HUÁNUCO”

Presentado por el Bachiller: **ADRIAN JOSEPH TRINIDAD ASCENCIOS**, después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara **APROBADO** con el calificativo de **“BUENO”**

En consecuencia, el sustentante queda apto para optar el Título Profesional de **INGENIERO FORESTAL**, que será aprobado por el Consejo de Facultad, tramitándolo al Consejo Universitario para el otorgamiento del Título correspondiente.

Tingo María, 19 de enero de 2023


Ing. Mg. Sc. **RICARDO OCHOA CUYA**
PRESIDENTE


Ing. **JORGE LUIS VERGARA PALOMINO**
MIEMBRO


Ing. Mg. **WILFREDO TELLO ZEVALLOS**
MIEMBRO


Ing. **JORGE BIRINO ALVAREZ MELO**
ASESOR


Ing. M.Cs. **JAIRO EDSON GUTIERREZ COLLAO**
ASESOR





UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL
(RIDUNAS)

Correo: repositorio@unas.edu.pe



“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

CERTIFICADO DE SIMILITUD T.I. N° 009 - 2023 - CS-RIDUNAS

El Coordinador de la Oficina de Repositorio Institucional Digital de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, quien suscribe,

CERTIFICA QUE:

El trabajo de investigación; aprobó el proceso de revisión a través del software TURNITIN, evidenciándose en el informe de originalidad un índice de similitud no mayor del 25% (Art. 3° - Resolución N° 466-2019-CU-R-UNAS).

Facultad:

Facultad de Recursos Naturales Renovables

Tipo de documento:

Tesis	X	Trabajo de investigación	
-------	---	--------------------------	--

TÍTULO	AUTOR	PORCENTAJE DE SIMILITUD
IMPACTO DEL APROVECHAMIENTO DE ÁRBOLES COMERCIALES EN LATIZALES Y FUSTALES DE LA CONCESIÓN FORESTAL CARLOS EDMUNDO MUÑOZ LANDA, MARAÑÓN, HUÁNUCO	TRINIDAD ASCENCIOS, Adrián Josep	17% Diecisiete

Tingo María, 24 de enero de 2023

Mg. Ing. García Villegas, Christian
Coordinador del Repositorio Institucional Digital (RIDUNAS)

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL



**IMPACTO DEL APROVECHAMIENTO DE ÁRBOLES COMERCIALES EN
LATIZALES Y FUSTALES DE LA CONCESIÓN FORESTAL CARLOS
EDMUNDO MUÑOZ LANDA, MARAÑÓN, HUÁNUCO**

Autor	: TRINIDAD ASCENCIOS, Adrián Joseph
Asesor	: Ing. ALVAREZ MELO, Jorge Birino M. Sc. Ing. GUTIÉRREZ COLLAO, Jairo Edson
Programa de investigación	: Gestión de Bosques y Plantaciones Forestales
Línea de investigación	: Deforestación y Cambio Climático
Eje temático	: Análisis de la Fragmentación de Ecosistemas Forestales
Lugar de ejecución	: Concesión Forestal Carlos Edmundo Muñoz Landa
Duración	: 06 meses
Financiamiento	: S/. 7.447,00 Propio: Sí

Tingo María – Perú

2023

DEDICATORIA

*A Dios, por darme vida, salud y
fortaleza para culminar esta
investigación y cumplir mis
metas.*

*A mis queridos abuelos Fausta
Pardo Valenzuela y Rosario
Ascencios Acuña por sus
valiosos consejos.*

*A mis amados padres Edmundo
Trinidad Aldava y Evelina
Ascencios Pardo, por el cariño
inmenso que me pregonan y por
su apoyo invaluable.*

*A mi hermana Alexia Castro
Ascencios; a mis tíos Manuel
Ascencios Pardo, Ciro
Ascencios Pardo, Rita
Ascencios Pardo y Eva
Ascencios Pardo, por su
constante apoyo.*

AGRADECIMIENTOS

- A la Universidad Nacional Agraria de la Selva, “alma máter” de mi formación profesional.
- A los Docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Forestal, quienes contribuyeron en mi formación académica.
- Al Mg. Sc. Ricardo Ochoa Cuya, por su valioso aporte en mi desarrollo profesional.
- A los ingenieros Jorge Birino Álvarez Melo y Jairo Edson Gutiérrez Collao, quienes, en su calidad de asesores de Tesis, me orientaron oportunamente para el logro de los objetivos planteados y consecuentemente culminar exitosamente este trabajo.
- A los técnicos Leiden Fush Donaire, Mario Sosa Shapiama y Enrique Medina Estrada, por sus valiosos consejos y recomendaciones del día a día de mi carrera universitaria.
- A mis amigos Rosario García Brito, Flor Lino Tineo, Víctor Estela Delgado, Arnold Ramírez Rodríguez, Erick Astochado Rojas y a todos aquellos que de una y otra forma contribuyeron para la culminación del presente trabajo.

ÍNDICE GENERAL

	Página
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Marco teórico	3
2.1.1. Bosques permanentes de producción	3
2.1.2. Concesiones forestales	3
2.1.3. Concesiones maderables	4
2.1.4. Aprovechamiento de productos forestales maderables.....	4
2.1.5. Operaciones del aprovechamiento forestal	5
2.1.6. Daños producidos por el aprovechamiento forestal.....	6
2.1.7. Gremios ecológicos.....	7
2.2. Estudio de arte	8
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	10
3.1. Lugar de ejecución	10
3.1.1. Ubicación política	10
3.1.2. Ubicación geográfica	10
3.1.3. Accesibilidad	11
3.1.4. Fisiografía y topografía.....	12
3.2. Materiales y equipos.....	12
3.2.1. Material vegetativo	12
3.2.2. Materiales, herramientas y equipos de campo	12
3.3. Método	13
3.3.1. Caracterización de la vegetación natural de latizales y fustales	13

3.3.2. Determinación de la abundancia, área basal y volumen de la vegetación natural (latizales y fustales) después del aprovechamiento forestal	15
3.3.3. Identificación de los daños ocasionados a la vegetación natural de latizales y fustales producidos por el aprovechamiento forestal (apertura de viales, tala, trozado y arrastre mecanizado) de árboles comerciales	17
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	19
4.1. Caracterización de la vegetación natural de latizales y fustales mediante la abundancia, área basal y volumen antes del aprovechamiento forestal	19
4.2. Determinación de la abundancia, área basal y volumen de la vegetación natural (latizales y fustales) después del aprovechamiento forestal.....	20
4.3. Identificación de los daños ocasionados a la vegetación natural de latizales y fustales producidos por el aprovechamiento forestal (apertura de viales, tala, trozado y arrastre mecanizado) de árboles comerciales	22
V. CONCLUSIONES.....	28
VI. RECOMENDACIONES.....	¡Error! Marcador no definido.
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30
ANEXO.....	35

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Ubicación política de la concesión forestal	10
2. Ubicación geográfica de la concesión forestal	11
3. Ubicación geográfica de la parcela de corta N° 05.....	11
4. Clasificación de daños	18
5. Abundancia, área basal y volumen antes del aprovechamiento	20
6. Abundancia, área basal y volumen después del aprovechamiento.....	21
7. Variables biométricas antes y después del aprovechamiento.....	23
8. Daños ocasionados a latizales y fustales en el aprovechamiento	26
9. Abundancia, área basal y volumen antes del aprovechamiento	46
10. Abundancia, área basal y volumen después del aprovechamiento.....	47
11. Abundancia por especie de latizales bajos antes del aprovechamiento.....	48
12. Abundancia por especie de latizales altos antes del aprovechamiento.....	51
13. Abundancia por especie de fustales antes del aprovechamiento	54
14. Área basal por especie de fustales antes del aprovechamiento	58
15. Volumen por especie de fustales antes del aprovechamiento	62
16. Impacto producido por la apertura de entradas	66
17. Impacto producido por la tala.....	67
18. Impacto producido por el trozado.....	68
19. Impacto producido por el arrastre mecanizado	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Representación esquemática de la parcela para investigación.....	14
2. Variables biométricas antes y después del aprovechamiento	23
3. Porcentaje de afectación por categoría y variables biométricas.....	24
4. Daños ocasionados a latizales y fustales en el aprovechamiento.....	26
5. Árbol comercial de <i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	36
6. Georreferenciando la parcela circular	36
7. Instalación de parcelas circulares y estructurales.....	37
8. Latizales bajos en la parcela estructural.....	37
9. Latizales altos en la parcela estructural.....	38
10. Fustales en la parcela circular	38
11. Medición del ancho de las entradas o viales de arrastre	39
12. Vegetación natural antes del aprovechamiento	39
13. Motosierrista analizando la dirección de caída	40
14. Árbol comercial talado.....	40
15. Evaluando el claro aperturado por la caída de un árbol comercial	41
16. Evaluando el daño ocasionado a un fustal (clase 4).....	41
17. Vegetación natural después del aprovechamiento	42
18. Impacto producido por la apertura de viales (entradas).....	42
19. Impacto producido por el arrastre mecanizado	43
20. Daño ocasionado a un individuo (clase 5)	43
21. Impacto producido por la tala	44
22. Evaluando el daño ocasionado a latizales (clase 5)	44
23. Troza de un árbol comercial aprovechado	45

RESUMEN

La investigación se realizó en la parcela de corta N° 05 de la Concesión Forestal Carlos Edmundo Muñoz Landa, cuyos objetivos fueron: caracterizar la vegetación natural de latizales y fustales mediante variables biométricas antes y después del aprovechamiento forestal; así como identificar impactos ocasionados en dichas categorías de vegetación, en la mencionada parcela de corta, cuyos resultados permitirá tomar decisiones en prevención, mitigación o reposición del potencial forestal a mediano y largo plazo, así como la regulación de las actividades del aprovechamiento forestal. Se efectuaron evaluaciones en parcelas circulares de 70 m de diámetro (0,38 ha) donde se evaluaron los fustales y de parcelas de muestreo con áreas de 0,01 ha para evaluación de latizales bajos y altos. Los resultados mostraron que, antes del aprovechamiento, se registraron 28 familias, 75 especies y 4 580 individuos, de los cuales, fueron 1 315 latizales bajos, 594 latizales altos y 2 671 fustales, además de 100,32 m² de área basal y 774,87 m³ de volumen maderable. Después del aprovechamiento, se registró que, en cuanto a número de familias y especies, se mantienen inalterables los valores iniciales, mientras que, se ha evaluado 3 575 individuos (21,94 % menos), de los cuales: 955 fueron latizales bajos (27,38 %), 435 latizales altos (26,77 %) y 2 185 fustales (18,20 %), además de 88,06 m² de área basal (12,22 %) y 691,65 m³ de volumen comercial (10,74 %). Se identificaron hasta seis clases de daños, de los cuales, 76,7 % de individuos no presentaron daños, 17,4 % murieron producto de la tala, 3,3 % sufrieron daños severos, 1,2 % sufrieron daños relativamente extensos, 1,1 % sufrieron daños leves y 0,2 % murieron en forma directa a causa de quebraduras.

Palabras clave: Impactos, vegetación, aprovechamiento.

ABSTRACT

The research was carried out in the felling plot N° 05 of the Carlos Edmundo Muñoz Landa Forest Concession, whose objectives were: to characterize the natural vegetation of latizales and fustales by means of biometric variables before and after forest exploitation; as well as to identify impacts caused in said categories of vegetation, in the aforementioned logging plot, the results of which will allow decisions to be made in prevention, mitigation or replacement of the forest potential in the medium and long term, as well as the regulation of forest exploitation activities. The evaluations were carried out in circular plots of 70 m in diameter (0,38 acres) where the fustales were evaluated and structural sampling plots of 0,01 acres for evaluation of low and high latizales. The results showed that, before harvesting, 28 families, 75 species and 4 580 individuals were registered, of which, were 1 315 low latizales, 594 high latizales and 2 671 fustales, in addition to 100,32 m² of basal area and 774,87 m³ of timber volume. After harvesting, it was recorded that, in terms of number of families and species, the initial values remain unchanged, while 3 575 individuals have been evaluated (21,94 % less), of which: 955 were low latizales (27,38 %), 435 high latizales (26,77 %) and 2 185 fustales (18,20 %), in addition to 88,06 m² of basal area (12,22 %) and 691,65 m³ of commercial volume (10,74 %). Up to six types of damage were identified, of which 76,7 % of individuals had no damage, 17,4 % died as a result of logging, 3,3 % suffered severe damage, 1,2 % suffered relatively extensive damage, 1,1 % suffered slight damage and 0,2 % died directly from fractures.

Keywords: Impacts, vegetation, exploitation,

I. INTRODUCCIÓN

Una estrategia magnífica de uso sostenible de tierras con aptitud forestal, es el manejo con fines de aprovechamiento de los bosques naturales, debido a que conserva en sobremanera las características del sistema biológico forestal, a la vez que ocasiona variaciones en los bosques y en su estructura, así como en la existencia de recursos y hábitat.

Existe retraso de los procedimientos de regeneración de las masas forestales a causa que el aprovechamiento maderero afecta en gran proporción a la vegetación natural circundante, algunas investigaciones similares realizadas en bosque tropical, indican que por cada individuo arbóreo aprovechado se perjudican un total en promedio de 18,2 individuos arbóreos con diámetros superiores o similares a 10 cm. Sin embargo, estos perjuicios pueden disminuirse planificando adecuadamente las operaciones de aprovechamiento, considerando la apertura de caminos y vías de arrastre, la tala de árboles y el arrastre de trozas.

Ante la escasez de investigaciones de medición de los perjuicios provocados por el aprovechamiento maderero, se resalta la necesidad de documentar las variaciones en la vegetación natural para sugerir intensidades de extracciones más convenientes, que faciliten un manejo armonioso de las masas forestales. Asimismo, la importancia de la vegetación radica en que permitirá al responsable del aprovechamiento controlar de mejor manera la calidad de sus operaciones y disminuir los perjuicios hacia la vegetación.

En función a lo mencionado anteriormente se plantea la siguiente interrogante: ¿Cuáles serán los impactos del aprovechamiento forestal de árboles comerciales en las categorías de latizales y fustales de la parcela de corta N° 05 en la Concesión Forestal Carlos Edmundo Muñoz Landa?

En tal sentido en la investigación radica en que la tala de árboles maduros y el aprovechamiento forestal en conjunto, causará un impacto significativo a individuos de fustales y latizales en la parcela de corta N° 05 de la Concesión Forestal Carlos Edmundo Muñoz Landa. Bajo este contexto, se plantea los siguientes objetivos:

Objetivo general:

- Evaluar los impactos del aprovechamiento de árboles comerciales en latizales y fustales de la Concesión Forestal Carlos Edmundo Muñoz Landa.

Objetivos específicos:

- Caracterizar la vegetación natural de latizales y fustales mediante la abundancia, área basal y volumen antes del aprovechamiento forestal en la parcela de corta N° 05 de la concesión forestal Carlos Edmundo Muñoz Landa.
- Determinar la abundancia, área basal y volumen de la vegetación natural (latizales y fustales) después del aprovechamiento forestal en la parcela de corta N° 05 de la concesión forestal Carlos Edmundo Muñoz Landa.
- Identificar los daños ocasionados a la vegetación natural de latizales y fustales producidos por el aprovechamiento forestal (apertura de viales, tala, trozado y arrastre mecanizado) de árboles comerciales en la parcela de corta N° 05 de la concesión forestal Carlos Edmundo Muñoz Landa.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Marco teórico

2.1.1. Bosques permanentes de producción

Ley N° 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre menciona mediante resoluciones ministeriales del MINAM (Ministerio del Ambiente), por sugerencia del SERFOR, los bosques de producción permanente se establecen con fines permanentes de producción de productos maderables y de otros productos forestales no maderables, así como de fauna silvestre y suministro de servicios ecosistémicos (Ministerio de Agricultura y Riego [MINAGRI], 2015).

Asimismo, MINAGRI (2015), menciona que la gestión integral de los bosques permanentes de producción es promovida por el Estado. El Plan Maestro de Gestión es un documento elaborado por la autoridad forestal y de fauna silvestre en las regiones, de forma directa o por terceros. Este documento engloba la identificación de áreas que demanden especial tratamiento que asegure el aprovechamiento sostenible, las rutas de acceso, los puntos de control y las vías comunes. La evaluación de impacto ambiental y la consulta a la sociedad que podría afectarse por el establecimiento son efectuadas por el Estado. Antes de su establecimiento, el Estado efectúa la evaluación de impacto ambiental y la consulta a la población que pueda verse afectada por su establecimiento (MINAGRI, 2015).

2.1.2. Concesiones forestales

Ley N° 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre indica en el Artículo 51, que se reconoce como bien incorporal registrable a las concesiones forestales, los cuales pueden ser hipotecados, o también dispuestos en cesión de posición contractual. Asimismo, se inscriben en el respectivo registro público a la concesión forestal, su

disposición y la constitución de derechos reales sobre ella. Además, el titular puede recurrir a las vías correspondientes al amparo de dichos derechos en caso de afectación por parte de terceros de los derechos otorgados a través de la concesión (MINAGRI, 2011).

En áreas de dominio público, a través de la concesión forestal, el Estado, mediante los gobiernos regionales, otorga derecho para aprovechar sosteniblemente los recursos forestales y de fauna silvestre y derecho de uso y disfrute, así como para cualquier actividad forestal, considerando, la producción maderable, de productos no maderables, el desarrollo de ecoturismo o de conservación; así como acceso a los beneficios derivados de los servicios ecosistémicos desprendidos de su manejo (MINAGRI, 2011).

2.1.3. Concesiones maderables

De acuerdo a MINAGRI (2011) la zonificación forestal es vital, porque de ello proviene el otorgamiento de concesiones forestales para aprovechamiento maderable en bosques permanente de producción en bosques primarios o secundarios, de las categorías I y categoría II, en áreas públicas, mediante concurso público:

- a. De 5 000 ha hasta 10 000 ha de área, por 40 años renovables.
- b. De más de 10 000 ha hasta 40 000 ha de área, por 40 años renovables.

Los estudios técnicos aprobados por resolución ministerial del MINAGRI, determinan el proceso para promover y determinar el tamaño de la unidad para el aprovechamiento de los bosques permanentes de producción a ser concesionados (MINAGRI, 2011).

2.1.4. Aprovechamiento de productos forestales maderables

Para Dykstra (1997) y Heinrich (1997), la serie de actividades que se implementan en un plan de manejo para tala, extracción, carga y transporte de madera

desde un bosque a los centros de acopio e industriales definen el aprovechamiento forestal. Sin embargo, Costantino (1957) distingue dos conceptos, la primera, en la que el aprovechamiento forestal se basa en el manejo forestal; mientras que la segunda se basa en todas las actividades para extraerla.

Por otro lado, Anaya y Christiansen (1986) incluyen a las actividades u operaciones del aprovechamiento forestal como parte de las prácticas silvícolas que se señalan en una masa forestal. No obstante, FAO (1978) sugiere que el diseño y construcción de caminos deben pensarse para todas las actividades que engloban al sistema silvicultural. Por eso, señalan que el aprovechamiento maderable comprende la obtención de madera en el intersticio de los planes silvícolas y de manejo maderable.

Por su parte, Palomeque *et al.*, (2009) indica que el aprovechamiento maderable comprende todas las operaciones antes mencionadas e incluye a la planificación anticipada y la evaluación a posteriori, vinculadas con la tala y la extracción para ser transformados industrialmente.

2.1.5. Operaciones del aprovechamiento forestal

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO] (1996) las operaciones del aprovechamiento forestal son siete, los cuales están estructurados por criterios y directrices, los cuales son: construcción de caminos, tala, extracción, carguío, transporte, y análisis de resultados (FAO, 1996, Dykstra, 1997 y Heinrich, 1997).

Construcción de caminos es una operación que provoca un disturbio prácticamente irreversible del área intervenida, por ser necesaria una correcta consolidación de los mismos para su tránsito. Por ello, requiere que en el área el trazo sea mínimamente y que permita el correcto transporte. Las características más resaltantes en la construcción de caminos encontramos: largo del camino (m), inclinaciones máximas (%) y ancho de caminos (m) (Anaya y Christiansen, 1986, Dykstra, 1997, Heinrich, 1997, Fernández, 2002 y Leckoundz *et al.*, 2010).

Por tala, según FAO (1996), en el criterio de una adecuada manipulación de la motosierra, hace referencia al método semi – mecanizado, el cual implica también la técnica de Volteo Dirigido (Husqvarna, 2004). Se constituye dos tipos de corte: dirección y caída; en el cual, el primer tipo implica una cuña direccional, cuyo vacío direccionará la caída del árbol; para ello, es recomendable realizar el corte lo más cerca del piso para incrementar el control y estabilidad de caída; además, el largo del corte debe ser del 80 % del diámetro del árbol a la altura que se realice (Husqvarna, 2004). El corte de caída, cuya dirección es normal al eje del tronco, pocos centímetros arriba del punto de intersección de las líneas que constituyen el corte de dirección (Anaya y Christiansen, 1986 y Husqvarna, 2004).

En extracción, según FAO (1996) hace referencia al sistema por arrastre. En operaciones normales, esta operación puede provocar impactos significativos negativos por ser inevitable para este sistema una mínima red de vías de saca y caminos para transporte menor.

Las operaciones de carguío según FAO (1996), consisten en el almacenamiento temporal y posterior carga del transporte mayor maderable, por lo general ejecutadas en patios de acopio, los cuales son áreas de tránsito intenso y daños de impacto alto. El criterio se fundamenta en que las extensiones sean de la menor área posible, entre 500 y 1 000 m² para trozas de grandes dimensiones, y menor a 500 m² para trozas de pequeñas dimensiones (FAO, 1996, Gayoso y Gayoso, 2009, Leckoundz *et al.*, 2010).

2.1.6. Daños producidos por el aprovechamiento forestal

Valdés (2005), informa que las consecuencias sobre el sistema biológico forestal están en función al tipo y a la intensidad de las actividades, los cuales se reflejan en perjuicios al agua, fauna, suelo, atmosfera, y vegetación. También sugiere que medir adecuadamente las medidas de la diversidad biológica, tales como la cantidad de individuos, especies e índices de diversidad, riqueza y de uniformidad, pueden manifestar el estado de un sistema biológico, y que hacen factible comparar una superficie de manejo antes y después del aprovechamiento maderable.

Toledo *et al.*, (2001), también señala que la intensidad del aprovechamiento es el factor más importante para que las distintas actividades de aprovechamiento maderero causen varias alteraciones en el bosque remanente, los cuales pueden ser graves o menores, y que modifican las condiciones del suelo, pérdida de individuos arbóreos semilleros, apertura de doseles (una de las más importantes), cambios en la estructura boscosa y composición florística, perjuicios a individuos arbóreos remanentes, erosión edáfica, reducción de la cobertura vegetal, contaminación de ríos, reducción de la vida silvestre y perturbación de hábitats.

Colán *et al.*, (2007) indican que es importante conocer la composición de la vegetación antes del aprovechamiento, para posteriormente evaluar la vegetación después del aprovechamiento, con el propósito de conocer la vegetación afectada en el aprovechamiento.

2.1.7. Gremios ecológicos

Finegan (1991), define a los gremios como grupos ecológicos de especies que emplean igualmente los mismos recursos del ambiente. Además, Álvarez (2016) informa que los gremios agrupan especies con patrones similares de exigencias de: regeneración, luz, radiación, crecimiento, polinización y dispersión; así como la capacidad de tolerar la sombra, es decir, realizar fotosíntesis con bajos niveles de radiación lumínica.

Por su parte Martins *et al.* (2003) presenta cuatro gremios primordiales:

- Esciófitas: especies establecidas en la sombra, sin capacidad de aumentar significativamente su crecimiento si se apertura el dosel.
- Esciófitas parciales: especies tolerantes a la sombra en las primeras etapas del desarrollo, pero necesitan de un grado elevado de iluminación para alcanzar el dosel y superar las etapas intermedias hasta la madurez.

- Heliófitas efímeras: especies que no toleran a la sombra, que requieren de luz para establecerse, crecer y reproducirse, y que tienen una vida muy corta.
- Heliófitas durables: especies que no toleran a la sombra, y que reportan vida relativamente larga.

2.2. Estudio de arte

De acuerdo con (Contreras y Cordero, 1996), en Bolivia, el impacto de las actividades del aprovechamiento maderero es notable. El porcentaje de perjuicio (20 y 25 %) es muy parecido a los impactos en bosques más húmedos, con características biológicas y físicas distintas y cantidad de especies aprovechadas. Los impactos provocados por apeo de árboles, apertura de caminos y vías que obtienen 23,3 %, pueden provocar variaciones en la composición de la masa forestal, integrando especies heliófitas y efímeras y no comerciales actual o heliófitas durables (cedro, roble, tarara) comerciales importantes.

Johns *et al.*, (1996) en su investigación determinaron que las actividades de aprovechamiento maderero no planificadas afectaron a 16 individuos arbóreos más que las actividades planificadas; además, conocieron que los daños en la copa de los individuos arbóreos residuales fueron de 4,5 individuos arbóreos en la operación planificada, contra 7,4 individuos arbóreos en las actividades no planificadas, por árbol tumbado.

Camacho (1997) señala que por cada individuo arbóreo aprovechado se afectan 18,2 individuos arbóreos con diámetros superiores o similares a 10 cm, lo cual implica un 2,38 m² de área basimétrica y 2,12 m³ de volumen por hectárea. Señala además que, por cada individuo arbóreo tumbado, en promedio se apertura un claro con un área de 72,40 m² con extensiones que oscilaron entre 12,30 m² y 168,15 m².

Jackson *et al.*, (2002) en su investigación en masas forestales tropicales de Bolivia determinaron 44 individuos arbóreos afectados por árbol tumbado, de los cuales, 22

individuos arbóreos residuales fueron seriamente perjudicados y seis correspondieron a individuos arbóreos de especies con valor comercial.

Saboya (2014), en la parcela de corta N° 04 de la comunidad nativa Esperanza, Perú; a partir de la evaluación de la abundancia, el área basimétrica y volumen antes y después del aprovechamiento maderero en parcelas circulares de 0,38 ha para el estudio de individuos mayores con diámetros mayores a 25 cm y en parcelas estructurales de 0,01 ha para el estudio de la vegetación de diámetros mayores a 10 cm y menores o iguales a 25 cm., obtuvo una abundancia después del aprovechamiento de 541,58 ind/ha, 41,71 ind/ha con daños en la copa, el fuste y/o murieron en el momento de la tala, y 499,87 ind/ha que no se vieron impactados por el aprovechamiento maderero. Del área basimétrica total solo fue dañado 1,41 m²/ha.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

La investigación se realizó en la parcela de Corta N° 05, en una superficie de 287 ha, ubicada en la concesión forestal Carlos Edmundo Muñoz Landa, que tiene un área total de 8 272 ha. El 14 de abril del año 2019 se realizó el reconocimiento de la parcela de corta N° 05, así como las ubicaciones de las parcelas circulares, las cuales se instalaron en cuatro días (cinco parcelas por día). Las evaluaciones iniciales de las parcelas circulares se realizaron en cinco días (cuatro parcelas por día). El inventario se realizó al mes de la evaluación inicial, es decir, el 22 de mayo del año 2019.

Luego, al transcurso de seis meses, específicamente, el 21 de octubre del año 2019 se realizó la evaluación final de las parcelas circulares, a razón de cinco parcelas por día.

El número de contrato de la concesión forestal es 10-TIM/C-J-003-03.

3.1.1. Ubicación política

En la Tabla 1, se observa la ubicación política de la concesión en la cual se realizó la investigación.

Tabla 1. Ubicación política de la concesión forestal

Región	Huánuco
Provincia	Marañón
Distrito	La Morada
Sector	Alto azul, Magdalena, Bijao

3.1.2. Ubicación geográfica

En las Tablas 2 y 3, se observa las coordenadas UTM de la concesión (zona 18 S WGS 84).

Tabla 2. Ubicación geográfica de la concesión forestal

Punto	Este	Norte
1	363597	9008148
2	355000	9003532
3	355000	9015000
4	355935	9015000
5	360109	9018017
6	360738	9018017
7	360738	9013556
8	363597	9013556

Tabla 3. Ubicación geográfica de la parcela de corta N° 05

Vértice	Este	Norte	Área (ha)
1	360109	9018017	
2	360738	9018017	
3	360738	9016065	287
4	359181	9016065	
5	357408	9016065	

3.1.3. Accesibilidad

De acuerdo al PGMF (2016), las rutas o vías de acceso terrestre son por medio de camioneta, siendo los tramos:

- Tingo María – Aucayacu – Puerto Madre Mía (Carretera Fernando Belaunde Terry), que tiene una distancia aproximada de 85 km y un tiempo promedio de viaje de dos horas y media.

- Puerto Madre Mía – Centro Poblado Menor La Morada (Cruce Río Huallaga), que tiene una distancia de 15 km y un tiempo de media hora.
- La Morada – caserío Alto Azul, que tiene una distancia de 15 km y un tiempo de media hora.
- Caserío Alto azul – campamento, tiene una distancia aproximada de 5 km y un tiempo de 40 minutos de caminata.

3.1.4. Fisiografía y topografía

Los bosques de la concesión tienen una fisiografía y topografía muy disectada, con pendientes que van desde 0 % a más del 100 %, pues existen sectores muy empinados con caídas verticales (paredones de roca maciza), tal como se describe en el PGMF (2016).

3.2. Materiales y equipos

3.2.1. Material vegetativo

- Árboles comerciales e individuales de latizales y fustales inventariados en la parcela de corta N° 05.

3.2.2. Materiales, herramientas y equipos de campo

Los materiales que se usaron fue: cinta métrica, con el que se delimitó el área en el cual se realizó la investigación; estacas, usadas para cercar y limitar las parcelas cuadradas y circulares; libreta y formatos de campo, en el cual, se llevó el control de todas las actividades que se realizaron en campo; etiquetas, que se colocaron en los latizales y fustales; plumón indeleble, que se usó para escribir en el tablero de marcadores de etiquetas; rafia de color rojo, que sirvió para delimitar las áreas donde se realizó la investigación; machete, con el que se limpió el área de investigación; motosierra, que se empleó para talar los árboles aprovechables; brújula, utilizado para la orientación de la

dirección dentro de la concesión; GPS, manipulado para ubicar las coordenadas de los árboles talados; cámara fotográfica, con el cual, se capturaron las imágenes en cada actividad realizada en la investigación.

3.3. Método

El método para ejecutar la investigación, estuvo coordinada con el equipo técnico y el titular de la concesión forestal Carlos Edmundo Muñoz Landa. La investigación se llevó a cabo en la parcela de corta N° 05, la cual, tiene un área que representa un 3 % del área total de la concesión forestal (PGMF, 2016).

Se utilizó el diseño de muestreo sistemático, para ello se ubicaron cuatro parcelas redondas en cada 40 ha. Estas parcelas fueron ubicadas al azar, teniendo en cuenta que el árbol elegido, necesariamente cumplía con no estar influenciado por el aprovechamiento de otro árbol cercano. Los árboles presentaron un diámetro mínimo de corta según la especie (RJ 458-2002-INRENA). Las más elegibles fueron las especies más comerciales.

Las variables dasométricas para la evaluación en cada parcela de investigación según cada categoría de vegetación fueron el número de individuos, especie, diámetro a la altura del pecho (d.a.p) y la altura de cada individuo.

3.3.1. Caracterización de la vegetación natural de latizales y fustales

Se instalaron parcelas circulares de acuerdo a Camacho (1997) alrededor de los árboles aprovechables, con un diámetro de 70 m (radio de 35 m), los cuales, hicieron un área de 0,38 ha. Se ubicaron cuatro árboles en cada 40 ha. En estas parcelas se evaluaron los fustales (vegetación con d.a.p >10 cm).

Se instalaron cuatro parcelas estructurales de 100 m² (10 x 10 m), a diez metros de los ejes “x” e “y” del punto central de la parcela. En estas parcelas se evaluaron los latizales bajos (vegetación con d.a.p < 5 cm y altura > 1,5 m) y latizales altos (vegetación con d.a.p > 5 cm y < 10 cm).

El plaqueo y numeración de los individuos fue inscrita en una placa de plástico y asegurada en el fuste con un clavo a la altura de la medición, el primer código que aparece en la parte superior de la placa es el número de la parcela circular, el segundo código indica el cuadrante en que está ubicado el árbol, el tercer código nos indica la categoría de vegetación que pertenece, y la cuarta nos indica el número correlativo del individuo que se está midiendo en la parcela, cada número correlativo inicia y termina en cada cuadrante para los casos de latizales.

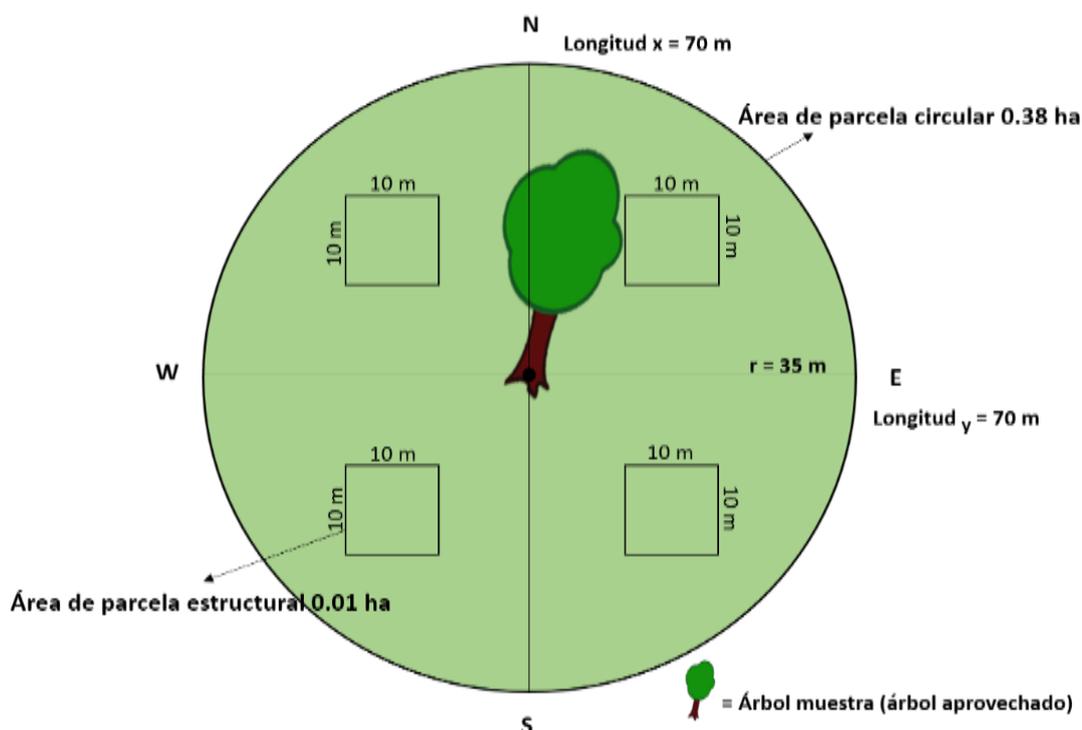


Figura 1. Representación esquemática de una parcela de muestreo para los distintos tamaños de vegetación.

Con ayuda de un especialista, se identificaron taxonómicamente las especies de la vegetación natural presentes tanto en la parcela circular como en las parcelas estructurales.

Antes de realizar el aprovechamiento forestal, se midió el diámetro a la altura del pecho y la altura comercial y total de toda la vegetación natural (latizales y fustales). Las plantas evaluadas fueron debidamente codificadas con sus respectivas placas.

Se calculó la abundancia (individuos/ha) de cada individuo y especie de acuerdo a su clasificación en latizal bajo, latizal alto o fustales. Por otro lado, el área basal, expresa la superficie ocupada por el fuste. La Ecuación (1) es la siguiente:

$$AB = \pi \times \frac{(dap)^2}{4} \dots\dots\dots(1)$$

Dónde:

AB : Área basal.

π : Constante, 3,1416.

dap : Diámetro a la altura del pecho, en metros.

La estimación del volumen fue determinada utilizando la Ecuación (2) siguiente:

$$V = AB \times Hc \times ff \dots\dots\dots(2)$$

Dónde:

AB : Área basal.

Hc : Altura comercial, en metros.

ff : Factor de forma (0,65).

3.3.2. Determinación de la abundancia, área basal y volumen de la vegetación natural (latizales y fustales) después del aprovechamiento forestal

Se ejecutaron actividades de aprovechamiento forestal, tales como: apertura de viales, tala, trozado y arrastre mecanizado). Cabe recalcar que, el aprovechamiento forestal realizado por el concesionario se llevó a cabo de manera

intermitente (no fue consecutivo), esto producto de los problemas sociales, problemas climáticos, problemas económicos y logísticos.

Las mencionadas actividades se describen a continuación:

- El camino primario y los tres caminos secundarios ya se encontraban aperturados al realizar la investigación; sin embargo, se aperturaron 20 viales de arrastre o entradas, las cuales, tuvieron una dirección perpendicular a las vías secundarias, con orientación hacia los individuos arbóreos comerciales. Generalmente, el ancho de las viales de arrastre fue de 3 m y una longitud variable entre 4 y 22 m.
- En lo concerniente al tumbado, se realizó a través de tala dirigida, apeando los árboles en la dirección deseada, de forma que facilitaba el despuntado y posterior arrastre. Previo al tumbado, se observó la dirección natural de caída, la inclinación del área, los posibles daños a otros árboles y la ubicación de los viales de arrastre. Se limpiaron los fustes de los árboles seleccionados y se alistaron las vías de escape, para que el operador de motosierra y su ayudante se escaparan al momento del apeo de los individuos arbóreos.
- En relación al trozado, consistió en la preparación de trozas con largos adecuados, con la finalidad de facilitar el arrastre, acopio y carguío. El número de trozas estuvo en función a la longitud inicial del fuste, la relación peso/volumen de la madera, las especificaciones del mercado y de la clase de vehículo para el transporte.
- Por último, se realizó el arrastre de las trozas, desde el lugar del apeado hacia los centros de acopio, a través de la tracción mecánica empleando un Skidder. El tractorista localiza la carga, la enganchaba y apuntaba en un cuaderno los códigos de la carga y el nombre de la especie del individuo arbóreo comercial. Con la torre y el guincho de la parte trasera del Skidder se recolectaba y se cargaban las trozas; la torre permitía que un extremo de la troza quedara suspendido en el arrastre, disminuyendo el impacto sobre el suelo. También, se empleó el cable principal de 30 m de largo y 3/8" de diámetro amarrado al guincho, para arrastrar las trozas desde el claro hasta el tractor.

Del mismo modo, para enrollar la troza y ser conectada con el cable principal se utilizó un cable de acero de tres metros (estrobo), con dos castañas o nueces, los cuales permitían el enganche o nudo en el enlace de cada troza y en la extremidad del estrobo, que está conectado al cable principal.

- La distancia de arrastre promedio se ha estimado entre 100 y 500 m, lo cual depende en gran medida de la fisiografía y topografía del área. Las trozas fueron arrastradas hacia los centros de acopio, donde el operador del tractor desengrana el guincho y suelta la troza, luego, los ayudantes desengranan el estrobo.

Después de realizar el aprovechamiento forestal (apertura de viales, tala, trozado y arrastre mecanizado), se determinó la cantidad de vegetación natural que quedó intacto en las parcelas de muestreo.

Posteriormente, se determinó nuevamente la abundancia, su área basal y el volumen respectivamente, para ello, se emplearon las fórmulas mencionadas anteriormente.

3.3.3. Identificación de los daños ocasionados a la vegetación natural de latizales y fustales producidos por el aprovechamiento forestal (apertura de viales, tala, trozado y arrastre mecanizado) de árboles comerciales

Se identificaron los daños después del aprovechamiento forestal (apertura de viales, tala, trozado y arrastre mecanizado) en cada una de las parcelas circulares instaladas en la parcela de corta N° 05, por el cual se clasificaron los daños de acuerdo a lo mencionado por Camacho (1997).

En la Tabla 4 se detallan las clasificaciones de daños ocasionados a los individuos maderables evaluados en las 20 parcelas circulares instaladas en la parcela de corta N° 05.

Tabla 4. Clasificación de daños

Clase	Característica
1	Individuos que no sufrieron perjuicios.
2	Individuos que perdieron hasta 25 % de la copa, leves perjuicios en la corteza y las raíces intactas.
3	Individuos con perjuicios relativamente extensos sobre el fuste o la copa, perjuicios a más del 50 % de la copa aproximadamente, moderado perjuicio a la corteza y raíces intactos.
4	Individuos con severos perjuicios y que en un futuro pueden morir, tienen pérdidas de más de un 75 % de la copa, perjuicios severos en los fustes individuos arbóreos parcial o totalmente desraizados, pero aún vivos.
5	Individuos muertos a causa de la corta durante el aprovechamiento.
6	Individuos muertos indirectamente por quebraduras.

Fuente: CAMACHO, 1997. Documento técnico

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Caracterización de la vegetación natural de latizales y fustales mediante la abundancia, área basal y volumen antes del aprovechamiento forestal

La caracterización de la vegetación natural de latizales y fustales antes del aprovechamiento forestal se realizó con la finalidad de cotejar una superficie de manejo a priori y posteriori del aprovechamiento de los recursos maderables, tal como menciona Valdés (2005) al indicar que las medidas de cantidad de individuos, especies e índices de riqueza, diversidad y de uniformidad pueden manifestar la situación de un sistema biológico. Asimismo, se determinó el número de especies e individuos iniciales, puesto que, Colán *et al.*, (2007) ha manifestado que es importante conocer la composición de la vegetación inicial y posteriormente evaluar la vegetación después del aprovechamiento, a fin de determinar la proporción de la vegetación que afectada durante el aprovechamiento.

En las 20 parcelas circulares inventariadas, se observó una gran cantidad de producción de recurso maderable, así como productos no maderables, además de zonas ecoturísticas o con fines de conservación. Asimismo, se inventariaron en las tres categorías a un total de 28 familias, 75 especies y 4 580 individuos. Del total de individuos, se registraron 1 315 latizales bajos, 594 latizales altos y 2 671 fustales. El área basal antes del aprovechamiento forestal en las parcelas circulares, exclusivamente de los fustales fue 100,32 m², que proyectaron 774,87 m³ de volumen maderable. Al inferir a una hectárea, se reportan 131 500 individuos de latizales bajos (120,00 m² y 504,00 m³), 59 400 individuos de latizales altos (256,00 m² y 1 692,00 m³) y 7 028 individuos de fustales (264,00 m² y 2 039,13 m³) (Tabla 5).

Con respecto a la abundancia por categorías, en latizales bajos, se registró la existencia de 27 familias, que agruparon 56 especies, resultando las más abundantes:

Senefeldera inclinata P. Franco, con 14,5 %; secundado por *Miconia chrysophylla* Urb., con 10,6 % y seguidos por *Cinchona pubescens* Vahl. y *Palicourea chrysantha*, con 5,6 % en ambos casos. En latizales altos, se reconoció 26 familias, que agruparon 54 especies, resultando las más abundantes: *Senefeldera inclinata* P. Franco, con 18,5 %; secundado por *Miconia chrysophylla* Urb., con 9,6 % y seguidos por *Cinchona officinalis* L., con 6,2 %. En fustales, se reconoció la existencia de 29 familias, que agruparon 69 especies, resultando la más abundante *Senefeldera inclinata* P. Franco, con 22,3 %; la abundancia del resto de especies se encontró por debajo del 6 %.

Tabla 5. Abundancia, área basal y volumen antes del aprovechamiento

Variable	N° de individuos		Área basal (m ²)		Volumen (m ³)	
	Muestra	ha	Muestra	ha	Muestra	Ha
Latizales bajos	1 315	131 500	1,20	120,00	5,04	504,00
Latizales altos	594	59 400	2,56	256,00	16,92	1 692,00
Fustales	2 671	7 028	100,32	264,00	774,87	2 039,13
Total	4 580	197 928	104,80	640,00	796,80	4 235,10

A. B: Área Basal. V: Volumen.

Por otro lado, cabe recalcar que la parcela circular N° 13 fue la que agrupó mayor abundancia de latizales bajos, con 139 individuos; asimismo, la parcela circular N° 19 trascendió por agrupar mayor abundancia de latizales altos, con 56 individuos; de la misma forma, la parcela circular N° 6 notoriamente fue la que agrupó la mayor cantidad de fustales, con 210 individuos, sin embargo, no registró ni la mayor área basal, ni el mayor volumen comercial, debido a que, dichos valores resultaron ser mayores en la parcela circular N° 13, con 7,17 m² de área basal y 59,29 m³ de volumen maderable (ver Anexo - Tabla 8).

4.2. Determinación de la abundancia, área basal y volumen de la vegetación natural (latizales y fustales) después del aprovechamiento forestal

En el proceso de aprovechamiento forestal de los 20 árboles comerciales se realizaron cuatro operaciones, las cuales fueron: apertura de entradas, tala, trozado y arrastre mecanizado; los cuales, se encuentran entre los siete compartimentos que

menciona la FAO (1996). Las cuatro operaciones causaron varios cambios en el bosque remanente, tal como lo señala (Toledo *et al.*, 2001), aseverando que estos pueden ser menores o graves, influenciados por la intensidad del aprovechamiento; añadiendo que, la apertura de claros es uno de los más resaltantes. En el aprovechamiento forestal de las 20 parcelas circulares se enfocó 100 % a los daños ocasionado a la vegetación natural de latizales y fustales; sin embargo, tal como menciona Valdés (2005), las afectaciones también comprenden daños al suelo, atmosfera, agua, y fauna; donde las repercusiones sobre el sistema biológico forestal están vinculados al tipo y la intensidad de las actividades.

Ejecutado el aprovechamiento forestal (apertura de viales, tala, trozado y arrastre mecanizado), se inventariaron en total 29 familias, 75 especies y 3 575 individuos, entre latizales bajos, latizales altos y fustales. De los 3 575 individuos inventariados, 955 individuos fueron latizales bajos, 435 individuos fueron latizales altos y 2 185 fueron fustales. El área basal después del aprovechamiento forestal, exclusivamente de los fustales, fue 88,06 m², que proyectaron 691,65 m³ de volumen maderable (Tabla 6).

Tabla 6. Abundancia, área basal y volumen después del aprovechamiento

Variable	N° de individuos		Área basal (m ²)		Volumen (m ³)	
	Muestra	ha	Muestra	ha	Muestra	Ha
Latizales bajos	955	95 500				
Latizales altos	435	43 500				
Fustales	2 185	5 750	88,06	231,74	691,65	1 820,13
Total	3 575	144 750	88,06	231,74	691,65	1 820,13

A. B: Área Basal. V: Volumen.

En relación a la abundancia por categorías, en latizales bajos, se registró la existencia de 27 familias, que agruparon 53 especies. En latizales altos, se reconoció 26 familias, que agruparon 52 especies. En fustales, se contabilizó la existencia de 28 familias, que agruparon 67 especies.

Por otro lado, cabe recalcar que la parcela circular N° 13 fue la que agrupó mayor abundancia de latizales bajos, con 102 individuos; asimismo, la parcela circular N° 19 trascendió por agrupar mayor abundancia de latizales altos, con 39 individuos; de la misma forma, la parcela circular N° 17 notoriamente fue la que agrupó la mayor cantidad de fustales, con 183 individuos, sin embargo, no registró ni la mayor área basal, ni el mayor volumen comercial, debido a que, dichos valores resultaron ser mayores en la parcela circular N° 13, con 6,42 m² de área basal y 53,96 m³ de volumen maderable (ver Anexo - Tabla 9).

4.3. Identificación de los daños ocasionados a la vegetación natural de latizales y fustales producidos por el aprovechamiento forestal (apertura de viales, tala, trozado y arrastre mecanizado) de árboles comerciales

En la Tabla 7 y Figura 2 se observan los datos consolidados de las variables biométricas antes y después de ejecutado el aprovechamiento forestal. La mayor pérdida de individuos se suscitó en la categoría fustales, secundado por la categoría latizales bajos y seguido por la categoría latizales altos.

Conjuntamente con la Figura 3 se observan los porcentajes de afectación o impacto a las categorías según variables biométricas. Con respecto al número de familias y especies se registró 0 % de afectación. Sin embargo, se registraron pérdidas en las tres categorías que no se ven reflejadas en el porcentaje anteriormente mencionado, debido a que en latizales bajos se resalta la pérdida de tres especies, las cuales fueron *Apeiba membranaceae* Spruce ex Benth, *Guatteria modesta* Diels y *Loreya racemosa*; en latizales altos se resalta la pérdida de dos especies, los cuales fueron: *Senna occidentalis* (L.) y *Virola multinervia* Ducke; mientras que en fustales se resalta la pérdida de una familia, que es la SIPARUNACEAE, así como la pérdida de dos especies, los cuales fueron: *Siparuna bifida* (Poepp. & Endl.) A. D. C. y *Ormosia macrocalyx* Ducke.

En relación al impacto en la abundancia del total individuos, el porcentaje de afectación fue 21,94 %; sin embargo, específicamente, existió mayor porcentaje de afectación en latizales bajos (27,38 %) en comparación con las otras dos categorías, debido a que el porcentaje de afectación en latizales altos fue 26,77 % y en fustales fue

18,20 %. Estas afectaciones se vieron reflejadas en el área basal y en el volumen maderable, debido a que afectó en un 12,22 % al área basal y 10,74 % al volumen maderable.

Tabla 7. Variables biométricas antes y después del aprovechamiento

Categoría	Antes del AF	Después del AF	Diferencia	%
Familia	28	28	0	0,00
Especies	75	75	0	0,00
Individuos total	4 580	3 575	1 005	21,94
Latizales bajos	1 315	955	360	27,38
Latizales altos	594	435	159	26,77
Fustales	2 671	2 185	486	18,20
AB m ²	100,32	88,06	12,26	12,22
Vol. maderable m ³	774,87	691,65	83,22	10,74

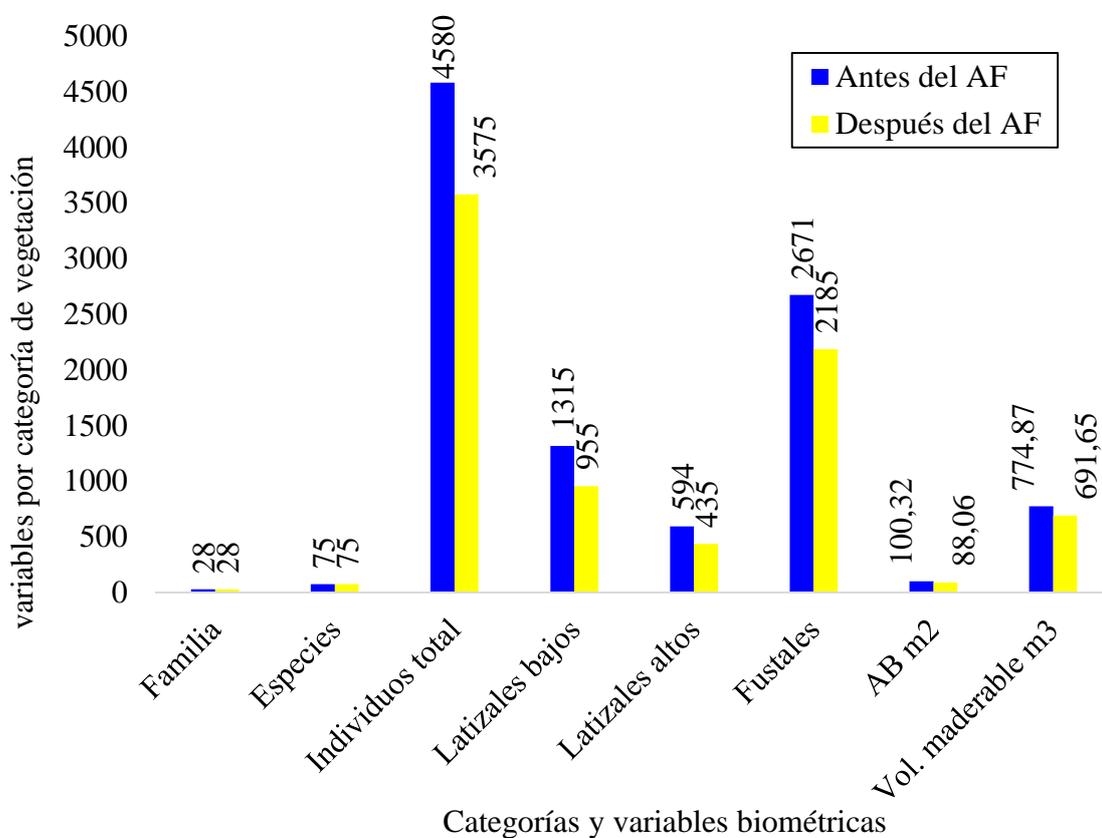


Figura 2. Variables biométricas antes y después del aprovechamiento

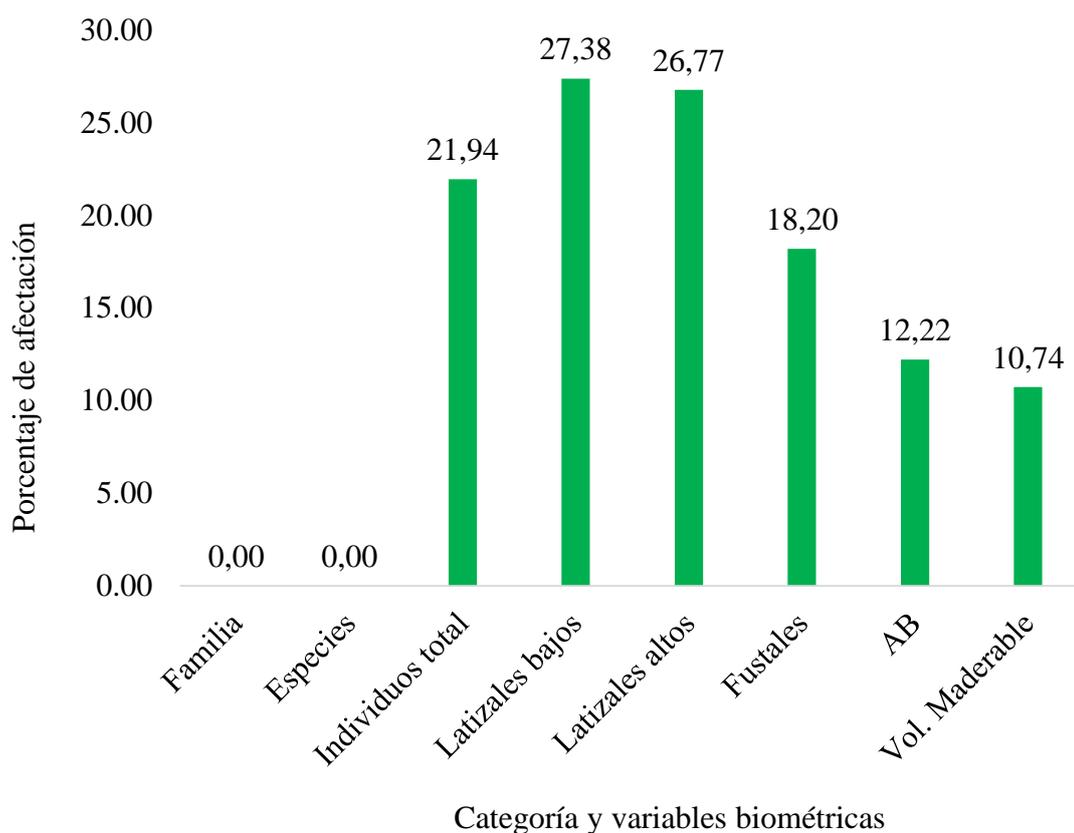


Figura 3. Porcentaje de afectación por categoría y variables biométricas

Concerniente a las actividades del aprovechamiento maderero ejecutadas en la parcela de corta N° 05, especialmente, en las 20 parcelas circulares, se afirma que, la apertura de viales (entradas) ocasionó la pérdida de 80 individuos de latizales bajos, 33 individuos de latizales altos y 134 individuos de fustales (3,826 m² y 23,802 m³); esto producto de la apertura de 20 entradas que conectaron los árboles comerciales con los caminos secundarios. Dichas entradas tuvieron 3 m de ancho y entre 4 y 22 m de longitud. El ancho y la longitud de las entradas son las características más importantes para su diseño y trazado (Anaya y Christiansen, 1986, Dykstra, 1997, Heinrich, 1997, Fernández, 2002 y Leckoundz *et al.*, 2010). Los impactos ocasionados por la apertura de entradas son disturbios irreversibles (Anaya y Christiansen, 1986).

Asimismo, la tala generó la pérdida de 151 individuos de latizales bajos, 74 individuos de latizales altos y 315 individuos de fustales (7,730 m² y 55,066 m³). Estos resultados se obtuvieron a pesar que la tala se realizó siguiendo las indicaciones de FAO

(1996), al hacer uso de la motosierra (método semi-mecanizado), aplicando la técnica de volteo dirigido, realizando la longitud del corte de 80 % del diámetro del árbol, lo más cerca al suelo, incrementando el control y estabilidad de caída (Husqvarna, 2004). Los daños que se registraron estuvieron en función a la técnica de corte y afilado, a la formación del motosierrista para la toma de decisiones (Anaya y Christiansen, 1986, FAO, 1980,1996, Husqvarna, 2004 y Leckoundz *et al.*, 2010).

Del mismo modo, el trozado causó la pérdida de 67 individuos de latizales bajos y 11 individuos de latizales altos.

De la misma forma, el arrastre mecanizado produjo la pérdida de 62 individuos de latizales bajos, 41 individuos de latizales altos y 37 individuos de fustales (0,700 m² y 4,356 m³). El arrastre además de ocasionar la pérdida de individuos maderables, también provocó la alteración y compactación del suelo (FAO, 1996).

En la investigación, se determinó la existencia de 585,64 individuos/ha, de los cuales 135,64 individuos/ha resultaron con perjuicios en la copa, el fuste y/o murieron durante la corta, mientras que 450 individuos/ha no resultaron afectados por el aprovechamiento de los recursos maderables. Los datos obtenidos, concerniente a la existencia después del aprovechamiento, son menores a lo determinado por Saboya (2014), quien en similares condiciones y utilizando la misma metodología, determinó una abundancia después del aprovechamiento, de 541,58 individuos/ha, la cual es menor a lo determinado en la investigación; asimismo, la cantidad de individuos que sufrieron daños, fue superior a lo determinado por tal autor, quien da a conocer que en dicho bosque, el 41,71 individuos/ha sufrieron perjuicios en la copa, el fuste y/o murieron durante la corta; además el número de individuos que no fueron afectados fue menor a lo registrado por el mencionado autor, quien indica que 499,87 individuos/ha no se afectaron por el aprovechamiento de los recursos maderables.

En la Tabla 8 y Figura 4, se observan que, del total de individuos inventariados antes del aprovechamiento forestal, el 76,7 % no sufrió daño alguno; el 17,4 % murió a causa de la corta durante la extracción; el 3,3 % sufrió perjuicios severos y que en un futuro pueden morir; el 1,2 % sufrió perjuicios extensos relativamente sobre el fuste o la

copa; el 1,1 % sufrió pérdida de hasta 25 % de la copa, leves perjuicios en la corteza, pero las raíces quedaron intactos; por último, el 0,2 % murieron indirectamente por quebraduras.

Tabla 8. Daños ocasionados a latizales y fustales en el aprovechamiento

Clase	N° de Individuos			Total
	Latizales Bajos	Latizales Altos	Fustales	
1	937	418	2160	3515
2	27	14	8	49
3	39	12	6	57
4	102	40	11	153
5	204	108	486	798
6	6	2	0	8
Total	1315	594	2671	4580

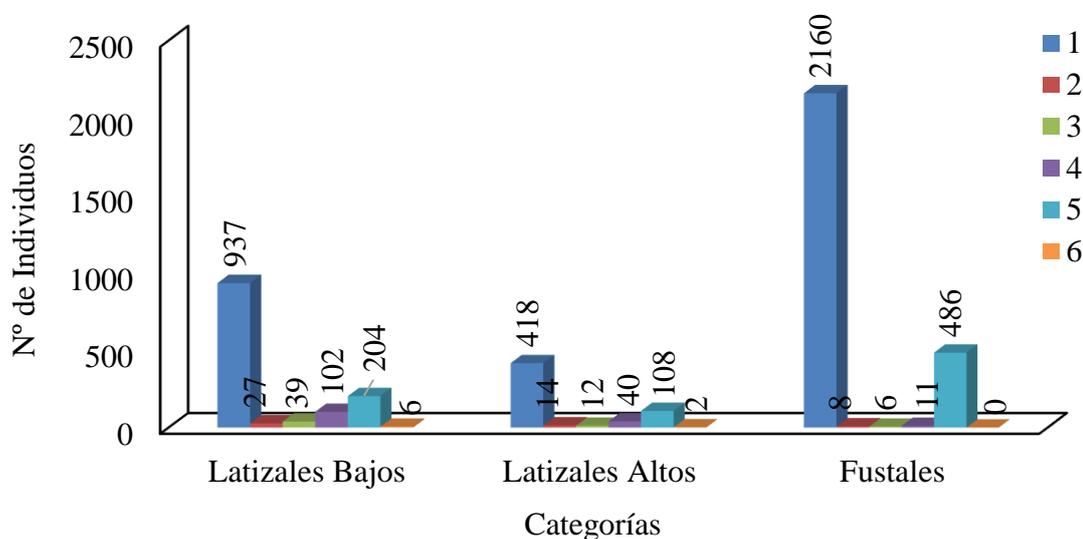


Figura 4. Daños ocasionados a latizales y fustales en el aprovechamiento

El porcentaje de perjuicios provocados a la vegetación natural de latizales y fustales, fue de 23,3 % (distribuidos entre cinco clases de daños); dato que se encuentra entre el rango de porcentaje de daños en bosques más húmedos, debido a que, Contreras

y Cordero (1996), menciona que en estos bosques, los daños oscilan entre 20 y 25 %. Coincidentemente, en relación a lo mencionado por dichos autores, los impactos por claros, provocados por apeo de árboles, caminos y vías que alcanzan a 23,3 %, pueden ocasionar alteraciones en la composición de la masa forestal.

En la investigación, se determinó que por cada árbol extraído se dañaron 25,55 árboles con diámetros mayores o iguales a 10 cm, que constituye 1,77 m² de área basal y 12,24 m³ por hectárea; datos que son superiores a lo determinado por Camacho (1997) quien indica que por cada individuo arbóreo aprovechado se afectan un total de 18,21 individuos arbóreos con diámetros superiores o similares a 10 cm, esto constituye un 2,38 m² de área basimétrica y un volumen de 2,12 m³ por hectárea; sin embargo, en cuanto a árboles dañados, los datos fueron menores a lo determinado por Jackson *et al.*, (2002) que, en bosques tropicales bolivianos determinaron 44 individuos arbóreos dañados por árbol extraído; además, en la investigación se determinó la existencia de 11 fustales seriamente dañados; no obstante, el mencionado autor, determinó que 22 árboles residuales fueron seriamente dañados y que el fuste es la parte del arbolado residual más perjudicada.

V. CONCLUSIONES

- Se determinó la existencia de 28 familias, 75 especies y 4 580 individuos antes del aprovechamiento maderero. El área basimétrica antes del aprovechamiento, fue 100,32 m² y el volumen comercial, fue 774,87 m³.
- Se determinó que la categoría latizal bajo fue la más impactada por el aprovechamiento forestal, con una disminución en su abundancia de 27,3 %; secundada por la categoría latizal alto, con 26,8 % y seguido por la categoría fustal, con 18,2 %. El impacto en área basal, fue 12,2 % y en volumen comercial, fue 10,7 %. El impacto promedio por cada árbol aprovechado fue 50,3 individuos, por lo cual, se rechaza la hipótesis planteada.
- Se identificaron las seis clases de daños en los individuos inventariados, destacando que solo murió el 17,6 % de individuos (17,4 % durante la corta – clase 5 y 0,2 % de forma indirecta – clase 6). El 5,7 % sufrieron algunos daños, que van desde leves hasta severos.

VI. PROPUESTAS A FUTURO

- Realizar una evaluación del impacto sobre todas las categorías de la vegetación, la cual, debería incluirse dentro de la planificación del aprovechamiento forestal, con la finalidad de reducir daños.
- Coordinar con el concesionario forestal y su equipo técnico, con la finalidad de implementar la tala dirigida de árboles aprovechables, a fin de minimizar el impacto en la vegetación remanente y evitar que se originen rajaduras en el fuste del árbol talado.
- Complementar y monitorear la investigación con otros trabajos similares, con la finalidad de evaluar el comportamiento de otros componentes del bosque como el suelo, agua, vegetación circundante, fauna y ambiente en general.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anaya, H. y Christiansen, P. (1986). Aprovechamiento forestal: análisis de apeo y transporte. Editorial del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Serie de Libros y Materiales Educativos N° 1426 76.
<https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/16562/BVE21058479e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Camacho, O. (agosto, 1997). Análisis del impacto de un aprovechamiento forestal en el bosque seco sub - tropical de Lomerío, Santa Cruz, Bolivia. Documento Técnico 57/1997.
https://rmportal.net/library/content/Forestry_Silviculture_CBNRM/documentos-bolfor/documentos-tecnicos/analisis-del-impacto-de-un-aprovechamiento-forestal-en-el-bosque-seco-sub-tropical-agosto-1997/at_download/file
- Colán, V., Sabogal, C., Catpo, J. (2007). Manual de campo para la evaluación del impacto de las operaciones de aprovechamiento en concesiones forestales con fines maderables en la amazonia peruana en monitoreo de operaciones de manejo forestal en concesiones con fines maderables de la amazonia Peruana - Pucallpa.
<https://www.cifor.org/knowledge/publication/2571>
- Contreras, F y Cordero, W. (mayo, 1996). Evaluación del aprovechamiento forestal en la comunidad de Bella Flor, Lomerío. BOLFOR. Santa Cruz, Bolivia. Documento Técnico 35/1996.
https://rmportal.net/library/content/Forestry_Silviculture_CBNRM/documentos-bolfor/documentos-tecnicos/evaluacion-del-aprovechamiento-forestal-en-la-comunidad-de-bella-flor-lomerio-mayo-1996/at_download/file

- Costantino, I. (1957). Pasado, Presente y Futuro Forestal Argentino. Conferencia pronunciada en el Centro Argentino de Ingenieros Agrónomos. Ministerio de 1466 Agricultura y Ganadería. Administración Nacional de Bosques. https://issuu.com/comunicacionydifusionucar/docs/huellas_del_sector_forestal_argenti/55
- Dykstra, D. (julio, 1997). Aprovechamiento de Impacto Reducido: Convirtiendo los Resultados de la Investigación en Prácticas de Campo. En BOLFOR; CIFOR; IUFRO. <https://www.cifor.org/knowledge/publication/461/>
- FAO (Organización de la Naciones unidas para la agricultura y la alimentación). (1978). Planificación de carreteras forestales y sistemas de aprovechamiento. Estudio FAO, Montes. Volumen 2. Subdirección de explotación y transporte forestal; Dirección de industrias forestales; Departamento de Montes. Roma. Cuaderno técnico. <https://bibliotecadigital.infor.cl/handle/20.500.12220/5270>
- FAO (Organización de la Naciones unidas para la agricultura y la alimentación). (1980). Motosierras en los bosques tropicales. Manual preparado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación y la Oficina Internacional del Trabajo. Colección FAO: Capacitación. Roma. <https://bibliotecadigital.infor.cl/handle/20.500.12220/5255>
- FAO (Organización de la Naciones unidas para la agricultura y la alimentación). (1996). Código Modelo de prácticas de aprovechamiento forestal FAO. Disponible <http://www.fao.org/docrep/v6530s/v6530s00.htm>.
- Fernández, R. (octubre, 2002). Estrategias para minimizar impactos de la cosecha forestal. Balance de nutrientes y condiciones físicas del suelo. XVII Jornadas Forestales de Entre Ríos. Concordia. https://www.researchgate.net/publication/266908710_ESTRATEGIAS_PARA_MINIMIZAR_LOS_IMPACTOS_DE_LA_COSECHA_FORESTAL

- Friends of the earth. (1991). ¿La vida después de la tala? El papel de la extracción de madera tropical en la extinción de especies. Londres, Inglaterra.
- Gálvez, J. (1996). Elementos técnicos para el manejo forestal diversificado en bosques naturales tropicales en San Miguel, Guatemala. Tesis Mg. Sc. Turrialba, Costa Rica. CATIE. <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=GREYLIT.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=007619>
- Gayoso, A. y Gayoso, M. (2009). Vías de saca/Extracción forestal en plantaciones bajo restricciones ambientales. Ed. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Austral de Chile. <https://diario.uach.cl/investigadores-de-la-uach-presentaron-nueva-publicacin-para-el-sector-forestal/>
- Heinrich, R. (1997). Aprovechamiento ambientalmente apropiado para mantener los Bosques Tropicales. En BOLFOR; CIFOR; IUFRO. 1998. "Memorias del Simposio Internacional sobre Posibilidades de Manejo Forestal Sostenible en América Tropical". Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. <https://biblioteca.spda.org.pe/biblioteca/catalogo/ver.php?id=207>
- Husqvarna. (2004). El trabajo con una motosierra. Manual para un uso seguro y eficaz. Manual técnico. <https://biblioteca.srt.gob.ar/pergamo/documento.php?ui=1&recno=2266&id=SR.T.1.2266>
- Jackson, S., Fredericksen, J. y Malcolm, D. (2002). Área alterada y daño residual del rodal después de la tala en un bosque tropical de Bolivia. Ecología y Gestión Forestal. 166(1-3):271-283 p. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112701006818>
- Johns, J., Barreto, P. y Uhl, C. (1996). Daño en el registro durante las operaciones de registro planificadas y no planificadas en la Amazonía Oriental. Ecología y

Gestión Forestal. 89(1-3).
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112796038698>

Leckoundz, A., Álvarez, D., Cándano, F., Alaejos, J., Torres, A. y Álvarez, E. (2010). Evaluación de las operaciones de aprovechamiento forestal en la Empresa Forestal Integral (EFI) Baracoa, Cuba. VI Simposio Internacional Sobre Manejo Sostenible de Recursos Forestales. <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=CU2011800077>

Mc Donald, P., Rivero, L., Garibaldi, J., Alvez, M., Cortez, P., Marek, M., Erbetta, D., Fernández, R., Phar, N. y Toma, T. (2010). Effects of selective harvesting on traffic pattern and soil compaction in a subtropical forest in Guarani, Misiones, Argentine. *Scientia Forestalis*. Piracicaba v. 38, N°. 85. https://www.researchgate.net/publication/287758376_Efects_of_selective_harvesting_on_trafc_pattern_and_soil_compaction_in_a_subtropical_forest_in_Guarani_Misiones_Argentine

Méndez, J. y Vargas, R. (1992). Análisis Silvicultural del Impacto del Aprovechamiento. Comisión de Desarrollo Forestal de San Carlos. In Memorias II Congreso Forestal Nacional 25, 26 y 27 de noviembre de 1993. San José, Costa Rica. https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/Pnacd115.pdf

MINAGRI (Ministerio de Agricultura y de Riego). (2015). D.S.N°018-2015-MINAGRI. Reglamento de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre N°29763. Lima, Perú. <https://www.midagri.gob.pe/portal/decreto-supremo/ds-2015/13917-decreto-supremo-n-018-2015-minagri>

Palomeque, E., López, L., Jiménez, G., Marroquín, M., Fernández, M., Guzmán, C., Solís, J., y Gómez, J. (2009). Aprovechamiento de productos forestales. Factores que se toman en cuenta en las operaciones del aprovechamiento forestal. <http://www.monografias.com/trabajos-pdf2/aprovechamiento-productos-forestales/aprovechamiento-productos-forestales.pdf>

PGMF (Plan General De Manejo Forestal). (2016). Concesión Forestal con Fines Maderables Carlos Edmundo Muñoz Landa. Contrato N° 10-TIM/C-J-003-03. <http://forestal.regionhuanuco.gob.pe/dublincore/biblioteca/metadatos/190>

ANEXO

Anexo 01. Panel fotográfico



Figura 5. Árbol comercial de *Cedrelinga cateniformis* (Ducke) Ducke



Figura 6. Georreferenciando la parcela circular



Figura 7. Instalación de parcelas circulares y estructurales



Figura 8. Latizales bajos en la parcela estructural



Figura 9. Latizales altos en la parcela estructural



Figura 10. Fustales en la parcela circular



Figura 11. Medición del ancho de las entradas o viales de arrastre



Figura 12. Vegetación natural antes del aprovechamiento



Figura 13. Motosierrista analizando la dirección de caída



Figura 14. Árbol comercial talado



Figura 15. Evaluando el claro aperturado por la caída de un árbol comercial



Figura 16. Evaluando el daño ocasionado a un fustal (clase 4)



Figura 17. Vegetación natural después del aprovechamiento



Figura 18. Impacto producido por la apertura de viales (entradas)



Figura 19. Impacto producido por el arrastre mecanizado



Figura 20. Daño ocasionado a un individuo (clase 5)



Figura 21. Impacto producido por la tala



Figura 22. Evaluando el daño ocasionado a latizales (clase 5)



Figura 23. Troza de un árbol comercial aprovechado

Anexo 02. Cuadros de evaluación

Tabla 9. Abundancia, área basal y volumen antes del aprovechamiento

Parcela	Latizales Bajos		Latizales Altos		Fustales	
	Nº	Nº	Nº	Nº	A. B (m ²)	V (m ³)
1	83	50	115	4,41	31,32	
2	120	28	98	3,60	28,20	
3	47	27	147	4,96	36,97	
4	51	22	106	2,89	26,60	
5	27	12	123	4,12	32,69	
6	82	23	210	6,22	55,57	
7	66	22	173	5,47	40,77	
8	58	26	106	3,52	30,73	
9	55	28	127	4,55	33,61	
10	55	28	124	5,72	42,32	
11	39	14	115	5,84	42,36	
12	75	23	116	5,31	39,16	
13	139	30	190	7,17	59,29	
14	56	26	114	5,30	39,95	
15	45	19	124	5,74	41,77	
16	54	38	138	6,41	47,91	
17	58	39	208	6,66	53,84	
18	75	48	116	4,34	31,48	
19	67	56	107	3,94	30,13	
20	63	35	114	4,17	30,23	
Total	1315	594	2671	100,32	774,87	

A. B: Área Basal. V: Volumen.

Tabla 10. Abundancia, área basal y volumen después del aprovechamiento

Parcela	Latizales Bajos		Latizales Altos		Fustales	
	Nº	Nº	Nº	Nº	A. B (m ²)	V (m ³)
1	55	35	86	3,72	26,93	
2	80	22	76	3,08	24,72	
3	33	21	120	4,34	32,57	
4	38	16	84	2,53	23,96	
5	20	10	96	3,64	29,44	
6	64	17	176	5,54	51,56	
7	40	14	146	5,03	37,60	
8	45	18	88	3,04	27,76	
9	42	21	98	3,82	28,47	
10	40	20	96	5,04	37,65	
11	28	9	93	5,24	38,10	
12	59	17	94	4,71	35,08	
13	102	26	163	6,42	53,96	
14	43	20	97	4,82	36,58	
15	24	10	102	5,01	36,97	
16	44	33	116	5,66	42,65	
17	45	27	183	6,08	49,81	
18	58	36	92	3,68	27,13	
19	50	39	86	3,26	25,40	
20	45	24	93	3,43	25,33	
Total	955	435	2185	88,06	691,65	

AB: Área Basal. V: Volumen.

Tabla 11. Abundancia por especie de latizales bajos antes del aprovechamiento

Nº	Especies	Nº de Individuos
1	<i>Senefeldera inclinata</i> P. Franco	191
2	<i>Miconia chrysophylla</i> Urb.	139
3	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	73
4	<i>Palicourea chrysantha</i>	73
5	<i>Protium nodulosum</i> Swart	71
6	<i>Cinchona officinalis</i> L.	60
7	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.)	50
8	<i>Compsonaura sprucei</i> (A. DC.) Warb.	49
9	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	40
10	<i>Hevea guianensis</i> (Aubl.)	35
11	<i>Ocotea costulata</i> (Nees) Mez.	35
12	<i>Aniba guianensis</i> Aubl.	32
13	<i>Bursera graveolens</i> (Kunth) Triana & Planch.	32
14	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk	30
15	<i>Physalis peruviana</i> L.	26
16	<i>Inga pezizifera</i> Benth.	24
17	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	23
18	<i>Unonopsis floribunda</i> Diels.	22
19	<i>Virola mollissima</i> (Poepp. ex A. D. C.) Warb	22
20	<i>Pouteria reticulata</i> (Engler) Eyma	21

N°	Especies	N° de Individuos
21	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth	20
22	<i>Zanthoxylum juniperinum</i> Poepp.	20
23	<i>Manilkara bidentata</i> (A. DC.) A. Chev.	19
24	<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch.	18
25	<i>Brosimum utile</i> (H. B. K.)	16
26	<i>Sclerolobium tinctorium</i> Benth.	16
27	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	13
28	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	11
29	<i>Symphonia globulifera</i> L.f	11
30	<i>Eugenia patens</i> Poir	10
31	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	9
32	<i>Rollinia</i> sp.	9
33	<i>Theobroma guianensis</i> (Aubl.) J. G. Gmel.	8
34	<i>Aspidosperma rigidum</i> Mart. & Zucc.	7
35	<i>Hirtella racemosa</i> Lam	7
36	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	7
37	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.	6
38	<i>Guatteria hyosericea</i> Diels	6
39	<i>Simira rubescens</i> (Benth.) Bremek. ex Steyerm	6
40	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	6
41	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire	5
42	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	4

Nº	Especies	Nº de Individuos
43	<i>Siparuna bifida</i> (Poepp. & Endl.) A. D. C.	4
44	<i>Tachigali inconspicua</i> Van der Werff	4
45	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A.DC.) Warb.	3
46	<i>Pseudolmedia macrophylla</i>	3
47	<i>Schizolobium amazonicum</i> Huber ex Ducke	3
48	<i>Senna occidentalis</i> (L.)	3
49	<i>Vismia cayennensis</i> (Jacquin) Persoon	3
50	<i>Ormosia coccinea</i> Jackson	2
51	<i>Virola multinervia</i> Ducke	2
52	<i>Vochysia vismiifolia</i> Spruce ex Warming	2
53	<i>Apeiba membranaceae</i> Spruce ex Benth	1
54	<i>Couepia chrysocalyx</i> (Poepp. & Endl.) Benth. ex Hook.	1
55	<i>Guatteria modesta</i> Diels	1
56	<i>Loreya racemosa</i>	1
Total		1315

Tabla 12. Abundancia por especie de latizales altos antes del aprovechamiento

Nº	Especies	Nº de Individuos
1	<i>Senefeldera inclinata</i> P. Franco	110
2	<i>Miconia chrysophylla</i> Urb.	57
3	<i>Cinchona officinalis</i> L.	37
4	<i>Palicourea chrysantha</i>	34
5	<i>Protium nodulosum</i> Swart	33
6	<i>Hevea guianensis</i> (Aubl.)	26
7	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	23
8	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.)	20
9	<i>Aniba guianensis</i> Aubl.	19
10	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk	18
11	<i>Compsonaura sprucei</i> (A. DC.) Warb.	16
12	<i>Ocotea costulata</i> (Nees) Mez.	15
13	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	13
14	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	11
15	<i>Physalis peruviana</i> L.	10
16	<i>Inga pezizifera</i> Benth.	9
17	<i>Sclerolobium tinctorium</i> Benth.	9
18	<i>Bursera graveolens</i> (Kunth) Triana & Planch.	8
19	<i>Manilkara bidentata</i> (A. DC.) A. Chev.	8
20	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	7
21	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth	7
22	<i>Pouteria reticulata</i> (Engler) Eyma	6

Nº	Especies	Nº de Individuos
23	<i>Rollinia sp.</i>	6
24	<i>Virola mollissima</i> (Poepp. ex A. D. C.) Warb	6
25	<i>Zanthoxylum juniperinum</i> Poepp.	6
26	<i>Aspidosperma rigidum</i> Mart. & Zucc.	5
27	<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch.	5
28	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	5
29	<i>Guatteria hyposericea</i> Diels	5
30	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	5
31	<i>Eugenia patens</i> Poir	4
32	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire	4
33	<i>Symphonia globulifera</i> L.f	4
34	<i>Unonopsis floribunda</i> Diels.	4
35	<i>Vismia cayennensis</i> (Jacquin) Persoon	4
36	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	3
37	<i>Ormosia coccinea</i> Jackson	3
38	<i>Simira rubescens</i> (Benth.) Bremek. ex Steyerm	3
39	<i>Siparuna bifida</i> (Poepp. & Endl.) A. D. C.	3
40	<i>Theobroma guianensis</i> (Aubl.) J. G. Gmel.	3
41	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.	2
42	<i>Guatteria modesta</i> Diels	2
43	<i>Hirtella racemosa</i> Lam	2
44	<i>Schizolobium amazonicum</i> Huber ex Ducke	2

N°	Especies	N° de Individuos
45	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	2
46	<i>Vochysia vismiifolia</i> Spruce ex Warming	2
47	<i>Brosimum utile</i> (H. B. K.)	1
48	<i>Croton matourensis</i> Aubl.	1
49	<i>Miconia barbeyana</i> Cogniaux	1
50	<i>Nectandra cissiflora</i> Nees	1
51	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A.DC.) Warb.	1
52	<i>Senna occidentalis</i> (L.)	1
53	<i>Tachigali inconspicua</i> Van der Werff	1
54	<i>Virola multinervia</i> Ducke	1
Total		594

Tabla 13. Abundancia por especie de fustales antes del aprovechamiento

Nº	Especies	Nº de Individuos
1	<i>Senefeldera inclinata</i> P. Franco	595
2	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	149
3	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk	109
4	<i>Cinchona officinalis</i> L.	100
5	<i>Protium nodulosum</i> Swart	94
6	<i>Miconia chrysophylla</i> Urb.	83
7	<i>Manilkara bidentata</i> (A. DC.) A. Chev.	79
8	<i>Virola mollissima</i> (Poepp. ex A. D. C.) Warb	79
9	<i>Theobroma guianensis</i> (Aubl.) J. G. Gmel.	69
10	<i>Compsonaura sprucei</i> (A. DC.) Warb.	68
11	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.)	58
12	<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch.	57
13	<i>Hevea guianensis</i> (Aubl.)	57
14	<i>Bursera graveolens</i> (Kunth) Triana & Planch.	56
15	<i>Inga pezizifera</i> Benth.	56
16	<i>Couepia chrysocalyx</i> (Poepp. & Endl.) Benth. ex Hook.	51
17	<i>Hirtella racemosa</i> Lam	50
18	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	48
19	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	46
20	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	45
21	<i>Pouteria reticulata</i> (Engler) Eyma	44
22	<i>Ocotea costulata</i> (Nees) Mez.	42

N°	Especies	N° de Individuos
23	<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	40
24	<i>Aniba guianensis</i> Aubl.	39
25	<i>Physalis peruviana</i> L.	38
26	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A.DC.) Warb.	37
27	<i>Croton matourensis</i> Aubl.	36
28	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	36
29	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	30
30	<i>Guatteria hyposericea</i> Diels	30
31	<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H. Karst.	30
32	<i>Symphonia globulifera</i> L.f	29
33	<i>Maquira coriaceae</i> (H. Karst.) C. C. Berg	25
34	<i>Aspidosperma rigidum</i> Mart. & Zucc.	24
35	<i>Vismia cayennensis</i> (Jacquin) Persoon	21
36	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth	20
37	<i>Schizolobium amazonicum</i> Huber ex Ducke	19
38	<i>Ormosia coccinea</i> Jackson	18
39	<i>Brosimum utile</i> (H. B. K.)	17
40	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	17
41	<i>Sclerolobium tinctorium</i> Benth.	16
42	<i>Vochysia vismiifolia</i> Spruce ex Warming	16
43	<i>Eugenia patens</i> Poir	12
44	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire	11

Nº	Especies	Nº de Individuos
45	<i>Simira rubescens</i> (Benth.) Bremek. ex Steyerm	10
46	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	9
47	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	8
48	<i>Terminalia oblonga</i> Exell	6
49	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.	5
50	<i>Calycophyllum spruceanum</i> (Benth) Hook.	4
51	<i>Palicourea chrysantha</i>	4
52	<i>Garcinia madruno</i> (Kunth) Hammel	3
53	<i>Zanthoxylum juniperinum</i> Poepp.	3
54	<i>Byrsonima schunkei</i> W. R. Anderson	2
55	<i>Calophyllum brasiliense</i> Camb.	2
56	<i>Cinnamomum camphora</i> (L.) J. Presl	2
57	<i>Genipa americana</i> L.	3
58	<i>Miconia barbeyana</i> Cogniaux	2
59	<i>Virola multinervia</i> Ducke	2
60	<i>Apeiba membranaceae</i> Spruce ex Benth	1
61	<i>Couma macrocarpa</i> Barb. Rodr.	1
62	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	1
63	<i>Loreya racemosa</i>	1
64	<i>Micandra spruceana</i> (Baill.) R. E. Schult.	1
65	<i>Ormosia macrocalyx</i> Ducke	1
66	<i>Qualea</i> sp.	1
67	<i>Siparuna bifida</i> (Poepp. & Endl.) A. D. C.	1

N°	Especies	N° de Individuos
68	<i>Tabebuia incana</i> A. H. Gentry	1
69	<i>Tachigali inconspicua</i> Van der Werff	1
	Total	2671

Tabla 14. Área basal por especie de fustales antes del aprovechamiento

Nº	Especies	Área Basal (m ²)
1	<i>Senefeldera inclinata</i> P. Franco	21,126
2	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	5,063
3	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk	3,751
4	<i>Manilkara bidentata</i> (A. DC.) A. Chev.	3,642
5	<i>Protium nodulosum</i> Swart	3,624
6	<i>Cinchona officinalis</i> L.	3,510
7	<i>Virola mollissima</i> (Poepp. ex A. D. C.) Warb	3,110
8	<i>Bursera graveolens</i> (Kunth) Triana & Planch.	3,108
9	<i>Hevea guianensis</i> (Aubl.)	3,027
10	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	2,830
11	<i>Couepia chrysocalyx</i> (Poepp. & Endl.) Benth. ex Hook.	2,287
12	<i>Ocotea costulata</i> (Nees) Mez.	2,232
13	<i>Miconia chrysophylla</i> Urb.	2,082
14	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	2,021
15	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.)	1,979
16	<i>Componeura sprucei</i> (A. DC.) Warb.	1,913
17	<i>Inga pezizifera</i> Benth.	1,910
18	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	1,908
19	<i>Theobroma guianensis</i> (Aubl.) J. G. Gmel.	1,900
20	<i>Aniba guianensis</i> Aubl.	1,827
21	<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch.	1,806
22	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	1,655

Nº	Especies	Área Basal (m ²)
23	<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	1,596
24	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A.DC.) Warb.	1,565
25	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	1,559
26	<i>Hirtella racemosa</i> Lam	1,537
27	<i>Pouteria reticulata</i> (Engler) Eyma	1,339
28	<i>Schizolobium amazonicum</i> Huber ex Ducke	1,277
29	<i>Croton matourensis</i> Aubl.	1,221
30	<i>Maquira coriaceae</i> (H. Karst.) C. C. Berg	1,083
31	<i>Guatteria hyposericea</i> Diels	1,061
32	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth	0,988
33	<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H. Karst.	0,937
34	<i>Aspidosperma rigidum</i> Mart. & Zucc.	0,866
35	<i>Physalis peruviana</i> L.	0,863
36	<i>Symphonia globulifera</i> L.f	0,852
37	<i>Sclerolobium tinctorium</i> Benth.	0,785
38	<i>Ormosia coccinea</i> Jackson	0,762
39	<i>Brosimum utile</i> (H. B. K.)	0,703
40	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	0,689
41	<i>Vochysia vismiifolia</i> Spruce ex Warming	0,518
42	<i>Vismia cayennensis</i> (Jacquin) Persoon	0,424
43	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire	0,418
44	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	0,357

N°	Especies	Área Basal (m ²)
45	<i>Terminalia oblonga</i> Exell	0,290
46	<i>Eugenia patens</i> Poir	0,282
47	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	0,274
48	<i>Simira rubescens</i> (Benth.) Bremek. ex Steyerm	0,223
49	<i>Calycophyllum spruceanum</i> (Benth) Hook.	0,215
50	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.	0,213
51	<i>Byrsonima schunkei</i> W. R. Anderson	0,121
52	<i>Calophyllum brasiliense</i> Camb.	0,114
53	<i>Zanthoxylum juniperinum</i> Poepp.	0,103
54	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	0,099
55	<i>Miconia barbeyana</i> Cogniaux	0,099
56	<i>Garcinia madruno</i> (Kunth) Hammel	0,076
57	<i>Palicourea chrysantha</i>	0,076
58	<i>Cinnamomum camphora</i> (L.) J. Presl	0,075
59	<i>Virola multinervia</i> Ducke	0,066
60	<i>Tachigali inconspicua</i> Van der Werff	0,050
61	<i>Qualea</i> sp.	0,048
62	<i>Genipa americana</i> L.	0,056
63	<i>Tabebuia incana</i> A. H. Gentry	0,026
64	<i>Siparuna bifida</i> (Poepp. & Endl.) A. D. C.	0,024
65	<i>Loreya racemosa</i>	0,021
66	<i>Micandra spruceana</i> (Baill.) R. E. Schult.	0,014
67	<i>Ormosia macrocalyx</i> Ducke	0,014

N°	Especies	Área Basal (m ²)
68	<i>Apeiba membranaceae</i> Spruce ex Benth	0,013
69	<i>Couma macrocarpa</i> Barb. Rodr.	0,013
Total		100,319

Tabla 15. Volumen por especie de fustales antes del aprovechamiento

Nº	Especies	Volumen (m ³)
1	<i>Senefeldera inclinata</i> P. Franco	154,655
2	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	34,827
3	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk	30,405
4	<i>Manilkara bidentata</i> (A. DC.) A. Chev.	29,518
5	<i>Protium nodulosum</i> Swart	28,514
6	<i>Bursera graveolens</i> (Kunth) Triana & Planch.	27,040
7	<i>Virola mollissima</i> (Poepp. ex A. D. C.) Warb	25,317
8	<i>Cinchona officinalis</i> L.	24,710
9	<i>Hevea guianensis</i> (Aubl.)	24,618
10	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	24,375
11	<i>Couepia chrysocalyx</i> (Poepp. & Endl.) Benth. ex Hook.	19,857
12	<i>Ocotea costulata</i> (Nees) Mez.	18,498
13	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	16,672
14	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	15,131
15	<i>Theobroma guianensis</i> (Aubl.) J. G. Gmel.	14,629
16	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.)	14,574
17	<i>Aniba guianensis</i> Aubl.	14,564
18	<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch.	14,234
19	<i>Compsoeura sprucei</i> (A. DC.) Warb.	14,215
20	<i>Inga pezizifera</i> Benth.	14,206
21	<i>Miconia chrysophylla</i> Urb.	13,359
22	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	12,693

Nº	Especies	Volumen (m ³)
23	<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	12,604
24	<i>Hirtella racemosa</i> Lam	11,763
25	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A.DC.) Warb.	11,680
26	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	11,644
27	<i>Pouteria reticulata</i> (Engler) Eyma	10,279
28	<i>Schizolobium amazonicum</i> Huber ex Ducke	9,812
29	<i>Croton matourensis</i> Aubl.	8,525
30	<i>Guatteria hyposericea</i> Diels	8,439
31	<i>Maquira coriaceae</i> (H. Karst.) C. C. Berg	8,421
32	<i>Aspidosperma rigidum</i> Mart. & Zucc.	8,293
33	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth	7,308
34	<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H. Karst.	7,195
35	<i>Symphonia globulifera</i> L.f	6,913
36	<i>Ormosia coccinea</i> Jackson	6,855
37	<i>Sclerolobium tinctorium</i> Benth.	6,708
38	<i>Physalis peruviana</i> L.	5,829
39	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	5,751
40	<i>Brosimum utile</i> (H. B. K.)	5,481
41	<i>Vochysia vismiifolia</i> Spruce ex Warming	4,270
42	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire	3,926
43	<i>Vismia cayennensis</i> (Jacquin) Persoon	2,912
44	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	2,868

Nº	Especies	Volumen (m ³)
45	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	2,033
46	<i>Calycophyllum spruceanum</i> (Benth) Hook.	1,966
47	<i>Eugenia patens</i> Poir	1,965
48	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.	1,927
49	<i>Terminalia oblonga</i> Exell	1,908
50	<i>Simira rubescens</i> (Benth.) Bremek. ex Steyerm	1,433
51	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	1,323
52	<i>Byrsonima schunkei</i> W. R. Anderson	1,187
53	<i>Calophyllum brasiliense</i> Camb.	1,098
54	<i>Miconia barbeyana</i> Cogniaux	0,936
55	<i>Zanthoxylum juniperinum</i> Poepp.	0,826
56	<i>Cinnamomum camphora</i> (L.) J. Presl	0,526
57	<i>Palicourea chrysantha</i>	0,475
58	<i>Qualea</i> sp.	0,474
59	<i>Garcinia madruno</i> (Kunth) Hammel	0,473
60	<i>Tachigali inconspicua</i> Van der Werff	0,419
61	<i>Virola multinervia</i> Ducke	0,418
62	<i>Genipa americana</i> L.	0,500
63	<i>Loreya racemosa</i>	0,209
64	<i>Siparuna bifida</i> (Poepp. & Endl.) A. D. C.	0,203
65	<i>Tabebuia incana</i> A. H. Gentry	0,145
66	<i>Ormosia macrocalyx</i> Ducke	0,115
67	<i>Couma macrocarpa</i> Barb. Rodr.	0,098

N°	Especies	Volumen (m ³)
68	<i>Apeiba membranaceae</i> Spruce ex Benth	0,082
69	<i>Micandra spruceana</i> (Baill.) R. E. Schult.	0,049
	Total	774,769

Tabla 16. Impacto producido por la apertura de entradas

Nº Parcela	Latizales Bajos		Latizales Altos		Fustales	
	Circular	Nº	Nº	Nº	A. B (m ²)	V (m ³)
1		9	2	9	0,252	1,488
2		7	1	7	0,165	1,140
3		3	1	10	0,283	1,736
4		2	2	5	0,075	0,467
5		1	1	8	0,250	1,522
6		3	3	13	0,288	1,722
7		4	2	5	0,158	0,999
8		2	3	3	0,069	0,344
9		3	3	10	0,260	1,561
10		5		11	0,260	1,670
11		1	2	5	0,089	0,547
12		6		6	0,134	0,917
13		6		8	0,279	1,799
14		3	1	4	0,139	0,863
15		3	2	7	0,250	1,516
16		3		5	0,232	1,505
17		2	2	3	0,145	0,951
18		6	2	6	0,163	0,895
19		5	4	4	0,144	0,953
20		6	2	5	0,191	1,207
Total		80	33	134	3,826	23,802

Tabla 17. Impacto producido por la tala

N° Parcela	Latizales Bajos		Latizales Altos		Fustales	
	Circular	N°	N°	N°	A. B (m ²)	V (m ³)
1		10	6	17	0,341	2,220
2		20	3	13	0,334	2,223
3		6	3	16	0,268	2,084
4		6	1	16	0,268	2,084
5		3		17	0,193	1,561
6		9		18	0,351	2,094
7		12	4	21	0,262	2,060
8		5	4	13	0,389	2,485
9		6	2	16	0,366	2,808
10		5	6	15	0,396	2,815
11		6	1	15	0,479	3,584
12		6	3	14	0,446	3,023
13		21	3	16	0,428	3,345
14		5	3	12	0,321	2,416
15		5	2	14	0,465	3,210
16		2	4	15	0,494	3,600
17		5	8	20	0,410	2,929
18		6	7	17	0,480	3,381
19		5	9	16	0,517	3,587
20		8	5	14	0,520	3,557
Total		151	74	315	7,730	55,066

Tabla 18. Impacto producido por el trozado

Nº Parcela	Latizales Bajos	Latizales Altos	Fustales		
	Circular	Nº	Nº	Nº	A. B (m ²)
1		4			
2		7			
3		3			
4		4			
5		2			
6		4			
7		6			
8		4			
9		4			
10		2	2		
11		1	2		
12			3		
13		4	1		
14		3			
15		3	1		
16		2	1		
17		4			
18		3	1		
19		5			
20		2			
Total		67	11		

Tabla 19. Impacto producido por el arrastre mecanizado

Nº Parcela	Latizales Bajos		Latizales Altos		Fustales	
	Circular	Nº	Nº	Nº	A. B (m ²)	V (m ³)
1		5	7	3	0,099	0,681
2		6	2	2	0,024	0,122
3		2	2	1	0,075	0,581
4		1	3	1	0,017	0,083
5		1	1	2	0,036	0,163
6		2	3	3	0,040	0,192
7		4	2	1	0,020	0,113
8		2	1	2	0,028	0,146
9			2	3	0,104	0,767
10		3		2	0,027	0,184
11		3		2	0,024	0,126
12		4		2	0,025	0,140
13		6		3	0,040	0,183
14		2	2	1	0,018	0,088
15		10	4	1	0,012	0,069
16		3		2	0,024	0,152
17		2	2	2	0,026	0,151
18		2	2	1	0,016	0,078
19		2	4	1	0,021	0,191
20		2	4	2	0,024	0,143
Total		62	41	37	0,700	4,356



CERTIFICADO

El que suscribe, profesor de Ecología con línea de investigación en Sistemática Vegetal, de la Facultad de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, certifica que los 75 especímenes botánicos colectados en la Concesión Forestal Carlos Edmundo Muñoz Landa, distrito La Morada, provincia Marañón, región Huánuco, correspondientes al proyecto de tesis **IMPACTO DEL APROVECHAMIENTO DE ÁRBOLES COMERCIALES EN LATIZALES Y FUSTALES DE LA CONCESIÓN FORESTAL CARLOS EDMUNDO MUÑOZ LANDA, MARAÑÓN, HUÁNUCO**, presentado por el Bach. Adrián Joseph TRINIDAD ASCENCIOS para su determinación pertenecen a las especies que se indican a continuación:

N°	Nombre Científico	Familia	Nombre Común
1	<i>Aniba guianensis</i> Aubl.	Lauraceae	Isma moena
2	<i>Aniba muca</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae	Canela moena
3	<i>Annona jucunda</i> (Diels) H. Rainer	Annonaceae	Anonilla
4	<i>Apeiba glabra</i> Aubl.	Malvaceae	Peine de mono
5	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.	Apocynaceae	Quillobordón
6	<i>Aspidosperma rigidum</i> Rusby	Apocynaceae	Remo caspi
7	<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	Moraceae	Palisangre
8	<i>Brosimum utile</i> subsp. <i>ovatifolium</i> (Ducke) C. C. Berg	Moraceae	Leche caspi
9	<i>Byrsonima schunkei</i> W. R. Anderson	Malpighiaceae	Indano
10	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Calophyllaceae	Lagarto caspi
11	<i>Calycophyllum megistocaulum</i> (K.Krause) C.M.Taylor	Rubiaceae	Capirona de altura
12	<i>Casearia bicolor</i> Urb.	Salicaceae	Timareo
13	<i>Cecropia sciadophylla</i> C. Mart.	Urticaceae	Cetico colorado
14	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	Fabaceae	Tornillo
15	<i>Chimarrhis hookeri</i> K.Schum.	Rubiaceae	Cinchona
16	<i>Chrysophyllum prieurii</i> A.DC.	Sapotaceae	Quina quina colorada
17	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	Moraceae	Mashonaste
18	<i>Couepia chrysocalyx</i> (Poepp.) Benth. ex Hook. fil.	Chrysobalanaceae	Parinari
19	<i>Croton matourensis</i> Aubl.	Euphorbiaceae	Aucatadijo
20	<i>Dendropanax macropodus</i> (Harms) Harms	Araliaceae	Muesque
21	<i>Eschweilera juruensis</i> R.Knuth	Lecythidaceae	Machimango



22	<i>Genipa americana</i> L.	Rubiaceae	Huito
23	<i>Guarea grandifolia</i> DC.	Meliaceae	Requia
24	<i>Guatteria guentheri</i> Diels	Annonaceae	Carahuasca
25	<i>Guatteria modesta</i> Diels	Annonaceae	Yanahuasca
26	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S. O. Grose	Bignoniaceae	Tahuarí amarillo
27	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	Moraceae	Pata de gallo
28	<i>Henriettea sylvestris</i> (Gleason) J. F. Macbr.	Melastomataceae	Rifarillo
29	<i>Hevea guianensis</i> Aubl	Euphorbiaceae	Shiringa
30	<i>Hirtella triandra</i> Sw.	Chrysobalanaceae	Apacharama
31	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Fabaceae	Azúcar huayo
32	<i>Inga pezizifera</i> Benth.	Fabaceae	Shimbillo colorado
33	<i>Iryanthera ulei</i> Warb.	Myristicaceae	Cumala colorada
34	<i>Jacaranda copaia</i> subsp. <i>spectabilis</i> (Mart. ex DC.) A. H. Gentry	Bignoniaceae	Huamansamana
35	<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. ex Mutis) L. Andersson	Rubiaceae	Cascarilla
36	<i>Miconia barbeyana</i> Cogn.	Melastomataceae	Paliperro
37	<i>Miconia chrysophylla</i> (Rich.) Urb.	Melastomataceae	Rifari colorado
38	<i>Micrandra spruceana</i> (Baill.) R.E.Schult.	Euphorbiaceae	Higuerilla
39	<i>Naucleopsis ulei</i> (Warb.) Ducke	Moraceae	Capinurí
40	<i>Nectandra cissiflora</i> Nees	Lauraceae	Moena negra
41	<i>Neea floribunda</i> Poepp. & Endl.	Nyctaginaceae	Mullo caspi
42	<i>Ocotea marmellensis</i> Mez	Lauraceae	Moena negra
43	<i>Ormosia coccinea</i> (Aubl.) Jacks.	Fabaceae	Huayruro
44	<i>Ormosia macrocalyx</i> Ducke	Fabaceae	Huayruro rojo
45	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (A. DC.) Warb.	Myristicaceae	Favorito
46	<i>Oxandra xylopioides</i> Diels	Annonaceae	Espintana
47	<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	Sapotaceae	Caimitillo
48	<i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyma	Sapotaceae	Caimitillo
49	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	Moraceae	Chimicua
50	<i>Pseudolmedia macrophylla</i> Trécul	Moraceae	Chimicua hoja ancha
51	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser	Euphorbiaceae	Huangana caspi
52	<i>Psychotria levis</i> (Standl.) C.M.Taylor	Rubiaceae	Palo curea
53	<i>Qualea amoena</i> Ducke	Vochysiaceae	Palo lima
54	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin	Araliaceae	Aceite caspi
55	<i>Schizocalyx sterculioides</i> (Standl.) Kainul. & B.Bremer	Rubiaceae	Asta de venado
56	<i>Schizolobium amazonicum</i> Ducke	Fabaceae	Pino chuncho
57	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby	Fabaceae	Retama
58	<i>Senna silvestris</i> (Vell.) H.S.Irwin & Barneby	Fabaceae	Retama



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Facultad de Recursos Naturales Renovables
Departamento Académico de Ciencias Ambientales
Cátedra de Ecología

C-002-2021-JB-FRNR-UNAS

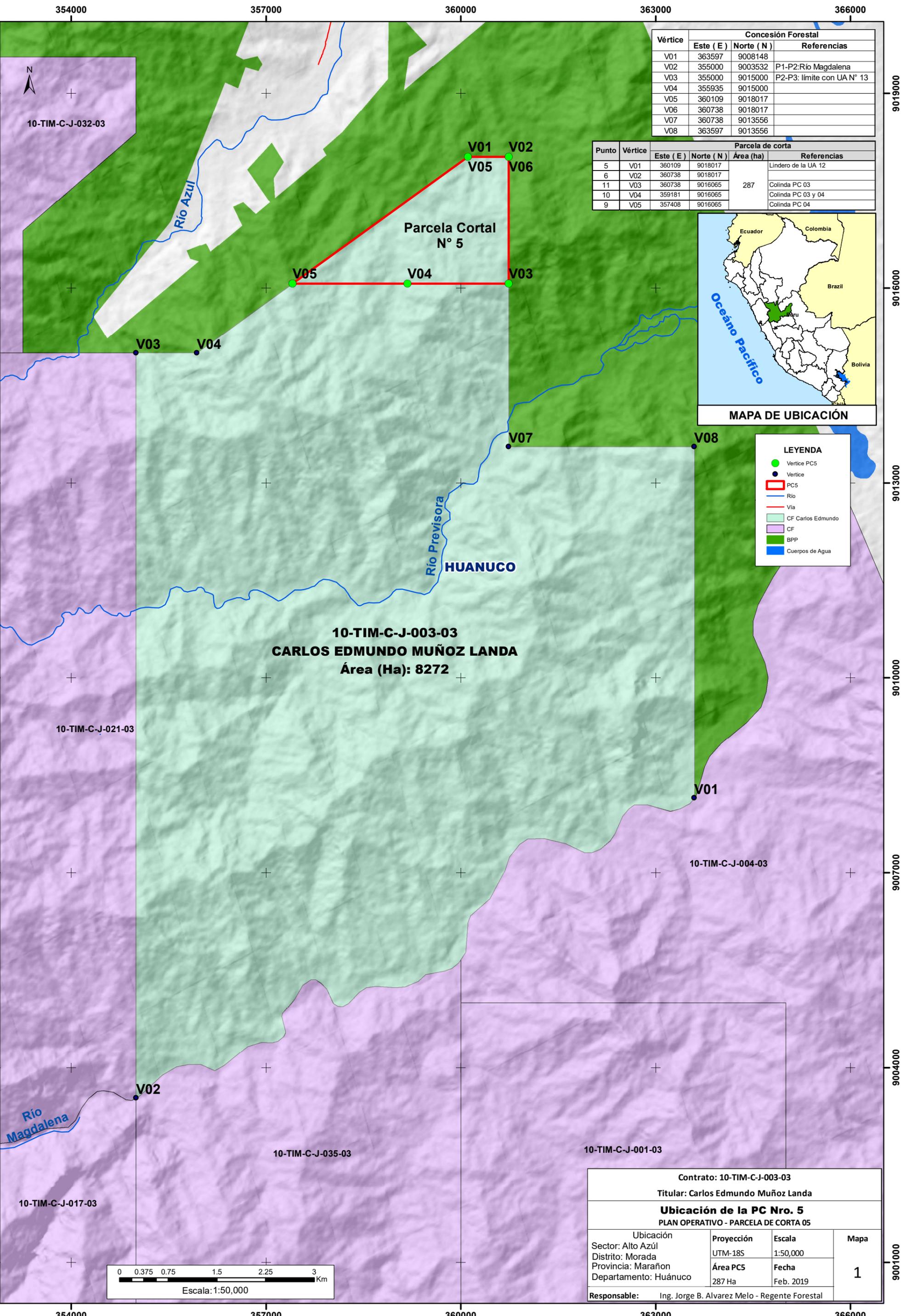
59	<i>Siparuna bifida</i> (Poepp. & Endl.) A. DC.	Siparunaceae	Limoncillo
60	<i>Sloanea fragrans</i> Rusby	Elaeocarpaceae	Huangana casha
61	<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) Karst.	Malvaceae	Huarmi caspi
62	<i>Symphonia globulifera</i> L. fil.	Clusiaceae	Azufre caspi
63	<i>Syzygium odoardoii</i> Merr. & Perry	Myrtaceae	Guayabilla
64	<i>Tachigali setifera</i> (Ducke) Zarucchi & Herend.	Fabaceae	Ucshaquiro
65	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae	Wiracaspi
66	<i>Terminalia macrophylla</i> (Eichler) Gere & Boatwr.	Combretaceae	Yacushapana
67	<i>Tetrorchidium macrophyllum</i> Müll.Arg.	Euphorbiaceae	Palo blanco
68	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	Malvaceae	Cacahuillo
69	<i>Trattinnickia peruviana</i> Loes	Burseraceae	Copal caraña
70	<i>Trattinnickia rhoifolia</i> Willd.	Burseraceae	Copal
71	<i>Viola mollissima</i> (A. DC.) Warb.	Myristicaceae	Cumala
72	<i>Viola pavonis</i> (A. DC.) A. C. Sm.	Myristicaceae	Cumala blanca
73	<i>Vismia cayennensis</i> (Jacq.) Pers.	Hypericaceae	Pichirina
74	<i>Vochysia grandis</i> Mart.	Vochysiaceae	Quillosa
75	<i>Zanthoxylum sprucei</i> Engl.	Rutaceae	Hualaja

Se expide el presente certificado para los fines pertinentes.

Tingo María, 24 de diciembre del 2021



Dr. Edilberto Chuquilín Bustamante
Profesor Principal
Cátedra de Ecología
Jefe del Jardín Botánico-UNAS
Departamento Académico de Ciencias Ambientales
Facultad de Recursos Naturales Renovables
Universidad Nacional Agraria de la Selva



Vértice	Concesión Forestal		Referencias
	Este (E)	Norte (N)	
V01	363597	9008148	
V02	355000	9003532	P1-P2: Río Magdalena
V03	355000	9015000	P2-P3: límite con UA N° 13
V04	355935	9015000	
V05	360109	9018017	
V06	360738	9018017	
V07	360738	9013556	
V08	363597	9013556	

Punto	Vértice	Parcela de corta			Referencias
		Este (E)	Norte (N)	Área (ha)	
5	V01	360109	9018017	287	Lindero de la UA 12
6	V02	360738	9018017		
11	V03	360738	9016065		Colinda PC 03
10	V04	359181	9016065		Colinda PC 03 y 04
9	V05	357408	9016065		Colinda PC 04



LEYENDA

- Vértice PC5
- Vértice
- PC5
- Río
- Vía
- CF Carlos Edmundo
- CF
- BPP
- Cuerpos de Agua

Contrato: 10-TIM-C-J-003-03			
Titular: Carlos Edmundo Muñoz Landa			
Ubicación de la PC Nro. 5			
PLAN OPERATIVO - PARCELA DE CORTA 05			
Ubicación	Proyección	Escala	1
Sector: Alto Azúl	UTM-18S	1:50,000	
Distrito: Morada	Área PC5	Fecha	
Provincia: Marañón	287 Ha	Feb. 2019	
Departamento: Huánuco			
Responsable: Ing. Jorge B. Alvarez Melo - Regente Forestal			

LEYENDA

Arbol Aprovechamiento

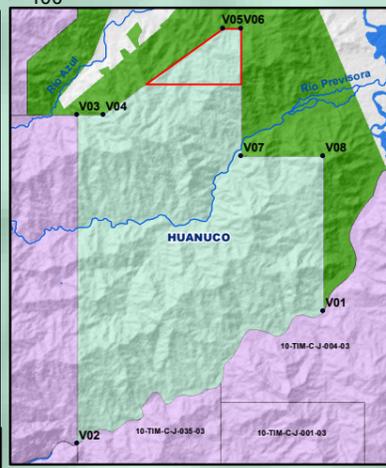
ESPECIE

- ★ Aceite caspi
- ▲ Cachimbo
- Caimito
- Carahuasca
- Caraña
- Cascarilla
- Casho
- Caucho masha
- Chamiza
- Chomicua
- Chontaquiro
- Copal
- Cumala
- Favorito
- Guacamayo caspi
- Huamansamana
- Huayruro
- Huimba
- Itahuba
- Lagarto caspi
- ★ Leche caspi
- Machimango
- Maoba
- Mashonaste
- Moena
- Moena alcanfor
- Moena amarilla
- Palisangre
- Palo manzano
- Pashaco blanco
- Pashaco colorado
- Peine de mono
- Quinilla
- Renaco
- Requia
- Rifari
- Shimbillo
- Shiringa
- Tornillo
- Zapote
- Arbol_semillero
- Fustal_cosecha

LEYENDA

- Vertice PC5
- Vertice
- PC5
- Rio
- Via
- CF Carlos Edmundo
- BPP

**Parcela Corta
N° 5**



Punto	Vértice	Parcela de corta			Referencias
		Este (E)	Norte (N)	Área (ha)	
5	V01	360109	9018017	287	Lindero de la UA 12
6	V02	360738	9018017		Colinda PC 03
11	V03	360738	9016065		Colinda PC 03 y 04
10	V04	359181	9016065		Colinda PC 04
9	V05	357408	9016065		



Contrato: 10-TIM-C-J-003-03

Titular: Carlos Edmundo Muñoz Landa

Dispersión de árboles aprovechables
PLAN OPERATIVO - PARCELA DE CORTA 05

Ubicación	Proyección	Escala	Mapa
Sector: Alto Azúl Distrito: Morada Provincia: Marañón Departamento: Huánuco	UTM-18S	1:10,000	
	Área PC5	Fecha	2
	287 Ha	Feb. 2019	

Responsable: Ing. Jorge B. Alvarez Melo - Regente Forestal