

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES



**TRAZABILIDAD DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL EN LA
PARCELA DE CORTA N° 1 DE LA COMUNIDAD NATIVA SINCHI
ROCA, DISTRITO TOURNAVISTA, HUÁNUCO – PERÚ**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE:

INGENIERO FORESTAL

Presentado por:

YOBANA MARGOT DAMIANO TINOCO

2019



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
Tingo María – Perú

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

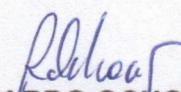
Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 05 de Setiembre del 2019, a horas 8:00 a.m. en la Sala de Conferencias de la Facultad de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, para calificar la Tesis titulada:

TRAZABILIDAD DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL EN LA PARCELA DE CORTA N° 1 DE LA COMUNIDAD NATIVA SINCHI ROCA, DISTRITO TOURNAVISTA, HUÁNUCO - PERÚ

Presentado por la Bachiller: **YOBANA MARGOT DAMIANO TINOCO**, después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara aprobado con el calificativo de **“MUY BUENO”**

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

Tingo María, 28 de Octubre de 2019


Ing. MSc. **RICARDO OCHOA CUYA**
PRESIDENTE


Ing. MSc. **ROBERT G. PECHO DE LA CRUZ**
MIEMBRO


Ing. MSc. **DAVID F. QUISPE JANAMPA**
MIEMBRO




Ing. **JORGE LUIS VERGARA PALOMINO**
ASESOR


Ing. **JORGE B. ALVAREZ MELO**
ASESOR

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



TESIS

**“TRAZABILIDAD DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL EN LA
PARCELA DE CORTA N° 1 DE LA COMUNIDAD NATIVA SINCHI ROCA,
DISTRITO TOURNAVISTA, HUÁNUCO – PERÚ”**

Autora	: Yobana Margot, DAMIANO TINOCO,
Asesores	: Ing. Jorge Birino, ALVAREZ MELO Ing. Jorge Luis, VERGARA PALOMINO
Programa de investigación	: Gestión de Bosques y Plantaciones Forestales
Línea de investigación	: Silvicultura, Manejo y Ordenación de Bosques
Eje temático de investigación	: Aprovechamiento forestal
Lugar de ejecución	: Comunidad Nativa Sinchi Roca
Duración	: Fecha de inicio: Octubre - 2018 Termino: Setiembre - 2019
Financiamiento	FEDU : No Propio : Si (S/ 2800,00) Otros : No

REGISTRO DE TESIS CONDUCENTE AL TÍTULO UNIVERSITARIO

I. DATOS GENERALES DE PREGRADO

Universidad : Universidad Nacional Agraria de la Selva

Facultad : Recursos Naturales Renovables

Título de tesis : Trazabilidad del aprovechamiento forestal en la parcela de corta N° 1 de la Comunidad Nativa Sinchi Roca, Distrito Tournavista, Huánuco – Perú.

Autora : Yobana Margot, DAMIANO TINOCO

Asesor : Ing. Jorge Birino, ALVAREZ MELO
Ing. Jorge Luis, VERGARA PALOMINO

Programa de investigación : Gestión de bosques y plantaciones forestales

Línea de investigación : Silvicultura, manejo y ordenación de bosques

Eje temático de investigación : Aprovechamiento forestal

Lugar de ejecución : Comunidad Nativa Sinchi Roca

Duración de trabajo : Fecha de inicio : Octubre - 2018
Fecha de término : Setiembre - 2019

Financiamiento : Propio (S/ 2800,00)

DEDICATORIA

A nuestro Divino Señor te doy gracias por iluminar mi vida, vencer todos los obstáculos y permitir el logro de mi mayor anhelo.

A mis padres Ilberto y Gloria por su inmenso amor, ejemplo, dedicación y entrega brindado durante todo este tiempo para ser cada día mejor.

A mis hermanos Sarita y German, por su apoyo, confianza y el gran afecto que nos une siendo la fuerza de mi vida.

A mis demás familiares, porque sin ellos no podría haber cumplido este logro y sueño.

AGRADECIMIENTOS

Durante mi formación profesional, personal y elaboración del trabajo de investigación he recibido el valioso consejo y apoyo incondicional de profesionales de distintas instituciones, a quienes deseo expresar mi más profundo reconocimiento:

A los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Forestal que se esforzaron por entregarme sus conocimientos y experiencias.

Al Ing. Jorge Birino ALVAREZ MELO, así como también al Ing. Jorge Luis VERGARA PALOMINO quienes me ofrecieron su invaluable asesoramiento en el trabajo de investigación. Gracias por su paciencia y confianza.

Al Ing. M.Sc. Ricardo OCHOA CUYA, por su ayuda, corrección, sugerencias y facilidades dadas en la elaboración y sustentación de esta investigación.

Al Ing. M. Sc. David Prudencio QUISPE JANAMPA, por su apoyo siempre oportuno desde el inicio de la investigación, en la redacción, corrección y sugerencias.

Al Ing. M. Sc. Robert Gilbert PECHO DE LA CRUZ, por su confianza, corrección y sugerencias dadas en la elaboración de esta investigación.

A mis amigos Rogelio JANAMPA, Lila BOTTGER, Flor LINO, Cristina CHORRES y Karla POZO por su amistad y demás compañeros por estar en cada etapa de mi formación profesional.

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Página
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Objetivos generales	2
1.2. Objetivos específicos	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. Antecedentes	3
2.2. Trazabilidad.....	6
2.2.1. Trazabilidad del recurso forestal	6
2.2.2. Etapas de la trazabilidad forestal en el bosque	7
3.6.1.1. Censo forestal comercial	7
3.6.1.2. Tala	8
3.6.1.3. Arrastre	10
3.6.1.4. Patio de acopio	11
3.6.1.5. Despacho o transporte	11
2.2.3. Importancia de la trazabilidad	12
2.2.4. Beneficios de la trazabilidad.....	13
2.3. Sesgos que perjudican calcular el volumen.....	13
2.3.1. Sesgo de observación.....	13
2.3.2. El tocón.....	14
2.3.3. La altura	14
2.4. Aprovechamiento forestal	15
2.4.1. Niveles de aprovechamiento forestal	15
2.4.2. Tipos de planes de manejo forestal.....	16

2.4.3. Funciones de los trabajadores en el aprovechamiento forestal ...	17
2.5. Parcela de corta.....	19
2.6. Comunidades Nativas.....	19
2.6.1. Comunidad Nativa Sinchi Roca.....	20
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	21
3.1. Ubicación del área de estudio	21
3.1.1. Ubicación geográfica de la parcela de corta N° 1.....	21
3.1.2. Accesibilidad	21
3.2. Extensión y densidad poblacional.....	22
3.3. Actividades económicas	22
3.4. Clima y tipo de bosque	22
3.5. Hidrografía	23
3.6. Festividades	23
3.7. Maquinarias.....	23
3.8. Equipos	23
3.9. Materiales.....	23
3.10. Población y muestra	24
3.11. Metodología	24
3.11.1. Validación de las especies forestales aprobadas del censo forestal utilizando la trazabilidad del aprovechamiento	24
3.11.1.1. Colección de muestras botánicas.....	26
3.11.1.2. Codificación.....	26
3.11.1.3. Preservado.....	27
3.11.2. Determinación del volumen de las especies forestales aprobadas utilizando la trazabilidad del aprovechamiento forestal.....	28
3.11.2.1. Tala.....	28

3.11.2.2. Arrastre	32
3.11.2.3. Patio de trozas	37
3.11.2.4. Despacho	41
3.11.3. Determinación de las principales causas que impiden el arrastre de las trozas al 100% utilizando la trazabilidad del aprovechamiento forestal en la parcela de corta N° 1	43
IV. RESULTADOS	45
4.1. Validación de las especies forestales aprobadas del censo forestal utilizando la trazabilidad del aprovechamiento forestal en la PC N°1	45
4.2. Determinación del volumen de las especies forestales aprobadas utilizando la trazabilidad del aprovechamiento forestal	46
4.3. Determinación de las principales causas que impiden el arrastre de las trozas al 100% utilizando la trazabilidad del aprovechamiento forestal ..	53
V. DISCUSIÓN	56
5.1. Validación de las especies forestales aprobadas del censo forestal utilizando la trazabilidad del aprovechamiento forestal en la PC N°1	56
5.2. Determinación del volumen de las especies forestales aprobadas utilizando la trazabilidad del aprovechamiento forestal	56
5.3. Determinación de las principales causas que impiden el arrastre de las trozas al 100% utilizando la trazabilidad del aprovechamiento forestal ..	59
VI. CONCLUSIONES	60
VII. RECOMENDACIONES	61
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62
ANEXOS	68

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Vértices y coordenadas de la parcela de corta N°1	21
2. Formato para el registro de principales causas del arrastre de las trozas	44
3. Comparación de nombres científicos aprobados por ATFFS – Puerto Inca e identificados por el Herbario Selva Central Oxapampa	45
5. Volumen despachado al estado natural (m ³) y porcentaje.	48
6. Porcentaje de árboles que se despacharon menos, dentro y fuera del rango aceptable.	49
7. Principales causas del arrastre de las trozas	53
8. Especies forestales y volúmenes autorizados de la parcela de corta N°1.	69
9. Formato de tala.....	70
10. Formato de arrastre.	70
11. Formato de patio de trozas	70
12. Formato de despacho de trozas.....	70
13. Relación de árboles talados y despachados del PO N° 1 de la Comunidad Nativa Sinchi Roca.	71
14. Número de árboles/sp que están menos, dentro y fuera del rango permisible en % del PO N° 1 de la Comunidad Nativa Sinchi Roca.	94

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Diagrama de tala.....	29
2. Medición y trozado de fuste completo de árboles talados.	30
3. Medición, trozado del fuste en trozas de árboles talados.	31
4. Diagrama de arrastre del fuste completo.	33
5. Plaqueo de trozas durante el arrastre del fuste completo.....	34
6. Diagrama durante el arrastre del fuste en trozas.....	35
7. Plaqueo de trozas durante el arrastre del fuste en trozas.	36
8. Diagrama de patio de trozas.	38
9. Plaqueo de trozas de fuste completo en patio.....	39
10. Plaqueo de trozas en patio.	40
11. Diagrama de despacho de trozas.	42
12. Principales causas que impiden el arrastre.	55
13. Recolectando muestras.	95
14. Trozado del fuste de Shihuahuaco después de la tala para su posterior arrastre.....	95

15. Arrastre de una troza de Huayruro de 30 pies.....	96
16. Realizando la medición de ambos diámetros de una troza de Lupuna durante el arrastre.	96
17. Realizando el trozado en patio de trozas.	97
18. Contabilizando las trozas en patio de troza N° 11.	97
9. Salida de camión tronquero en épocas de lluvia mes diciembre.	98
20. Ana caspi árbol talado con perforación central.....	98
21. Árbol de Copaiba talado rajado.....	99
22. Rajadura de la troza de Lupuna durante el arrastre.	99
23. Mapa de dispersión de árboles aprovechables y semilleros.....	100
24. Constancia emitida por el HOXA.....	101
25. Modelo de guía interna de transporte forestal.	102

RESUMEN

El estudio contempla la trazabilidad del aprovechamiento forestal en la parcela de corta N° 1 de la Comunidad Nativa Sinchi Roca, distrito Tournavista, Huánuco – Perú, cuyo objetivo general fue evaluar la trazabilidad del aprovechamiento forestal. Para la validación de especies que no se pudieron identificar durante la tala, se recolectaron 10 muestras botánicas y se identificaron en el Herbario Selva Central Oxapampa, de las cuales 4 especies no coinciden con el nombre científico otorgado, encontrándose diferencias en 3 especies a nivel de género y 1 especie se diferencia a nivel de nombre científico aprobado por la ATFFS – PI. Asimismo, para determinar el volumen de las especies aprobadas se utilizó el libro de operaciones en bosque (tala, arrastre, patio de trozas y despacho) obteniéndose en despacho el volumen total de 4707,94 m³, las que obtuvieron mayor volumen fueron: la (*Copaifera reticulata* Ducke) Copaiba con 1122,06 m³, (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.) Lupuna 615,98 m³ y (*Pouteria torta* (Mart.) Radlk.) Quina quina 520,85 m³ y de menor volumen fueron el (*Caryocar glabrum* (Aubl.) Pers) Almendro 15,23 m³, (*Tabebuia capitata* (Bureau & k. Schum.) Sandwith) Tahuari 14,46 m³ y (*Calycophyllum spruceanum* (Benth.) Hook. F.) Capirona 7,27 m³. Se determinó las principales causas que impidieron el arrastre de las trozas al 100% por observación directa del cumplimiento de la programación de arrastre de los árboles aprovechables talados, la falla mecánica del tractor forestal equivale a 28,57%, factor lluvia 21,85%, factor fisiográfico 15,13%, árbol talado con hueco 11,77%, árbol talado rajado 8,40%, rajadura de las trozas durante el arrastre 6,72%, falta de habilidad del operario 3,36%, cable del cabestrante de corta longitud 2,52% y capacidad de la máquina 1,68%.

Palabra clave: Trazabilidad, censo forestal, aprovechamiento, volumen maderable, comunidad nativa

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el problema que tienen la mayoría de los bosques de comunidades nativas que son Títulos Habilitantes, no están implementando adecuadamente la trazabilidad en el bosque, que inicia con la identificación errónea de las especies durante el censo forestal, la extracción de volumen mayor a lo autorizado en el permiso y no se está arrastrando al 100% las trozas de los árboles aprovechables. Por estas razones las comunidades nativas, el empresario, regentes y terceros con responsabilidad solidaria en los títulos habilitantes están siendo sancionadas y multadas por el Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre (OSINFOR).

De esta manera, esta investigación demuestra que tan importante es implementar la trazabilidad en el bosque desde el censo forestal que es la base fundamental hasta el despacho con la elaboración de la Guía de Transporte Forestal (GTF) y Lista de Trozas (LT). Con ello se espera crear condiciones adecuadas para asegurar que los productos de las comunidades nativas se certifiquen y lleguen al mercado nacional e internacional, acreditando con credibilidad su origen legal y manejar sosteniblemente los bosques tropicales en el Perú.

En tal sentido, se planteó la siguiente interrogante ¿Cuál será la trazabilidad del aprovechamiento forestal, en la parcela de corta N° 1 de la Comunidad Nativa Sinchi Roca para evitar sanciones y multas? Se plantea como hipótesis: “Con la implementación de la trazabilidad del aprovechamiento forestal en la parcela de corta N° 1 de la Comunidad Nativa Sinchi Roca se evitará sanciones y multas”. Razón por la cual se planteó los siguientes objetivos:

1.1. Objetivos generales

- Evaluar la trazabilidad del aprovechamiento forestal en la parcela de corta N° 1 de la Comunidad Nativa Sinchi Roca, distrito Tournavista, Huánuco – Perú.

1.2. Objetivos específicos

- Validar las especies forestales aprobadas del censo forestal utilizando la trazabilidad del aprovechamiento forestal en la parcela de corta N°1.
- Determinar el volumen de las especies forestales aprobadas utilizando la trazabilidad del aprovechamiento forestal en la parcela de corta N°1.
- Determinar las principales causas que impiden el arrastre de las trozas al 100% utilizando la trazabilidad del aprovechamiento forestal en la parcela de corta N° 1.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes

En Liberia se implementó un sistema nacional de trazabilidad bajo la supervisión de la Dirección de Desarrollo Forestal y con financiamiento de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional. El sistema de trazabilidad desarrollado funciona usando códigos de barras únicos, que se deben colocar en el árbol y luego en cada troza aserrada de ese árbol hasta la exportación o la transformación. El objetivo final es asegurar que todos los productos madereros exportados por el país sean trazables desde el árbol inventariado y garantizar la adecuada extracción y exportación (FAO 2016).

Parra y Zapana (2017) mencionan que, en la empresa forestal MADERACRE con un área de manejo 10470 hectáreas, se evaluaron y monitorearon las operaciones forestales como parte de la implementación de la trazabilidad forestal: censo, tala, arrastre, caminos, acopio, despacho y transporte. De las cuales, las especies que mayormente se extrajeron son las siguientes: (*Dipteryx sp*) Shihuahuaco se taló 2808 árboles con 3,46 m³/ha, (*Copaifera reticulata*) Copaiba se taló 332 árboles con 0,41 m³/ha y (*Apuleia leiocarpa*) Ana caspi se taló 376 árboles con 0,31 m³/ha.

Parra (2016) afirma que, con la implementación de trazabilidad en bosque la empresa forestal MADERACRE con 10136 hectáreas, mayormente se aprovecharon las siguientes especies: (*Dipteryx sp*) Shihuahuaco se talaron 1729 árboles con 0,83 m³/ha, (*Copaifera reticulata*) Copaiba 222 árboles con 0,12 m³/ha, (*Apuleia leiocarpa*) Ana caspi 179 árboles con 0,07 m³/ha, (*Amburana ciarensis*) Ishpingo 182 árboles con 0,06 m³/ha y (*Myroxylon balsamum*) Estoraque se extrajeron 108 árboles con 0,03 m³/ha.

La Oficina Nacional de la Madera de Benin tiene por objetivo la gestión sostenible y la comercialización de los recursos forestales públicos, maneja 14000 hectáreas de plantaciones en producción de teca (*Tectona grandis*), la FAO apoyó la elaboración del nuevo sistema de trazabilidad, conocido como ONATRACK que genera los números de los códigos de barra e imprime las etiquetas. La identificación de los árboles se basa en la marcación con etiquetas de códigos de barra de los árboles extraídos, además de los tocones y trozas (FAO 2016).

En la concesión forestal “Consolidado Catahua” con 2405,04 hectáreas, ubicado en Madre de Dios, se realizó implementación con los formatos de campo con el fin de mantener la trazabilidad de la madera desde el censo hasta su despacho, principalmente se extrajeron Shihuahuaco (*Dipteryx odorata*) 569 árboles con 2.10 m³/ha, Estoraque (*Myroxylon balsamun*) se talaron 255 árboles con 0.40 m³/ha y Ishpingo (*Amburana cearensis*) se talaron 114 árboles con 0,23 m³/ha (Consolidado Catahua 2016).

Parra (2018) menciona que, en la empresa forestal MADERACRE como parte de la implementación de trazabilidad forestal en una área de 11849 hectáreas, las especies que mayormente se aprovecharon son las siguientes: (*Dipteryx odorata*) Shihuahuaco 3781 árboles con 3,357 m³/ha, (*Myroxylon balsamum*) Estoraque 1324 árboles con 0,543 m³/ha, (*Amburana cearensis*) Ishpingo 1054 árboles con 0,470 m³/ha, (*Apuleia leiocarpa*) Ana caspi se talaron 602 árboles con 0,322 m³/ha y (*Manilkara bidentata*) Quinilla se despacharon 423 árboles con 0,236 m³/ha.

En la República Democrática del Congo se ha desarrollado un sistema en trazabilidad que realiza un seguimiento continuo de las maquinarias encargadas de la extracción y transporte de madera, capaz en cualquier momento de transmitir información sobre las coordenadas geográficas de la maquinaria pesada. Este equipo registra las diferencias de posición y el desplazamiento, como la carga útil del vehículo o las imágenes a través de conexión satelital o red wifi. También permite comprobar en tiempo real, si los vehículos operan dentro de los límites de la concesión forestal (FAO 2016).

La Comunidad Nativa Yamino en su plan operativo N° 3, con implementación de la trazabilidad en bosque, se aprobó 40 especies, de las cuales 37 especies han sido aprovechados y 3 especies como la (*Anacardium giganteum* Hancock ex Engl.) Casho moena, (*Terminalia oblonga* (R. & P.) Steudel) Chamisa y (*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.) Caimitillo no se ha extraído ningún volumen, además de la (*Calycophyllum spruceanum* (Benth.) Hook. f. ex Schum.) Capirona se aprobó 5 árboles con 27,84 m³, se taló 3 árboles se despachó 15,27 m³, falta talar 2 árboles y queda 15,58 m³ para despachar falta 3,01 m³, (*Sterculia apetala* (Ducke) E.L.) Coto callana se aprobó 79 árboles con 668,12 m³, se taló 53 árboles se despachó 533,29 m³, falta talar 26 árboles y queda 199,65 m³ para despachar falta 64,82 m³ y (*Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd.) Shihuahuaco se aprobó 30 árboles con 245,36 m³, se taló 23 árboles se despachó 243,70 m³, falta talar 7 árboles y queda 54,45 m³ para despachar falta 52,79 m³ (ATFFS – PA 2019).

En Camerún, las operaciones de gestión forestal en 388,95 hectáreas de bosques naturales, se desarrolló el programa informático PALLITRACKS, que permite la centralización de todos los datos de trazabilidad en los servidores accesibles a través de internet, desde el inventario hasta la facturación de las trozas y de los productos transformados. Se ha equipado un sistema de trazabilidad con etiquetas de códigos de barras y con una aplicación para teléfonos móviles dedicada a los registros sobre el terreno. En 2016, el sistema se ha utilizado para administrar más de 2571,02 m³/ha (FAO 2016).

En la cadena de custodia forestal en Costa Rica, durante la tala han tenido problemas con la mala identificación de especies, había errores de estimación de la altura y está permitido el exceso de volumen hasta 20%, durante el arrastre de las trozas la mayor limitante es que son bosques muy húmedos, el otro motivo es la pendiente donde el arrastre se dificulta. Actualmente, es difícil obtener un permiso para aprovechar madera exigen muchos requisitos, se está extrayendo madera de zonas ganaderas y agrícolas (Gómez 2019).

2.2. Trazabilidad

MINAGRI (2015) menciona que, la trazabilidad es el mecanismo que consiste en asociar sistemáticamente un flujo de información con un flujo físico de productos, de manera que se pueda identificar y monitorear en un momento determinado el origen legal de dichos productos.

2.2.1. Trazabilidad del recurso forestal

En el Artículo 169 de la Ley Forestal Fauna Silvestre (Ley N° 29763) indica que, la trazabilidad comprende mecanismos y procedimientos preestablecidos que permiten rastrear (históricamente) la ubicación y la trayectoria desde el origen, de los productos forestales y productos derivados de los mismos, a lo largo de la cadena de producción forestal, utilizando para ello diversas herramientas. El Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) establece los instrumentos que permiten asegurar la trazabilidad de los productos forestales, desde su origen en cada una de las etapas productivas (MINAGRI 2015).

De la misma manera, en el Artículo 171 de la Ley N 29763 señala, el uso del libro de operaciones forestal, la cual es un documento donde se registra información de la trazabilidad de los especímenes, productos y subproductos forestales. El Libro de operaciones de los títulos habilitantes, es el documento en el que el titular o el regente, de corresponder, registran obligatoriamente la información sobre la ejecución del plan de manejo.

Los sistemas de trazabilidad se utilizan para suministrar información sobre el recorrido de la madera desde el bosque hasta los consumidores finales, pasando a través del almacenamiento y transporte. Estos sistemas se utilizan para verificar que la materia prima de los productos madereros proviene de fuentes legales, responsables o de cualquier otra forma, aceptables (FAO 2016).

2.2.2. Etapas de la trazabilidad forestal en el bosque

Del Pozo (2017) menciona que, los procesos de trazabilidad forestal en el aprovechamiento de nuestros bosques son: censo forestal comercial, tala, arrastre, patio de trozas, transporte y recepción de las trozas en el aserradero.

3.6.1.1. Censo forestal comercial

El censo forestal comercial es el inventario al 100% de árboles comerciales por encima del diámetro mínimo de corta, consiste en la identificación y ubicación geográfica de todos los árboles existentes en el área de corta (SERFOR 2016).

Se identifica al individuo, otorgándole el nombre común, las medidas de diámetro a la altura del pecho, altura comercial, estado actual del árbol y otras características, como: aprovechable, semilleros y futura cosecha (Salirrosas 2017). El objetivo es facilitar la planificación del aprovechamiento, por lo tanto, el censo debe de suministrar información sobre la ubicación de los árboles y las características físicas del terreno (pendientes, ríos, quebradas y pantanos) (Brumér, *et al.* 2006).

De Dea y Meléndez (2017) afirman que, los trabajos en la empresa Forestal Otorongo S.A.C. en Tambopata, en la trazabilidad forestal el primer paso importante es el inventario, el cual garantiza la ubicación de los árboles, la identificación de especies, la estimación del potencial maderables y la codificación. Concluido el inventario, se procede a la corta y transporte al patio de trozas y planta de transformación, manteniendo los códigos asignados y estableciendo el volumen comercial.

Para la trazabilidad de la madera es fundamental realizar un buen censo forestal comercial, viene a ser la partida de nacimiento de los árboles, para que cada árbol tenga su respectivo código que se puede rastrear. Si no está hecho bien el censo, si no está bien codificado el árbol, la trazabilidad no va a salir bien, así también para evitar problemas con la inspección que realiza OSINFOR (CNF 2014).

Además, en trazabilidad forestal se identifican como limitantes a los sistemas complejos de codificación, limitaciones para la supervisión de personal disperso en grandes áreas, problemas climáticos, errores en la identificación de especies y problemas con el soporte técnico en el caso de uso de un software, que junto con las limitantes del personal generan procesos de implementación prolongados e imperfectos (Laclotte y Romero 2017).

3.6.1.2. Tala

Es la acción y efecto de cortar o tumbar los árboles, destinados o descritos en el plan de manejo del aprovechamiento forestal (Seas 2016). Se utiliza la técnica de tala dirigida como parte de su Sistema de Aprovechamiento de Impacto Reducido (AIR) incluyen reglas básicas que consisten en la rigurosa planificación y control de las operaciones de aprovechamiento para reducir los impactos de la extracción maderera en al menos un 50% (Sabogal y Sobrevilla 2007).

MADERACRE (2014) menciona que, el objetivo de AIR es orientar la caída del árbol para salvaguardar la vida de los trabajadores, proteger árboles semilleros, la regeneración natural, árboles de futura cosecha y como sitios de importancia para la fauna y especies protegidas. Al mismo tiempo se busca aprovechar al máximo el volumen del árbol, haciendo un corte bajo y evitando rajaduras del fuste. Antes de empezar a cortar el árbol, debemos analizar varios aspectos importantes:

- a) Diámetro del árbol y especie. - Nos hablan sobre la susceptibilidad del árbol a las rajaduras, mientras mayor sea el tamaño del árbol, más propenso es a rajarse durante la tala. También nos indica cuál debe ser la proporción de los elementos básicos (boca, bisagra y corte de caída).
- b) Pie del árbol. - Debemos examinar dos aspectos básicos:
 - Presencia de raíces superficiales. Son más propensos a causar accidentes debido a que estas tienden a levantarse cuando se realiza un corte inadecuado, sobre todo si el árbol está inclinado.

- Presencia de pudriciones. - Algunos árboles maduros tienen la base hueca o podrida. Si hay dudas de que la base esté hueca o podrida, se recomienda dar unos golpes con un mazo y escuchar si suena hueco. Otro método recomendado es hacer un corte con la punta de la espada de la motosierra en forma horizontal.
- c) Excentricidad y tamaño de la copa. - Se debe examinar cuidadosamente el lado donde está el mayor peso de la copa, pues esto incide en la dirección de caída natural, los árboles que crecen, en pendientes tienen una recarga de la copa a favor de la pendiente.
- d) Inclinación y estado del fuste. - La inclinación del fuste, la recarga de la copa y la existencia de pudrición son los factores que más afectan la dirección de caída natural de los árboles. Debido al peso del fuste con respecto a la copa y/o ramas bajas, es importante fijarse bien si el árbol tiene pudriciones en la parte media o alta del fuste.
- e) Altura del árbol. - La altura del árbol determina el área de peligro. Es necesario conocer la altura para realizar el ajuste de la boca en los árboles inclinados hacia un lado de la dirección de caída deseada.
- f) Presencia de ramas secas y bejucos. - Por más pequeña que sea una rama, puede herir seriamente al motosierrista o a su ayudante debido a la velocidad que alcanza al caer desde la copa del árbol. En el bosque tropical húmedo con frecuencia las copas de los árboles están unidas por bejucos. Esto es muy peligroso durante la tala, porque se puede desviar la dirección de caída o arrastrar árboles vecinos o las copas de estos.

Una vez derribado el árbol, el ayudante debe proceder a limpiar el fuste para facilitar la movilización del motosierrista, de manera que este pueda evaluarlo apropiadamente y decidir dónde tiene que hacer los cortes posteriores. Cuando acaba con la limpieza del fuste, el ayudante inspecciona la copa para determinar si hay ramas gruesas para ser aprovechadas (MADERACRE 2014).

El troceo consiste en seccionar el fuste en trozas de dimensiones prefijadas para facilitar el arrastre y posterior transporte hasta la planta industrial. La dimensión de las trozas depende de factores como evitación de daños al bosque remanente, método de extracción en fustes largos o cortos, capacidad y tipo de la maquinaria (arrastre, carga y transporte), uso final de la madera (madera aserrada), densidad de la madera, dimensión del fuste, longitud de la tarima del camión y tipo de cargadero (MADERACRE 2014).

3.6.1.3. Arrastre

El arrastre consiste en la extracción de las trozas, utilizando tractores forestales, desde el sitio de tumba del árbol hasta el sitio donde serán apiladas y posteriormente transportadas en camiones hacia la industria (Seas 2016). Las vías de arrastre son rutas por donde circulan los tractores para conectar los sitios de aprovechamiento con los patios de acopio, se engancha la troza con el cable y se arrastra hasta el patio, el tractor articulado tiene ventajas y limitaciones para realizar la operación de arrastre en bosques naturales tropicales. La pala le permite trabajar en patio y cargar camiones. Su tracción limitada y poca capacidad para construir caminos ya que solo sirve para abrir sus propias pistas de arrastre (Brumér, *et al.* 2006).

Cándano (2009) afirma que, en Cuba el aprovechamiento forestal, la pendiente del terreno es uno de los factores propios de los bosques, con mayor frecuencia modifica los resultados de rendimientos, sobre todo la operación de corte y extracción de la madera. Las dimensiones de la madera y el tipo de aprovechamiento limitan e imponen la maquinaria a utilizar sobre todo en bosques tropicales.

En Costa Rica la mayoría de la maquinaria pesada que se utiliza en las operaciones de arrastre son obsoletos, es subutilizada pese a sus desperfectos mecánicos. Las operaciones de arrastre mecanizado se concentran en la época seca, en lluvia el rendimiento de volumen disminuye y se eleva el costo de extracción de madera (Brumér *et al.* 2006).

3.6.1.4. Patio de acopio

Debido a las condiciones climatológicas, no es posible realizar el aprovechamiento y movilización de madera durante todo el año. La ventana temporal de aprovechamiento de este recurso corresponde solo a los meses donde no se presentan lluvias, que corresponden a cuatro o cinco meses al año. Por este motivo, ni bien se talan los árboles es necesario transportar los troncos a un lugar al cual se puede acceder durante todo el año y se ubica cerca de una carretera o de un río navegable. Los patios de acopio son los sitios donde se reúnen las trozas que son arrastradas, para su posterior carga y transporte en camiones hasta la industria (Seas 2016).

3.6.1.5. Despacho o transporte

Lo común es que la misma máquina que realiza el arrastre sirva para cargar; para ello se construyen rampas que facilitan subir las trozas a los camiones, se realiza por vía terrestre, en camiones de plataforma que transportan las trozas desde los patios de acopio hasta los centros de transformación. En algunos casos se emplea la vía acuática, aprovechando los ríos caudalosos. Cuando el caudal del río lo permite, la madera se une formando balsas que son remolcadas hacia los puertos fluviales de donde son cargados en camiones para ser transportados a la industria. Una carga mal acomodada disminuye la capacidad del medio de transporte y aumenta el riesgo de accidentes. Si bien los patios de carga deben ser amplios para permitir el movimiento de la maquinaria, se debe tener presente que su tamaño no debe ser excesivo, ya que es una de las áreas que sufrirán mayor alteración y compactación del suelo (Brumér, *et al.* 2006).

Mejía y Pacheco (2013) mencionan que, en Ecuador es difícil estimar el volumen de madera en pie a ser extraído de un bosque. Los regentes entrevistados admitieron que usualmente se sobrestima el volumen de los árboles el momento de realizar el inventario forestal. Además, las mediciones de diámetro a la altura del pecho se realizan con la ayuda de una cinta métrica o diamétrica, sin embargo, debido a las condiciones de forma de los árboles y del terreno estas no son medidas precisas.

En el 2011 el Ministerio del Ambiente de Ecuador, en su trabajo señala que, el 27% de las irregularidades encontradas en las verificaciones en campo corresponden a errores de mediciones del DAP y alturas comerciales (MAE 2011).

Pariona (2017) confirma que, el aprovechamiento forestal se inicia con la aprobación del plan operativo como el número de árboles, especies y volúmenes estimados, en muchos casos se termina solo conociéndose el volumen final aprovechado. Se desconocen las razones por las cuales existen diferencias entre el volumen del censo y volumen aprovechado.

Del mismo modo el Proceso de convergencia 2 (2017) afirma que, los rangos de medidas dasométricas tienen una implicancia en el volumen, además estableció los rangos de error permisibles para la medición del diámetro a la altura del pecho con cinta métrica $\pm 15\%$ y para la estimación ocular altura $\pm 25\%$ de lo aprobado por la autoridad forestal.

Adicionalmente, OSINFOR (2018) señala que, en la Resolución de Jefatura N° 001-2018-OSINFOR los rangos permisibles o aceptables considera el $\pm 15\%$ para el diámetro a la altura del pecho realizado con cinta métrica y $\pm 25\%$ para estimación de altura comercial. SERFOR (2016) refiere que, en la Resolución de Dirección Ejecutiva N°190-2016-SERFOR-DE los rangos permisibles considera el $\pm 20\%$ para altura comercial y $\pm 15\%$ para el DAP realizado con cinta métrica.

2.2.3. Importancia de la trazabilidad

Pariona (2017) menciona que, las importancias de la trazabilidad son:

- Herramienta de gestión empresarial que brinda información de volúmenes actualizado.
- Requerimiento para demostrar el origen y la legalidad del producto para el mercado internacional y nacional.

- Monitorear las operaciones, detectar los errores y evitar sanciones o multas de los órganos de control (OSINFOR).
- Permite alcanzar la certificación FSC.

2.2.4. Beneficios de la trazabilidad

Garantiza la seguridad de la producción. En caso de identificarse algún problema con una secuencia de producción, con alguno de los productos primarios o uno de los proveedores, la trazabilidad nos permite demostrar rápidamente el origen del problema y posibilita la separación del mercado de estos lotes sin afectar la gestión empresarial. Esto promueve la seguridad comercial y genera confianza en los consumidores (Colán 2009 y Canales 2017).

La trazabilidad nos permite facilitar la gestión y mejorar el control de las actividades para aumentar la eficiencia. Además, promueve una relación de transparencia entre proveedores y las industrias de transformación, fortaleciendo la colaboración entre empresas y también con el cliente final (Colán 2009 y Gómez *et al.* 2013.).

Permite conocer verdaderos volúmenes aprovechados, incremento de sus ingresos, mejor manejo del bosque, mayor participación y la valoración de sus planes de manejo (Pariona 2017). Según Canales (2017) la trazabilidad nos permite optimizar los recursos, calidad de los procesos y productos.

2.3. Sesgos que perjudican calcular el volumen

2.3.1. Sesgo de observación

Al evaluar las variables métricas se presentan diferentes fuentes de variación que incluyen la variabilidad propia del objeto de estudio y aquella introducida por el sujeto (experiencia, entrenamiento, estado de ánimo), por la definición de los rasgos a relevar (ambigüedad) y por los instrumentos empleados (Arnqvist y Martensson 1998). Según Sevilla (1993), los errores cometidos en una observación pueden obedecer a causas muy diversas, se puede clasificar en:

- Errores personales: Son los debidos a imperfecciones en los sentidos del observador (vista, oído, etc.) o bien a distracciones en el momento de la observación o tendencias nerviosas.
- Errores instrumentales: Como su nombre indica son debidos al aparato que se utiliza para la observación. Al observar con un aparato, su puesta en estación nunca es perfecta, ni sus componentes (ejes y círculos de lectura, por ejemplo) ocupan las posiciones que teóricamente deberían ocupar, lo que hace que los datos obtenidos no sean nunca los valores verdaderos.
- Errores teóricos: Son debidos a deficiencias en la teoría en que se basan las observaciones. Por ejemplo, al determinar por observación la altura de una estrella sobre el horizonte o la distancia entre dos puntos con un distanciómetro electrónico ha de corregirse el resultado instrumental para tener en cuenta; entre otras cosas. Se tiene así una nueva causa de error.

2.3.2. El tocón

Acosta y Martinez (2014) indican que, en el ambiente forestal se cree que el tocón debe tener una altura regular de 30 cm, pero no siempre sucede así, como lo reconocen Birdsey, *et al.* (2004), sobre todo en bosques de topografía accidentada y debido a la diversidad de técnicas para el derribo.

Si no se considera la altura del tocón como componente de la estimación del volumen maderable, no se obtendrá resultados cercanos a la realidad ya que la altura del tocón varía en función a las especies a talar y entre los mismos árboles, esto lo reportaron Balboa *et al.* (2003) al describir los tocones en las especies (*Eucalyptus globulus*) Eucalipto.

2.3.3. La altura

Malleux (1982) refiere que, la altura es probablemente uno de los parámetros menos estudiados y conocidos y, al mismo tiempo, uno de los más difíciles de medir y evaluar en los inventarios forestales, especialmente en bosques tropicales. A diferencia del diámetro, la altura requiere de mediciones indirectas ya sea con instrumentos o estimaciones, lo cual determina generalmente una menor exactitud.

Para Bruce y Schumacher (1965), el cálculo ocular es muy engañoso y a menudo produce errores considerables. Para Haller *et al.* (1973), la causa principal en la medición de alturas es la imposibilidad de determinar la posición exacta del extremo superior del árbol.

(Barrena y Llerena s.d.). añade que, para árboles de una misma clase diamétrica, el ahusamiento disminuye (o el factor de forma aumenta) con el aumento en altura; dicho análisis ratifica la importancia que tiene la buena estimación de las alturas. Los errores en la estimación de la altura afectan significativamente el cálculo del volumen de los árboles, lo cual puede conducir a resultados inexactos en inventarios forestales. El error volumétrico será mayor en los árboles de mayores dimensiones.

2.4. Aprovechamiento forestal

El aprovechamiento forestal es una operación silvicultural que inicia con la planificación de las diferentes etapas del mismo en; corta de los árboles, extracción o arrastre de los fustes comerciales a patio de trozas, troceo y apilado de las trozas, carga y transporte en camiones, para su posterior industrialización y comercialización (Arends y Lozada 2000).

Los métodos para la extracción forestal varían de una región a otra, dependiendo del equipo o herramienta usada, de la especie a aprovechar, del tipo de suelo, de la topografía del lugar, de la distancia, del clima entre otros aspectos (Espinoza *et al.* 2013).

2.4.1. Niveles de aprovechamiento forestal

MINAGRI (2015) menciona que, en el DS N°021–2015 – MINAGRI, en el Artículo 45.- Escalas o niveles de aprovechamiento forestal comercial, para la determinación del nivel de planificación del manejo forestal, se consideran los siguientes criterios: La intensidad del aprovechamiento, extensión del área, nivel de impacto de las operaciones, caracterización del recurso, nivel de mecanización, la continuidad de intervención, entre otros. A continuación, se detallan las características principales de los niveles de planificación:

a) Nivel alto

- Aplica a operaciones en áreas grandes o altas intensidades de aprovechamiento de productos forestales maderables.
- Operaciones con alto nivel de mecanización que generan impactos ambientales moderados y que se realizan en periodos continuos durante el año operativo. Este nivel no aplica para permisos en comunidades para productos diferentes a la madera.

b) Nivel medio

- Aplica a operaciones en áreas de tamaño mediano o volúmenes medianos de aprovechamiento de productos forestales maderables, que implica un nivel de mecanización intermedio y que se realizan en periodos no continuos durante el año operativo.
- Este nivel también aplica a permisos en comunidades para productos diferentes a la madera.

c. Nivel bajo

- Aplica a operaciones que se realizan en áreas pequeñas o con bajas intensidades de aprovechamiento de productos maderables y productos diferentes de la madera, que no generan impactos ambientales significativos.
- El aprovechamiento a través de los títulos habilitantes realizado bajo conducción directa por la comunidad y son implementadas a través de Declaraciones de Manejo

2.4.2. Tipos de planes de manejo forestal

En el DS N°021 – 2015 – MINAGRI, Artículo 46.- Tipos de planes de manejo forestal en comunidades campesinas y comunidades nativas, son los siguientes:

- a) Plan General de Manejo Forestal (PGMF): Es el instrumento de planificación estratégico de largo plazo y tiene como fuente principal de información el

inventario forestal realizado sobre la Unidad de Manejo Forestal (UMF), pudiendo presentarse bajo un esquema de manejo de áreas consolidadas y con fines de uso múltiple de los recursos. Es formulado para toda el área y periodo de vigencia del permiso. Este instrumento corresponde al nivel alto de planificación.

- b) Plan de Manejo Forestal Intermedio (PMFI): Es el instrumento de gestión que combina la planificación estratégica y operativa en un solo documento de gestión. Es formulado para toda el área y periodo de vigencia del permiso. Este instrumento corresponde al nivel medio de planificación.
- c) Plan Operativo (PO): Es el principal instrumento de la planificación forestal de corto plazo. Tiene como fuente principal de información el censo forestal. Tiene una vigencia de uno a tres años operativos. Este instrumento puede corresponder a los niveles alto y medio de planificación.
- d) Declaración de Manejo (DEMA): Es el instrumento de planificación simplificada de corto o mediano plazo, aplicable para bajas intensidades de aprovechamiento con prácticas que no afectan de manera significativa la capacidad de recuperación del ecosistema o la especie bajo manejo. Este instrumento corresponde al nivel bajo de planificación. Todos los planes de manejo deberán ser suscritos por un regente forestal, a excepción del DEMA.

2.4.3. Funciones de los trabajadores en el aprovechamiento forestal

IFT (2011) menciona que, las principales funciones, conocimientos y responsabilidades de los profesionales y trabajadores en el aprovechamiento forestal son:

- a) Técnico forestal. - Coordina las actividades con los trabajadores de campo y ejecuta lo que se determina en el plan operativo. Se encarga de la logística y la distribución del personal. Es responsable de la aplicación de campo de la salud y seguridad en el trabajo, control de eventos y calidad manejo forestal. Lleva a cabo actividades de planificación para la construcción de

carreteras e infraestructuras forestales, como carreteras y almacenes de madera. Con experiencia y capacitación en manejo forestal.

- b) Matero (Identificador botánico). - Es un trabajador clave durante el inventario y aprovechamiento para identificar especies comerciales, debe tener conocimiento de campo de las especies forestales comerciales, idealmente esto implica el conocimiento del nombre común de la especie y puede ayudar en muchas otras actividades.
- c) Operador de motosierra o motosierrista. - Realiza actividades de corte y trazado. Toma decisiones sobre qué árboles cortar con la prueba de huecos, caída del árbol en la dirección que cause el menor daño y que sea más fácil de arrastrar, puede ayudar en otras actividades. Con experiencia y capacitación en manejo forestal y dominio de técnicas apropiadas. También debe conocer muy bien las rutinas de mantenimiento de la motosierra.
- d) Operador de tractor oruga. - Realiza actividades de construcción de carreteras e infraestructuras. También puede ayudar con las actividades de mantenimiento de la infraestructura y arrastrar las trozas que no puede extraer el tractor forestal. Debe tener experiencia y capacitación en manejo forestal. También debe estar familiarizado con las rutinas de mantenimiento de máquinas pesadas.
- e) Operador de tractor forestal. - Realiza la operación de arrastre con planificación preestablecida. También puede ayudar en otras operaciones de maquinaria pesada. Con experiencia y capacitación en manejo forestal y debe estar familiarizado con las rutinas de mantenimiento de máquinas pesadas.
- f) Ayudante de motosierrista. - Asistir en operaciones de corte, rellenar formato de tala, plaquear el tocón, afilado de la cadena, agrega y reporta el consumo de combustible diario, transporte de equipos, herramientas e insumos, remoción de obstáculos y tratamientos silvícolas. Con experiencia y capacitación en manejo forestal, también debe identificar situaciones de riesgo para ellos mismos y otros miembros del equipo. Finalmente, debe tener conocimientos básicos de mantenimiento de motosierras.

- g) Ayudante de tractor forestal. - Asistir en operaciones de arrastre, debe rellenar el formato de arrastre, registro medición de troncos, plaquear las trozas, limpia para colocar el cable a las trozas, agrega y reporta el consumo de combustible diario, apoyar al operador y otras actividades, en la práctica es un aprendiz del operador. Con experiencia y capacitación en manejo forestal, también debe identificar situaciones de riesgo para ellos mismos y otros miembros del equipo. Finalmente, debes tener conocimientos básicos de mantenimiento de tractor forestal.
- h) Ayudante de tractor oruga. - Asistir en operaciones de apertura de carreteras, patios de trozas y viales de arrastre, debe rellenar el formato de patio de trozas, realiza trocha para apertura de carretera, agrega y reporta el consumo de combustible diario, apoya al operador y otras actividades, en la práctica es un aprendiz del operador. Con experiencia y capacitación en manejo forestal, también debe identificar situaciones de riesgo para ellos mismos y otros miembros del equipo. Finalmente, debes tener conocimientos básicos de mantenimiento de tractor oruga.
- i) Plaqueadores. - Ayuda en una amplia gama de actividades de manejo forestal, registro medición de trozas, plaquear, secuencia de la trazabilidad en bosque y otras actividades. Ellos también deberían identificar situaciones de riesgo para ellos mismos y otros miembros del equipo.

2.5. Parcela de corta

Área prevista en el plan de manejo para las operaciones de aprovechamiento sostenible y silvicultura de corto plazo, que pueden incluir actividades de conservación (OSINFOR 2018).

2.6. Comunidades Nativas

Tienen origen en los grupos tribales de la selva y ceja de selva y están constituidas por conjuntos de familia vinculadas por los siguientes elementos principales: idioma o dialecto, caracteres culturales y sociales, tenencia y usufructo común y permanente de un mismo territorio, con asentamiento nucleado o disperso (Decreto Ley N° 22175 1978).

2.6.1. Comunidad Nativa Sinchi Roca

Se ubica en los distritos Irazola, provincia Padre Abad, región Ucayali y provincia Puerto Inca, región Huánuco; a 25 km aguas arriba del río San Alejandro, desde la localidad de San Alejandro. Su ubicación geográfica, en coordenadas UTM es 476469 E y 9007470 N. La superficie total de la comunidad es de 23985,87 hectáreas tituladas con Resolución Ministerial N°00537-86-AG-DGRA-AR de 1986 (Buendía 2011).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del área de estudio

El trabajo de investigación se desarrolló en la parcela de corta N° 1 de la Comunidad Nativa Sinchi Roca, la cual tiene un área de 860,29 hectáreas para su aprovechamiento forestal, está ubicado en el distrito Tournavista, provincia Puerto Inca en la región de Huánuco.

3.1.1. Ubicación geográfica de la parcela de corta N° 1

Geográficamente esta área se encuentra localizado en las coordenadas UTM siguientes:

Cuadro 1. Vértices y coordenadas de la parcela de corta N°1

Vértices	Coordenadas	
	X	Y
V1	480646	8997422
V2	481010	8997422
V3	484659	8997422
V4	484659	8995278
V5	480646	8995278

Fuente: ATFFS – PI (2018) Permiso N°10-HUA-PI/PER-FMC-2018-001

3.1.2. Accesibilidad

La accesibilidad a la parcela de corta N°1, de la Comunidad Nativa Sinchi Roca, es por vía terrestre, se toma como punto de partida la ciudad de Tingo María, se viaja aproximadamente 3 horas y 30 minutos, hasta llegar al distrito de Alexander Von Humboldt (km 86), luego se ingresa con camión tronquero hasta centro poblado Santa Rosa de Pata (km 28 - carretera marginal a Sungaro), posteriormente se hace un recorrido de 35 km hacia la parcela de corta aproximadamente 4 horas.

3.2. Extensión y densidad poblacional

La Comunidad Nativa Sinchi Roca cuenta con 976 habitantes, de los cuales 490 son mujeres y 486 son varones, con un aproximado de 196 familias, la mayoría de su población es originaria del grupo étnico Cacataibos, con un 5% de población foránea, su territorio está cubierto por formaciones boscosas primarias y secundarias, con gran cantidad de recursos naturales (USAID 2015).

3.3. Actividades económicas

Las actividades económicas principales de la Comunidad Nativa Sinchi Roca son la agricultura, pesca, caza, extracción de látex de shiringa y elaboración de artesanías. Los principales productos son el plátano, yuca, maíz y arroz. Los animales más cazados son el majaz, sajino, venado, añuje y huangana. Los peces más consumidos son el boquichico, doncella, sábalo y palometa (Fitts 2017).

Asimismo, utilizan plantas medicinales tanto para el autoconsumo como para la comercialización, ya que por sus propiedades existe una alta demanda (USAID 2015). La Comunidad Nativa cuenta con aprovechamiento forestal a través de contratos con empresas madereras Mihuayo S.A.C. y Forestal Nieto S.A.C., estas empresas cuentan con planes de manejo forestal.

3.4. Clima y tipo de bosque

Predomina el clima cálido y húmedo (tropical) con abundantes precipitaciones pluviales. La temperatura promedio en la zona es de 24,06°C y la temperatura media anual asciende a 26,10 °C. La precipitación promedio anual es de 4266,46 mm, presentando la mayor precipitación entre enero y febrero y la menor precipitación ocurre en los meses de julio y agosto (Fitts 2017). Su altitud varía entre 286 y 295 m.s.n.m. El área de manejo de la comunidad presenta dos tipos de bosque: colinas altas y colinas bajas (Buendía 2011).

3.5. Hidrografía

El río principal que fluye por la comunidad es el San Alejandro, seguido por el Chanantía, los cuales tienen un cauce permanente. Las quebradas con agua permanente son Ipasía, Tarawaca Zapote, Chela, Uniwaque, Vista Alegre, Guacamayo, Buncuya. (Buendía 2011 y AIDER 2013). Su ancho promedio varía entre 20 a 30 metros (AIDER 2013).

3.6. Festividades

Las festividades más importantes son el aniversario de la comunidad (19 - 20 de junio), la fiesta de San Juan (24 de junio) y el aniversario de la escuela. Además, han adquirido las fiestas occidentales como navidad, fiestas patrias, entre otras. Los comuneros realizan todas las preparaciones para cada festividad con unos 8 a 10 días de anticipación, tales como preparar sus vestimentas, organizar grupos de trabajo (recojo de leña, pesca y caza), la recolección de yuca para el masato, entre otras actividades (AIDER 2013).

3.7. Maquinarias

- 3 motosierras MS 660 con espadas de 36”.
- 3 tractores forestales a ruedas articulados, modelo 518.
- 1 tractor oruga, modelo D6D.
- 10 camiones con plataforma acoplado.

3.8. Equipos

- Laptop CORE i5.
- Cámara fotográfica 12 megapíxel.
- GPS Garmin 64s.

3.9. Materiales

- Cinta métrica de 3 y 5 metros.
- Placas metálicas.
- Formatos de trazabilidad campo (Cuadro 9, 10, 11 y 12 del Anexo).

- Pilas marca Duracell AA 1.5 V.
- Botiquín de primeros auxilios.
- Martillos.
- Clavos de 1 1/2".
- Spray color rojo, negro y azul.
- Mapa de dispersión de especies aprovechables y semilleros (Figura 23).
- Tijera telescópica.
- Papeles periódicos.
- Alcohol.
- Bolsas de polietileno.
- Cinta adhesiva.
- Soguillas 10 metros.
- 3 prensas de madera

3.10. Población y muestra

La población en estudio estuvo conformada por todos los árboles comerciales en un área de 860,29 ha de la parcela de corta N°1 de la Comunidad Nativa Sinchi Roca. La muestra estuvo constituida por todos aquellos árboles aprovechables que fueron aprobados en el Permiso N°10-HUA-PI/PER-FMC-2018 - 001 (ver Cuadro 8 del anexo).

3.11. Metodología

3.11.1. Validación de las especies forestales aprobadas del censo forestal utilizando la trazabilidad del aprovechamiento

- La gerencia de la empresa Forestal Nieto S.A.C. informó las especies a extraer, dependiendo de la demanda de sus clientes en el mercado local, regional y nacional.
- Se informó las especies a extraer y el método de trabajo al matero, motosierristas, operadores del tractor forestal y oruga.

- Se capacitó al personal sobre equipos de protección personal y de la trazabilidad en bosque para el aprovechamiento forestal, se explicó la función que tienen los motosierristas, matero, operadores del tractor forestal y oruga, ayudantes, plaqueadores y operadores de camión tronquero y hacer conocer la importancia de la colaboración de cada uno de ellos en todas las etapas de la trazabilidad.
- Para un mejor aprovechamiento forestal, se utilizó el mapa de dispersión de árboles aprovechables y semillero (ver Figura 23 del Anexo).
- Con la experiencia del matero y el apoyo del técnico forestal (tesista) se realizó los trazos para la apertura de viales de arrastre, en función a la dispersión y concentración de árboles aprovechables.
- El motosierrista, técnico forestal y su ayudante se desplazaron al área de aprovechamiento con el anexo del expediente (relación de especies) y GPS.
- Seguidamente se verificaron que los datos de la placa (número de faja, número de árbol y la especie) coinciden con el expediente, luego se taló y la información se registró según el Cuadro 8 del Anexo.
- El matero a veces no acompañó en la tala, su trabajo es realizar trazos conjuntamente con el técnico forestal, apertura de nuevos viales e identificar las especies, colocar placas a los árboles aprovechables (caída de placas metálicas), marcar con letra en mayúscula (S) con spray de color rojo a los árboles semilleros, porque la pintura anterior se nota borroso.

En el aprovechamiento forestal se utilizó el método de apeo de impacto reducido o tala dirigida. El objetivo es orientar la caída del árbol para proteger árboles semilleros, la regeneración natural, árboles de futura cosecha y especies protegidas. La brigada para el aprovechamiento forestal estuvo conformada por: 1 técnico forestal (tesista), 3 motosierristas, 8 ayudantes, 1 cocinera, 14 operarios (tractor forestal, tractor oruga y camión tronquero), 1 matero y 2 plaqueadores.

Durante la tala el matero, motosierrista y el técnico forestal no pudieron identificar la especie del árbol aprovechable ni coincidía con el expediente, se tuvo que recolectar muestras botánicas.

Se elaboraron 3 prensas de (*Copaifera reticulata* Ducke) Copaiba, constan de dos tapas, cada uno confeccionada de cuatro tablas de 45 cm de largo, 2,50 cm de ancho y 1,50 cm de espesor y 5 tablas de 35 cm de largo, 2,50 cm de ancho y 1,50 cm de espesor, clavadas en forma de un rectángulo y finalmente se clavó con grapas una tapa de cartón de las mismas dimensiones y para el ajuste se empleó una soguilla de 3 metros de largo y se presionó con un bloque de madera (*Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd.) Shihuahuaco de 50 cm de largo, 40 cm ancho y 50 cm espesor para darle una superficie plana a las muestras. La brigada constituyo de 2 personas: tesista y el matero.

3.11.1.1. Colección de muestras botánicas

Para la colección de muestras se tuvo el apoyo del matero, es el técnico especializado para subir al árbol, se obtuvo las muestras de sus vecinos siguientes. Con la ayuda de una tijera telescópica fueron cortadas y cayeron al suelo, se tomó tres muestras del mismo ejemplar para asegurar una buena colección esencialmente que poseían órganos vegetativos (ramas con hojas) y órganos reproductivos (flores y frutos). Para el caso de no tener frutos y flores se recolectaron las semillas que se encontraban en el suelo alrededor del árbol y se almacenaron en un sobre manila descritas del árbol de procedencia.

3.11.1.2. Codificación

En la codificación se utilizó papel periódico con plumón de color negro, se enumeró secuencialmente del A 1, A 2 y A 3 hasta el J 1, J 2 y J 3, el cual nos permitió tener una correlación entre las muestras botánicas colectadas, también se anotaron en una libreta de campo los siguientes datos para cada colecta: las características de la especie (forma de copa, fuste, raíz, corteza, presencia de látex (color, consistencia, abundancia), corteza externa e interna

(color, forma), formas de ramificación, tipo y forma de hojas, presencia de flores (tipo, color, posición), presencia de frutos (tipo, forma, color.), datos del lugar donde se realizó la colecta: región, provincia, distrito y localidad, fecha de colecta, diámetro a la altura del pecho, altura total y altura comercial, características del lugar: suelo (pendiente), clima, coordenada geográfica y altitud.

3.11.1.3. Preservado

Las muestras fueron preservadas con alcohol y agua en proporción 50:50 para su conservación y evitar pérdidas. La muestra ha sido insertada en el periódico con su numeración respectiva, se empaquetaron y se amarraron con una soguilla. Asimismo, los paquetes fueron colocados individualmente en bolsas de polietileno y en paquetes de bolsas grande. Luego se vertió la mezcla de alcohol industrial y agua procurando humedecer el papel, finalmente sellamos las bolsas con cinta adhesiva para quedar hermética hasta llegar al lugar de secado, se realizó el secado a temperatura ambiente en el campamento.

3.11.1.4. Secado de las muestras

Después de la preservación, continua una de las fases más importante para el destino final que se dio a las muestras botánicas. Se colocaron adecuadamente intercaladas con cartones en la prensa de madera, para facilitar el secado. Luego se sujetaron con la soguilla de amarre lo más ajustado posible para lograr una superficie lisa en la muestra, las muestras en la prensa fueron secadas a temperatura ambiente por 20 días hasta tener un secado completo y uniforme para su manipulación.

Una vez que las muestras estuvieron secas, se redactó un documento solicitando el apoyo en la identificación y constancia de las muestras, se adjuntaron una ficha de la descripción de las muestras, copia de DNI y copia de la resolución de tesis, se prosiguió su envío al Herbario Oxapampa (HOXA), por la empresa de encomiendas OLVA COURIER.

3.11.2. Determinación del volumen de las especies forestales aprobadas utilizando la trazabilidad del aprovechamiento forestal

3.11.2.1. Tala

- El procedimiento de talado descrito a continuación se visualiza en la Figura 1.
- El matero, motosierrista y su ayudante se llevaron consigo los materiales de campo (mapa de dispersión, lista de individuos aprovechables y GPS). Posteriormente se buscó el árbol a talar según la relación de la tala programada.
- Se identificó el árbol a talar según especie y código en la placa metálica del censo (N° plan operativo, N° de faja, N° de árbol y especie).
- Se retiró la placa metálica antes de talar. Si no coinciden el N° plan operativo, N° de faja, N° de árbol y la especie no se tala y se reportó según el Cuadro 9 del Anexo.
- Antes de talar se realizó el tratamiento silvicultural con la liberación de bejucos y lianas, para el caso de presencia de colpas en la base del árbol y nidos de aves, no se aprovecharon los árboles.
- Al concluir la tala, se clavó la placa sobre el tocón y se reportó el código del árbol según el Cuadro 9 del Anexo.
- Se limpió alrededor del árbol talado, luego se midió el diámetro mayor, menor y la longitud total en metros.
- Si el árbol tumbado estuvo con hueco, rajado y anillado se reportó como descartado según el Formato de tala Cuadro 9 del Anexo.
- Dependiendo del diámetro mayor, menor, longitud total, especie y pendiente del terreno, se realizó el despunte y trozado (ver Figuras 2 y 3).

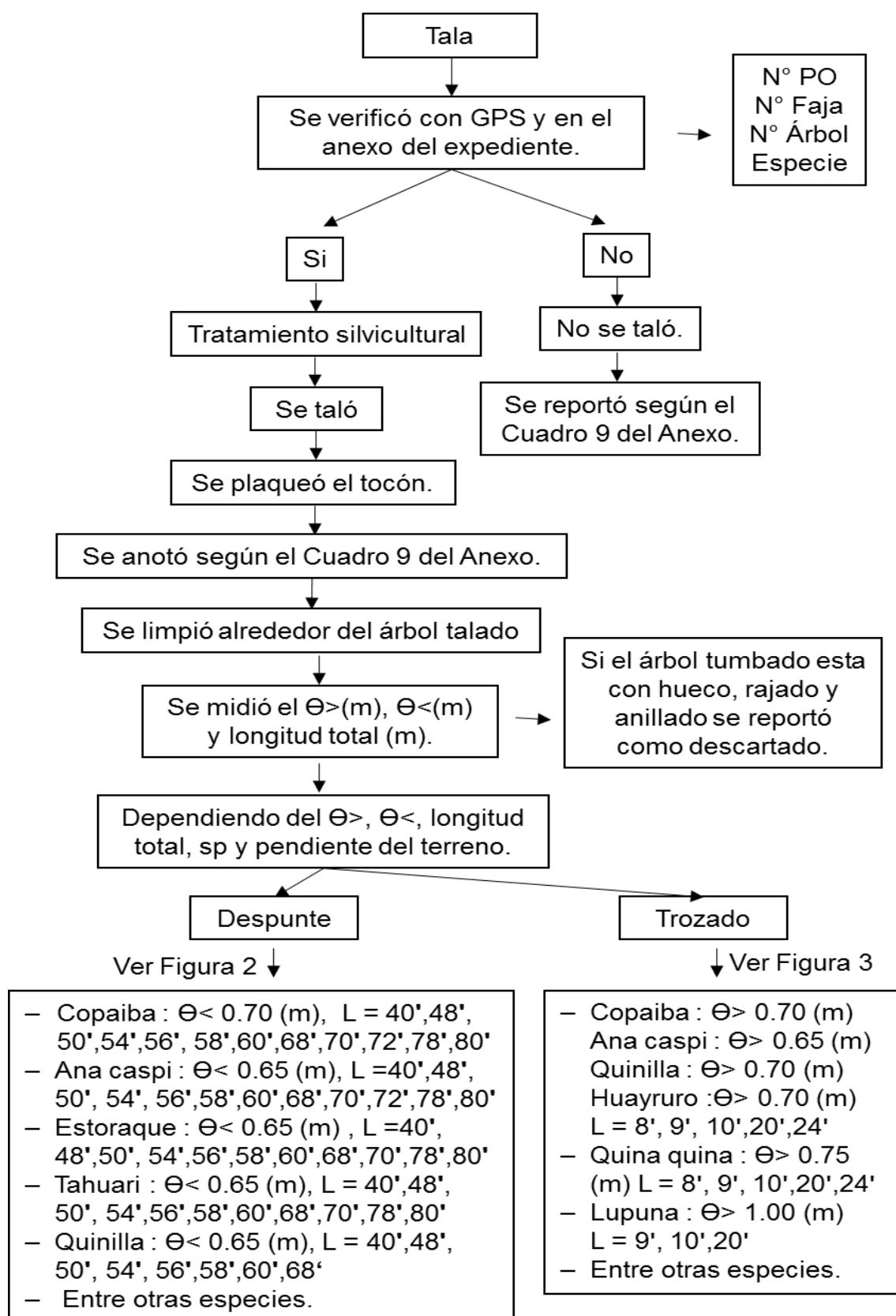


Figura 1. Diagrama de tala.

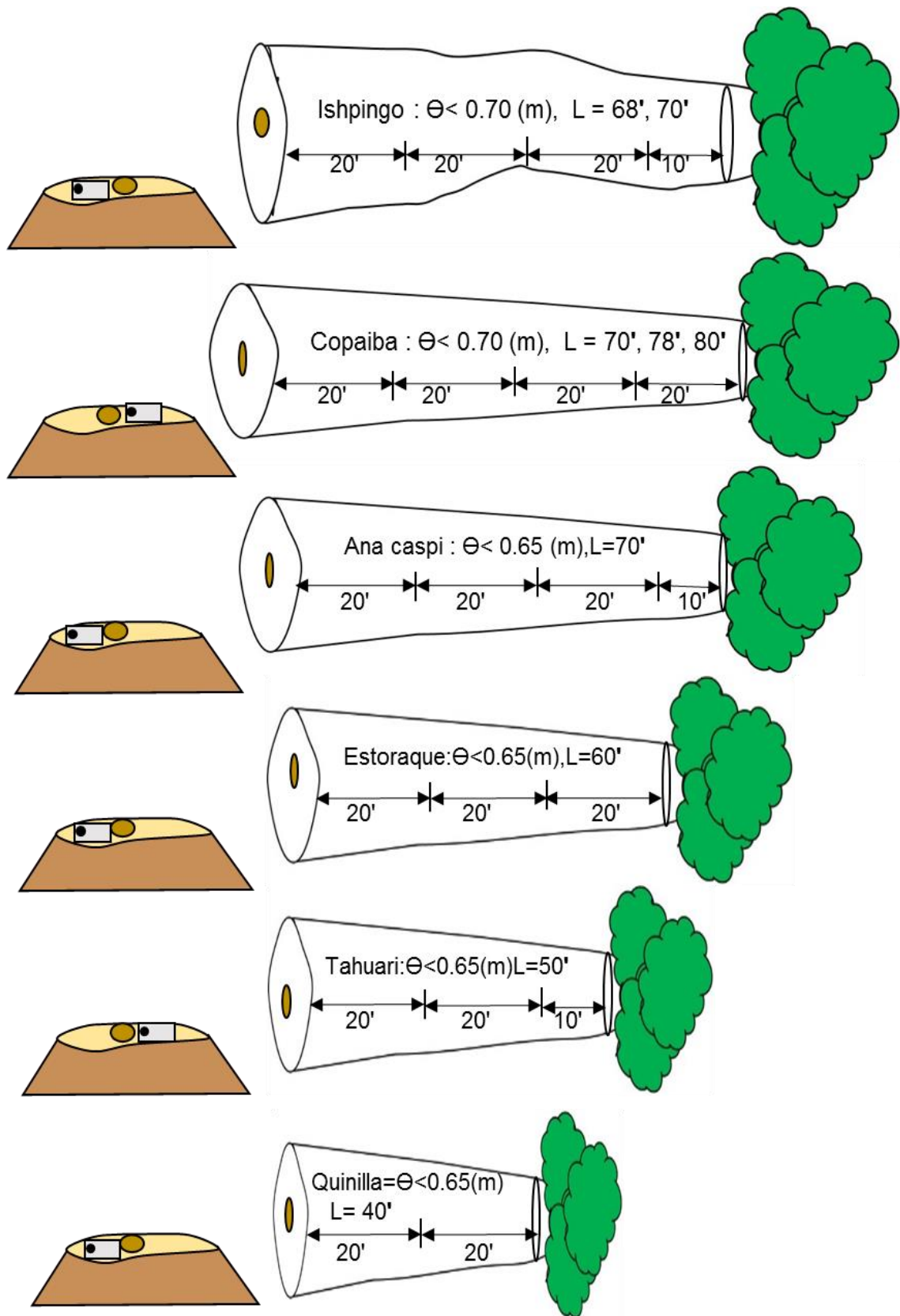


Figura 2. Medición y trozado de fuste completo de árboles talados.

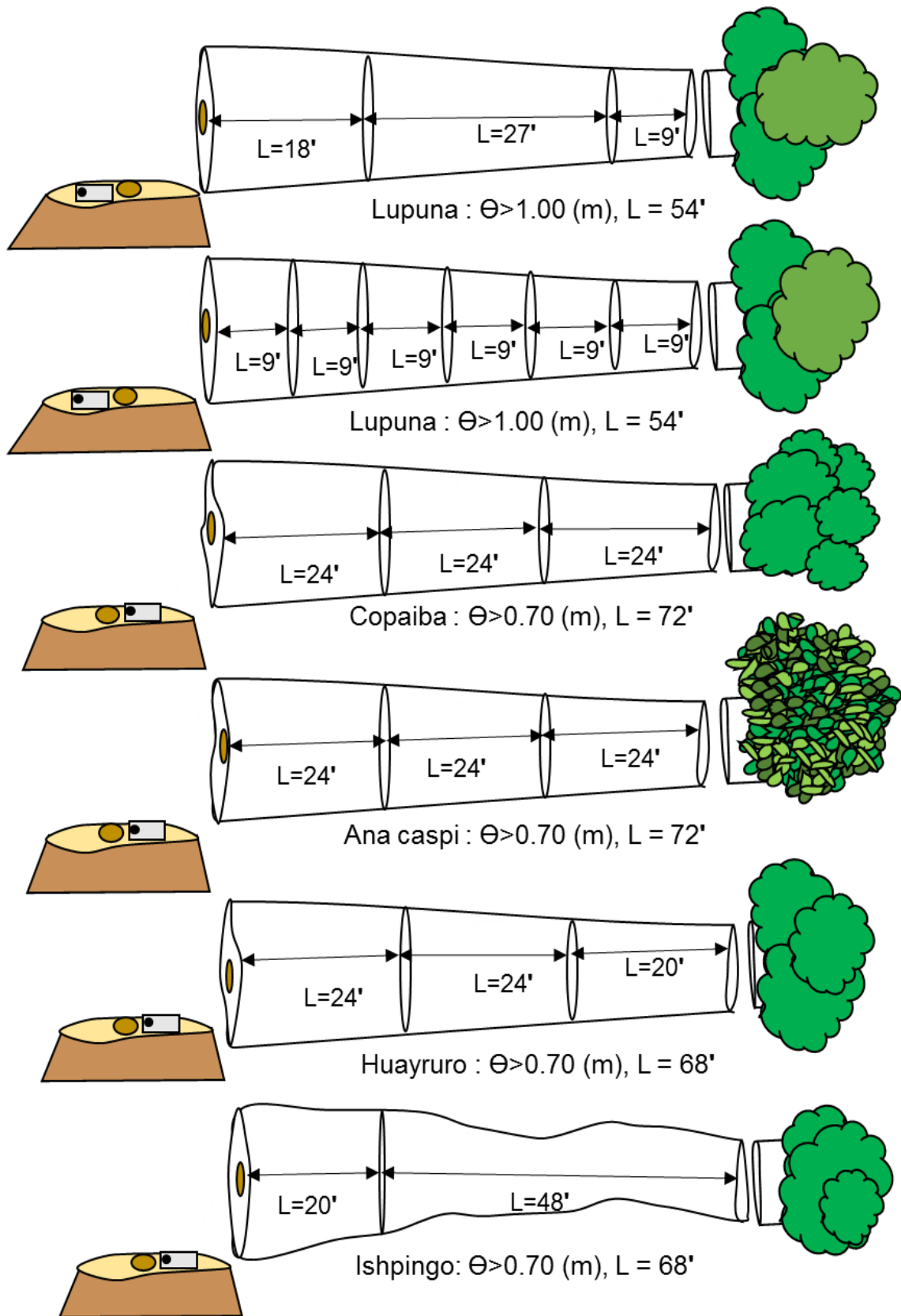


Figura 3. Medición, trozado del fuste en trozas de árboles talados.

3.11.2.2. Arrastre

- Se verificó la placa del tocón del árbol talado (N° plan operativo, N° faja, N° árbol y especie).
- El operador del tractor forestal se posicionó para arrastrar las trozas según programación.
- El arrastre del fuste completo: si la pendiente del terreno no es pronunciada, el ayudante tuvo que jalar y acomodar el cable del cabrestante del tractor forestal en la troza, para luego arrastrar hasta un lugar cómodo para poner la placa de identificación, se arrastró hasta separar la troza completa de las ramas, el procedimiento se visualiza en la Figura 4.
- El arrastre del fuste en trozas: si la pendiente del terreno es pronunciada, el ayudante tuvo que jalar y acomodar el cable del cabrestante del tractor forestal en la troza, para luego arrastrar hasta un lugar cómodo para poner la placa de identificación, el procedimiento se visualiza en la Figura 6.
- Además, el arrastre del trozado se arrastró hasta separar la troza A del B, C, D, E y F (ver Figura 7).
- Se elaboraron las placas y se plaquearon en el diámetro menor de las trozas respectivamente, ver las Figuras 5 y 7.
- Se midió el diámetro mayor, menor y la longitud total en metros, se reportó utilizando el Cuadro 10 del Anexo.
- Se arrastró hasta el patio de trozas respectivamente enumeradas, se realizó aplicando técnicas de aprovechamiento de bajo impacto.

El arrastre fue mecanizado con tractor forestal para acopiar las trozas en los patios de almacenamiento y/o de carguío. La distancia del arrastre dependió de la dispersión de individuos a aprovechar, el proceso estuvo conformado por 3 operadores de tractor forestal con sus respectivos ayudantes que jalaban y colocaron el cable del cabrestante a las trozas.

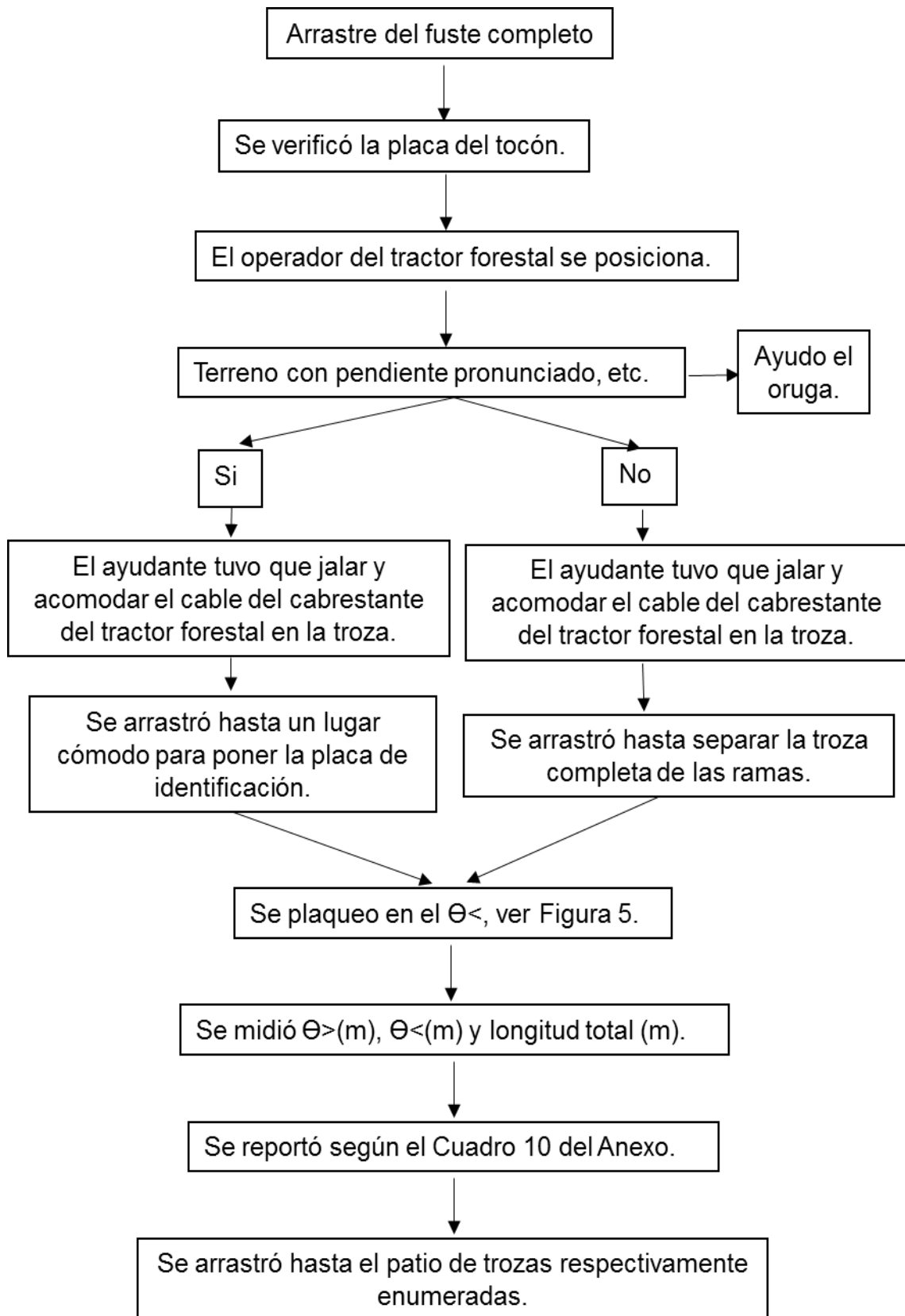


Figura 4. Diagrama de arrastre del fuste completo.

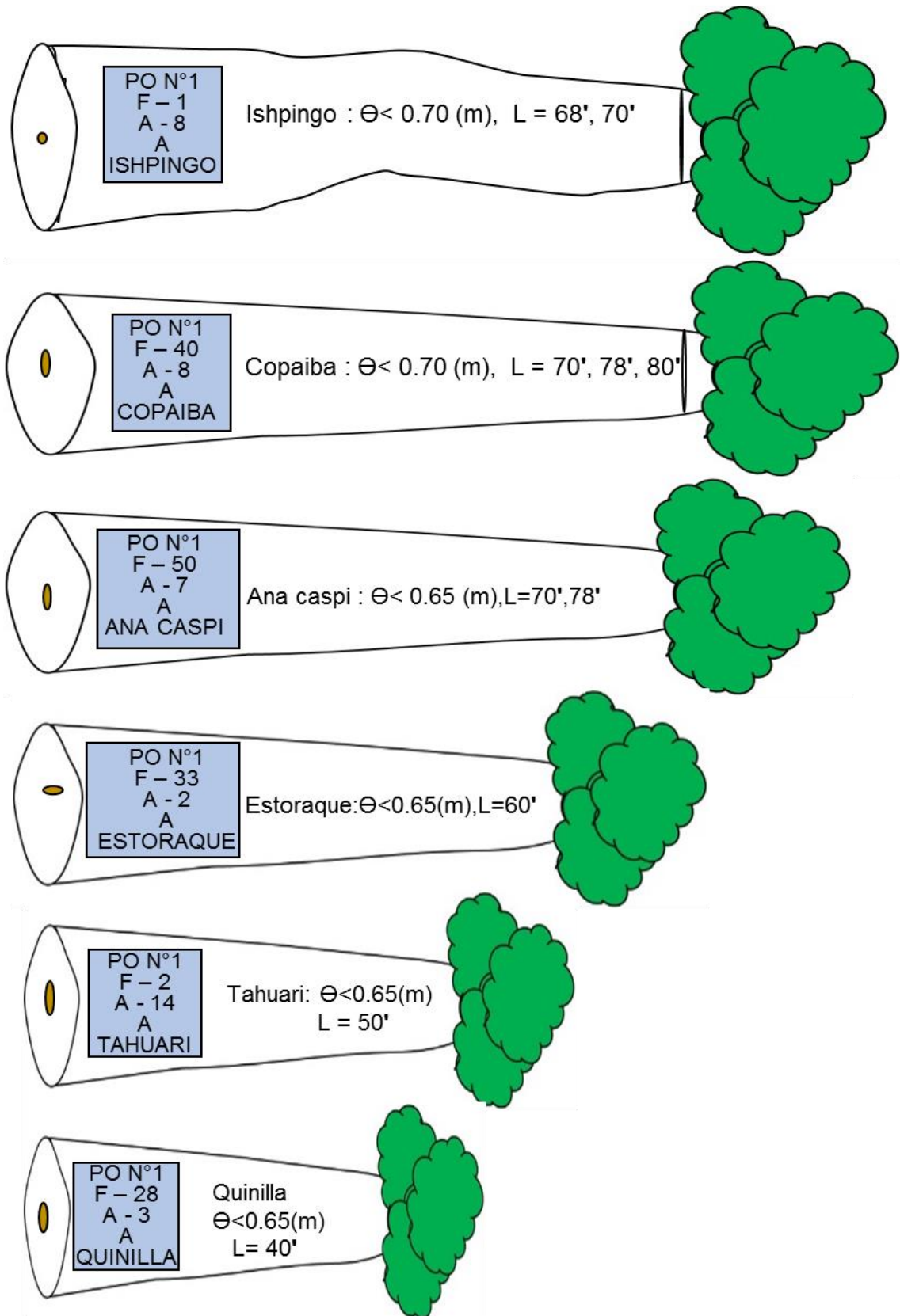


Figura 5. Plaqueo de trozas durante el arrastre del fuste completo.

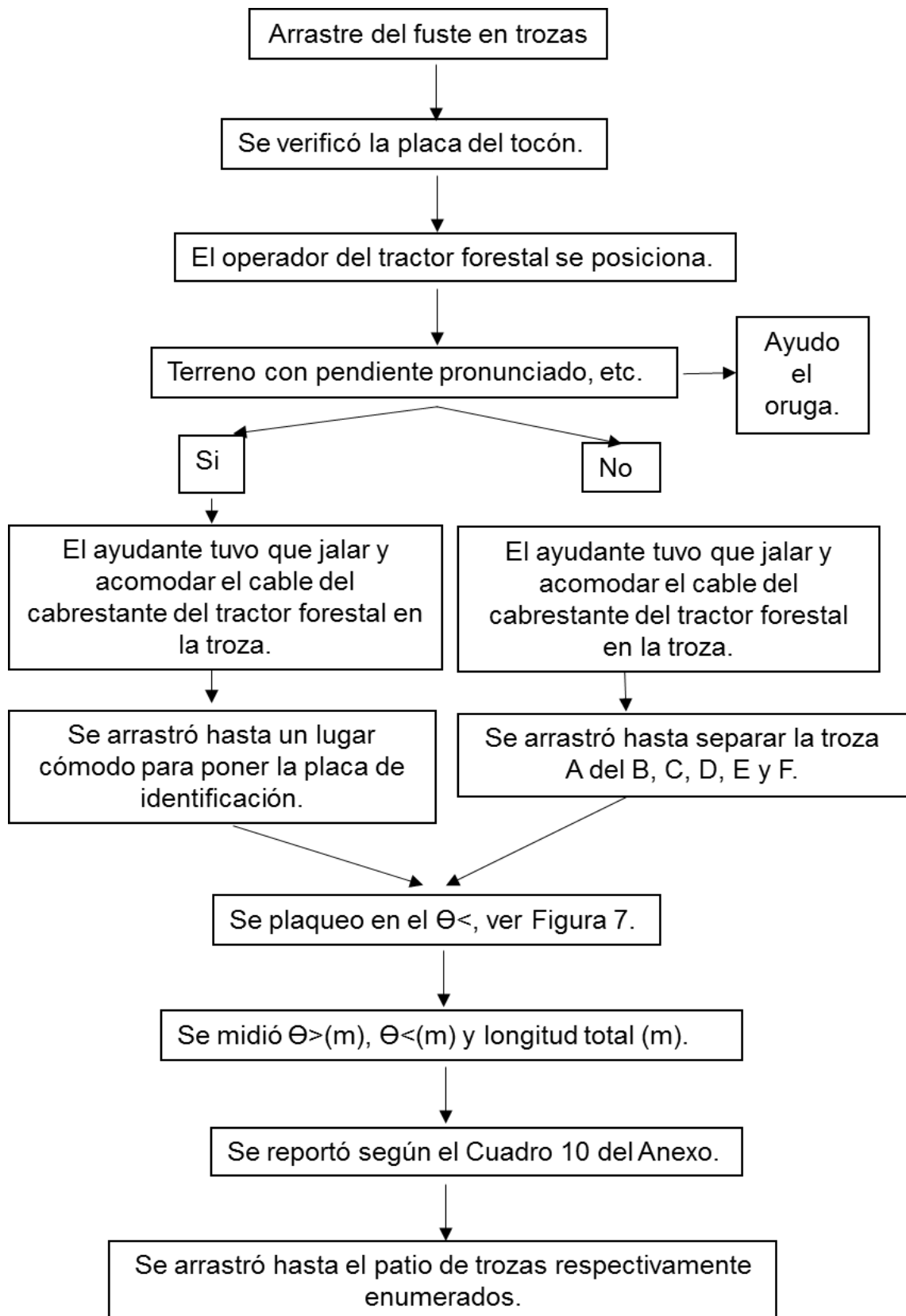


Figura 6. Diagrama durante el arrastre del fuste en trozas.

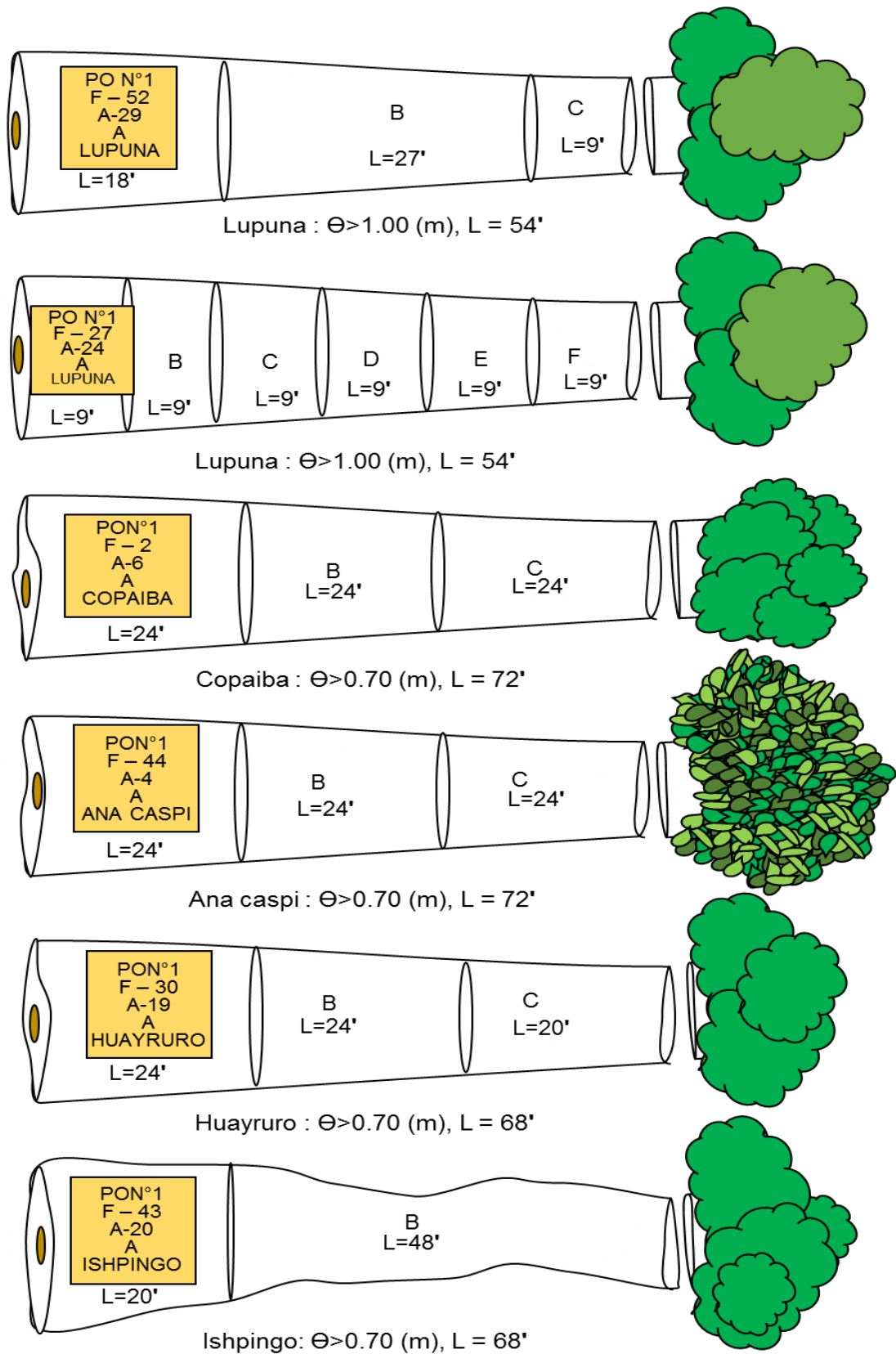


Figura 7. Plaqueo de trozas durante el arrastre del fuste en trozas.

3.11.2.3. Patio de trozas

- El procedimiento de patio de trozas descrito a continuación se visualiza en la Figura 8.
- Se verificó la codificación de las trozas del arrastre N° plan operativo, N° de faja, N° de árbol, sección de la troza y especie.
- Si la troza es entera conto con las medidas: 18', 27', 30', 40', 48', 50', 54', 58', 60', 68', 70', 76', 78' y 80'. Se midió a la (*Copaifera reticulata* Ducke) Copaiba, (*Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F. Macbr.) Ana casi, (*Ormosia amazonica* Ducke) Huayruro y (*Pouteria torta* (Mart.) Radlk.) Quina quina de 24', (*Ceiba pentandra* (L.) Lupuna de 9' y el resto de las especies de 8', 10', 20' y 24' (ver la Figura 9).
- Si la troza conto con las medidas: 8', 9', 10', 20' y 24' (ver la Figura 10).
- Si la verificación fue mal con respecto a la codificación de las trozas del arrastre, se corrigió y verificó desde la tala y arrastre, utilizando GPS y teniendo en cuenta el anexo del censo comercial.
- Se limpió la sección donde se va trozar (barro y arena).
- El tractor forestal movió las trozas, para poder colocar las placas y asignar el código interno (CI).
- Se elaboró y se colocó las placas, ver las Figuras 9 y 10.
- Se plaquearon ambos extremos del diámetro de las trozas.
- Se asignó el código interno del 1 al infinito este código ha permitido identificar el código de la troza en caso que se deteriore la placa, se utilizó spray de acuerdo a la coloración de la madera (azul, negro y rojo).
- Se midió el diámetro mayor, menor y longitud total en metros y se reportó según el Cuadro 11 del Anexo.
- El operador acomodó las trozas codificadas de acuerdo a las longitudes 8', 9', 10', 20' y 24'.

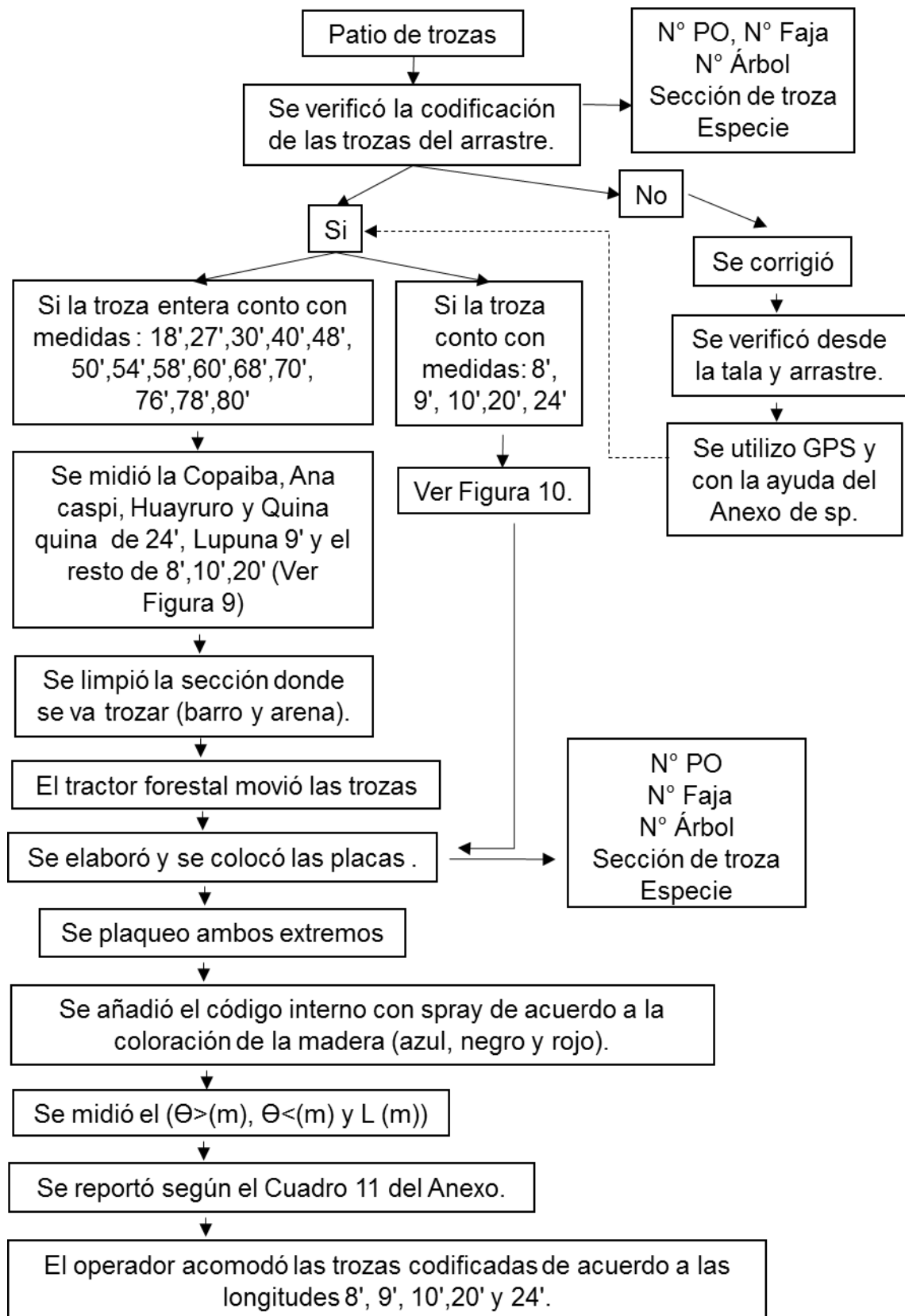


Figura 8. Diagrama de patio de trozas.

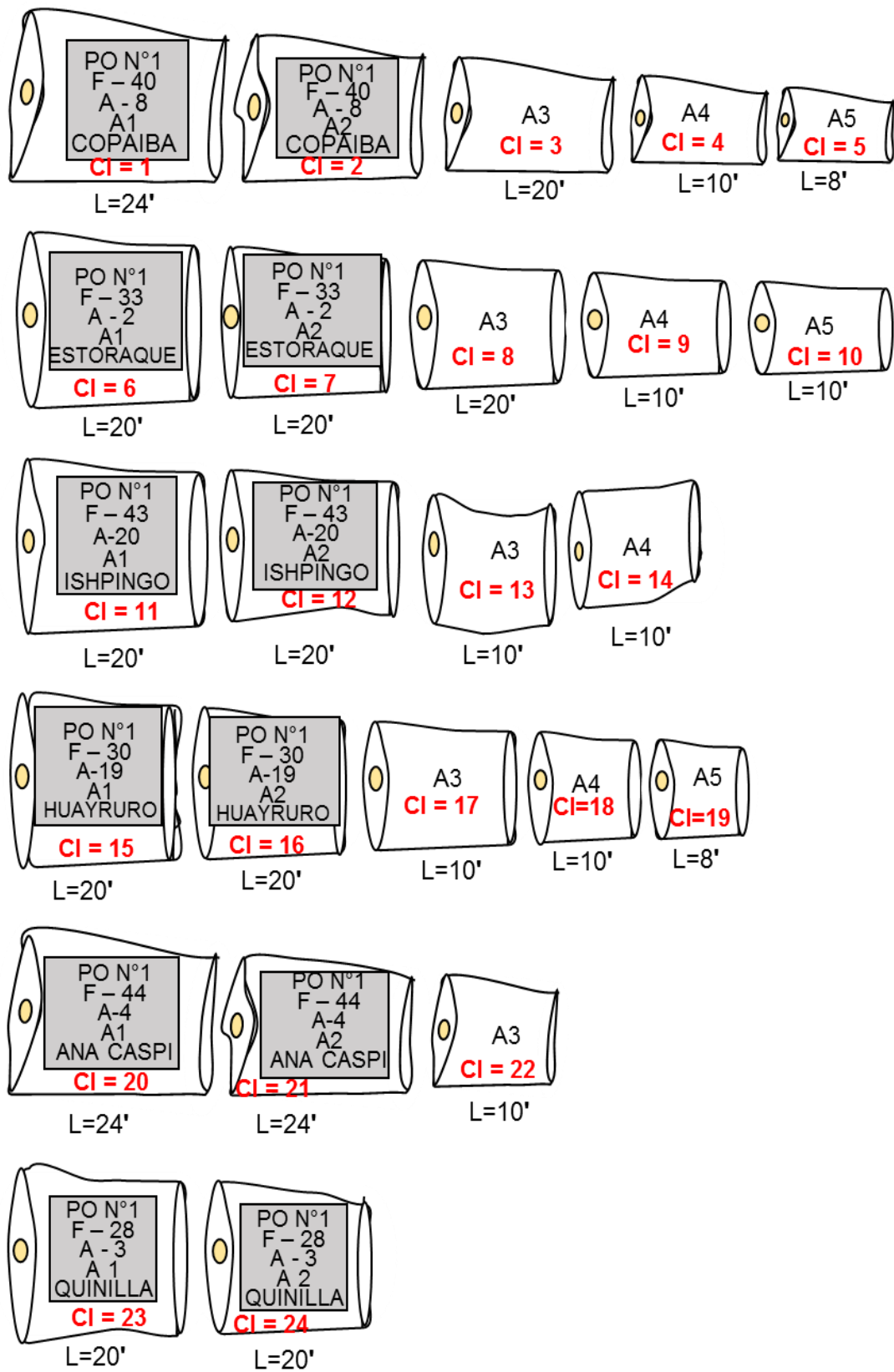


Figura 9. Plaqueo de trozas de fuste completo en patio.

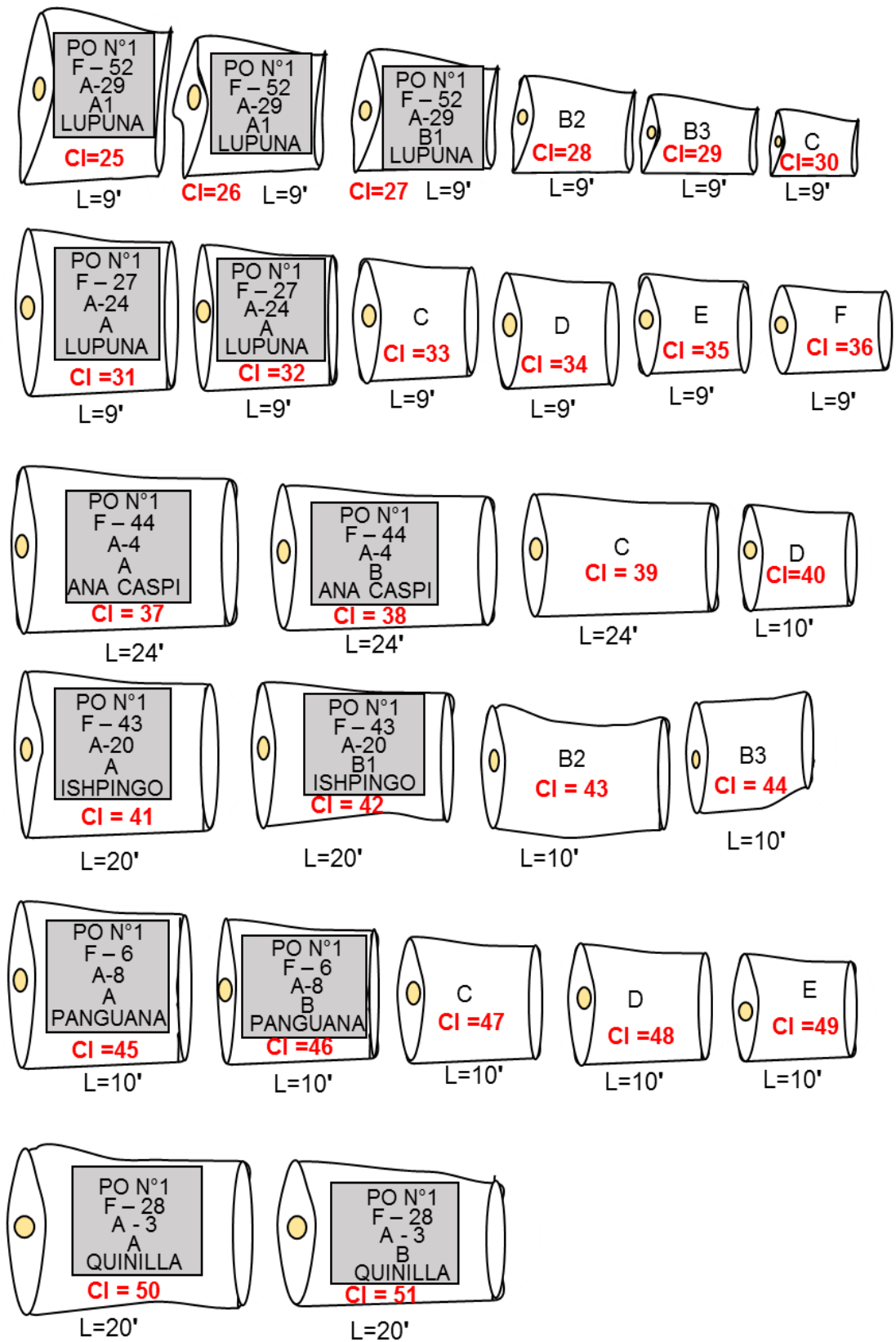


Figura 10. Plaqueo de trozas en patio.

3.11.2.4. Despacho

- El procedimiento de despacho descrito a continuación se visualiza en la Figura 11.
- El operador del tractor forestal en coordinación con el técnico forestal, realizaron el despacho de especies que solicitó el gerente de la empresa. Seguidamente se realizó la carga completa al camión si es que se solicitó una sola especie, caso contrario se cargó cualquier especie.
- Se verificó la codificación (placa) y código interno, se cargó solo las trozas que tienen placa y código interno, estas se acomodan sobre camiones de plataforma abierta
- Se ha emitido guía interna de transporte forestal (ver Figura 25) donde figura la fecha, placa del vehículo, diámetro mayor, menor y longitud, volumen total (m³) y se reportó según el Cuadro 12 del Anexo.
- Se verificaron si, la placa y el CI coinciden con la guía interna de transporte forestal y la especie. Cuando no coincide se descargaron las trozas.
- Si coincide, se utilizó los datos del Formato de patio de trozas diámetro mayor, menor y longitud en metros (ver Cuadro 11 del Anexo), luego se calculó el volumen de las trozas a despachar, según Gutiérrez, *et al.*, (2013) se utilizó la siguiente formula:

$$\text{Vol troza} = \left(\frac{D1 + D2}{2} \right)^2 * 0,7854 * L$$

Dónde:

V : Volumen de la madera en metros cúbicos.

D1 y D2 : Diámetro mayor y menor en metros.

L : Longitud en metros.

0,7854 : Constante = $\pi/4$

- Se aseguró con cadenas, es importante hacer un buen aseguramiento para que resista las adversidades del camino. Posteriormente se entregó la guía interna de transporte forestal y el camión tronquero se trasladó a la churampa.

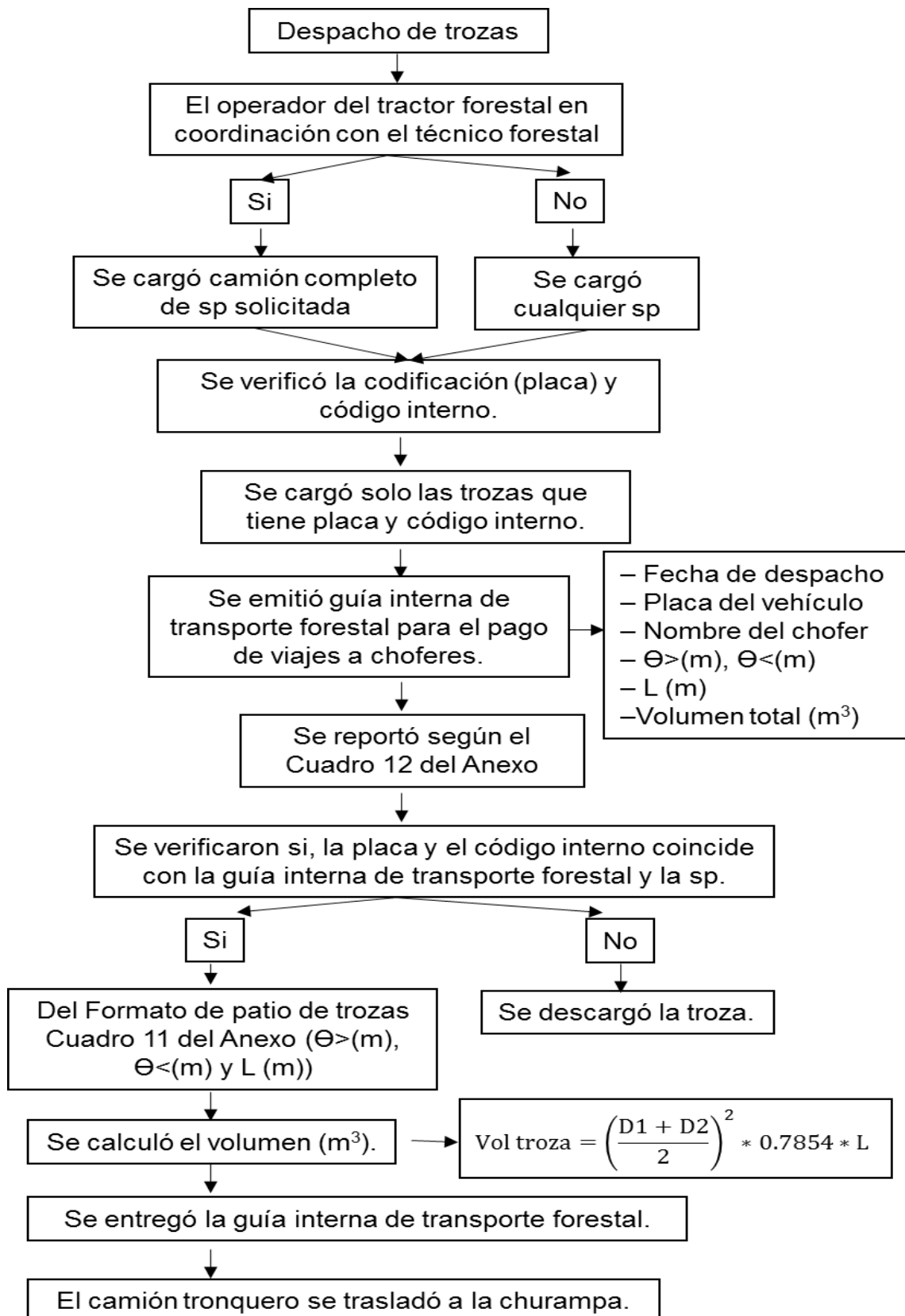


Figura 11. Diagrama de despacho de trozas.

3.11.3. Determinación de las principales causas que impiden el arrastre de las trozas al 100% utilizando la trazabilidad del aprovechamiento forestal en la parcela de corta N° 1

La determinación de las principales causas que impidieron el arrastre al 100% utilizando trazabilidad en el aprovechamiento forestal, se realizó por observaciones directas del cumplimiento de la programación de arrastre de los árboles aprovechables talados, para lo cual se consideró nueve causas probables, las que fueron definidas por consulta al personal encargado del arrastre. Los criterios tomados por cada causa fueron:

1. Falla mecánica. - En patio de trozas, cuando se retrasaba el tractor forestal, se procedió a seguir la ruta (vial de arrastre) hasta encontrar el tractor forestal, verificándose la falla mecánica.
2. Factor lluvia. - En caso de haber llovido fuerte entre el anochecer del día anterior y amanecer del día programado para el arrastre, el operario no realizó el arrastre. También se considera en este factor cuando empezaba la lluvia fuerte el mismo día durante la operación de arrastre, se dejaba la troza en el bosque y se regresaba el tractor forestal al patio de trozas.
3. Factor fisiográfico. - En patio de trozas, cuando se retrasaba el tractor forestal, se procedió a seguir la ruta (vial de arrastre) hasta que encontrar la maquinaria, observando que el tractor forestal funcionaba, pero le es imposible jalar la troza por la excesiva pendiente.
4. Árbol talado con perforación central. – Del reporte de tala, el motosierrista informaba que el árbol ha sido talado y tenía hueco pronunciado, no servía el fuste, comercialmente se pierde todo el árbol, no se programaba el arrastre, lo que se verificaba en el mismo lugar de tala.
5. Árbol talado rajado. - Del reporte de tala, cuando se informaba que el árbol ha sido talado y rajado, el motosierrista reportaba como descartado, no se programaba el arrastre, lo que se verificaba en el mismo lugar de tala.

IV. RESULTADOS

4.1. Validación de las especies forestales aprobadas del censo forestal utilizando la trazabilidad del aprovechamiento forestal en la PC N°1

De las 24 especies aprobadas en el plan operativo N° 1 de la Comunidad Nativa Sinchi Roca, se recolectaron 10 muestras y se enviaron al Herbario Selva Central Oxapampa (HOXA) para su identificación botánica, por medio de una constancia (ver Figura 23 del anexo) corresponde a los nombres científicos que se detalla en el Cuadro 4, de las cuales 4 especies no coinciden con el nombre científico otorgado por la ATFFS – PI, encontrándose diferencias en 3 especies a nivel de género y 1 diferencia a nivel de especie.

Cuadro 3. Comparación de nombres científicos aprobados por ATFFS – Puerto Inca e identificados por el Herbario Selva Central Oxapampa

N°	ATFFS - Puerto Inca		Herbario Selva Central Oxapampa
	Nombre común	Nombre científico	Nombre científico
1	Ana caspi	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.
2	Capirona	<i>Calycophyllum spruceanum</i> (Benth.) Hook. F.	<i>Calycophyllum spruceanum</i> (Benth.) Hook. F.
3	Estoraque	<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms	<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms
4	Lupuna	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.
5	Machinga	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	<i>Brosimum alicastrum</i> subsp. <i>Bolivarense</i> (Pittier) C.C. Berg
6	Manzano	<i>Hesperomeles ferruginea</i> (Pers.) Benth.	<i>Hieronyma alchomeoides</i> Allemao
7	Palisangre	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	<i>Ormosia schuneii</i> Rudd
8	Panguana	<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Oken	<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Oken
9	Quina quina	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	<i>Micropholis obscura</i> T.D. Penn.
10	Yacushapana amarilla	<i>Terminalia oblonga</i> (Ruiz & Pav.) Steud.	<i>Terminalia amazonia</i> (J. F. Gmel.) Exell.

4.2. Determinación del volumen de las especies forestales aprobadas utilizando la trazabilidad del aprovechamiento forestal

En el 2018 la Comunidad Nativa Sinchi Roca tuvo un permiso para extraer y comercializar madera, se aprobó 1287 árboles aprovechables con 7810,16 m³ de volumen rollizo al estado natural, se talaron 643 árboles con 4707,94 m³ y quedaron en pie 579 árboles para talar con 2601,83 m³ de volumen rollizo al estado natural de diferentes especies.

Dentro de ello la especie (*Brosimum utile* (Kunth) Oken) Panguana se aprobaron 54 árboles con 258,40 m³, de los cuales se taló 41 árboles con 271,26 m³ quedando 13 árboles en pie para despachar, de la misma forma con (*Huberodendron swetenoides* (Glcason) Ducke) Aguano masha se aprobó 6 árboles con 27,80 m³, de los cuales se taló 5 árboles con 28,00 m³ quedando 1 árbol en pie para despachar, como se muestra en el Cuadro 4.

Para poder extraer los arboles restantes de (*Brosimum utile* (Kunth) Oken) Panguana y (*Huberodendron swetenoides* (Glcason) Ducke) Aguano masha y despachar a la planta de transformación, el Regente forestal de la Comunidad Nativa Sinchi Roca, tendrá que presentar un informe y sustentar con el libro de operaciones de bosque (tala, arrastre y despacho) a la Administración Técnica Forestal y de Fauna Silvestre – Sede Puerto Inca.

En el Cuadro 5 se aprecia las especies que mayormente se extrajeron y tiene mayor demanda en el mercado son las siguientes (*Copaifera reticulata* Ducke) Copaiba con 1122,06 m³, (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.) Lupuna 615,98 m³, (*Pouteria torta* (Mart.) Radlk.) Quina quina 520,85 m³, (*Manilkara bidentata* (JL. DC.) A. Chev.) Quinilla 425,09 m³, (*Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd.) Shihuahuaco 419,01 m³, (*Brosimum alicastrum* Sw.) Machinga 348,26 m³, (*Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F. Macbr.) Ana caspi 328,77 m³, (*Brosimum utile* (Kunth) Oken) Panguana 271,26 m³, (*Ormosia amazonica* Ducke) Huayruro 143,88 m³, (*Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Sm.) Ishpingo 132,36 m³ y (*Myroxylon balsamum* (L.) Harms) Estoraque 106,04 m³.

N°	Especie	Árbol autorizado	Volumen autorizado (m ³)	Árbol talado	Volumen despachado (m ³)	Árbol delgado y deforme en pie	Volumen de árbol delgado y deforme en pie (m ³)	Árbol talado con hueco	Volumen de árbol talado con hueco (m ³)	Árbol con hueco en pie	Volumen de árbol con hueco en pie (m ³)	Árbol en pie por talar	Volumen por despachar (m ³)
1	Copaiba	217	1271,32	148	1122,06	1	3,31	9	57,56	1	6,47	58	81,93
2	Lupuna	53	819,04	39	615,98	1	91,71	3	101,64	0	0	10	9,71
3	Quina quina	145	767,00	67	520,85	0	0	1	3,50	0	0	77	242,54
4	Quinilla	186	848,51	90	425,09	0	0	3	15,63	7	34,82	86	372,97
5	Shihuahuaco	83	695,71	46	419,01	0	0	3	33,49	2	21,53	32	221,69
6	Machinga	76	520,47	45	348,26	0	0	0	0	0	0	31	172,21
7	Ana caspi	127	756,99	48	328,77	0	0	8	57,47	15	92,97	56	277,77
8	Panguana	54	258,40	39	271,26	1	4,57	0	0	0	0	14	56,17
9	Huayruro	33	245,11	19	143,88	0	0	1	7,38	0	0	13	93,86
10	Ishpingo	25	165,74	22	132,36	0	0	0	0	0	0	3	33,38
11	Estoraque	54	203,21	27	106,04	0	0	1	4,49	0	0	26	92,68
12	Huimba	32	191,81	17	96,38	1	4,23	1	8,68	0	0	13	82,52
13	Mashonaste	38	163,02	10	56,26	0	0	1	3,31	0	0	27	103,46
14	Aguano masha	6	28,00	5	27,99	0	0	0	0	0	0	1	4,50
15	Huayruro amarillo	54	285,11	5	25,28	0	0	1	4,08	0	0	48	255,75
16	Manzano	17	89,69	4	16,12	0	0	2	13,35	0	0	11	60,23
17	Pashaco	17	88,37	3	15,39	0	0	0	0	0	0	14	72,98
18	Almendro	9	35,67	4	15,23	0	0	0	0	1	3,69	4	16,75
19	Tahuari	6	22,40	4	14,46	0	0	0	0	0	0	2	7,94
20	Capirona	6	35,55	1	7,27	0	0	1	4,91	0	0	4	23,37
21	Catahua	15	120,84	0	0	0	0	0	0	0	0	15	120,84
22	Oje renaco	4	23,82	0	0	0	0	0	0	0	0	4	23,82
23	Palisangre	27	155,49	0	0	0	0	0	0	0	0	27	155,50
24	Yacushapana amarilla	3	19,18	0	0	0	0	0	0	0	0	3	19,18
Total		1287	7810,16	643	4707,94	4	103,82	35	315,49	26	159,47	579	2601,83

Cuadro 4. Volumen despachado al estado natural (m³) y porcentaje.

Especie	Volumen despachado al estado natural (m ³)	%
Copaiba	1122,06	23,83
Lupuna	615,98	13,08
Quina quina	520,85	11,06
Quinilla	425,09	9,03
Shihuahuaco	419,01	8,90
Machinga	348,26	7,40
Ana caspi	328,77	6,98
Panguana	271,26	5,76
Huayruro	143,88	3,06
Ishpingo	132,36	2,81
Estoraque	106,04	2,25
Huimba	96,38	2,05
Mashonaste	56,26	1,20
Aguano masha	28,00	0,60
Huayruro amarillo	25,28	0,54
Manzano	16,12	0,34
Pashaco	15,39	0,33
Almendro	15,23	0,32
Tahuari	14,46	0,31
Capirona	7,27	0,15
Total	4707,94	100,00

En el Cuadro 5 se aprecia las especies que se extrajeron en menor volumen al estado natural tales como la (*Ceiba lupuna* P.E. Gibbs & Semir) Huimba con 96,38 m³, (*Clarisia racemosa* Ruiz & Pav.) Mashonaste 56,26 m³, (*Huberodendron swetenoides* (Glcason) Ducke) Aguano masha 28,00 m³, (*Ormosia macrocalyx* Ducke) Huayruro amarillo 25,28 m³, (*Hieronyma alchomeoides* Allemao) Manzano 16,12 m³, (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke) Pashaco 15,39 m³, (*Caryocar glabrum* (Aubl.) Pers) Almendro 15,23 m³, (*Tabebuia capitata* (Bureau & k. Schum.) Sandwith) Tahuari 14,46 m³ y (*Calycophyllum spruceanum* (Benth.) Hook. F.) Capirona 7,27 m³, del mismo modo no se extrajeron las especies de (*Hura crepitans* L.) Catahua, (*Ficus pertusa* L. f.) Oje renaco, (*Ormosia schunei* Rudd) Palisangre y (*Terminalia amazonia* (J. F. Gmel.) Exell.) Yacushapana amarilla debido a su baja rentabilidad para la empresa y bajo precio en el mercado.

En el Cuadro 5 se muestra el porcentaje de las especies que mayormente se despacharon del monte a la industria (*Copaifera reticulata* Ducke) Copaiba equivale el 23,83%, (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.) Lupuna 13,08%, (*Pouteria torta* (Mart.) Radlk) Quina quina 11,06%, (*Manilkara bidentata* (JL. DC.)) Quinilla 9,03%, (*Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd.) Shihuahuaco 8,90% y las especies que se despacharon menos el (*Hieronyma alchomeoides* Allemao) Manzano 0,34%, (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke) Pashaco 0,33%, (*Caryocar glabrum* (Aubl.) Pers) Almendro 0,32%, (*Tabebuia capitata* (Bureau & k. Schum.) Sandwith) Tahuari 0,31% y (*Calycophyllum spruceanum* (Benth.) Hook. F.) Capirona 0,15%.

Cuadro 5. Porcentaje de árboles que se despacharon menos, dentro y fuera del rango aceptable.

N°	Nombre común	-80% - -60%	-60% - -40%	-40% - -20%	-20% - 0%	0% - 20%	20% - 40%	40% - 60%	60% - 80%	80% - +	Total por sp
1	Aguano masha	0	0	0	0	60	20	20	0	0	100
2	Almendro	0	0	25	50	0	0	25	0	0	100
3	Ana caspi	0	0	13	10	25	23	23	6	0	100
4	Capirona	0	0	0	100	0	0	0	0	0	100
5	Copaiba	0	1	7	17	20	22	11	9	13	100
6	Estoraque	0	7	19	26	30	11	7	0	0	100
7	Huayruro	0	0	11	32	16	16	0	21	5	100
8	Huayruro amarillo	0	0	40	0	20	40	0	0	0	100
9	Huimba	0	12	24	12	18	29	0	0	6	100
10	Ishpingo	5	9	14	32	23	9	5	0	5	100
11	Lupuna	0	10	8	18	15	18	15	8	8	100
12	Machinga	0	11	16	13	24	16	11	7	2	100
13	Manzano	0	50	25	0	25	0	0	0	0	100
14	Mashonaste	0	0	0	40	30	30	0	0	0	100
15	Panguana	3	3	10	13	18	8	13	10	23	100
16	Pashaco	0	33	0	0	33	0	33	0	0	100
17	Quina quina	0	0	9	6	21	15	24	9	16	100
18	Quinilla	0	4	13	30	22	17	7	2	4	100
19	Shihuahuaco	2	2	9	24	22	11	13	4	13	100
20	Tahuari	0	0	50	25	25	0	0	0	0	100

En la investigación se consideró un rango de error aceptable o permisible de +20% para la altura comercial y DAP de lo aprobado por ATFFS - PI, que tiene implicancia en el volumen. De los resultados obtenidos de las 20 especies forestales aprovechadas solo 1 especie no se ha despachado más del volumen aprobado, mientras que 19 especies se han despachado más del volumen aprobado, pero están dentro del rango permisible y 17 especies también están fuera del rango aceptable.

El porcentaje que está antes del rango permisible es de < - 80% - 0%, se talaron y despacharon menos del volumen aprobado esto sucedía con los árboles que tenían pudrición y perforación central en la base, medio y ápice, había casos por la mala tala y la fisiografía el fuste se deterioraba (rajadura) .El porcentaje que está dentro del rango permisible es de 0% - 20% y el porcentaje que esta fuera del rango aceptable es de 20% - >80% se talaron y despacharon más del volumen aprobado por la autoridad forestal, debido a la mala estimación de altura, la medición del DAP en el censo forestal comercial, ahusamiento y tocón.

En el Cuadro 6 se describe que del (*Huberodendron swetenoides* (Glcason) Ducke) Aguano masha el 60% corresponde a 3 árboles que están en el rango aceptable, mientras el 40% equivale 2 árboles no está en el rango aceptable del exceso de altura comercial y DAP. En el Almendro el 75% corresponde a 3 árboles que se talaron y despacharon menos del volumen aprobado, mientras el 25% equivale a 1 árbol que no está en el rango aceptable del exceso de altura comercial y DAP. Del (*Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F. Macbr.) Ana caspi el 23% equivale a 11 árboles que se talaron y despacharon menos del volumen aprobado, el 25% equivale a 12 árboles están dentro del rango aceptable del exceso de altura comercial y DAP, el 52% corresponde a 25 árboles que están en fuera del rango aceptable del exceso.

De la misma manera, de la (*Calycophyllum spruceanum* (Benth.) Hook. F.) Capirona el 100% equivale a 1 árbol se taló y se despachó menos del volumen aprobado. De la (*Copaifera reticulata* Ducke) Copaiba el 25% corresponde a 37 árboles que se talaron y despacharon menos del volumen

aprobado por la ATFFS, el 20% equivale a 30 árboles que está dentro del rango aceptable del exceso de altura comercial y DAP, el 45% corresponde a 81 árboles está en fuera del rango aceptable. Del (*Myroxylon balsamum* (L.) Harms) Estoraque el 52% corresponde a 14 árboles que se talaron y despacharon menos del volumen aprobado por la ATFFS, el 30% equivale a 8 árboles que está dentro del rango aceptable del exceso de altura comercial y DAP, el 18% corresponde a 5 árboles está en fuera del rango aceptable del exceso.

Además del (*Ormosia amazonica* Ducke) Huayruro el 43% corresponde a 8 árboles que se talaron y se despacharon menos del volumen aprobado por la ATFFS, el 16% equivale a 3 árboles está dentro del rango aceptable del exceso de altura comercial y DAP, el 42% corresponde a 8 árboles está fuera del rango aceptable. Del (*Ormosia macrocalyx* Ducke) Huayruro amarillo el 40% corresponde a 2 árboles se talaron y se despacharon menos del volumen aprobado, el 20% equivale a 1 árbol está dentro del rango aceptable del exceso de altura comercial y DAP, el 40% corresponde a 2 árboles está fuera del rango aceptable. De la (*Ceiba lupuna* P.E. Gibbs & Semir) Huimba el 48% corresponde a 8 árboles se talaron y se despacharon menos del volumen aprobado por la ATFFS, el 18% equivale a 3 árboles está dentro del rango aceptable del exceso de altura comercial y DAP, el 35% corresponde a 6 árboles está fuera del rango aceptable del exceso.

Asimismo, del (*Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Sm.) Ishpingo el 60% corresponde a 13 árboles se talaron y se despacharon menos del volumen aprobado por la ATFFS, el 23% equivale a 5 árboles está dentro del rango aceptable del exceso de altura comercial y DAP, el 19% corresponde a 4 árboles que está fuera del rango aceptable. De la (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.) Lupuna el 36% equivale a 14 árboles se talaron y se despacharon menos del volumen aprobado, el 15% equivale a 6 árboles está dentro del rango aceptable del exceso de altura comercial y DAP, el 49% corresponde a 19 árboles está fuera del rango aceptable. De la (*Brosimum alicastrum* Sw.) Machinga el 40% equivale a 18 árboles se talaron y se despacharon menos del volumen aprobado por la ATFFS, el 24% equivale a 11 árboles está dentro del rango aceptable y el 36% corresponde a 16 árboles está fuera del rango aceptable.

Del (*Hieronyma alchomeoides* Allemao) Manzano el 75% equivale a 3 árboles se talaron y se despacharon menos del volumen aprobado por la ATFFS, el 25% equivale a 1 árbol está dentro del rango aceptable.

Del mismo modo de la (*Clarisia racemosa* Ruiz & Pav) Mashonaste el 40% equivale a 4 árboles se talaron y se despacharon menos del volumen aprobado, el 30% equivale a 3 árboles está dentro del rango aceptable del exceso de altura comercial y DAP, el 30% corresponde a 3 árboles que está fuera del rango aceptable del exceso. De la (*Brosimum utile* (Kunth) Oken) Panguana el 29% equivale a 11 árboles se talaron y se despacharon menos del volumen aprobado, el 18% equivale a 7 árboles está dentro del rango aceptable, el 46% corresponde a 21 árboles que está fuera del rango aceptable del exceso. Del (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke) Pashaco el 33% equivale a 1 árbol se taló y se despachó menos del volumen, el 33% equivale a 1 árbol está dentro del rango aceptable del exceso de altura comercial y DAP, el 33% corresponde a 1 árbol que está fuera del rango aceptable del exceso.

De la (*Pouteria torta* (Mart.) Radlk) Quina quina el 15% equivale a 10 árboles se talaron y se despacharon menos del volumen aprobado, el 21% equivale a 14 árboles está dentro del rango aceptable, el 64% corresponde a 43 árboles que está fuera del rango aceptable. De la (*Manilkara bidentata* (JL. DC.)) Quinilla el 47% equivale a 43 árboles se talaron y se despacharon menos del volumen aprobado por la ATFFS, el 22% equivale a 20 árboles está dentro del rango aceptable, el 30% corresponde a 27 árboles que está fuera del rango aceptable del exceso

Del (*Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd.) Shihuahuaco el 37% equivale a 17 árboles se talaron y se despacharon menos del volumen aprobado por la ATFFS, el 22% equivale a 10 árboles está dentro del rango aceptable del exceso de altura comercial y DAP, el 41% corresponde a 19 árboles que está fuera del rango aceptable. Del (*Tabebuia capitata* (Bureau & k. Schum.) Sandwith) Tahuari el 75% equivale a 3 árboles se talaron y se despacharon menos del volumen aprobado por la ATFFS y el 25% corresponde a 1 árbol está dentro del rango aceptable del exceso de altura comercial y DAP.

4.3. Determinación de las principales causas que impiden el arrastre de las trozas al 100% utilizando la trazabilidad del aprovechamiento forestal

Durante la etapa de extracción forestal en la Comunidad Nativa Sinchi Roca, se determinaron las principales causas que impiden el arrastre al 100% de las trozas como se muestra en el Cuadro 7.

Cuadro 6. Principales causas del arrastre de las trozas

N°	Principales causas que impiden el arrastre de las trozas al 100% utilizando la trazabilidad	Frecuencia						Total	
		Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre		Diciembre
1	Falla mecánica.		2	5	10	8	5	4	34
2	Factor lluvia.	3	1			5	7	10	26
3	Factor fisiográfico.		2	1	4	2	1	8	18
4	Árbol talado con perforación central.	1	2	5		2	3	1	14
5	Árbol talado rajado.		3	1	1	4	1		10
6	Rajadura de las trozas durante el arrastre.				6	1		1	8
7	Falta de habilidad del operario.			2	1	1			4
8	Cable del cabestrante de corta longitud.			2	1				3
9	Capacidad de arrastre de la máquina.					1	1		2
Total general									119

La extracción en el plan operativo N°1 de la Comunidad Nativa Sinchi Roca inicio en el mes de junio finalizando en diciembre, las principales causas que mayormente impidieron el arrastre de las trozas al 100% utilizando trazabilidad fueron las siguientes:

- Falla mecánica: Sus maquinarias son viejos mayormente se dieron por falta de mantenimiento, ruptura de pernos de funda y manguera del cabestrante, falla del alternador y arrancador.
- Factor lluvia: Se dieron mayormente en época lluviosa, al final de la campaña de extracción en el mes de octubre, noviembre y diciembre.

- Factor fisiográfico: Hay casos que los árboles talados caen en terrenos accidentados imposibilitando su arrastre, se necesitaba la tractor oruga para apertura de nuevo vial y arrastrar las trozas.
- Árbol talado con perforación central: Principalmente se encontraba el fuste con perforación desde la base hasta el ápice, se dieron en las siguientes especies (*Copaifera reticulata* Ducke) Copaiba, (*Brosimum alicastrum* Sw.) Machinga, (*Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F. Macbr.) Ana caspi, (*Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd.) Shihuahuaco, (*Manilkara bidentata* (JL. DC.) A. Chev.) Quinilla, (*Pouteria torta* (Mart.) Radlk) Quina quina y (*Calycophyllum spruceanum* (Benth.) Capirona.
- Árbol talado rajado: Se rajaron al caer y cuando el terreno era pendiente el fuste del árbol se rajaba por flexión (desde la base hasta el ápice), esta madera pasaba a ser descartado, principalmente se dieron en las especies de (*Copaifera reticulata* Ducke) Copaiba, (*Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F. Macbr.) Ana caspi y (*Manilkara bidentata* (JL. DC.) A. Chev.) Quinilla.
- Rajadura de las trozas durante el arrastre: Mayormente se dieron en las trozas que, en el trayecto de la vial de arrastre, estos se chocaban con árboles en pie y si troza se ubica en pendiente con la potencia de arrastre del tractor se rajaba, se dieron en las siguientes especies como la (*Copaifera reticulata* Ducke) Copaiba, (*Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F. Macbr.) Ana caspi, (*Manilkara bidentata* (JL. DC.) A. Chev.) Quinilla y (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.) Lupuna.
- Falta de habilidad del operario: Al arrastrar una troza la posición del tractor forestal depende del criterio y habilidad del operador para enganchar, los operadores con más experiencia y capacitación tienen mayor rendimiento en arrastre por día.
- Cable del cabestrante de corta longitud: Al inicio de la campaña el cable del cabestrante inicia con 50 metros de largo y durante los trabajos forzados en el arrastre se deterioran y se va acortando de 25 a 30 metros, por lo tanto, en pendientes prolongados el tractor forestal no pudo arrastrar a las trozas.

- Capacidad de arrastre la máquina: El tractor forestal al arrastrar las siguientes especies como (*Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F. Macbr.) Ana caspi, (*Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd.) Shihuahuaco, (*Pouteria torta* (Mart.) Radlk) Quina quina, (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.) Lupuna, (*Brosimum utile* (Kunth) Oken) Panguana y (*Ormosia amazonica* Ducke) Huayruro con diámetros superiores a 1.40 cm y de largo más de 30 pies, el tractor no pudo arrastrar debido a que estas especies pesan y la capacidad del motor no rinde, es más si la vial de arrastre es pendiente, el motor tiende a calentarse y a consumir más petróleo, elevando los costos de extracción.

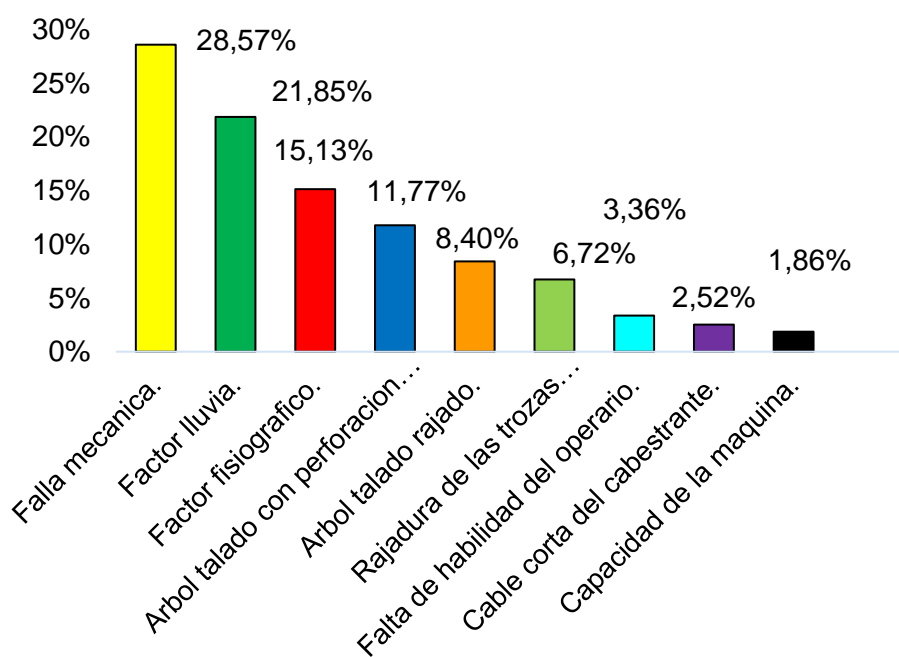


Figura 12. Principales causas que impiden el arrastre.

En la Figura 13 se aprecia el porcentaje de las principales causas que impiden el arrastre al 100% utilizando trazabilidad forestal en la Comunidad Nativa Sinchi Roca, falla mecánica equivale el 28,57%, factor lluvia 21,85%, factor fisiográfico 15,13%, árbol talado con perforación central 11,77%, árbol talado rajado 8,40%, rajadura de las trozas durante el arrastre 6,72%, falta de habilidad del operario 3,36%, cable del cabestrante de corta longitud 2,52% y capacidad de la máquina 1,68%.

V. DISCUSIÓN

5.1. Validación de las especies forestales aprobadas del censo forestal utilizando la trazabilidad del aprovechamiento forestal en la PC N°1.

La Ley N° 29763 Ley Forestal y de Fauna Silvestre durante el inventario o el censo no exige acreditar la identificación de una especie con un certificado, sino simplemente basado en el conocimiento y experiencia del regente y/o del madero según características fenotípicas de los individuos. También la inspección que realiza la autoridad forestal debería ser el filtro, frente a posibles errores, si se observa un error de identificación se deberá notificar al regente para levantar las observaciones y corregir el plan de manejo. Sin embargo, durante la investigación se enviaron 10 especies al HOXA para su identificación botánica, de las cuales 4 especies no coinciden con el nombre científico otorgado por la ATFFS – PI, encontrándose diferencias en 3 especies a nivel de género y 1 a nivel de especie. Todo esto conlleva a tener complicaciones al momento de aprovechar las especies declaradas en el censo, así como también llegar a ser multados por el OSINFOR, estos resultados guardan relación con lo que sostiene De Dea y Meléndez (2017) mencionan que, en trazabilidad forestal el primer paso importante es el inventario, el cual garantiza la identificación de especies.

5.2. Determinación del volumen de las especies forestales aprobadas utilizando la trazabilidad del aprovechamiento forestal

Se determinó el volumen de madera rolliza en despacho para la especie (*Brosimum utile* (Kunth) Oken) Panguana aprobándose 54 árboles con 258,40 m³, de los cuales se taló 41 árboles con 271,26 m³ quedando 13 árboles en pie para despachar, de la misma forma con (*Huberodendron swetenoides* (Glcason) Ducke) Aguano masha aprobándose 6 árboles con 27,80 m³, de los cuales se taló 5 árboles con 28,00 m³ quedando 1 árbol en pie para despachar.

Con la implementación de la trazabilidad en bosque se ha logrado determinar el volumen verdadero, incrementándose al volumen del censo, la causa principal en la medición de alturas es la imposibilidad de determinar la posición exacta del extremo superior del árbol. Este resultado puede atribuirse a los errores que se comete al obtener la dimensión de una variable como lo reporta SEVILLA (1993), recalcando que los errores cometidos en una observación pueden obedecer a causas muy diversas, los cuales pueden ser errores personales, errores instrumentales y errores teóricos. MAE (2011) añade que, el 27% de las irregularidades encontradas en las verificaciones en campo corresponde a errores mediciones del DAP y altura comercial

Teniendo en consideración el volumen total de censo (100%), se registraron valores que incrementaban el volumen durante el proceso de aprovechamiento, como es el caso de la especie (*Brosimum utile* (Kunth) Oken) Panguana y (*Huberodendron swetenoides* (Glcason) Ducke) Aguano masha, este incremento del volumen es debido a que, en el censo se sobrestima de la altura, también depende del estado de ánimo, la experiencia del matorero y la ambigüedad en determinar hasta dónde considera la altura comercial, sin embargo, en la tala se obtienen datos reales de la misma. Según Arnqvist y Martensson (1998) al evaluar las variables cuantitativas se presentan diferentes fuentes de variación que incluyen la variabilidad propia del objeto de estudio (aletas del fuste, ahusamiento, culata, rajadura del fuste) y aquella introducida por el sujeto o evaluador, por la definición de los rasgos y por los instrumentos empleados (cinta diamétrica).

Asimismo, Pariona (2017) señala que el aprovechamiento forestal inicia con la aprobación del plan operativo como número de árboles, especies y volúmenes estimados. Análogamente Mejía y Pacheco (2013) indican que, en Ecuador es difícil estimar el volumen de madera en pie, usualmente se sobrestima el volumen de los árboles al momento de realizar el inventario forestal. Además, las mediciones del DAP se realizan con la ayuda de una cinta métrica o diamétrica, sin embargo, debido a las condiciones de forma de los árboles, estas no son medidas precisas. La altura comercial es estimada sin utilizar un instrumento, por lo tanto, coadyuva a tener mayor error.

Las especies que se extrajeron con mayor volumen son: (*Copaifera reticulata* Ducke) Copaiba con 1,30 m³/ha, (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.) Lupuna con 0,72 m³/ha, (*Pouteria torta* (Mart.) Radlk.) Quina quina con 0,61 m³/ha y (*Manilkara bidentata* (JL. DC.) A. Chev.) Quinilla con 0,49 m³/ha, los resultados de esta investigación difieren con Parra y Zapana (2017) quienes mencionan que, en la empresa forestal MADERACRE con la implementación de trazabilidad forestal las especies que mayormente se extrajeron son: (*Dipteryx* sp) Shihuahuaco con 3,46 m³/ha, (*Copaifera reticulata*) Copaiba con 0,41 m³/ha y (*Apuleia leiocarpa*) Ana caspi 0,31 m³/ha. De igual modo, Consolidado Catahua (2016) indica que, en la concesión forestal se extrajeron principalmente (*Dipteryx odorata*) Shihuahuaco con 2,10 m³/ha, (*Myroxylon balsamun*) Estoraque con 0,40 m³/ha y (*Amburana cearensis*) Ishpingo con 0,23 m³/ha; esto es muy variable debido a las condiciones climáticas y edáficas de cada lugar y la amplia distribución de las especies.

En Camerún, las operaciones de gestión forestal en 388,95 hectáreas de bosques naturales, se desarrolló el programa informático PALLITRACKS, que permite la centralización de todos los datos de trazabilidad en los servidores accesibles a través de internet, se ha equipado un sistema de trazabilidad con etiquetas de códigos de barras y con una aplicación para teléfonos móviles (FAO 2016). En el Perú se está implementado un software de DataBOSQUE en todos los títulos habilitantes, el cual lleva la trazabilidad en bosque desde el censo hasta el despacho a la industria, algunas empresas forestales también están utilizando los códigos de barra y que lo facilitan el trabajo.

SERFOR (2016) establece que, los rangos permisibles consideran el $\pm 20\%$ para altura comercial y $\pm 15\%$ para el DAP realizado con cinta métrica. De la misma manera, Proceso de convergencia 2 (2017) y OSINFOR (2018) refieren que, los rangos de medidas dasométricas tienen una implicancia en el volumen, también establecieron los rangos de error permisibles para la medición del DAP con cinta métrica $\pm 15\%$ y para la estimación ocular altura $\pm 25\%$ de lo aprobado por la autoridad forestal, por su parte Gómez (2019) confirma que, en Costa Rica había errores de medición de la altura y DAP está permitido el exceso hasta 20%, de los resultados obtenidos de las 20 especies forestales

aprovechadas solo 1 especie no se ha despachado más del volumen aprobado debido a que estos árboles aprovechables tenían una perforación central, ahusamiento, rajaduras durante la tala, mientras que 19 especies se han despachado más del volumen aprobado, por lo cual coinciden con los autores, ya que están dentro del rango permisibles. Además, 17 especies también están fuera del rango aceptable debido a los errores de medidas dasométricas durante el censo forestal comercial.

5.3. Determinación de las principales causas que impiden el arrastre de las trozas al 100% utilizando la trazabilidad del aprovechamiento

En el trabajo de investigación, la falla mecánica equivale el 28,57% siendo la principal causa que impiden el arrastre de las trozas. Por su parte Brumér *et al.* (2006) asegura que, en Costa Rica la mayoría de la maquinaria pesada que se utiliza en las operaciones de arrastre son obsoletos, es subutilizada pese a sus desperfectos mecánicos. En la República Democrática del Congo se ha desarrollado un sistema en trazabilidad que realiza un seguimiento continuo de las maquinarias encargadas de la extracción y transporte de madera. También permite comprobar en tiempo real, si los vehículos operan dentro de los límites de la concesión forestal (FAO 2016). Con el desarrollo de este sistema en el país, se lograría verificar en tiempo real cuando las máquinas están paralizadas por falla mecánica.

Como segunda causa que impide el arrastre al 100% de las trozas es el factor lluvia el cual equivale 21,85%, en Costa Rica Brumér *et al.* (2006) reporta que las operaciones de arrastre mecanizado se concentran en la época seca, en lluvia el rendimiento de volumen disminuye y se eleva el costo de extracción de madera. Otra de las principales causas que impiden el arrastre al 100% implementando la trazabilidad forestal es el factor fisiográfico el cual equivale al 15,13%, de los resultados alcanzados, ante ello, Cándano (2009) corrobora que, en el aprovechamiento forestal, la pendiente del terreno es uno de los factores propios de los bosques, con mayor frecuencia modifica los resultados de los rendimientos, sobre todo la operación de corte y extracción de la madera. De la misma manera Gómez (2019) asevera que, durante el arrastre de las trozas la mayor limitante es la pendiente donde el arrastre se dificulta.

VI. CONCLUSIONES

- Para la validación de especies se recolectaron 10 muestras y se identificaron en el Herbario Selva Central Oxapampa, de las cuales 4 especies no coinciden con el nombre científico otorgado, encontrándose diferencias en 3 especies a nivel de género y 1 especie se diferencia a nivel de nombre científico aprobado por la Administración Técnica Forestal y de Fauna Silvestre – Sede Puerto Inca.
- Se determinó el volumen de todas las especies forestales obteniéndose de un total de 4707,94 m³, de las cuales las que obtuvieron mayor volumen fueron: la (*Copaifera reticulata* Ducke) Copaiba con 1122,06 m³, (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.) Lupuna 615,98 m³, (*Pouteria torta* (Mart.) Radlk.) Quina quina 520,85 m³, (*Manilkara bidentata* (JL. DC.) A. Chev.) Quinilla 425,06 m³, y de menor volumen fueron el (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke) Pashaco 15,39 m³, Almendro (*Caryocar glabrum* (Aubl.) Pers) 15,23 m³, (*Tabebuia capitata* (Bureau & k. Schum.) Sandwith) Tahuari 14,46 m³ y (*Calycophyllum spruceanum* (Benth.) Hook. F.) Capirona 7,27 m³.
- Las principales causas que impiden el arrastre de las trozas al 100% fueron la falla mecánica equivale el 28,57%, factor lluvia 21,85%, factor fisiográfico 15,13%, árbol talado con perforación central 11,77%, árbol talado rajado 8,40%, rajadura de las trozas durante el arrastre 6,72%, falta de habilidad del operario 3,36%, cable del cabestrante de corta longitud 2,52% y capacidad de arrastre de la máquina 1,68%.

VII. RECOMENDACIONES

- Capacitar al personal del bosque y a los ayudantes de la comunidad nativa en trazabilidad del aprovechamiento forestal en manejo de libro de operaciones (tala, arrastre y despacho), manejo de GPS, cubicación y codificación de las trozas, relleno de la Guía de Transporte Interna y Guía de Transporte Forestal.
- Como parte de la implementación del plan de manejo se deberá informar a la autoridad forestal (N° de faja, N° de árbol y las especies) y los volúmenes reales a fin que se corrija el volumen aprobado, por medio del libro de operaciones en bosque: tala, arrastre, patio de trozas y despacho, adjuntándose fotos como medio de prueba.
- Realizar mantenimiento preventivo de equipos y maquinarias, así como también abastecer oportunamente con repuestos y accesorios (alternador, arrancador, pernos de funda, manguera del cabestrante de retorno, filtro de petróleo y aire, cadena con dientes redondos y semicudradas, ruleman y bujías).
- Se sugiere que durante la implementación del plan de manejo como parte de las labores silviculturales se considere como una actividad silvicultural la identificación de las especies a través de una entidad acreditar que las especies declaradas corresponden.
- Durante el censo forestal se debe evaluar el fuste a todos los árboles aprovechables golpeando con un mazo, así evitar de censar árboles con perforación central.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, A. y Martínez, J. 2014. Estimación del diámetro, altura y volumen a partir del diámetro del tocón para *Quercus laurina*, en Ixtlán, Oaxaca, México. *Madera y Bosques*. 20 (1) : 59 - 70 p.
- AIDER (Asociación para la Investigación y Desarrollo Integral), 2013. Diagnóstico social económico en dos comunidades Cacataibo. Pucallpa, Perú. 95 p.
- Arends, E. y Lozada, J. 2000. Impacto de diferentes intensidades de aprovechamiento forestal sobre la masa remanente, en la estación experimental Caparo. *Rev. Forest. Venez. Venezuela*. 44 (1) : 73 – 80 p.
- Arnqvist, G. y Martensson, T. 1998. Error de medición en morfometría geométrica: estrategias empíricas para evaluar y reducir su impacto en las medidas de formas. *Acta Zoológica Academia Científica Hungaricae*. 44: 73 – 96 p.
- ATFFS – PA (Administración Técnica Forestal y de Fauna Silvestre – Padre Abad), 2019. Balance de extracción de plan operativo N° 3 de la Comunidad Nativa Yamino. Aguaytia, Ucayali, Perú. 2 p.
- ATTFS - PI (Administración Técnica Forestal y de fauna Silvestre - Puerto Inca), 2018. Permiso para el aprovechamiento de productos forestales con fines industriales y/o comerciales a alta escala en bosques de comunidades nativas y campesinas, N° 10-HUA-PI/PER-FMC-2018-001. Puerto Inca, Perú. 4 p.

- Balboa, M., Barrio, M., Castedo, F y Diéguez, U. 2003. Estimación del diámetro normal y del volumen del tronco a partir de las dimensiones del tocón para seis especies forestales comerciales de Galicia. Investigación agraria. sistemas y recursos forestales. 12 (2) : 131 – 139 p.
- Barrena, V y Llerena, C. s.d. Influencia de los errores de estimación de la altura en el cálculo del volumen. Revista Forestal del Perú. 15 (1) : 1 – 11 p.
- Birdsey, R, Chojnacky, D, Heath, L, Jenkins, J. 2004. Base de datos integral de regresiones de biomasa basadas en el diámetro para especies arbóreas de América del Norte. USDA. Gen. Tech. Rep. NE-319. 48 p.
- Bruce, D. y Schumacher, F. 1965. Medición forestal. México, Centro de Ayuda Regional Técnica AID. 476 p.
- Brumér, C; Orozco, L y Quirós, D. 2006. Aprovechamiento de impacto reducido bosques latifoliados húmedos. Serie técnica. Manual técnico N° 63. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 442 p.
- Buendía, M. 2011. Plan general de manejo forestal de la Comunidad Nativa Sinchi Roca con fines de comercialización a alta escala. Ucayali, Perú. 109 p.
- Canales, J. 2017. Tecnologías aplicadas en la trazabilidad del aprovechamiento forestal de Consorcio Maderero SAC. Seminario internacional: la trazabilidad: Herramienta de gestión y comercio responsable de madera. Lima, Perú. 30 p.
- Cándano, F. 2009. Aprovechamiento forestal. Universidad de Pinar del Río. Cuba. 108 p.
- CNF (Cámara Nacional Forestal), 2014. Taller: Experiencia e importancia sobre la trazabilidad de la madera en la comercialización de productos forestales. Pucallpa, Perú. 12 p.

- Colán, V. 2009. Fortalecimiento de la cadena productiva de la madera proveniente de concesiones forestales y otros bosques bajo manejo forestal. Cámara nacional forestal. Perú. Boletín informativo N° 3. 16 p.
- Consolidado Catahua, 2016. Informe del monitoreo general de las operaciones de la concesión forestal Consolidado Catahua zafra 2015 - 2016. Iñapari, Madre de Dios. 24 p.
- De Dea, V. y Meléndez, N. 2017. Acta N° 006-2017-CMLTI-MINAGRI, reseña de la sesión ordinaria N° 25, de la comisión multisectorial permanente de lucha contra la tala ilegal – CMLTI. Trazabilidad en la Empresa Forestal Otorongo. Lima, Perú. 10 p.
- Decreto Ley N° 22175, 1978. Ley de Comunidades Nativas y de Desarrollo Agrario de la Selva y Ceja de Selva. Lima, Perú. 21 p.
- Del Pozo, A. 2017. La trazabilidad en el aprovechamiento forestal maderable en bosques naturales: Seminario internacional la trazabilidad herramienta de gestión y comercio responsable de madera. Lima, Perú. 27 p.
- Espinoza, M., Guevara, C. y Santiago, P. 2013. Guía de producción forestal. Proyecto: Utilización industrial y mercado de diez especies maderables potenciales de bosques secundarios y primarios residuales. Guía. Pucallpa, Lima. 30 p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Panamá), 2019. (en línea, sitio web). Consultado 9 – 9 – 2019. Disponible en <http://www.fao.org/index.php?id=95139>.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), 2016. La trazabilidad, una herramienta de gestión para las empresas y los gobiernos. Roma. Documento técnico N° 1. 68 p.

- Fitts, L. 2017. Estudio de caso: Impactos socioeconómicos del manejo forestal comunitario aplicado en la Comunidad Nativa Sinchi Roca I – Ucayali. Tesis para optar el título de ingeniero forestal. Universidad nacional Agraria la Molina. Lima, Perú. 240 p.
- Gómez, M. 12 agosto 2019. Experiencia de cadena de custodia en bosques de Costa Rica (conversación personal). Costa Rica.
- Gómez, R., Herrero, J., Segur, M. y Valbuena, P. 2013. Trazabilidad: reto y oportunidad para los territorios en el mercado de productos forestales. Sociedad Española de Ciencias Forestales. España. 14 p.
- Gutiérrez, E., Moreno, R. y Villota, N. 2013. Guía de cubicación de madera. Colombia. 44 p.
- Haller, K.E., Loetsch, F. y Zohrer, F. 1973. Inventario forestal. Vol. 2. Munich. 469 p.
- Instituto Forestal Tropical (IFT), 2011. Informe N° 1 Manejo forestal y exploración de impacto reducido en los bosques naturales de la producción amazónica. Brasil. 32 p.
- Laclotte, D. y Romero, C. 2017. La trazabilidad como medio para controlar el origen legar de la madera en el Perú: conceptos, experiencias, regulaciones y recomendaciones. Perú. 39 p.
- Ley N°29763. 2011. Ley N° 29763 Ley Forestal y de Fauna silvestre. Lima, Perú. 76 p.
- MADERACRE, 2014. Estudio de impacto ambiental semi detallado consolidado MADERACRE. 87 p.
- MAE (Ministerio del Ambiente de Ecuador), 2011. Supervisión y verificación de los recursos forestales en el Ecuador. Quito, Ecuador. 45 p.
- Malleux, J. 1982. Inventarios forestales en bosques tropicales. Lima, Perú, Universidad Nacional Agraria la Molina. 414 p.

- Mejía, E y Pacheco, P. 2013. Aprovechamiento forestal y mercados de la madera en la amazonia ecuatoriana. Centro para la investigación forestal internacional (CIFOR). Ecuador. 109 p.
- MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego), 2015. Decreto Supremo N° 021-2015 - MINAGRI. Decreto supremo que aprueba el reglamento para la gestión forestal y de fauna silvestre en comunidades nativas y campesinas. Lima, Perú. 78 p.
- OSINFOR (Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre), 2018. Resolución de Jefatura N° 001-2018-OSINFOR. Directiva de supervisión de títulos habilitantes con fines maderables. Lima, Perú. 273 p.
- Pariona, W. 2017. La trazabilidad como herramienta de gestión en el aprovechamiento forestal databosque. Seminario internacional la trazabilidad herramienta de gestión y comercio responsable de madera. Lima, Perú. 18 p.
- Parra, S y Zapana, F. 2017. Resumen público de monitoreo forestal reporte anual 2016 – 2017. MADERACRE SAC operación certificada en manejo forestal RA-FM/COC-002176. Iñapari, Madre de Dios. 37 p.
- Parra, S. 2016. Informe técnico N° 01 – 2016. Monitoreo de operaciones forestales en las concesiones forestales del Consolidado MADERACRE. Iñapari, Perú. 26 p.
- Parra, S. 2018. Monitoreo de operaciones forestales en las concesiones forestales del Consolidado MADERACRE, zafra 2017 - 2018. Iñapari, Perú. 27 p.
- Proceso de Convergencia 2, 2017. Acta de aprobación de la actualización del protocolo para la estandarización de los criterios de evaluación de los recursos forestales maderables mediante el proceso de convergencia interinstitucional. Lima, Perú. 90 p.
- Sabogal, C. y Sobrevilla, V. 2007. Monitoreo de operaciones de manejo forestal en concesiones con fines maderables de la amazonia peruana. Pucallpa, Perú. 135 p.

- Salirrosas, M. 2017. Experiencias nacionales e internacionales de trazabilidad de la madera. Lima, Perú. 36 p.
- Seas, J. 2016. Impacto en superficie de cobertura vegetal por tala, arrastre, acopio de trozas y apertura de caminos forestales, Iñapari - Madre de Dios. Tesis para optar el título de ingeniero forestal y ambiental. Universidad nacional del centro del Perú. Huancayo, Perú. 79 p.
- SERFOR (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre), 2016. Resolución de Dirección Ejecutiva N°190-2016-SERFOR-DE. Lineamientos técnicos para la ejecución de inspecciones oculares previas a la aprobación de planes de manejo forestal para el aprovechamiento con fines maderables. Lima, Perú. 46 p.
- Sevilla, M. 1993. Teoría de errores de observación. Física de la Tierra. Madrid. 5 (1) : 133 – 166 p.
- USAID (Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional), 2015. Plan de vida Sinchi Roca. Perú. 50 p.

ANEXOS

Cuadro 7. Especies forestales y volúmenes autorizados de la parcela de corta N°1.

N°	Nombre común	Nombre científico	Cantidad de árbol	N° árb/ha	Vc (m ³)
1	Aguano masha	<i>Huberodendron swetenoides</i> (Glcason) Ducke	6	0,01	27,80
2	Almendro	<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers	9	0,01	35,67
3	Ana caspi	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.	127	0,15	756,99
4	Capirona	<i>Calycophyllum spruceanum</i> (Benth.) Hook. F.	6	0,01	35,55
5	Catahua	<i>Hura crepitans</i> L.	15	0,02	120,84
6	Copaiba	<i>Copaifera reticulata</i> Ducke	217	0,25	1271,32
7	Estoraque	<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms	54	0,06	203,21
8	Huayruro	<i>Ormosia amazonica</i> Ducke	33	0,04	245,11
9	Huayruro amarillo	<i>Ormosia macrocalyx</i> Ducke	54	0,06	285,11
10	Huimba	<i>Ceiba lupuna</i> P.E. Gibbs & Semir	32	0,04	191,81
11	Ishpingo	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.	25	0,03	165,74
12	Lupuna	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	53	0,06	819,04
13	Machinga	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	76	0,09	520,48
14	Manzano	<i>Hesperomeles ferruginea</i> (Pers.) Benth.	17	0,02	89,69
15	Mashonaste	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	38	0,04	163,02
16	Oje renaco	<i>Ficus pertusa</i> L. f.	4	0,01	23,82
17	Palisangre	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	27	0,03	155,50
18	Panguana	<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Oken	54	0,06	258,40
19	Pashaco	<i>Schizolobium amazonicum</i> Huber ex Ducke	17	0,02	88,37
20	Quina quina	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	145	0,17	766,90
21	Quinilla	<i>Manilkara bidentata</i> (JL. DC.) A. Chev.	186	0,22	848,51
22	Shihuahuaco	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	83	0,01	695,71
23	Tahuari	<i>Tabebuia capitata</i> (Bureau & k. Schum.) Sandwith	6	0,01	22,40
24	Yacushapana amarilla	<i>Terminalia oblonga</i> (Ruiz & Pav.) Steud.	3	0,00	19,18
Total			1287	1,50	7810,16

Fuente: ATFFS (2018) Permiso N°10-HUA-PI/PER-FMC-2018-001

Cuadro 8. Formato de tala

FORMATO DE TALA
COMUNIDAD NATIVA SINCHI ROCA – PO N° 1

Fecha	Motosierrista	Ayudante	Sp	Código de Árbol	D > (m)	D < (m)	Largo total (m)	Vol (m ³)	Observaciones
-------	---------------	----------	----	-----------------	---------	---------	-----------------	-----------------------	---------------

Cuadro 9. Formato de arrastre.

FORMATO DE ARRASTRE
COMUNIDAD NATIVA SINCHI ROCA – PO N° 1

Fecha	Operador	Ayudante	Sp	Código de troza	Carga ABC	D > (m)	D < (m)	Largo (m)	Observaciones
-------	----------	----------	----	-----------------	-----------	---------	---------	-----------	---------------

Cuadro 10. Formato de patio de trozas

FORMATO DE PATIO DE TROZAS
COMUNIDAD NATIVA SINCHI ROCA – PO N° 1

Fecha	Despachador	Ayudante	Sp	Código de troza	Código Interno	D > (m)	D < (m)	Largo (m)	Vol (m ³)	Obs.
-------	-------------	----------	----	-----------------	----------------	---------	---------	-----------	-----------------------	------

Cuadro 11. Formato de despacho de trozas

FORMATO DE DESPACHO
COMUNIDAD NATIVA SINCHI ROCA – PO N° 1

Fecha	Despachador	Ayudante	N° CI	Sp	Código de troza	D > (m)	D < (m)	Largo (m)	Vol (m ³)	Obs
-------	-------------	----------	-------	----	-----------------	---------	---------	-----------	-----------------------	-----

Conductor: Placa:..... Hora:..... Vol total:m³ r

Cuadro 12. Relación de árboles talados y despachados del PO N° 1 de la Comunidad Nativa Sinchi Roca.

N°	N° Faja	N° árbol	Especie	DAP (cm)	Altura Comercial (m)	V (m ³)	Rendimiento Vol.(m ³)	Diferencia Vol.(m ³)	%
1	49	38	Aguano masha	75	17	4,88	5,83	0,95	20
2	54	22	Aguano masha	80	15	4,90	6,03	1,13	23
3	55	1	Aguano masha	75	17	4,88	6,96	2,08	43
4	56	8	Aguano masha	70	18	4,50	4,64	0,14	3
5	57	23	Aguano masha	78	13	4,04	4,34	0,30	7
6	3	11	Almendro	95	10	4,61	3,07	-1,53	-33
7	5	35	Almendro	85	8	2,95	4,35	1,40	48
8	8	7	Almendro	85	14	5,16	4,39	-0,77	-15
9	16	21	Almendro	82	10	3,43	3,41	-0,02	-1
10	5	28	Ana caspi	68	12	2,83	3,21	0,38	13
11	5	30	Ana caspi	97	18	8,65	5,86	-2,79	-32
12	10	29	Ana caspi	110	18	11,12	12,07	0,95	9
13	13	15	Ana caspi	120	19	13,97	10,00	-3,97	-28
14	15	10	Ana caspi	78	17	5,28	3,85	-1,43	-27
15	15	17	Ana caspi	70	14	3,50	5,00	1,50	43
16	19	16	Ana caspi	90	18	7,44	8,91	1,47	20
17	20	34	Ana caspi	77	17	5,15	3,79	-1,35	-26
18	26	15	Ana caspi	89	15	6,07	7,89	1,83	30
19	29	24	Ana caspi	78	15	4,66	4,21	-0,45	-10
20	29	25	Ana caspi	80	16	5,23	6,56	1,33	26
21	30	19	Ana caspi	90	16	6,62	9,14	2,53	38
22	31	1	Ana caspi	72	16	4,23	4,96	0,72	17
23	31	12	Ana caspi	87	15	5,80	8,22	2,43	42
24	33	12	Ana caspi	80	16	5,23	7,48	2,25	43
25	33	15	Ana caspi	78	16	4,97	6,27	1,30	26
26	35	9	Ana caspi	67	15	3,44	4,20	0,76	22
27	35	16	Ana caspi	74	15	4,19	4,71	0,52	12
28	37	11	Ana caspi	70	16	4,00	5,68	1,67	42

Continúa Cuadro 13.

N°	N° Faja	N° árbol	Especie	DAP (cm)	Altura Comercial (m)	V (m ³)	Rendimiento Vol.(m ³)	Diferencia Vol.(m ³)	%
29	39	13	Ana caspi	80	25	8,17	7,24	-0,93	-11
30	42	24	Ana caspi	70	18	4,50	7,58	3,08	68
31	43	14	Ana caspi	76	16	4,72	6,14	1,42	30
32	43	29	Ana caspi	85	16	5,90	10,10	4,20	71
33	44	4	Ana caspi	90	15	6,20	9,21	3,01	49
34	44	16	Ana caspi	70	16	4,00	6,11	2,10	53
35	44	22	Ana caspi	70	17	4,25	6,18	1,93	45
36	45	43	Ana caspi	100	15	7,66	10,50	2,84	37
37	46	3	Ana caspi	80	16	5,23	5,70	0,47	9
38	46	7	Ana caspi	85	16	5,90	8,94	3,04	52
39	46	30	Ana caspi	75	17	4,88	5,79	0,91	19
40	47	29	Ana caspi	98	16	7,85	5,65	-2,19	-28
41	47	34	Ana caspi	100	16	8,17	8,54	0,37	5
42	47	37	Ana caspi	84	17	6,12	9,36	3,24	53
43	47	39	Ana caspi	78	17	5,28	6,30	1,02	19
44	47	44	Ana caspi	90	12	4,96	5,86	0,90	18
45	48	6	Ana caspi	78	16	4,97	7,10	2,13	43
46	48	16	Ana caspi	84	18	6,48	8,47	1,99	31
47	48	18	Ana caspi	72	16	4,23	5,32	1,08	26
48	48	28	Ana caspi	84	15	5,40	9,08	3,68	68
49	48	32	Ana caspi	79	16	5,10	4,90	-0,20	-4
50	50	7	Ana caspi	72	16	4,23	5,24	1,01	24
51	51	4	Ana caspi	109	18	10,92	14,28	3,36	31
52	51	13	Ana caspi	70	15	3,75	5,93	2,18	58
53	52	15	Ana caspi	85	15	5,53	6,11	0,57	10
54	55	16	Ana caspi	90	16	6,62	6,80	0,19	3
55	55	19	Ana caspi	90	16	6,62	5,26	-1,36	-21
56	55	21	Ana caspi	80	15	4,90	4,65	-0,25	-5

Continúa Cuadro 13.

N°	N° Faja	N° árbol	Especie	DAP (cm)	Altura Comercial (m)	V (m ³)	Rendimiento Vol.(m ³)	Diferencia Vol.(m ³)	%
57	56	6	Ana caspi	70	20	5,00	4,26	-0,74	-15
58	15	19	Capirona	85	18	6,64	7,27	0,63	10
59	2	6	Copaiba	110	20	12,35	10,01	-2,35	-19
60	2	8	Copaiba	70	16	4,00	5,40	1,39	35
61	2	10	Copaiba	100	15	7,66	10,12	2,46	32
62	2	11	Copaiba	77	18	5,45	6,66	1,21	22
63	3	30	Copaiba	90	17	7,03	5,65	-1,38	-20
64	4	6	Copaiba	95	22	10,14	11,70	1,56	15
65	4	10	Copaiba	80	15	4,90	7,15	2,25	46
66	5	23	Copaiba	90	17	7,03	9,15	2,12	30
67	7	11	Copaiba	78	18	5,59	5,92	0,33	6
68	7	12	Copaiba	77	17	5,15	6,43	1,29	25
69	7	13	Copaiba	85	15	5,53	6,62	1,08	20
70	7	14	Copaiba	85	17	6,27	6,30	0,03	0
71	8	8	Copaiba	90	19	7,86	5,76	-2,09	-27
72	8	12	Copaiba	85	18	6,63	8,46	1,82	27
73	10	21	Copaiba	100	17	8,68	5,35	-3,33	-38
74	11	20	Copaiba	70	17	4,25	4,42	0,17	4
75	12	13	Copaiba	100	17	8,68	9,90	1,23	14
76	12	23	Copaiba	80	23	7,52	7,17	-0,34	-5
77	12	31	Copaiba	70	15	3,75	3,08	-0,68	-18
78	15	11	Copaiba	80	26	8,50	6,79	-1,71	-20
79	15	13	Copaiba	70	18	4,50	4,21	-0,30	-7
80	15	14	Copaiba	90	17	7,03	6,35	-0,68	-10
81	15	23	Copaiba	70	17	4,25	4,62	0,37	9
82	15	27	Copaiba	98	17	8,34	11,42	3,08	37
83	16	1	Copaiba	92	18	7,78	6,09	-1,68	-22
84	16	6	Copaiba	93	18	7,95	10,54	2,59	33

Continúa Cuadro 13.

N°	N° Faja	N° árbol	Especie	DAP (cm)	Altura Comercial (m)	V (m ³)	Rendimiento Vol.(m ³)	Diferencia Vol.(m ³)	%
85	16	12	Copaiba	75	18	5,17	5,41	0,24	5
86	16	18	Copaiba	80	19	6,21	4,93	-1,28	-21
87	16	19	Copaiba	80	22	7,19	6,17	-1,02	-14
88	16	20	Copaiba	97	18	8,65	8,05	-0,60	-7
89	16	22	Copaiba	70	18	4,50	5,21	0,71	16
90	16	27	Copaiba	80	18	5,88	6,62	0,74	13
91	16	28	Copaiba	70	17	4,25	4,06	-0,19	-4
92	17	11	Copaiba	88	22	8,70	10,10	1,40	16
93	17	12	Copaiba	70	19	4,75	3,81	-0,94	-20
94	17	15	Copaiba	97	19	9,13	10,17	1,05	11
95	17	27	Copaiba	85	18	6,64	4,92	-1,72	-26
96	17	30	Copaiba	76	19	5,60	7,25	1,65	29
97	18	18	Copaiba	70	18	4,50	6,38	1,88	42
98	18	24	Copaiba	70	19	4,75	4,89	0,14	3
99	19	1	Copaiba	87	13	5,02	4,61	-0,42	-8
100	19	4	Copaiba	89	16	6,47	6,56	0,09	1
101	19	5	Copaiba	75	17	4,88	3,52	-1,36	-28
102	19	13	Copaiba	70	16	4,00	3,65	-0,35	-9
103	19	20	Copaiba	75	19	5,46	2,49	-2,97	-54
104	19	21	Copaiba	113	23	14,99	13,83	-1,17	-8
105	19	23	Copaiba	98	17	8,34	9,57	1,23	15
106	19	28	Copaiba	118	18	12,80	15,41	2,62	20
107	20	21	Copaiba	86	15	5,66	4,39	-1,28	-23
108	20	30	Copaiba	80	18	5,88	5,95	0,07	1
109	20	33	Copaiba	90	17	7,03	9,58	2,55	36
110	21	3	Copaiba	80	18	5,88	5,56	-0,34	-6
111	21	9	Copaiba	70	16	4,00	6,94	2,93	73
112	21	10	Copaiba	90	17	7,03	7,09	0,06	1

Continúa Cuadro 13.

N°	N° Faja	N° árbol	Especie	DAP (cm)	Altura Comercial (m)	V (m ³)	Rendimiento Vol.(m ³)	Diferencia Vol.(m ³)	%
113	21	11	Copaiba	70	16	4,00	3,61	-0,40	-10
114	21	23	Copaiba	72	17	4,50	5,54	1,04	23
115	22	13	Copaiba	78	18	5,59	5,55	-0,04	-1
116	22	17	Copaiba	75	20	5,74	7,77	2,03	35
117	22	18	Copaiba	78	17	5,28	6,56	1,28	24
118	23	9	Copaiba	100	20	10,21	11,12	0,91	9
119	23	12	Copaiba	97	18	8,65	6,011	-2,64	-30
120	23	22	Copaiba	130	20	17,26	13,39	-3,87	-22
121	23	26	Copaiba	92	20	8,64	7,30	-1,34	-16
122	24	3	Copaiba	82	14	4,81	9,13	4,32	90
123	24	4	Copaiba	77	18	5,45	7,08	1,63	30
124	24	22	Copaiba	70	20	5,00	4,91	-0,09	-2
125	25	3	Copaiba	80	17	5,55	4,63	-0,93	-17
126	25	5	Copaiba	68	22	5,19	9,83	4,64	89
127	25	6	Copaiba	65	12	2,59	3,64	1,05	40
128	25	9	Copaiba	89	19	7,68	9,62	1,94	25
129	25	15	Copaiba	68	17	4,01	4,26	0,25	6
130	25	28	Copaiba	100	18	9,19	12,52	3,33	36
131	26	2	Copaiba	78	18	5,59	7,79	2,20	39
132	26	3	Copaiba	140	19	19,01	19,59	0,57	3
133	26	4	Copaiba	75	17	4,88	6,19	1,31	27
134	26	6	Copaiba	77	18	5,45	6,44	0,99	18
135	26	16	Copaiba	60	15	2,76	2,74	-0,01	-1
136	27	5	Copaiba	80	19	6,21	6,23	0,02	0
137	27	12	Copaiba	75	18	5,17	4,81	-0,36	-7
138	27	17	Copaiba	79	18	5,74	5,13	-0,60	-11
139	27	19	Copaiba	90	18	7,44	4,52	-2,92	-39
140	27	29	Copaiba	90	19	7,86	14,03	6,17	79

Continúa Cuadro 13.

N°	N° Faja	N° árbol	Especie	DAP (cm)	Altura Comercial (m)	V (m ³)	Rendimiento Vol.(m ³)	Diferencia Vol.(m ³)	%
141	27	32	Copaiba	85	19	7,01	7,64	0,64	9
142	28	2	Copaiba	70	12	3,00	4,38	1,38	46
143	28	12	Copaiba	75	16	4,60	5,40	0,81	18
144	28	13	Copaiba	85	14	5,16	9,32	4,16	81
145	28	14	Copaiba	90	18	7,44	7,53	0,10	1
146	28	15	Copaiba	90	16	6,62	8,39	1,77	27
147	28	16	Copaiba	95	18	8,29	12,52	4,23	51
148	28	19	Copaiba	80	13	4,25	6,43	2,18	51
149	28	24	Copaiba	85	17	6,27	6,54	0,27	4
150	29	6	Copaiba	60	16	2,94	5,34	2,40	82
151	29	8	Copaiba	80	15	4,90	7,39	2,48	51
152	29	18	Copaiba	88	17	6,72	11,61	4,88	73
153	30	3	Copaiba	83	17	5,98	5,88	-0,10	-2
154	30	6	Copaiba	64	15	3,14	6,20	3,06	98
155	30	9	Copaiba	80	17	5,55	9,80	4,24	76
156	30	13	Copaiba	80	16	5,23	8,68	3,45	66
157	30	15	Copaiba	72	17	4,50	5,99	1,49	33
158	31	5	Copaiba	70	15	3,75	4,86	1,10	29
159	35	7	Copaiba	64	15	3,14	4,93	1,79	57
160	35	8	Copaiba	82	17	5,84	11,54	5,70	98
161	35	12	Copaiba	64	17	3,56	5,75	2,20	62
162	35	14	Copaiba	65	15	3,24	7,38	4,15	128
163	36	14	Copaiba	75	17	4,88	8,63	3,75	77
164	37	6	Copaiba	80	17	5,55	10,95	5,40	97
165	37	14	Copaiba	65	17	3,67	7,27	3,60	98
166	37	16	Copaiba	82	16	5,49	10,67	5,18	94
167	37	18	Copaiba	84	14	5,04	8,76	3,72	74
168	37	20	Copaiba	72	16	4,23	8,37	4,14	98

Continúa Cuadro 13.

N°	N° Faja	N° árbol	Especie	DAP (cm)	Altura Comercial (m)	V (m ³)	Rendimiento Vol.(m ³)	Diferencia Vol.(m ³)	%
169	38	10	Copaiba	75	15	4,31	6,91	2,61	61
170	39	8	Copaiba	87	17	6,57	7,21	0,65	10
171	39	22	Copaiba	70	15	3,75	5,57	1,82	48
172	40	8	Copaiba	85	18	6,64	11,30	4,66	70
173	40	25	Copaiba	85	15	5,53	8,80	3,27	59
174	43	21	Copaiba	90	15	6,20	9,80	3,59	58
175	44	12	Copaiba	72	15	3,97	8,59	4,62	116
176	45	11	Copaiba	60	15	2,76	3,40	0,64	23
177	45	50	Copaiba	70	15	3,75	6,68	2,92	78
178	46	6	Copaiba	68	16	3,78	3,75	-0,03	-1
179	46	10	Copaiba	78	17	5,28	7,12	1,84	35
180	46	11	Copaiba	90	18	7,44	13,78	6,34	85
181	46	14	Copaiba	60	14	2,57	4,71	2,13	83
182	46	31	Copaiba	62	18	3,53	4,83	1,29	37
183	47	17	Copaiba	60	15	2,76	4,82	2,06	75
184	47	41	Copaiba	84	16	5,76	8,12	2,36	41
185	47	49	Copaiba	82	18	6,18	10,54	4,36	71
186	48	10	Copaiba	70	15	3,75	4,43	0,68	18
187	49	2	Copaiba	66	17	3,78	4,60	0,82	22
188	49	4	Copaiba	84	14	5,04	6,88	1,84	36
189	49	7	Copaiba	98	15	7,35	17,99	10,64	145
190	49	19	Copaiba	65	17	3,67	5,46	1,79	49
191	49	36	Copaiba	74	16	4,47	5,90	1,43	32
192	50	4	Copaiba	97	16	7,69	12,41	4,72	61
193	50	29	Copaiba	100	14	7,15	10,82	3,67	51
194	50	32	Copaiba	78	16	4,97	7,17	2,20	44
195	50	33	Copaiba	92	15	6,48	12,57	6,09	94
196	50	35	Copaiba	90	14	5,79	8,10	2,31	40

Continúa Cuadro 13.

N°	N° Faja	N° árbol	Especie	DAP (cm)	Altura Comercial (m)	V (m ³)	Rendimiento Vol.(m ³)	Diferencia Vol.(m ³)	%
197	51	7	Copaiba	78	20	6,21	5,56	-0,65	-11
198	51	8	Copaiba	60	17	3,12	4,20	1,07	34
199	51	14	Copaiba	73	15	4,08	9,26	5,18	127
200	51	26	Copaiba	76	14	4,13	9,78	5,65	137
201	53	5	Copaiba	76	16	4,72	5,45	0,73	16
202	54	20	Copaiba	75	15	4,31	4,98	0,68	16
203	55	17	Copaiba	79	21	6,69	13,37	6,68	100
204	55	24	Copaiba	75	17	4,88	7,72	2,84	58
205	56	12	Copaiba	72	17	4,50	6,22	1,73	38
206	57	21	Copaiba	90	16	6,62	8,85	2,23	34
207	5	20	Estoraque	65	20	4,31	3,28	-1,04	-24
208	5	26	Estoraque	75	15	4,31	6,22	1,91	44
209	5	29	Estoraque	75	19	5,46	5,36	-0,10	-2
210	5	31	Estoraque	102	19	10,09	4,67	-5,42	-54
211	6	17	Estoraque	67	17	3,90	3,00	-0,89	-23
212	11	29	Estoraque	51	17	2,26	3,49	1,23	55
213	11	30	Estoraque	50	19	2,43	2,83	0,40	17
214	12	19	Estoraque	57	18	2,99	3,31	0,32	11
215	12	28	Estoraque	60	22	4,04	3,04	-1,01	-25
216	13	19	Estoraque	65	16	3,45	3,25	-0,20	-6
217	15	12	Estoraque	70	18	4,50	4,02	-0,48	-11
218	17	24	Estoraque	70	19	4,75	3,87	-0,88	-19
219	18	4	Estoraque	68	16	3,78	5,15	1,38	36
220	19	29	Estoraque	69	19	4,62	4,67	0,05	1
221	20	17	Estoraque	60	17	3,12	3,37	0,25	8
222	20	27	Estoraque	65	17	3,67	4,15	0,49	13
223	21	24	Estoraque	67	14	3,21	3,32	0,11	3
224	21	26	Estoraque	76	19	5,60	5,76	0,16	3

Continúa Cuadro 13.

N°	N° Faja	N° árbol	Especie	DAP (cm)	Altura Comercial (m)	V (m ³)	Rendimiento Vol.(m ³)	Diferencia Vol.(m ³)	%
225	21	35	Estoraque	72	18	4,76	4,72	-0,04	-1
226	22	3	Estoraque	80	19	6,21	4,80	-1,41	-23
227	22	9	Estoraque	60	17	3,12	1,78	-1,34	-43
228	23	14	Estoraque	54	17	2,53	3,05	0,52	21
229	24	23	Estoraque	70	20	5,00	4,83	-0,17	-3
230	25	4	Estoraque	55	17	2,63	2,62	-0,01	0
231	27	30	Estoraque	75	19	5,46	4,17	-1,29	-24
232	33	2	Estoraque	60	18	3,31	3,40	0,69	21
233	44	30	Estoraque	60	17	3,12	3,32	0,120	6
234	1	21	Huayruro	110	19	11,74	10,73	-1,01	-9
235	3	20	Huayruro	77	17	5,15	6,03	0,89	17
236	4	12	Huayruro	90	17	7,03	7,00	-0,03	0
237	10	25	Huayruro	75	18	5,17	3,08	-2,09	-40
238	11	23	Huayruro	102	18	9,56	6,69	-2,87	-30
239	12	22	Huayruro	78	18	5,60	5,56	-0,03	-1
240	16	31	Huayruro	88	19	7,51	6,46	-1,05	-14
241	19	12	Huayruro	100	19	9,70	8,59	-1,11	-11
242	20	38	Huayruro	95	18	8,29	8,79	0,50	6
243	21	12	Huayruro	88	18	7,12	6,70	-0,42	-6
244	29	12	Huayruro	82	15	5,15	8,27	3,12	61
245	39	12	Huayruro	80	18	5,88	9,89	4,01	68
246	40	3	Huayruro	90	17	7,03	11,25	4,22	60
247	42	10	Huayruro	90	16	6,62	8,63	2,02	30
248	43	18	Huayruro	88	16	6,33	8,22	1,90	30
249	44	21	Huayruro	78	16	4,97	9,15	4,18	84
250	45	34	Huayruro	90	16	6,62	10,73	4,11	62
251	48	9	Huayruro	72	14	3,71	4,43	0,72	19
252	51	22	Huayruro	62	14	2,75	3,69	0,94	34

Continúa Cuadro 13.

N°	N° Faja	N° árbol	Especie	DAP (cm)	Altura Comercial (m)	V (m ³)	Rendimiento Vol.(m ³)	Diferencia Vol.(m ³)	%
253	5	21	Huayruro amarillo	82	14	4,81	3,29	-1,51	-31
254	5	22	Huayruro amarillo	88	15	5,93	4,51	-1,42	-24
255	6	9	Huayruro amarillo	80	13	4,25	4,35	0,10	2
256	30	20	Huayruro amarillo	74	19	5,31	6,87	1,56	29
257	47	42	Huayruro amarillo	80	15	4,90	6,25	1,35	28
258	10	30	Huimba	75	13	3,73	3,93	0,19	5
259	12	30	Huimba	80	16	5,23	4,77	-0,52	-10
260	14	15	Huimba	96	18	8,47	3,83	-4,64	-55
261	19	3	Huimba	95	17	7,83	4,80	-3,04	-39
262	22	12	Huimba	75	18	5,17	6,43	1,26	24
263	22	23	Huimba	93	17	7,52	5,92	-1,58	-21
264	22	25	Huimba	80	16	5,23	5,38	0,15	3
265	25	27	Huimba	78	17	5,28	6,38	1,10	21
266	26	13	Huimba	85	17	6,27	8,18	1,91	30
267	27	11	Huimba	86	18	6,80	3,00	-3,80	-56
268	27	16	Huimba	94	19	8,57	5,78	-2,79	-33
269	44	13	Huimba	73	15	4,08	5,06	0,98	24
270	46	33	Huimba	80	17	5,55	7,22	1,66	30
271	48	12	Huimba	78	14	4,35	8,94	4,60	106
272	50	28	Huimba	90	18	7,44	7,70	0,26	3
273	51	21	Huimba	80	15	4,90	4,66	-0,24	-5
274	52	5	Huimba	76	20	5,90	4,47	-1,43	-24
275	1	8	Ishpingo	110	18	11,12	9,31	-1,81	-16
276	12	32	Ishpingo	95	18	8,29	7,38	-0,91	-11
277	15	26	Ishpingo	90	20	8,27	6,12	-2,15	-26
278	19	9	Ishpingo	88	15	5,93	2,98	-2,95	-50
279	19	22	Ishpingo	80	17	5,55	2,09	-3,47	-62
280	20	11	Ishpingo	77	17	5,15	5,49	0,35	7

Continúa Cuadro 13.

N°	N° Faja	N° árbol	Especie	DAP (cm)	Altura Comercial (m)	V (m ³)	Rendimiento Vol.(m ³)	Diferencia Vol.(m ³)	%
281	25	10	Ishpingo	135	18	16,75	11,77	-4,98	-30
282	25	17	Ishpingo	75	17	4,88	5,79	0,91	19
283	28	22	Ishpingo	125	20	15,95	15,07	-0,88	-6
284	29	9	Ishpingo	73	12	3,27	6,30	3,04	93
285	32	13	Ishpingo	95	17	7,83	7,70	-0,13	-2
286	36	13	Ishpingo	72	18	4,76	7,08	2,31	49
287	36	6	Ishpingo	70	16	4,00	2,82	-1,19	-30
288	36	15	Ishpingo	80	17	5,55	2,49	-3,07	-55
289	37	2	Ishpingo	60	17	3,12	3,65	0,52	17
290	41	19	Ishpingo	70	16	4,00	5,48	1,48	37
291	43	20	Ishpingo	68	15	3,54	4,83	1,29	36
292	43	28	Ishpingo	80	16	5,23	5,13	-0,10	-2
293	45	21	Ishpingo	70	20	5,00	5,22	0,23	4
294	45	36	Ishpingo	70	16	4,00	4,71	0,71	18
295	46	9	Ishpingo	75	23	6,61	6,36	-0,25	-4
296	55	2	Ishpingo	86	16	6,04	5,06	-0,98	-16
297	2	9	Lupuna	135	18	16,75	17,81	1,06	6
298	4	7	Lupuna	120	21	15,44	14,97	-0,47	-3
299	5	25	Lupuna	115	20	13,50	13,37	-0,13	-1
300	10	17	Lupuna	110	19	11,74	16,37	4,64	39
301	10	20	Lupuna	140	18	18,01	14,38	-3,63	-20
302	11	26	Lupuna	155	19	23,30	11,22	-12,08	-52
303	14	10	Lupuna	120	18	13,23	29,09	15,86	120
304	15	15	Lupuna	140	20	20,01	30,12	10,11	50
305	15	20	Lupuna	115	19	12,83	13,58	0,75	6
306	21	25	Lupuna	160	20	26,14	19,51	-6,63	-25
307	21	30	Lupuna	112	19	12,17	19,07	6,06	57
308	22	4	Lupuna	110	20	12,35	7,65	-4,71	-38

Continúa Cuadro 13.

N°	N° Faja	N° árbol	Especie	DAP (cm)	Altura Comercial (m)	V (m ³)	Rendimiento Vol.(m ³)	Diferencia Vol.(m ³)	%
309	22	19	Lupuna	145	18	19,32	15,65	-3,67	-19
310	23	13	Lupuna	120	19	13,97	19,10	5,13	37
311	25	29	Lupuna	100	19	9,70	11,78	2,08	21
312	26	12	Lupuna	112	19	12,17	13,69	1,53	13
313	27	20	Lupuna	200	27	55,14	29,88	-25,26	-46
314	27	23	Lupuna	160	20	26,14	25,28	-0,86	-3
315	27	24	Lupuna	140	18	18,01	25,22	7,20	40
316	28	8	Lupuna	150	20	22,97	12,83	-10,14	-44
317	28	10	Lupuna	130	16	13,80	19,50	5,69	41
318	29	7	Lupuna	95	17	7,83	10,17	2,34	30
319	30	14	Lupuna	90	19	7,86	14,77	6,88	88
320	31	3	Lupuna	90	18	7,44	8,23	0,79	11
321	35	4	Lupuna	90	20	8,27	9,78	1,51	18
322	35	5	Lupuna	100	21	10,72	16,20	5,48	51
323	40	33	Lupuna	130	17	14,67	20,37	5,70	39
324	43	35	Lupuna	90	20	8,27	14,23	5,96	72
325	45	5	Lupuna	100	20	10,21	15,64	5,43	53
326	46	34	Lupuna	80	19	6,21	11,22	5,01	81
327	47	1	Lupuna	89	18	7,28	12,81	5,53	76
328	48	7	Lupuna	120	16	11,76	9,79	-1,97	-17
329	49	26	Lupuna	98	18	8,83	10,94	2,11	24
330	49	31	Lupuna	115	16	10,80	18,43	7,63	71
331	51	1	Lupuna	140	15	15,01	13,73	-1,28	-9
332	52	29	Lupuna	100	20	10,21	14,66	4,45	44
333	57	15	Lupuna	100	20	10,21	11,00	0,79	8
334	10	6	Lupuna	120	25	18,38	10,24	-8,14	-44
335	21	4	Lupuna	110	20	12,35	11,91	-0,45	-4
336	1	18	Machinga	97	15	7,21	7,60	0,40	6

Continúa Cuadro 13.

N°	N° Faja	N° árbol	Especie	DAP (cm)	Altura Comercial (m)	V (m ³)	Rendimiento Vol.(m ³)	Diferencia Vol.(m ³)	%
337	2	17	Machinga	100	15	7,66	4,49	-3,17	-41
338	3	28	Machinga	100	18	9,19	11,32	2,13	23
339	6	15	Machinga	123	18	13,90	12,29	-1,61	-12
340	6	18	Machinga	80	15	4,90	5,80	0,90	18
341	9	17	Machinga	82	17	5,84	4,65	-1,18	-20
342	10	24	Machinga	90	15	6,20	4,15	-2,06	-33
343	11	19	Machinga	100	17	8,68	8,15	-0,53	-6
344	14	16	Machinga	73	14	3,81	2,31	-1,50	-39
345	16	15	Machinga	90	17	7,03	4,57	-2,46	-35
346	17	14	Machinga	120	18	13,23	9,69	-3,54	-27
347	17	35	Machinga	117	18	12,58	19,18	6,60	52
348	18	8	Machinga	90	14	5,79	6,64	0,85	15
349	19	6	Machinga	94	18	8,12	4,74	-3,38	-42
350	19	24	Machinga	110	16	9,88	8,64	-1,24	-13
351	20	32	Machinga	90	17	7,03	5,43	-1,60	-23
352	20	35	Machinga	90	12	4,96	7,65	2,68	54
353	21	31	Machinga	87	17	6,57	6,33	-0,24	-4
354	23	16	Machinga	90	17	7,03	7,37	0,34	5
355	23	17	Machinga	117	18	12,58	11,56	-1,02	-8
356	23	24	Machinga	97	17	8,17	6,05	-2,12	-26
357	24	6	Machinga	110	14	8,65	11,36	2,71	31
358	24	12	Machinga	120	18	13,23	6,90	-6,34	-48
359	25	24	Machinga	90	25	10,34	13,74	3,40	33
360	27	27	Machinga	80	17	5,55	6,35	0,80	14
361	27	34	Machinga	75	15	4,31	4,60	0,29	7
362	29	2	Machinga	90	17	7,03	11,82	4,79	68
363	29	3	Machinga	90	15	6,20	6,59	0,39	6
364	29	20	Machinga	90	15	6,20	9,10	2,90	47

Continúa Cuadro 13.

N°	N° Faja	N° árbol	Especie	DAP (cm)	Altura Comercial (m)	V (m ³)	Rendimiento Vol.(m ³)	Diferencia Vol.(m ³)	%
365	29	23	Machinga	95	16	7,37	10,60	3,23	44
366	30	11	Machinga	80	17	5,55	7,47	1,91	34
367	45	12	Machinga	75	15	4,31	5,77	1,46	34
368	46	25	Machinga	120	15	11,03	13,22	2,19	20
369	47	5	Machinga	79	17	5,42	6,07	0,66	12
370	48	5	Machinga	78	15	4,66	3,78	-0,88	-19
371	48	25	Machinga	88	14	5,54	6,24	0,71	13
372	49	17	Machinga	87	18	6,96	3,90	-3,05	-44
373	49	20	Machinga	73	17	4,63	5,84	1,21	26
374	49	22	Machinga	76	16	4,72	8,00	3,28	69
375	49	23	Machinga	90	15	6,20	8,88	2,68	43
376	49	35	Machinga	90	14	5,79	10,38	4,60	79
377	49	42	Machinga	68	17	4,01	5,47	1,46	36
378	50	13	Machinga	90	17	7,03	7,76	0,73	10
379	54	19	Machinga	70	15	3,75	8,57	4,82	129
380	56	10	Machinga	100	16	8,17	3,31	-4,85	-59
381	6	16	Manzano	90	16	6,62	3,84	-2,78	-42
382	10	28	Manzano	91	17	7,19	3,86	-3,33	-46
383	12	12	Manzano	90	17	7,03	4,82	-2,21	-31
384	20	16	Manzano	74	12	3,36	3,60	0,24	7
385	5	34	Mashonaste	83	16	5,63	5,10	-0,53	-9
386	6	6	Mashonaste	90	15	6,20	6,13	-0,08	-1
387	6	8	Mashonaste	87	17	6,57	6,76	0,19	3
388	21	6	Mashonaste	100	18	9,19	8,29	-0,90	-10
389	22	14	Mashonaste	68	15	3,54	3,28	-0,26	-7
390	29	10	Mashonaste	70	15	3,75	5,46	1,71	46
391	29	11	Mashonaste	72	15	3,97	5,29	1,32	33
392	48	11	Mashonaste	75	15	4,31	4,50	0,20	5

Continúa Cuadro 13.

N°	N° Faja	N° árbol	Especie	DAP (cm)	Altura Comercial (m)	V (m ³)	Rendimiento Vol.(m ³)	Diferencia Vol.(m ³)	%
393	49	3	Mashonaste	78	16	4,97	6,73	1,76	35
394	52	20	Mashonaste	76	14	4,13	4,72	0,60	14
395	2	20	Panguana	74	14	3,91	3,65	-0,26	-7
396	3	31	Panguana	78	13	4,04	4,84	0,80	20
397	5	32	Panguana	75	13	3,73	2,20	-1,53	-41
398	15	24	Panguana	100	13	6,64	6,00	-0,66	-10
399	17	32	Panguana	89	14	5,66	4,87	-0,79	-14
400	17	33	Panguana	90	15	6,20	4,88	-1,33	-21
401	20	9	Panguana	100	15	7,66	4,76	-2,90	-38
402	21	34	Panguana	110	17	10,50	8,98	-1,52	-14
403	37	9	Panguana	84	15	5,40	3,97	-1,43	-27
404	37	10	Panguana	67	15	3,44	3,96	0,53	15
405	39	11	Panguana	60	15	2,76	3,97	1,21	44
406	39	18	Panguana	80	15	4,90	9,58	4,68	95
407	40	14	Panguana	68	14	3,31	5,11	1,80	55
408	40	15	Panguana	85	15	5,53	6,03	0,50	9
409	40	16	Panguana	67	15	3,44	4,03	0,59	17
410	40	17	Panguana	63	15	3,04	4,22	1,18	39
411	40	19	Panguana	65	16	3,45	9,53	6,08	176
412	40	20	Panguana	75	14	4,02	6,50	2,48	62
413	40	26	Panguana	60	15	2,76	5,41	2,66	96
414	40	28	Panguana	68	15	3,54	6,27	2,73	77
415	41	11	Panguana	72	15	3,97	8,17	4,20	106
416	41	12	Panguana	80	16	5,23	10,32	5,09	97
417	41	13	Panguana	78	14	4,35	7,40	3,05	70
418	41	14	Panguana	90	14	5,79	12,44	6,65	115
419	41	23	Panguana	90	15	6,20	13,30	7,10	114
420	41	24	Panguana	69	16	3,89	5,69	1,80	46

Continúa Cuadro 13.

N°	N° Faja	N° árbol	Especie	DAP (cm)	Altura Comercial (m)	V (m ³)	Rendimiento Vol.(m ³)	Diferencia Vol.(m ³)	%
421	42	13	Panguana	90	15	6,20	5,43	-0,78	-12
422	42	14	Panguana	79	15	4,78	8,33	3,55	74
423	42	15	Panguana	74	16	4,47	6,43	1,96	44
424	42	16	Panguana	80	16	5,23	1,37	-3,86	-74
425	42	17	Panguana	78	15	4,66	5,19	0,53	11
426	42	18	Panguana	78	15	4,66	10,78	6,12	131
427	42	19	Panguana	96	15	7,06	5,37	-1,69	-24
428	42	20	Panguana	68	15	3,54	3,72	0,18	5
429	42	22	Panguana	90	15	6,20	9,30	3,09	50
430	43	10	Panguana	78	15	4,66	6,24	1,58	34
431	43	13	Panguana	80	16	5,23	9,73	4,50	86
432	47	7	Panguana	67	15	3,44	4,05	0,62	18
433	55	23	Panguana	84	15	5,40	6,61	1,20	22
434	30	12	Pashaco	90	15	6,20	7,10	0,90	14
435	31	15	Pashaco	75	14	4,02	6,41	2,39	60
436	48	13	Pashaco	70	15	3,75	1,87	-1,88	-50
437	15	28	Quina quina	90	18	7,44	7,17	-0,28	-4
438	16	13	Quina quina	110	18	11,12	10,66	-0,46	-4
439	16	14	Quina quina	80	18	5,88	3,87	-2,02	-34
440	16	30	Quina quina	82	17	5,84	6,77	0,93	16
441	18	20	Quina quina	105	19	10,69	8,44	-2,25	-21
442	19	19	Quina quina	90	18	7,44	5,57	-1,88	-25
443	20	7	Quina quina	77	16	4,84	5,51	0,67	14
444	20	8	Quina quina	70	17	4,25	9,04	4,79	113
445	21	8	Quina quina	73	15	4,08	5,31	1,23	30
446	21	22	Quina quina	110	18	11,12	11,39	0,27	2
447	21	32	Quina quina	92	18	7,78	11,37	3,54	45
448	22	8	Quina quina	80	18	5,88	6,77	0,89	15

Continúa Cuadro 13.

N°	N° Faja	N° árbol	Especie	DAP (cm)	Altura Comercial (m)	V (m³)	Rendimiento Vol.(m³)	Diferencia Vol.(m³)	%
449	24	15	Quina quina	85	19	7,01	8,41	1,41	20
450	25	20	Quina quina	117	17	11,88	13,23	1,35	11
451	26	10	Quina quina	87	12	4,64	4,77	0,14	3
452	27	18	Quina quina	90	17	7,03	12,51	5,48	78
453	27	22	Quina quina	112	17	10,89	8,16	-2,77	-25
454	28	17	Quina quina	90	16	6,62	14,92	8,31	126
455	30	7	Quina quina	80	17	5,55	9,90	4,35	78
456	31	19	Quina quina	72	15	3,97	8,55	4,58	115
457	32	12	Quina quina	95	15	6,91	13,22	6,31	91
458	37	12	Quina quina	70	15	3,75	4,99	1,24	33
459	38	9	Quina quina	72	16	4,23	4,78	0,55	13
460	39	20	Quina quina	86	15	5,66	6,61	0,94	17
461	39	21	Quina quina	65	17	3,67	2,72	-0,94	-26
462	41	15	Quina quina	80	15	4,90	7,82	2,92	59
463	41	18	Quina quina	60	15	2,76	3,10	0,34	12
464	41	20	Quina quina	85	14	5,16	6,82	1,65	32
465	43	12	Quina quina	80	15	4,90	9,24	4,34	88
466	43	15	Quina quina	72	16	4,23	4,65	0,41	10
467	44	8	Quina quina	98	15	7,35	9,12	1,76	24
468	44	9	Quina quina	70	15	3,75	9,07	5,32	142
469	44	11	Quina quina	74	15	4,19	4,27	0,07	2
470	44	14	Quina quina	70	14	3,50	5,93	2,42	69
471	44	20	Quina quina	98	15	7,35	12,54	5,19	71
472	44	23	Quina quina	80	15	4,90	7,01	2,11	43
473	44	24	Quina quina	75	20	5,74	3,60	-2,15	-37
474	45	20	Quina quina	83	16	5,63	8,06	2,43	43
475	45	22	Quina quina	88	15	5,93	8,34	2,41	41
476	45	26	Quina quina	95	12	5,53	6,29	0,76	14

Continúa Cuadro 13.

N°	N° Faja	N° árbol	Especie	DAP (cm)	Altura Comercial (m)	V (m ³)	Rendimiento Vol.(m ³)	Diferencia Vol.(m ³)	%
477	45	28	Quina quina	90	15	6,20	9,29	3,09	50
478	45	35	Quina quina	80	16	5,23	7,75	2,52	48
479	45	44	Quina quina	95	14	6,45	10,68	4,23	66
480	46	12	Quina quina	78	14	4,35	3,61	-0,74	-17
481	46	13	Quina quina	85	15	5,53	6,91	1,38	25
482	46	16	Quina quina	75	15	4,31	5,18	0,88	20
483	46	17	Quina quina	70	15	3,75	4,71	0,96	26
484	47	19	Quina quina	80	16	5,23	8,00	2,78	53
485	47	21	Quina quina	60	15	2,76	4,16	1,41	51
486	47	22	Quina quina	74	14	3,91	5,89	1,98	51
487	47	28	Quina quina	84	15	5,40	8,31	2,91	54
488	47	31	Quina quina	80	15	4,90	7,43	2,53	52
489	47	32	Quina quina	80	15	4,90	12,92	8,02	164
490	48	14	Quina quina	68	14	3,31	3,56	0,25	8
491	48	17	Quina quina	70	16	4,00	5,70	1,70	42
492	48	20	Quina quina	69	15	3,65	4,58	0,93	26
493	48	22	Quina quina	68	16	3,78	5,78	2,00	53
494	48	27	Quina quina	65	15	3,24	4,54	1,31	40
495	49	25	Quina quina	104	16	8,84	7,91	-0,93	-10
496	49	30	Quina quina	61	14	2,66	5,25	2,59	98
497	49	33	Quina quina	72	16	4,23	7,08	2,84	67
498	50	15	Quina quina	70	14	3,50	6,36	2,86	82
499	50	18	Quina quina	80	17	5,55	7,01	1,45	26
500	51	12	Quina quina	67	16	3,67	4,33	0,66	18
501	53	15	Quina quina	98	14	6,86	15,69	8,83	129
502	55	20	Quina quina	75	15	4,32	8,99	4,68	109
503	57	25	Quina quina	85	14	5,16	7,48	2,32	45
504	2	18	Quinilla	78	13	4,04	4,65	0,61	15

Continúa Cuadro 13.

N°	N° Faja	N° árbol	Especie	DAP (cm)	Altura Comercial (m)	V (m ³)	Rendimiento Vol.(m ³)	Diferencia Vol.(m ³)	%
505	2	19	Quinilla	75	15	4,31	4,93	0,62	14
506	3	16	Quinilla	95	16	7,37	3,36	-4,02	-54
507	3	27	Quinilla	87	17	6,57	5,46	-1,12	-17
508	4	5	Quinilla	75	16	4,60	3,84	-0,75	-16
509	6	10	Quinilla	74	17	4,75	4,35	-0,40	-8
510	6	11	Quinilla	70	16	4,00	4,84	0,84	21
511	7	15	Quinilla	75	15	4,32	4,15	-0,15	-4
512	7	16	Quinilla	77	14	4,24	5,14	0,90	21
513	10	23	Quinilla	104	18	9,94	8,92	-1,02	-10
514	11	27	Quinilla	82	16	5,49	5,19	-0,30	-5
515	12	18	Quinilla	96	16	7,53	3,86	-3,66	-49
516	13	17	Quinilla	85	16	5,90	4,76	-1,14	-19
517	16	17	Quinilla	70	17	4,25	5,93	1,68	40
518	16	25	Quinilla	84	17	6,12	3,80	-2,32	-38
519	16	26	Quinilla	90	14	5,79	4,26	-1,53	-26
520	17	21	Quinilla	100	15	7,66	5,66	-1,99	-26
521	17	23	Quinilla	92	15	6,48	5,48	-1,00	-15
522	17	31	Quinilla	82	15	5,15	8,09	2,94	57
523	18	17	Quinilla	72	15	3,97	5,28	1,31	33
524	18	19	Quinilla	64	15	3,14	3,41	0,27	9
525	18	23	Quinilla	72	16	4,23	3,78	-0,46	-11
526	18	26	Quinilla	86	15	5,66	4,42	-1,24	-22
527	19	26	Quinilla	78	12	3,73	4,38	0,66	18
528	19	31	Quinilla	87	17	6,57	5,26	-1,31	-20
529	20	15	Quinilla	70	14	3,50	2,98	-0,52	-15
530	20	23	Quinilla	74	16	4,47	4,84	0,37	8
531	21	7	Quinilla	92	16	6,91	4,02	-2,91	-42
532	21	33	Quinilla	73	16	4,35	4,05	-0,30	-7

Continúa Cuadro 13.

N°	N° Faja	N° árbol	Especie	DAP (cm)	Altura Comercial (m)	V (m ³)	Rendimiento Vol.(m ³)	Diferencia Vol.(m ³)	%
533	24	9	Quinilla	70	17	4,25	3,93	-0,32	-8
534	25	19	Quinilla	90	12	4,96	10,96	5,99	121
535	25	26	Quinilla	82	19	6,52	4,15	-2,37	-36
536	26	14	Quinilla	78	16	4,97	2,84	-2,13	-43
537	26	18	Quinilla	75	11	3,16	2,76	-0,40	-13
538	27	13	Quinilla	70	18	4,50	3,46	-1,04	-23
539	27	21	Quinilla	71	14	3,60	2,80	-0,82	-22
540	28	3	Quinilla	110	11	6,80	7,18	0,38	6
541	29	1	Quinilla	70	15	3,75	5,00	1,24	33
542	31	22	Quinilla	67	13	2,98	2,80	-0,18	-6
543	32	14	Quinilla	60	15	2,76	3,75	1,00	36
544	32	15	Quinilla	78	15	4,66	4,93	0,28	6
545	33	14	Quinilla	60	15	2,76	3,16	0,41	15
546	33	17	Quinilla	70	10	2,50	2,45	-0,05	-2
547	40	6	Quinilla	86	14	5,29	5,61	0,33	6
548	40	24	Quinilla	65	15	3,24	5,16	1,93	60
549	40	27	Quinilla	62	15	2,94	2,24	-0,71	-24
550	41	16	Quinilla	78	13	4,04	6,38	2,34	58
551	41	22	Quinilla	100	14	7,15	7,81	0,66	9
552	42	9	Quinilla	70	14	3,50	6,31	2,81	80
553	43	26	Quinilla	65	19	4,10	2,461	-1,64	-40
554	43	34	Quinilla	66	13	2,89	5,06	2,17	75
555	44	31	Quinilla	100	13	6,64	7,08	0,44	7
556	44	34	Quinilla	80	15	4,90	3,49	-1,41	-29
557	45	23	Quinilla	80	15	4,90	5,66	0,76	16
558	45	37	Quinilla	85	13	4,80	5,23	0,43	9
559	46	2	Quinilla	68	13	3,07	3,00	-0,07	-2
560	46	8	Quinilla	74	12	3,34	3,60	0,24	7

Continúa Cuadro 13.

N°	N° Faja	N° árbol	Especie	DAP (cm)	Altura Comercial (m)	V (m ³)	Rendimiento Vol.(m ³)	Diferencia Vol.(m ³)	%
561	46	15	Quinilla	66	14	3,11	3,77	0,66	21
562	47	4	Quinilla	82	15	5,15	3,83	-1,32	-26
563	47	6	Quinilla	79	12	3,82	4,35	0,53	14
564	47	8	Quinilla	80	13	4,25	7,72	3,48	82
565	47	12	Quinilla	90	14	5,79	4,84	-0,95	-16
566	47	20	Quinilla	63	14	2,88	4,35	1,51	53
567	47	25	Quinilla	60	15	2,76	3,49	0,73	26
568	47	26	Quinilla	80	15	4,90	4,50	-0,40	-8
569	47	30	Quinilla	68	15	3,54	4,26	0,72	20
570	47	33	Quinilla	60	14	2,57	2,83	0,26	10
571	47	38	Quinilla	78	15	4,66	4,54	-0,12	-3
572	47	40	Quinilla	80	16	5,23	4,96	-0,27	-5
573	47	45	Quinilla	60	14	2,58	3,60	1,02	40
574	47	46	Quinilla	83	10	3,52	3,912	0,40	11
575	48	8	Quinilla	75	14	4,02	5,44	1,42	35
576	48	15	Quinilla	89	12	4,85	7,33	2,48	51
577	48	19	Quinilla	90	14	5,79	7,65	1,87	32
578	49	8	Quinilla	70	15	3,75	4,20	0,44	12
579	49	21	Quinilla	78	15	4,66	7,68	3,02	65
580	49	29	Quinilla	70	15	3,75	6,83	3,08	82
581	49	43	Quinilla	80	12	3,92	4,06	0,14	3
582	49	46	Quinilla	77	15	4,54	4,93	0,39	9
583	49	48	Quinilla	67	16	3,67	3,51	-0,16	-4
584	50	6	Quinilla	66	13	2,89	2,85	-0,04	-1
585	50	19	Quinilla	76	14	4,13	5,13	1,00	24
586	51	6	Quinilla	69	14	3,40	3,04	-0,37	-11
587	51	11	Quinilla	68	14	3,31	4,26	0,96	29
588	51	25	Quinilla	70	14	3,50	2,95	-0,55	-16

Continúa Cuadro 13.

N°	N° Faja	N° árbol	Especie	DAP (cm)	Altura Comercial (m)	V (m ³)	Rendimiento Vol.(m ³)	Diferencia Vol.(m ³)	%
589	53	4	Quinilla	100	15	7,66	6,88	-0,78	-10
590	54	8	Quinilla	75	14	4,02	5,85	1,83	45
591	55	22	Quinilla	69	9	2,19	2,12	-0,07	-3
592	56	9	Quinilla	74	15	4,19	5,86	1,67	40
593	57	18	Quinilla	84	14	5,04	3,66	-1,38	-27
594	1	9	Shihuahuaco	88	16	6,33	3,57	-2,76	-44
595	2	24	Shihuahuaco	80	20	6,54	6,49	-0,04	-1
596	2	25	Shihuahuaco	90	20	8,27	7,69	-0,58	-7
597	3	12	Shihuahuaco	110	18	11,12	9,62	-1,50	-13
598	3	13	Shihuahuaco	115	17	11,48	12,33	0,85	7
599	3	18	Shihuahuaco	95	17	7,83	5,37	-2,46	-31
600	5	24	Shihuahuaco	80	17	5,55	8,15	2,60	47
601	5	33	Shihuahuaco	90	17	7,03	4,81	-2,22	-32
602	7	17	Shihuahuaco	100	20	10,21	10,54	0,33	3
603	13	14	Shihuahuaco	128	18	15,06	10,70	-4,35	-29
604	15	22	Shihuahuaco	110	15	9,27	8,23	-1,03	-11
605	16	7	Shihuahuaco	70	17	4,25	5,52	1,26	30
606	17	18	Shihuahuaco	148	19	21,27	18,58	-2,66	-13
607	18	10	Shihuahuaco	90	10	4,16	5,93	1,79	43
608	18	11	Shihuahuaco	78	18	5,60	5,08	-0,52	-9
609	21	2	Shihuahuaco	85	17	6,27	6,03	-0,25	-4
610	22	10	Shihuahuaco	84	16	5,76	5,70	-0,06	-1
611	23	23	Shihuahuaco	140	18	18,01	15,88	-2,13	-12
612	24	24	Shihuahuaco	120	15	11,03	12,09	1,07	10
613	25	12	Shihuahuaco	72	16	4,23	5,59	1,35	32
614	25	13	Shihuahuaco	108	17	10,12	8,35	-1,77	-17
615	25	22	Shihuahuaco	90	16	6,62	11,54	4,93	74
616	26	9	Shihuahuaco	90	12	4,96	5,31	0,35	7

Continúa Cuadro 13.

N°	N° Faja	N° árbol	Especie	DAP (cm)	Altura Comercial (m)	V (m ³)	Rendimiento Vol.(m ³)	Diferencia Vol.(m ³)	%
617	28	21	Shihuahuaco	175	17	26,58	10,35	-16,23	-61
618	30	5	Shihuahuaco	90	16	6,62	9,87	3,25	49
619	30	16	Shihuahuaco	170	15	22,13	33,77	11,64	53
620	31	13	Shihuahuaco	100	16	8,17	18,85	10,68	131
621	31	29	Shihuahuaco	100	15	7,66	10,87	3,21	42
622	32	9	Shihuahuaco	90	16	6,62	12,50	5,88	89
623	37	13	Shihuahuaco	80	16	5,23	5,38	0,15	3
624	45	10	Shihuahuaco	75	16	4,60	4,30	-0,30	-7
625	46	32	Shihuahuaco	100	16	8,17	9,60	1,43	17
626	47	36	Shihuahuaco	70	14	3,50	2,54	-0,96	-27
627	47	13	Shihuahuaco	90	15	6,20	7,21	1,00	16
628	48	1	Shihuahuaco	78	16	4,97	6,82	1,85	37
629	49	12	Shihuahuaco	84	15	5,40	10,88	5,48	101
630	50	2	Shihuahuaco	80	17	5,55	8,86	3,31	60
631	50	14	Shihuahuaco	68	15	3,54	6,08	2,54	72
632	51	20	Shihuahuaco	100	15	7,66	8,33	0,68	9
633	52	18	Shihuahuaco	80	16	5,23	12,50	7,28	139
634	52	22	Shihuahuaco	128	16	13,38	13,56	0,18	1
635	53	17	Shihuahuaco	70	15	3,75	7,34	3,59	96
636	54	14	Shihuahuaco	75	15	4,31	7,80	3,49	81
637	55	30	Shihuahuaco	93	15	6,62	6,92	0,29	4
638	57	20	Shihuahuaco	80	16	5,23	6,75	1,53	29
639	57	24	Shihuahuaco	77	15	4,54	5,66	1,12	25
640	2	14	Tahuari	70	14	3,50	4,05	0,55	16
641	14	17	Tahuari	60	15	2,76	1,96	-0,80	-29
642	21	15	Tahuari	77	19	5,75	3,53	-2,23	-39
643	26	19	Tahuari	78	19	5,90	4,93	-0,98	-17

Cuadro 13. Número de árboles/sp que están menos, dentro y fuera del rango permisible en % del PO N° 1 de la Comunidad Nativa Sinchi Roca.

N°	Nombre común	-80% - -60%	-60% - -40%	-40% - -20%	-20% - -0%	0% - 20%	20% - 40%	40% - 60%	60% - 80%	80% - +	Total de árboles por sp
1	Aguano masha	0	0	0	0	3	1	1	0	0	5
2	Almendro	0	0	1	2	0	0	1	0	0	4
3	Ana caspi	0	0	6	5	12	11	11	3	0	48
4	Capirona	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
5	Copaiba	0	1	11	25	30	32	16	14	19	148
6	Estoraque	0	2	5	7	8	3	2	0	0	27
7	Huayruro	0	0	2	6	3	3	0	4	1	19
8	Huayruro amarillo	0	0	2	0	1	2	0	0	0	5
9	Huimba	0	2	4	2	3	5	0	0	1	17
10	Ishpingo	1	2	3	7	5	2	1	0	1	22
11	Lupuna	0	4	3	7	6	7	6	3	3	39
12	Machinga	0	5	7	6	11	7	5	3	1	45
13	Manzano	0	2	1	0	1	0	0	0	0	4
14	Mashonaste	0	0	0	4	3	3	0	0	0	10
15	Panguana	1	1	4	5	7	3	5	4	9	39
16	Pashaco	0	1	0	0	1	0	1	0	0	3
17	Quina quina	0	0	6	4	14	10	16	6	11	67
18	Quinilla	0	4	12	27	20	15	6	2	4	90
19	Shihuahuaco	1	1	4	11	10	5	6	2	6	46
20	Tahuari	0	0	2	1	1	0	0	0	0	4
Total por %		3	25	73	120	139	109	77	41	56	643



Figura 13. Recolectando muestras.



Figura 14. Trozado del fuste de Shihuahuaco después de la tala para su posterior arrastre.



Figura 15. Arrastre de una troza de Huayruro de 30 pies.



Figura 16. Realizando la medición de ambos diámetros de una troza de Lupuna durante el arrastre.



Figura 17. Realizando el trozado en patio de trozas.



Figura 18. Contabilizando las trozas en patio de troza N° 11.



Figura 19. Salida de camión tronquero en épocas de lluvia mes diciembre.



Figura 20. Ana caspi árbol talado con perforación central.



Figura 21. Árbol de Copaiba talado rajado.



Figura 22. Rajadura de la troza de Lupuna durante el arrastre.

JARDÍN BOTÁNICO DE MISSOURI

CONSTANCIA

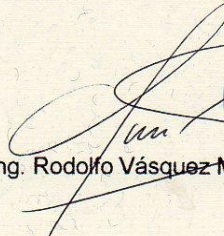

El que suscribe, deja constancia que las muestras botánicas, enviadas por la Bachiller **Yobana Margot Damiano Tinoco**, al Herbario Selva Central Oxapampa (HOXA), para su identificación botánica, corresponden a los nombres científicos siguientes:

Código asignado en el papel periódico	Nombre científico de la muestra consignada al código en referencia	Familia
1-Estoraque	<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms	Fabaceae
2-Quina quina	<i>Micropholis obscura</i> T.D. Penn.	Sapotaceae
3-Palisangre	<i>Ormosia schunkei</i> Rudd	Fabaceae
4-Panguana	<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Oken	Moraceae
5-Yacushapana amarilla	<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Exell	Combretaceae
6-Lupuna	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Malvaceae
7-Capirona	<i>Calycophyllum spruceanum</i> (Benth.) Hook. f. ex K. Schum.	Rubiaceae
8-Manzano	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	Phyllanthaceae
9-Ana caspi	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.	Fabaceae
10-Machinga	<i>Brosimum alicastrum</i> subsp. <i>bolivarense</i> (Pittier) C. C. Berg	Moraceae

De acuerdo a la información entregada la muestra corresponde al Proyecto de Tesis titulado: "TRAZABILIDAD DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL EN LA PARCELA DE CORTA No.1 DE LA COMUNIDAD NATIVA SINCHI ROCA, DISTRITO DE TOURNAVISTA, HUÁNUCO-PERÚ"

Se expide la presente para los fines que considere conveniente.

Oxapampa, 28 Marzo del 2019

Ing. Rodolfo Vásquez Martínez

Figura 24. Constancia emitida por el HOXA.

