



UNAP



Facultad de **22 SEP 20**
Ciencias Forestales

ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA FORESTAL

TESIS

**“Rendimiento y costos de aserrío de diez especies forestales en
el aserradero de disco de la comunidad nativa Santa Mercedes,
Rio Putumayo, Loreto-Perú” : 69339**

Tesis para optar el título de:

INGENIERO FORESTAL

Autor

Carlos Eduardo Shapiama del Castillo

IQUITOS - PERÚ

2011



ACTA DE SUSTENTACIÓN**DE TESIS Nº 384**

Los Miembros del Jurado que suscriben, reunidos para escuchar la sustentación de la Tesis presentado por el Bachiller CARLOS EDUARDO SHAPIAMA DEL CASTILLO denominado: "RENDIMIENTO Y COSTOS DE ASERRIO DE DIEZ ESPECIES FORESTALES EN EL ASERRADERO DE DISCO DE LA COMUNIDAD NATIVA SANTA MERCEDES, RÍO PUTUMAYO, LORETO-PERU", formuladas las observaciones y oídas las respuestas le declaramos


Con el calificativo de

En consecuencia queda en condición de ser calificado

Y, recibir el Título de Ingeniero Forestal.

.....
APROBADO
.....
BUENO
.....
APTO
.....

Iquitos, 31 de agosto de 2011



Ing. CARLOS LUIS VASQUEZ FLORES
Presidente.



Ing. JORGE MIGUEL ESPIRITU PEZANTES
Miembro



BENJAMIN SORIA SOLANO
Miembro



Ing. SEGUNDO CORDOVA HORNA
Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Forestal

“Rendimiento y costos de aserrío de diez especies forestales en el aserradero de
disco de la comunidad nativa Santa Mercedes, Rio Putumayo, Loreto-Perú”

Tesis sustentada y aprobada el 31 de agosto del 2011

MIEMBROS DEL JURADO



Ing. CARLOS VÁSQUEZ FLORES

Presidente



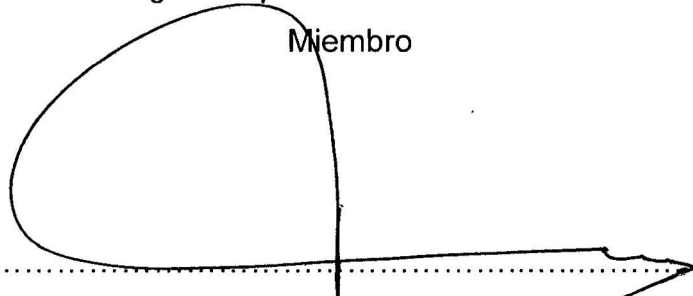
Ing. JORGE MIGUEL ESPIRITU PEZANTES, M.Sc.

Miembro



Ing. BEJAMIN SORIA SOLANO

Miembro



Ing. SEGUNDO CORDOVA HORNA

Asesor

DEDICATORIA

Con eterna gratitud a mis queridos padres José Levi e Isabel, quienes me enseñaron y me inculcaron con sacrificio y comprensión, el camino correcto de la vida hacia mí superación profesional.

En reconocimiento a mi querida esposa María, y mis adorados hijos Kathy, Carlos y Camily.

A la memoria de mi hermano Eliot Percy, que desde la eternidad fue la luz que iluminó mi camino, dándome la tranquilidad espiritual y lo seguirá haciendo hasta el término de nuestra existencia !A ti Ruquito!.

Con el mismo afecto a mis hermanos, Sixto José, Erick Roy, Linda e Iris, fuente de admiración y orgullo.

A Jehová, nuestro Dios todo Poderoso por permitirme lograr mi propósito anhelado y levantarme en los momentos más difíciles de mi vida, a él se lo debo todo.

AGRADECIMIENTO

- En esta oportunidad permitirme agradecer a nuestro altísimo señor.
- A la universidad Nacional de la Amazonia Peruana, en especial a la Facultad de Ciencias Forestales por acogerme en sus aulas, a toda su plana docente y administrativo.
- Al Ing. Mauro Vásquez Ramírez, sub-gerente de Medio Ambiente del Ministerio de Agricultura, por su apoyo en la realización del trabajo de investigación.
- Al Ing. Eliazar Planas, jefe de planta del aserradero de la comunidad nativa Santa Mercedes, por la oportunidad de colaborar con ellos y la confianza brindada.
- Al Ing. Abel Benítez Sánchez, por el gran apoyo brindado en el procesamiento y digitación de datos para la ejecución y desarrollo de la presente tesis.
- Al Ing. Segundo Córdova Horna, docente de la Facultad de Ciencias Forestales, por su apoyo brindado como asesor del presente estudio.
- Al Ingeniero Forestal Fritz Arana Veintemilla, docente de la Facultad de Ingeniería Forestal, por su apoyo en la recolección de datos de campo.

CONTENIDO

	Pág.
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Lista de cuadros	vi
Lista de figuras	viii
Resumen	x
I. Introducción	1
II. Revisión de literatura	2
2.1. Características generales del proceso de aserrío	2
2.2. Sierra circular	3
2.3. Rendimiento en proceso de aserrío	4
2.4. Costos en el proceso de aserrío	5
III. Materiales y métodos	7
3.1. Lugar de ejecución del estudio	7
3.2. Accesibilidad	7
3.3. Materiales	7
3.3.1. De campo	7
3.3.2. De gabinete	8
3.4. Método	8
3.5. Diseño estadístico	8
3.6. Procedimiento	8
3.6.1. Identificación y codificación de las trozas	8
3.6.2. Cubicación de la madera rolliza	9
3.6.3. Cubicación de la madera aserrada	9
3.6.4. Determinación del rendimiento y desperdicio	10
3.6.5. Análisis estadístico	10
3.6.6. Cálculo de los costos de aserrío	12
3.6.7. Cálculo del punto de equilibrio (PE)	12
IV. Resultados y discusión	13

4.1. Identificación botánica de las especies maderables	13
4.2. Volumen de la madera rolliza	13
4.3. Volumen de la madera aserrada	15
4.4. Rendimiento en madera serrada y desperdicio	17
4.5. Análisis de regresión y correlación	19
4.6. Prueba de hipótesis	20
4.7. Relación entre el volumen rollizo y el rendimiento en madera aserrada	20
4.8. Costos de aserrío	27
4.9. Punto de equilibrio	29
V Conclusiones	30
VI. Recomendaciones	31
VII. Bibliografía	32
Anexo	36

LISTA DE CUADROS

Nº	Descripción	Pág.
1	Especies forestales maderables consideradas para el estudio	13
2	Volumen total de madera en troza por especie	14
3	Volumen de madera aserrada en m ³ por especie.	16
4	Rendimiento en madera aserrada de cada una de las 10 especies maderables.	17
5	Ecuación de regresión lineal simple para cada una de las especies.	19
6	Valores de t calculada y t tabular en la correlación entre el volumen rollizo y el volumen aserrado por especie.	20
7	Costo directo diario de trozas por especie.	27
8	Costo directo diario de mano de obra.	27
9	Costos indirectos diarios.	28
10	Costo diario de aserrío de madera rolliza.	28
11	Elementos para el cálculo del punto de equilibrio	29
12	Formato de datos para el cálculo del volumen rollizo.	39
13	Formato de datos para el cálculo del volumen aserrado.	40
14	Volumen en madera rolliza de las 30 trozas de <i>V. lomatophylla</i> .	41
15	Volumen en madera rolliza de las 30 trozas de <i>H. courbaril</i> .	42
16	Volumen en madera rolliza de las 30 trozas de <i>L. macrocarpa</i> .	43
17	Volumen en madera rolliza de las 30 trozas de <i>C. guianensis</i> .	44
18	Volumen de madera rolliza de las 30 trozas de <i>Clarisia racemosa</i> .	45
19	Volumen de madera rolliza de las 30 trozas de <i>Ch. venenosum</i> .	46
20	Volumen de madera rolliza de las 30 trozas de <i>O. aciphylla</i> .	47
21	Volumen de madera rolliza de las 30 trozas <i>P. clodantha</i> .	48
22	Volumen de madera rolliza de las 30 trozas de <i>M. bidentata</i> .	49
23	Volumen de madera rolliza de las 30 trozas de <i>B. grandis</i> .	50
24	Volumen de madera aserrada de las 30 trozas de <i>V. lomatophylla</i> .	51
25	Volumen de madera aserrada de las 30 trozas de <i>H. courbaril</i> .	53
26	Volumen de madera aserrada de las 30 trozas de <i>L. macrocarpa</i> .	55
27	Volumen de madera aserrada de las 30 trozas de <i>C. guianensis</i> .	57
28	Volumen de madera aserrada de las 30 trozas de <i>C. racemosa</i> .	59
29	Volumen de madera aserrada de las 30 trozas de <i>Ch. venenosum</i> .	61

30	Volumen de madera aserrada de las 30 trozas de <i>O. aciphylla</i> .	63
31	Volumen de madera aserrada de las 30 trozas de <i>P. clodantha</i> .	65
32	Volumen de madera aserrada de las 30 trozas de <i>M. bidentata</i> .	67
33	Volumen de madera aserrada de las 30 trozas de <i>B. grandis</i> .	69
34	Rendimiento en madera aserrada de las 30 trozas de <i>V. lomatophylla</i> .	71
35	Rendimiento en madera aserrada de las 30 trozas de <i>H. courbaril</i> .	72
36	Rendimiento en madera aserrada de las 30 trozas de <i>L. macrocarpa</i> .	73
37	Rendimiento en madera aserrada de las 30 trozas de <i>C. guianensis</i> .	74
38	Rendimiento en madera aserrada de las 30 trozas de <i>C. racemosa</i> .	75
39	Rendimiento en madera aserrada de las 30 trozas de <i>Ch. venenosum</i> .	76
40	Rendimiento en madera aserrada de las 30 trozas de <i>O. aciphylla</i> .	77
41	Rendimiento en madera aserrada de las 30 trozas de <i>P. clodantha</i> .	78
42	Rendimiento en madera aserrada de las 30 trozas de <i>M. bidentata</i> .	79
43	Rendimiento en madera aserrada de las 30 trozas de <i>B. grandis</i> .	80
44	Datos para el análisis de regresión y correlación para <i>V. lomatophylla</i> .	81
45	Datos para el análisis de regresión y correlación para <i>H. courbaril</i> .	82
46	Datos para el análisis de regresión y correlación para <i>L. macrocarpa</i> .	83
47	Datos para el análisis de regresión y correlación para <i>C. guianensis</i> .	84
48	Datos para el análisis de regresión y correlación para <i>C. racemosa</i> .	85
49	Datos para el análisis de regresión y correlación para <i>Ch. venenosum</i> .	86
50	Datos para el análisis de regresión y correlación para <i>O. aciphylla</i> .	87
51	Datos para el análisis de regresión y correlación para <i>P. clodantha</i> .	88
52	Datos para el análisis de regresión y correlación para <i>M. bidentata</i> .	89
53	Datos para el análisis de regresión y correlación para <i>B. grandis</i> .	90

LISTA DE FIGURAS

Nº	Descripción	Pág.
1	Volumen rollizo promedio por especie en m ³	15
2	Volumen promedio de madera aserrada por especie.	16
3	Rendimiento promedio y desperdicio en el proceso de aserrío.	18
4	Relación entre el volumen rollizo (m ³) y el rendimiento de madera aserrada (m ³) de <i>V. lomatophylla</i> .	22
5	Relación entre el volumen rollizo (m ³) y el rendimiento de madera aserrada (m ³) de <i>H. courbaril</i> .	22
6	Relación entre el volumen rollizo (m ³) y el rendimiento de madera aserrada (m ³) de <i>L. macrocarpa</i> .	23
7	Relación entre el volumen rollizo (m ³) y el rendimiento de madera aserrada (m ³) de <i>C. guianensis</i> .	23
8	Relación entre el volumen rollizo (m ³) y el rendimiento de madera aserrada (m ³) de <i>C. racemosa</i> .	24
9	Relación entre el volumen rollizo (m ³) y el rendimiento de madera aserrada (m ³) de <i>Ch. venenosum</i> .	24
10	Relación entre el volumen rollizo (m ³) y el rendimiento de madera aserrada (m ³) de <i>O. aciphylla</i> .	25
11	Relación entre el volumen rollizo (m ³) y el rendimiento de madera aserrada (m ³) de <i>P. clodantha</i> .	25
12	Relación entre el volumen rollizo (m ³) y el rendimiento de madera aserrada (m ³) de <i>M. bidentata</i> .	26
13	Relación entre el volumen rollizo (m ³) y el rendimiento de madera aserrada (m ³) de <i>B. grandis</i> .	26
14	Mapa de ubicación de la comunidad nativa Santa Mercedes, río Putumayo, Loreto, Perú.	37
15	Flujo de producción del aserradero del aserradero de Santa Mercedes, río Putumayo.	38
16	Instalaciones de la planta de aserrío de la comunidad Nativa Santa Mercedes, río Putumayo.	91
17	Sierra principal de disco de la planta de aserrío de la comunidad nativa de Santa Mercedes, río Putumayo.	91
18	Control de las trozas antes del corte	92

19	Despuntadora de sierra circular	92
20	Cepilladora manual de tablas.	93
21	Secado al aire libre de tablas apiladas en caballete.	93
22	Zona de apilamiento de las tablas aserradas.	94

RESUMEN

El estudio se realizó el año 2003, en la planta de aserrío de sierra de disco de la Comunidad Nativa Santa Mercedes, Río Putumayo, Loreto, Perú, administrado por el PEDICP, con el objetivo de determinar el rendimiento en madera aserrada y el costo de producción de 10 especies maderables: quillosa (*Vochysia lomatophylla*), azúcar huayo (*Hymenaea courbaril*), parinari (*Licania macrocarpa*), andiroba (*Carapa guianensis*), guariuba (*Clarisia racemosa*), moena negra (*Ch. venenosum*), canela moena (*O. aciphylla*), quinilla (*P. clodantha*), mazarandua (*M. bidentata*) y yacushapana (*B. grandis*).

Se obtuvo un rendimiento promedio general en madera aserrada por especie de 87,38%, con un máximo de 89,16% para *M. bidentata* y un mínimo de 85,74% para *C. racemosa*. La prueba de t indica que existe una correlación lineal significativa entre el volumen de madera rolliza y el volumen de madera aserrada obtenido para todas las especies evaluadas hipótesis que permite concluir que a mayor volumen de madera rolliza mayor volumen de madera aserrada. El costo por m³ en la producción de madera aserrada fue estimado en S/. 188,54 y el punto de equilibrio mínimo mensual, sin pérdidas y ganancias fue estimado en S/. 13 752,66.

Palabras claves: Rendimiento en madera aserrada, costo de producción, PEDICP, Santa Mercedes.

I. INTRODUCCION

La industria del aserrío en la región Loreto ha evolucionado con bastante éxito debido entre otros al mejoramiento del parque industrial y a la innovación tecnológica; el cual se ha traducido básicamente en el mejoramiento en la calidad del producto. El proceso de aserrío, implica un proceso de transformación primaria de la madera rolliza para obtener madera aserrada en sus diferentes formas utilizando para ello maquinaria, equipo, recursos humanos, energía y capital.

El Proyecto Especial de Desarrollo Integral de la Cuenca del Putumayo (PEDICP) posee en la comunidad nativa Santa Mercedes del río Putumayo un área de bosque natural donde se ejecutan acciones de manejo forestal. Parte de estas acciones consiste en la extracción forestal y la obtención de madera aserrada utilizando para ello una sierra de disco.

La eficiencia de las industrias se evalúa mediante estudios de rendimiento y costo de la producción, identificando los posibles factores que influyen positiva o negativamente en el proceso y la rentabilidad de la operación. Una de las preocupaciones del PEDICP es conocer el rendimiento y costo en la producción de madera aserrada a fin de evaluar la rentabilidad de su planta de aserrío.

Ante esta situación, el presente estudio pretende determinar el rendimiento y costo en el aserrío de diez especies maderables, en el aserradero con sierra de disco de la comunidad nativa Santa Mercedes, río Putumayo.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Características generales del proceso de aserrío

Horst (1981), señala que el proceso de la conversión primaria de la madera mediante sierras se rige en forma específica; para la transformación de trozas en madera aserrada, cuyo proceso debe ser tanto económico como racional. Mientras que todos los aserraderos concentran la actividad en maximizar sus utilidades económicas, hay pocas plantas que al mismo tiempo aseguran una conversión racional de la madera. Esta afirmación se comprueba al analizar el cumplimiento de los objetivos fundamentales del proceso de aserrío que son: máxima producción y productividad, aprovechamiento integral de la madera, óptima calidad en la madera aserrada, productos secundarios a precios competitivos.

Rojas (2000), manifiesta que entre las maquinarias actualmente en uso, la sierra de cinta se ha ganado un lugar predominante en la industria de aserrío del mundo, debido sobre todo a su mayor capacidad de aprovechamiento de la troza que la sierra circular; esta capacidad se debe a lo angosto de corte del diente ($1/8''$) en comparación con el de las sierras circulares ($11/32''$) que representa una diferencia de $7/32''$ o 64% en el ancho de corte y por ende de cantidad de materia prima desperdiciada. Así mismo asevera que el aprovechamiento depende, aparte de las características de la sierra, de los defectos, la forma y el diámetro de las trozas, por tal razón es difícil establecer un factor objetivo sin haber realizado estudios relevantes.

FAO (1981), afirma de que en vista que la mayoría de las trozas tiene defectos de diferentes clases; como por ejemplo: rajaduras, pudrición interior o curvaturas, es

preciso aserrarlos en forma que los defectos incidan en menor grado posible en la calidad de la madera serrada, reduciendo así su precio.

Gonzales (1996), menciona que el uso de la sierra de disco para cortar maderas es relativamente antiguo desde el siglo XVIII. En la actualidad, la sierra de disco se utiliza como equipo auxiliar de los aserraderos en el canteado y despintado de tablas y en los talleres de carpinterías para el preparado de las piezas y componentes de diferentes muebles y enseres de madera.

Engalichev (1997), señala que la mayoría de causas de ineficiencia en los aserraderos es la falta de equilibrio entre las maquinarias productoras (sierras, etc.), y el sistema de transporte y manipuleo de madera. Otros motivos responsables de la baja calidad de la madera radica en la deficiencia, nivelación, alineación y mantenimiento del equipo, principalmente de la sierra.

Quesada (1995), indica que en la región Ucayali existe una tendencia a sustituir las sierras circulares principales en los aserraderos estacionarios por sierra de cinta por ser estas últimas más eficientes en el proceso de corte, manteniéndose el uso de la sierra circular en los procesos de canteado y despuntado y en los aserraderos portátiles.

2.2. Sierra circular

Hasek (2000), menciona que las sierras circulares con disco móvil son relativamente modernos y en general se aplican simultáneamente dos ideas, una es la de mantener fijo el rollo objeto de aserrado, mientras se desplaza sobre él, por medio de un riel y una hoja vertical; la otra idea consiste en desplazar a la vez uno de dos discos en posición horizontal, que hacen el canteado de las piezas

aserradas obtenidos. Galante (2000), menciona que las sierras circulares han sido desarrolladas para aserrar trozas de grandes diámetros, cuyo transporte hasta un aserradero fijo provocaría problemas. Existen dos modelos conocidos, el disco vertical de 75cm a 95cm de diámetro y los discos horizontales de 30cm a 35cm de diámetro. INADE/PEDICP (1999), menciona que las sierras circulares de disco son el modelo clásico de equipo portátil; los cuales utilizan discos cuyo diámetro normalmente oscila entre 1,0m a 1,2m. Además menciona que la madera se mueve sobre un carro operado por un motor Diesel de 50HP a 175HP.

2.3. Rendimiento en el proceso de aserrío

BOLFORD y Chávez (1997), afirman que un estudio de rendimiento es la evaluación del volumen de madera aserrada que se obtiene de cada troza procesada. Es decir, es la relación entre el volumen producido de madera aserrada y el volumen en troza. También se define como la determinación del volumen de productos obtenidos versus el volumen de troza empleada. Asimismo dice que para realizar estudios de rendimientos dentro de una planta de aserrío se deben emplear 30 trozas por especie como mínimo. Torres (1983), menciona que la diferencia de rendimiento entre una sierra de cinta y una sierra circular, utilizando el factor de conversión es sin duda 10% mayor para la sierra circular. CENFOR IX (1987), señala que el rendimiento de madera aserrada por unidad de volumen de madera rolliza varía entre 50% a 55% dependiendo de la especie y cantidad de defectos presentes en la troza; por otra parte, Rojas (2000) concluye que el rendimiento promedio mediante la utilización de la fórmula de Doyle es de 62% y 42,6% con la fórmula de Huber.

Rojas (1998), encontró un rendimiento promedio de 41,50% en la producción de madera aserrada de dos especies en un aserradero de disco en la comunidad nativa de Santa Mercedes río Putumayo. Pezo (1986), menciona que estudios realizados sobre rendimiento de madera con sierra de cinta en un aserradero de Tarapoto mostraron un promedio de 67,73%; además indica que en el aserradero Lázaro se obtuvo un rendimiento promedio de 52,43% utilizando sierra de disco. Medina (2002), en un estudio de rendimientos en cumala en la empresa DEFORSA de Iquitos, concluye que el rendimiento por grados de calidad obtenido en base a la cubicación usando la fórmula de Huber, indica una sumatoria de promedios de los tres grados del orden del 58,36%, siendo el de primera calidad el que presenta mayor promedio con 46,30%; seguido por el de segunda calidad con 6,52% y por último el de tercera calidad con 5,54%. García (2007), en otro estudio de rendimiento por grados de calidad en madera aserrada en la empresa Arbe S.A.C. de Pucallpa, concluye que entre madera de primera y segunda se obtuvo un rendimiento de 79,41% para shihuahuaco y de 61,36% para quinilla colorada.

Olivera (1980), menciona que para incrementar los rendimientos, es necesario el tratamiento fitosanitario de las trozas y así evitar ataques de insectos y hongos.

2.4. Costos en el proceso de aserrío

Se denomina costos de producción a todo desembolso que tiene que realizar la empresa para producir un bien o un servicio. FAO (1980), menciona que los costos de aserrío se definen como la suma de todos los gastos directos e indirectos necesarios para producir un volumen determinado de madera aserrada. Otra clasificación se refiere a los costos fijos y costos variables. Riggs (1973),

denomina costos fijos a los costos que permanecen relativamente constantes cualquiera que sea el nivel de actividad, esta definición implica que el nivel fijo se mantiene tanto si la producción es nula como si se trabaja al 100%, en algunos casos no son validos ya que los costos fijos pueden tender a ascender al aumentar la producción.

Ramírez (1980), menciona que los costos fijos son los que permanecen constantes dentro de un periodo determinado, sin importar si cambia el volumen, los sueldos, las depreciaciones, etc. Asimismo indica, que los costos variables cambian o fluctúan en relación directa a una actividad o volumen dado, dicha actividad puede ser referida a la producción o venta; la materia prima cambia de acuerdo con la función de producción y las comisiones de acuerdo con la venta. Bishop (1976), menciona que los costos variables son los que se refieren a añadir insumos variables, se incurrirá en estos costos únicamente si la producción se lleva a cabo y la cantidad de ellos dependerá de las clases y cantidades de insumos utilizados al tomar las decisiones de producción respecto a la cantidad de insumos variables que se usan.

En cuanto a estudios de rendimiento y costo de aserrío en aserraderos de disco, Santillán (2001), en la comunidad nativa Santa Mercedes, rio Putumayo obtuvo un rendimiento promedio de 56,63% y un costo de S/. 337,50/m³ en la producción de madera aserrada utilizando un aserradero de disco marca TROY PAT. Rojas (2000), al aserrar trozas de cuatro especies maderables en el mismo aserradero de Santa Mercedes determinó un rendimiento promedio de 51,17% y un costo promedio de aserrío de S/. 395,72/m³.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Lugar de ejecución del estudio

El estudio se realizó en el aserradero de sierra circular de la comunidad nativa Santa Mercedes, ubicado al margen derecho del río Putumayo, a 226,8 km aproximadamente de la localidad de San Antonio de El Estrecho y a 200 msnm en la zona fronteriza peruana-colombiana; geográficamente Santa Mercedes está localizada entre los paralelos 01°35.30' LN, 01° 40' LS y los meridianos 72°19' LE, 72°33,30' LO (Figura 14 del Anexo) (Pacheco, 1982). El aserradero está legalmente reconocido por el Gobierno Regional de Loreto según el Título de Propiedad N° Cm 062-91 D.L 22175.

3.2. Accesibilidad

Para llegar a la zona se utiliza dos medios: El transporte aéreo, que permite conectar por avión la zona desde la localidad de San Antonio de El Estrecho con la ciudad de Iquitos con una frecuencia de vuelo de tres veces por semana y un tiempo de vuelo aproximado de 45 a 60 minutos. El transporte fluvial, partiendo desde la localidad de San Antonio de El Estrecho y navegando aproximadamente ocho horas en un bote deslizador accionado por un motor fuera de borda de 65 HP.

3.3. Materiales

3.3.1. De campo

Madera en trozas de 10 diferentes especies forestales, sierra de disco 1,20m de diámetro, wincha metálica de 5m graduada en centímetros y pulgadas, libreta de campo y formatos para la toma de datos.

3.3.2. De gabinete

Calculadora científica, tabla Smalian para la cubicación de madera en trozas, computadora personal y accesorios y, útiles de escritorio y papelería en general.

3.4. Método

La investigación es del tipo cuantitativo, descriptivo e inferencial, basada en la observación directa del rendimiento en madera aserrada de las trozas y la cuantificación de los costos en cada etapa del proceso de aserrío.

3.5. Diseño estadístico

Dada las condiciones particulares de stock de trozas existente en el patio de trozas de todas ellas se seleccionaron por conveniencia 10 especies maderables y 3 trozas por especie, haciendo un total de 300 registros. Para la selección de las trozas se tuvo en cuenta las dimensiones establecidas por el mercado; esto es, 1,80m a 6 a 4,30m de longitud y un diámetro de 45cm como mínimo.

3.6. Procedimiento

3.6.1. Identificación y codificación de las trozas

Las trozas fueron identificadas con el apoyo del personal técnico que labora en la planta de aserrío, para lo cual se obtuvieron muestras de cada troza en forma de rodajas y luego se llevaron al Herbarium Amazonense de la UNAP para su identificación mediante la comparación con el material existente.

Las trozas identificadas para su aserrío fueron codificadas con pintura esmalte de color rojo, luego en formatos elaborados para tal fin (Cuadro 12 del Anexo), se registraron el diámetro y la longitud de cada troza con el fin de calcular el volumen

en troza (V_r). Las dimensiones fueron registradas en pies y pulgadas y luego transformadas al sistema métrico decimal.

3.6.2. Cubicación de la madera rolliza

Para calcular el volumen de las trozas en estudio se utilizó la fórmula oficial del Ministerio de Agricultura y/o INRENA abajo indicada que considera el volumen real de la troza (INRENA, 2008).

$$V_r = 0,7854 D^2 L$$

Donde:

V_r = Volumen de la troza en m^3 .

D = Diámetro promedio de la troza en metros.

L = Longitud de la troza en metros.

3.6.3. Cubicación de la madera aserrada

Una vez aserradas las trozas se obtuvieron tablas de diferentes dimensiones; en formatos especialmente elaborados se registraron las dimensiones del largo, ancho y espesor de cada tabla (Cuadro 13 del Anexo). Para el cálculo del volumen de las tablas resultantes del aserrío (V_s) se aplicó la fórmula basada en el sistema métrico decimal tomado de Meléndez y Bustamante (2005):

$$V_s = \frac{l * a * e}{10000}$$

Donde:

V_s = Volumen de la tabla en m^3

l = Longitud de la tabla en metros

a = Ancho de la tabla en centímetros.

e = Espesor de la tabla en centímetros.

3.6.4. Determinación del rendimiento y desperdicio

Para obtener los porcentajes de rendimiento total y de desperdicio se utilizaron las siguientes fórmulas (Torres, 1983; Sánchez, 2008):

$$RT = \frac{Vs(m^3)}{Vr(m^3)} * 100$$

$$D = 100 - RT$$

Donde:

RT = Rendimiento total en porcentaje.

V_s = Volumen de madera aserrada en m^3 .

V_r = Volumen de madera rolliza en m^3 .

D = Desperdicio en porcentaje

3.6.5. Análisis estadístico

El grado de relación o asociación entre el rendimiento en madera aserrada y el volumen de madera rolliza se midió a través de un coeficiente de correlación (R).

Así cuando:

R = +1 Indica una perfecta asociación positiva entre las variables

R = -1 Indica una perfecta asociación negativa entre las variables

R = 0 Indica que no hay asociación, es decir que existe una total independencia entre variables.

Se calculó el coeficiente de correlación de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$r = \frac{n * \sum XY - (\sum X * \sum Y)}{\sqrt{n * \sum X^2 - (\sum X)^2} \sqrt{n * \sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

Se realizó la prueba de hipótesis para determinar la existencia de una correlación significativa entre las variables, siguiendo los siguientes pasos (IFFS-INRENA, 2008):

PASOS	DETALLES
Plantear la hipótesis	HP : $r \neq 0$ (Hay correlación lineal significativa) HN: $r = 0$ (No hay correlación lineal significativa)
Escoger un nivel de significancia	$\alpha = 0.05$
Calcular el coeficiente de correlación	R
Calcular la estadística de prueba t (t- calculado)	$t = \frac{r}{\sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}}}$
Determinar la t tabular	Se obtiene de la tabla t de Student, con $n-2$ grados de libertad
Comparar los valores t calculado y t tabular	Si el valor estadístico del t calculada excede el valor crítico de t tabular, entonces se rechaza la hipótesis planteada HN: R = 0
Concluir la prueba de hipótesis	Si se rechaza HN: R = 0, entonces se concluye que existe una correlación lineal significativa.

Asimismo se desarrolló un análisis de regresión lineal simple (IFFS-INRENA, 2008) que permitió expresar la relación entre las variables volumen aserrado (variable dependiente Y) y volumen rollizo (variable independiente X) y predecir el rendimiento en madera aserrada de un determinado volumen de madera rolliza.

Para la regresión lineal se aplicó la siguiente ecuación:

$$y = a + bx$$

Para hallar los parámetros a y b se utilizaron las siguientes ecuaciones:

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

Donde b es igual a:

$$b = \frac{\sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{n}}{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}$$

3.6.6. Cálculo de los costos de aserrío

El cálculo de costo de aserrío se realizó mediante el análisis de los costos directos (materia prima y mano de obra), y costos indirectos que intervienen en el proceso de aserrío de las trozas (Rojas, 2000). Para este cálculo se utilizó la siguiente fórmula:

$$Ca = CD + CI$$

Donde:

Ca = Costo de aserrío (S/.)

CD = Costos directos (S/.)

CI = Costos Indirectos (S/.)

3.6.7. Cálculo del punto de equilibrio (PE)

El PE en la actividad de aserrío en el aserradero de la comunidad nativa Santa Mercedes está representado por el ingreso mínimo al comercializar la madera aserrada de las 10 especies evaluadas y se calcula con la fórmula tomada de Guimet (1996) que relaciona los costos fijos con el porcentaje de utilidad bruta.

$$P.E. = \frac{\text{Costos fijos mensuales}}{\% \text{ de utilidad bruta}} \times 100$$

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Identificación botánica de las 10 especies maderables

En el cuadro 01, se consigna el nombre común, el nombre científico, la familia y la densidad básica de las diez especies maderables en estudio, debidamente identificadas según consta en certificado emitido por el Herbarium Amazonense de la UNAP (Ver Anexo).

Cuadro 1. Especies forestales maderables consideradas para el estudio.

Nombre común	Nombre científico	Familia	Densidad básica kg/m ³
"Quillosa"	<i>Vochysia lomatophylla</i> Standl.	Vochysiaceae	460
"Azúcar huayo"	<i>Hymenea courbaril</i> L.	Fabaceae	800
"Parinari"	<i>Licania macrocarpa</i> Cuatrec.	Chrysobalanaceae	870
"Andiroba"	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Meliaceae	540
"Guariuba"	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	Moraceae	590
"Moena negra"	<i>Chlorocardium venenosum</i> (K&P) H.G.R. & van der Werff	Lauraceae	550
"Canela moena"	<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez.	Lauraceae	420
"Quinilla"	<i>Pouteria clodantha</i> Sandwith	Sapotaceae	870
"Mazarandua"	<i>Manilkara bidentata</i> (A.DC) Chev.	Myristicaceae	450
"Yacushapana"	<i>Buchenavia grandis</i> Ducke	Combretaceae	730

En el grupo de éstas especies están aquellas consideradas de densidad media baja como *V. lomatophylla*, *O. aciphylla* y *M. bidentata*, de densidad media como *Ch. venenosum*, *C. guianensis* y *C. racemosa* y de densidad alta como *H. courbaril*, *B. grandis*, *P. clodantha* y *L. macrocarpa* (Confederación Nacional De La Madera, 1994).

4.2. Volumen de la madera rolliza

En los cuadros del 14 al 23 del Anexo se consignan los volúmenes totales y promedios de las 30 trozas de las 10 especies maderables consideradas en el

estudio y en el cuadro 2 se presenta el volumen rollizo por especie y su porcentaje de participación en la producción de madera aserrada del aserradero de la comunidad nativa Santa Mercedes. Se observa que las especies con mayor contribución en madera rolliza fueron *P. clodantha* con 23,95m³, seguido de *M. bidentata* con 22,31m³, *V. lomatophylla* con 21,39m³, *H. courbaril* con 21,36m³. Estas 4 especies representan el 50% del volumen total de madera rolliza utilizada por la planta de aserrío durante el periodo de evaluación; las otras seis especies completan el otro 50%, donde *O. aciphylla* es la especie con menor volumen rollizo de 11,45m³, seguido de *Ch. venenosum* con 12,31m³, *C. guianensis* con 13,98m³ y *C. racemosa* con 14,21m³.

Cuadro 2. Volumen total de madera en troza por especie.

Especie	Volumen total de madera en troza		Volumen promedio por troza
	m ³	%	m ³
<i>V. lomatophylla</i>	21,39	12,18	0,713
<i>H. courbaril</i>	21,36	12,16	0,712
<i>L. macrocarpa</i>	19,58	11,15	0,653
<i>C. guianensis</i>	13,98	7,96	0,466
<i>C. racemosa</i>	14,21	8,09	0,474
<i>Ch. venenosum</i>	12,31	7,01	0,410
<i>O. aciphylla</i>	11,45	6,52	0,382
<i>P. clodantha</i>	23,95	13,64	0,798
<i>M. bidentata</i>	22,31	12,70	0,744
<i>B. grandis</i>	15,04	8,56	0,501
TOTAL	175,58	100,00	

La figura 1 permite apreciar en forma gráfica la diferencia en la contribución con volúmenes de madera rolliza por especie; esta diferencia se debe principalmente al diámetro que presentan cada una de las trozas, teniendo en cuenta que el largo de las trozas se estandarizó en 4m para todas las trozas que ingresaron a la

sierra principal. El mayor volumen rollizo promedio lo tiene *P. clodantha* con 0,798m³ y el menor *O. aciphylla* con 0,382m³.

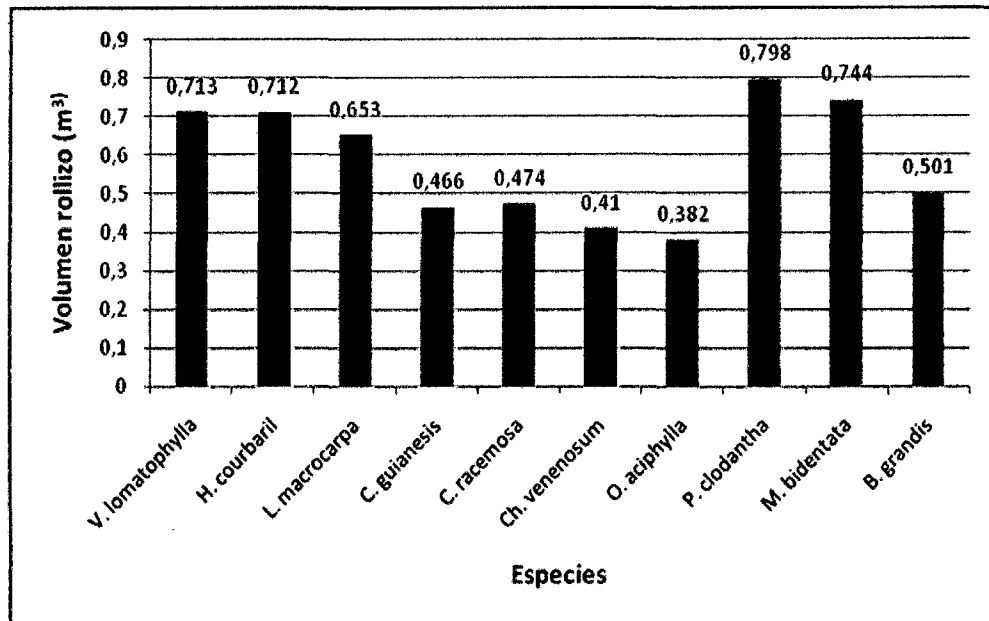


Figura 1. Volumen rollizo promedio por especie en m³.

4.3. Volumen de la madera aserrada

Los cuadros 24 al 33 del Anexo contienen la información detallada de la madera aserrada por cada troza y por especie. Se observa que los principales productos obtenidos son tablas y listones que van desde 1cm a 5cm de espesor y de 5cm a 45cm de ancho, influenciados por el diámetro de la troza. El cuadro 3 contiene en resumen la información sobre el volumen total y volumen promedio de madera aserrada por especie; el mayor de volumen aserrado fue de *P. clodantha* con 20,80m³, seguido de *M. bidentata* con 19,82m³, *V. lomatophylla* con 18,61m³, *H. courbaril* con 18,34m³, *L. macrocarpa* con 17,34m³, *B. grandis* con 13,10m³, *C. guianensis* con 12,43m³, *C. racemosa* con 12,13m³, *Ch. venenosum* con 10,59m³ y finalmente *O. aciphylla* con 10,06m³. Las cuatro primeras especies representan el 77,57% de toda la producción de madera aserrada.

Cuadro 3. Volumen de madera aserrada en m³ por especie.

Especie	Volumen total de madera aserrada		Volumen aserrado promedio
	m ³	%	m ³
<i>V. lomatophylla</i>	18,61	12,14	0,621
<i>H. courbaril</i>	18,34	11,96	0,612
<i>L. macrocarpa</i>	17,34	11,31	0,558
<i>C. guianensis</i>	12,43	8,11	0,415
<i>C. racemosa</i>	12,13	7,91	0,395
<i>Ch. venenosum</i>	10,59	6,91	0,353
<i>O. aciphylla</i>	10,06	6,56	0,335
<i>P. clodantha</i>	20,80	13,57	0,693
<i>M. bidentata</i>	19,82	12,93	0,661
<i>B. grandis</i>	13,10	8,54	0,439
Total	153,22	100	

La figura 2 muestra el volumen promedio de madera aserrada por especie; se observa que existe mayor producción de madera aserrada de *P. clodantha* con 0,693m³, seguido de *V. calophylla* con 0,661m³, *V. lomatophylla* con 0,62m³ y *H. courbaril* con 0,612m³. Las especies que obtuvieron menor producción son *Ch. venenosum* con 0,353m³, *O. aciphylla* con 0,355m³, *C. racemosa* con 0,405m³ y *C. guianensis* con 0,415m³.

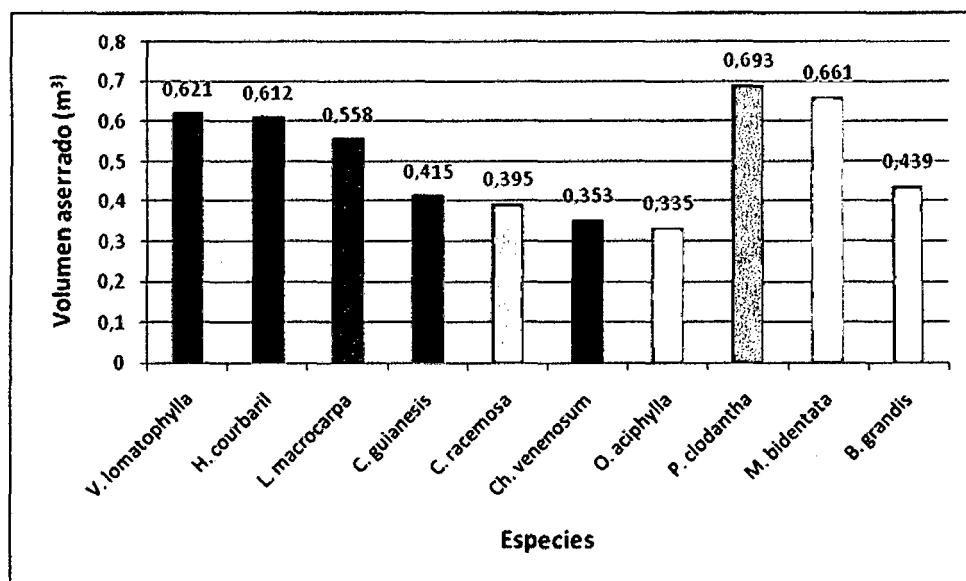


Figura 2. Volumen promedio de madera aserrada por especie.

4.4. Rendimiento en madera aserrada y desperdicio

El cuadro 4 presenta el rendimiento de madera aserrada las trozas de las 10 especies en estudio. El rendimiento promedio en madera aserrada entre todas las especies fue de 87,29%. El mayor rendimiento se obtuvo en *M. bidentata* con 89,16%, seguido de *C. guianensis* con 89,05%, *L. macrocarpa* con 88,24%, *O. aciphylla* con 88,02%, *P. clodantha* con 87,46%, *B. grandis* con 87,32%, *H. courbaril* con 86,39%, *V. lomatophylla* con 86,30%, *Ch. venenosum* con 86,14%, , y finalmente *C. racemosa* con 85,74%, El mayor o menor rendimiento guarda relación con el mayor o menor diámetro de las trozas y con las condiciones de aprovechamiento, como la sanidad de las mismas.

Cuadro 4. Rendimiento en madera aserrada de cada una de las 10 especies maderables.

Especie	Volumen en madera rolliza (m ³)	Volumen aserrado (m ³)	Rendimiento (%)
<i>V. lomatophylla</i>	0,7131	0,6206	86,30
<i>H. courbaril</i>	0,7121	0,6115	86,39
<i>L. macrocarpa</i>	0,6529	0,5781	88,24
<i>C. guianensis</i>	0,4658	0,4147	89,05
<i>C. racemosa</i>	0,4740	0,4046	85,74
<i>Ch. venenosum</i>	0,4104	0,3531	86,14
<i>O. aciphylla</i>	0,3818	0,3355	88,02
<i>P. clodantha</i>	0,7985	0,6935	87,46
<i>M. bidentata</i>	0,7439	0,6609	89,16
<i>B. grandis</i>	0,5015	0,4387	87,32
Promedio			87,38

Sánchez (2007), determinó un rendimiento en madera aserrada de *Hymeneae palustris* de 21,79% en promedio, de los cuales 7,92% correspondió a madera de grado comercial y 13,87% correspondió a madera de grado recuperación, indica que el bajo rendimiento se debió a las exigencias del comprador de contar con piezas dimensionadas para ser usadas como tablillas para pisos; Soto (2009),

encontró un rendimiento promedio en madera aserrada de 57,55% para *Virola* sp. (máx. 67,13% y mín. 50,63%). López (2010) encontró un rendimiento total en madera aserrada para *H. oblongifolia* de 56,84%, donde 50,89% es madera comercial, 5,95% madera de recuperación y 43,16% desperdicio; para *D. micrantha* el rendimiento total es de 65,73%, 49,86% en madera comercial, 15,87% en madera de recuperación y 34,27% en desperdicio, concluye que el rendimiento está influenciado por factores tales como tamaño, forma y calidad de la troza, la tecnología y los requerimientos del comprador. Abadie (2009), encontró un rendimiento de 42,23% en la obtención de frisas S4S a partir de trozas de *Dipterix micrantha* e indica que este bajo rendimiento se debe a la dureza y grano entrecruzado de la madera. Alarcón (2005), determinó que un rendimiento de 29,08% al aserrar con sierra de cinta trozas de *H. oblongifolia*. García (2007), determinó un rendimiento de 46,64% al aserrar trozas de *D. micrantha*.

En la figura 03, se observa la diferencia entre el rendimiento promedio en madera aserrada y el porcentaje de desperdicio obtenido en el proceso de aserrío; esto es 87,38% de rendimiento con desperdicio de 12,62%.

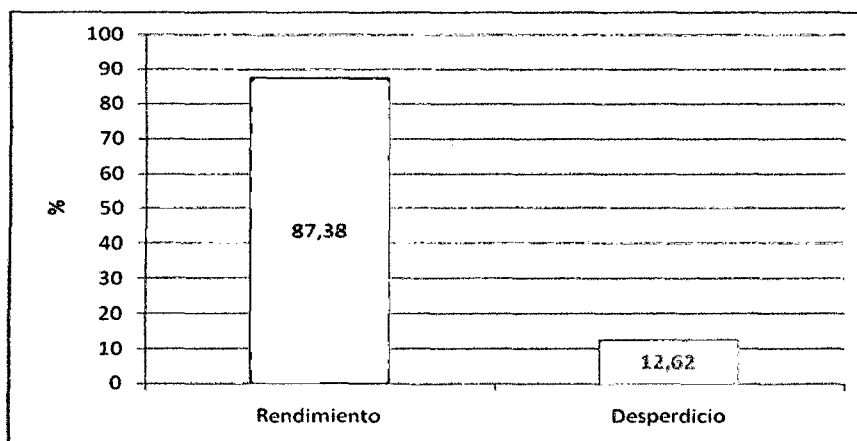


Figura 3. Rendimiento promedio y desperdicio en el proceso de aserrío.

4.5. Análisis de regresión y correlación

En los cuadros del 44 al 53 del Anexo se muestran los datos de volumen de madera rolliza y madera aserrada por cada troza y por cada especie evaluada con los cuales determinaron las ecuaciones de regresión y sus respectivas gráficas. En el Cuadro 5, se consignan las ecuaciones de regresión lineal simple que expresa la relación entre el volumen rollizo y el volumen aserrado para cada una de las especies estudiadas y predecir el rendimiento en madera aserrada de un determinado volumen de madera rolliza

Cuadro 5. Ecuación de regresión lineal simple para cada una de las especies.

Espece	Ecuación de regresión
<i>V. lomatophylla</i>	$y = -0,03 + 0,91x$
<i>H. courbaril</i>	$y = 0,04 + 0,80x$
<i>L. macrocarpa</i>	$y = -0,02 + 0,91x$
<i>C. guianensis</i>	$y = -0,02 + 0,84x$
<i>C. racemosa</i>	$y = -0,02 + 0,84x$
<i>Ch. venenosum</i>	$y = 0,02 + 0,82x$
<i>O. aciphylla</i>	$y = 0,02 + 0,83x$
<i>P. clodantha</i>	$y = 0,02 + 0,84x$
<i>M. bidentata</i>	$y = 0,03 + 0,85x$
<i>B. grandis</i>	$y = -0,02 + 0,90x$

Abadie (2009), determinó que la ecuación que mejor se ajusta en el cálculo del rendimiento en frisas S4S a partir de trozas de *D. micrantha* es $y = -0,065 + 0,23x$ de tendencia positiva y $R = 0,92$, Soto (2009), calculó para *Virola* sp. una ecuación de regresión igual a $y = -0,82 + 0,65x$, también de tendencia positiva y $R = 0,93$; ambos coinciden en que estos resultados indican que existe una relación positiva altamente significativamente y que los porcentajes de desperdicio obtenidos se deben a factores ajenos a la calidad de la materia prima.

4.6. Prueba de hipótesis

A fin de descartar las hipótesis planteadas se realizó una prueba de significancia relacionada al coeficiente de correlación, para ello se determinó el valor de t calculada (t_c) y se encontró el valor de t tabular (t_t) ($n=30$; $\alpha=0.01$) en la relación del volumen rollizo y volumen aserrado en cada una de las especies (Cuadro 6). Al comparar ambos valores se observa que el valor de t_c excede el valor crítico de t_t en todas las especies, lo que conduce a rechazar la hipótesis nula de $R=0$ y se concluye que existe una alta correlación lineal significativa entre el volumen rollizo y el volumen aserrado en cada una de las especies evaluadas.

Soto (2009), en el cálculo de rendimiento en madera aserrada para *Virola* sp. determinó una $t_c +11,49$ y una $t_t \pm 2,09$, concluyendo existe una correlación lineal significativa entre el volumen rollizo y el rendimiento en madera aserrada.

Cuadro 6. Valores de t calculada y t tabular en la correlación entre el volumen rollizo y el volumen aserrado por especie.

Especie	Valor de t	
	calculado	tabular ($n=30$; $\alpha=0,01$)
<i>V. lomatophylla</i>	21,27	2,457
<i>H. courbaril</i>	16,69	2,457
<i>L. macrocarpa</i>	27,85	2,457
<i>C. guianensis</i>	11,27	2,457
<i>C. racemosa</i>	7,82	2,457
<i>Ch. venenosum</i>	6,40	2,457
<i>O. aciphylla</i>	11,85	2,457
<i>P. clodantha</i>	35,47	2,457
<i>M. bidentata</i>	13,17	2,457
<i>B. grandis</i>	19,44	2,457

4.7. Relación entre el volumen rollizo y el rendimiento en madera aserrada.

En las figuras del 4 al 13 se muestran los gráficos de la curva de regresión simple que muestran la relación entre el volumen rollizo y el rendimiento en madera

aserrada para cada una de las especies evaluadas; en cada gráfico se consigna también el valor del coeficiente de correlación R que indica que existe una alta asociación positiva entre el volumen rollizo y el volumen aserrado. Se encontró que R fluctúa en el rango de 0,99 para *V. lomatophylla*, *L. macrocarpa*, *P. clodantha* y *B. grandis* a 0,91 para *Ch. venenosum*. Esto indica que en la planta de aserrío de Santa Mercedes se obtienen altos rendimientos al obtener tablas de diferentes dimensiones aserradas con sierra de disco. Soto (2009), encontró una tendencia positiva ($R=0,93$) en la relación entre el volumen rollizo y el rendimiento en madera aserrada en *Virola* sp. Similarmente, Abadie (2009), encontró una $R=0,92$, lo que lleva a concluir que a mayor volumen de madera rolliza utilizado mayor volumen de madera aserrada obtenido.

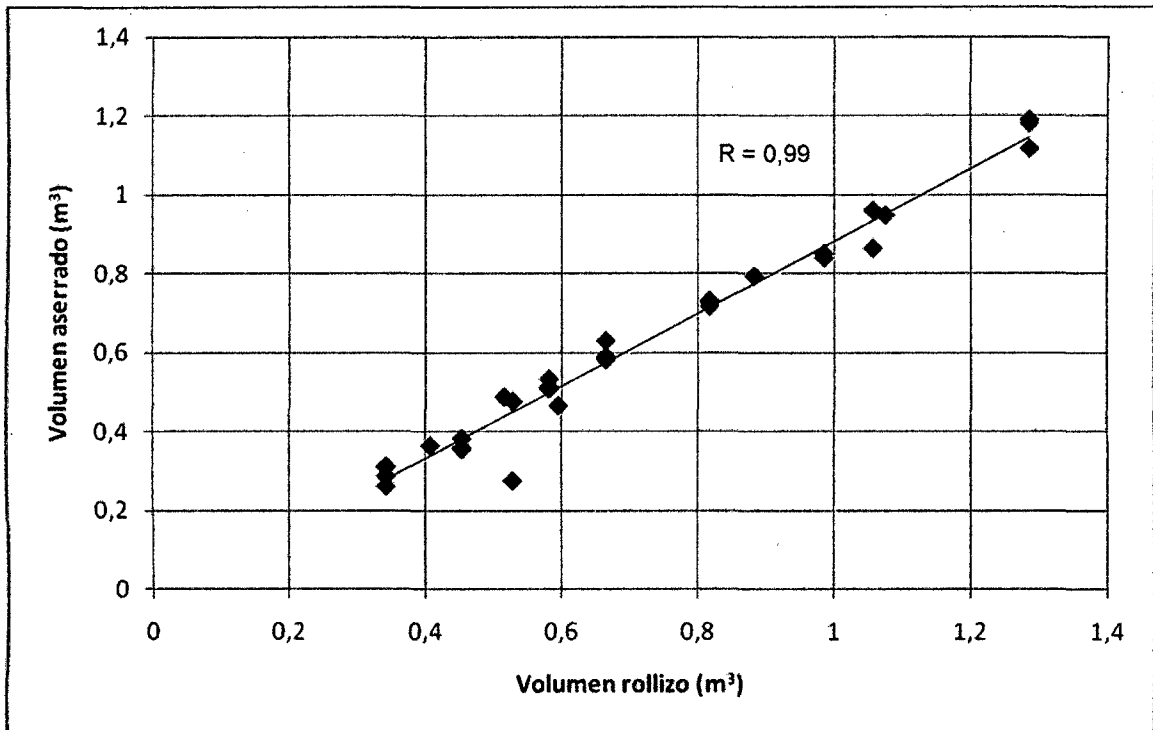


Figura 4. Relación entre el volumen rollizo (m³) y el rendimiento de madera aserrada (m³) de *V. lomatophylla*.

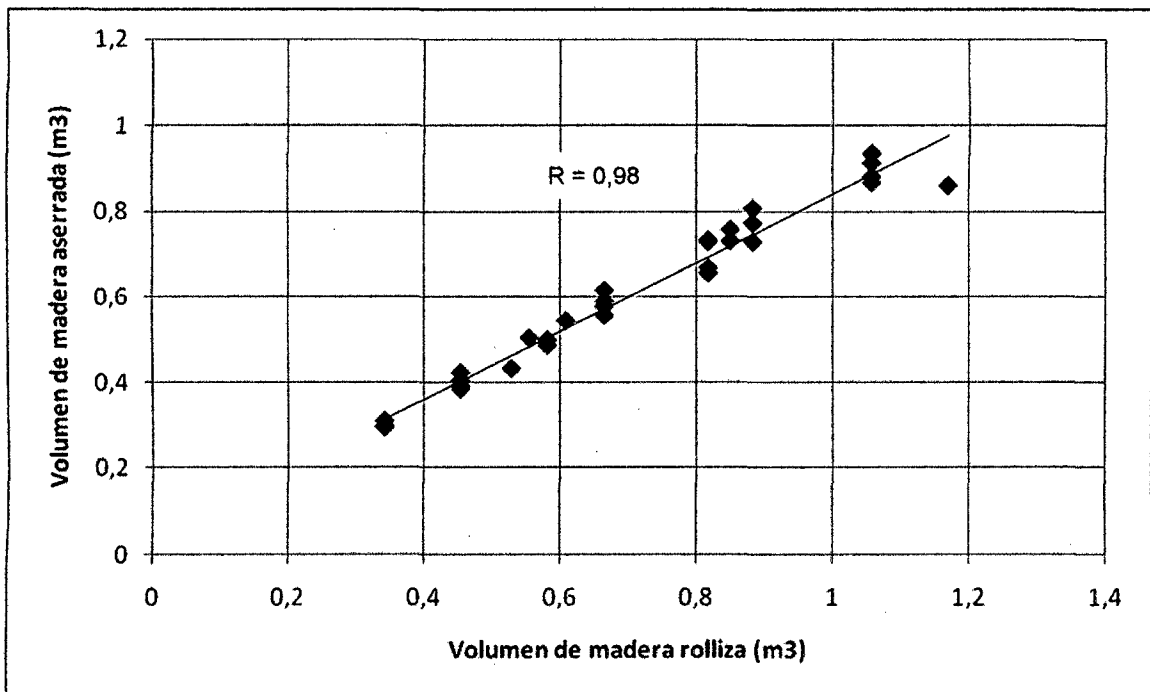


Figura 5. Relación entre el volumen rollizo (m³) y el rendimiento de madera aserrada (m³) de *H. courbaril*.

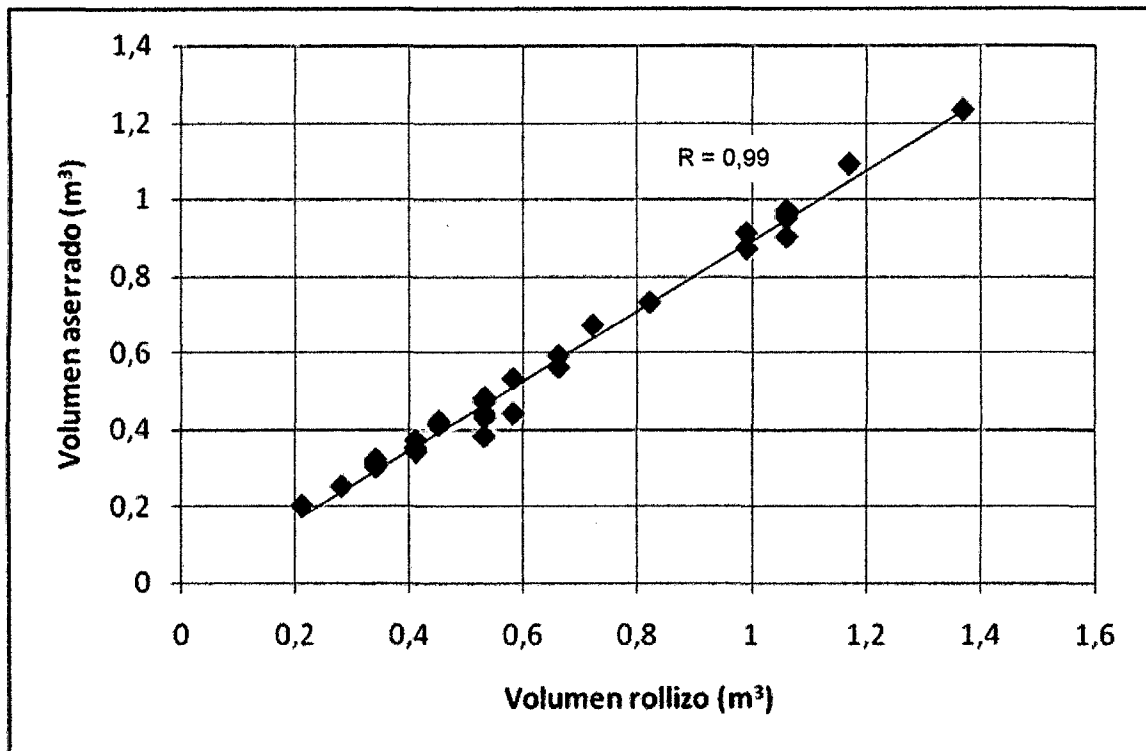


Figura 6. Relación entre el volumen rollizo (m³) y el rendimiento de madera aserrada (m³) de *L. macrocarpa*.

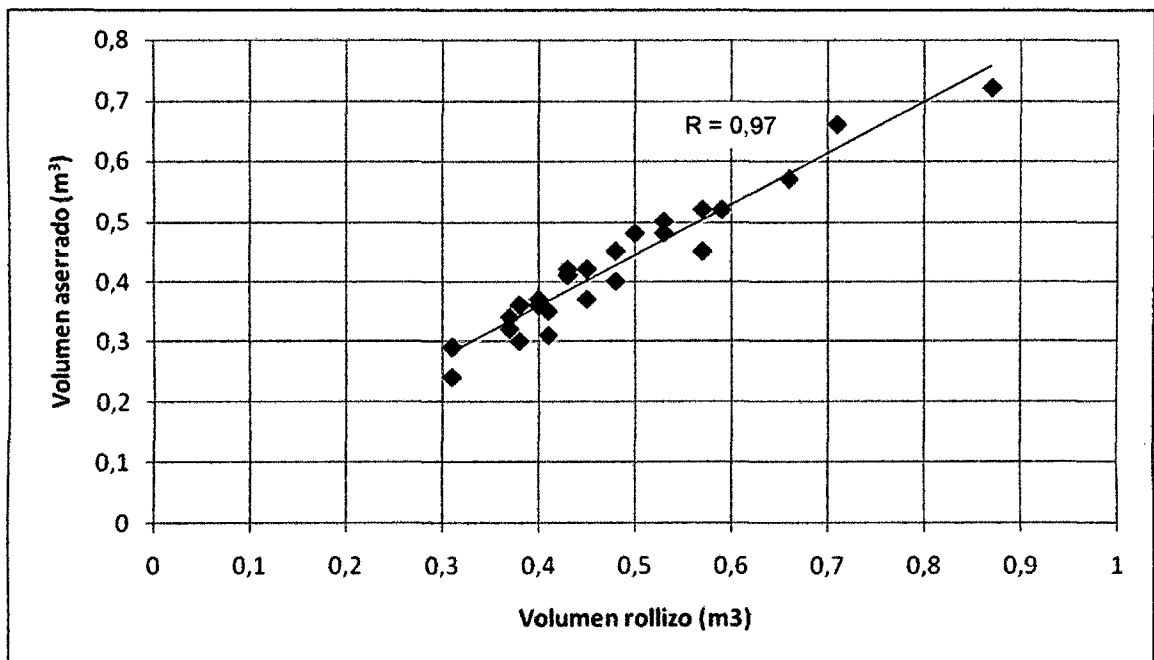


Figura 7. Relación entre el volumen rollizo (m³) y el rendimiento de madera aserrada (m³) de *C. guianensis*.

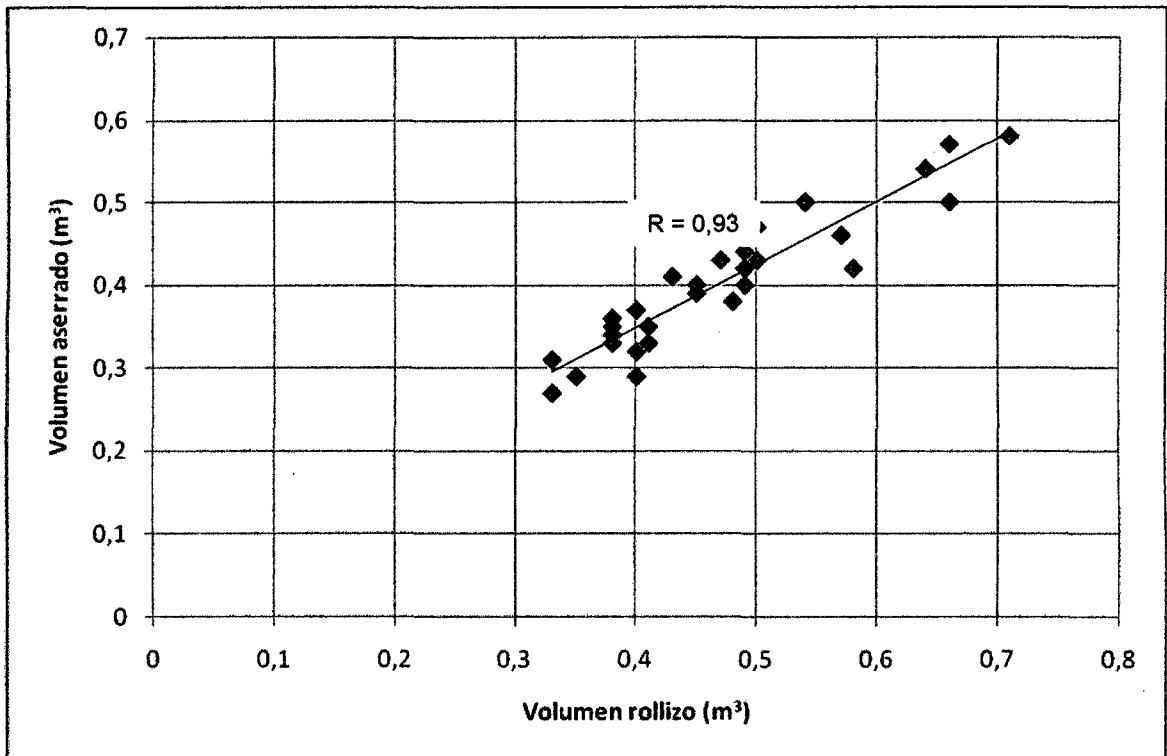


Figura 8. Relación entre el volumen rollizo (m³) y el rendimiento de madera aserrada (m³) de *C. racemosa*.

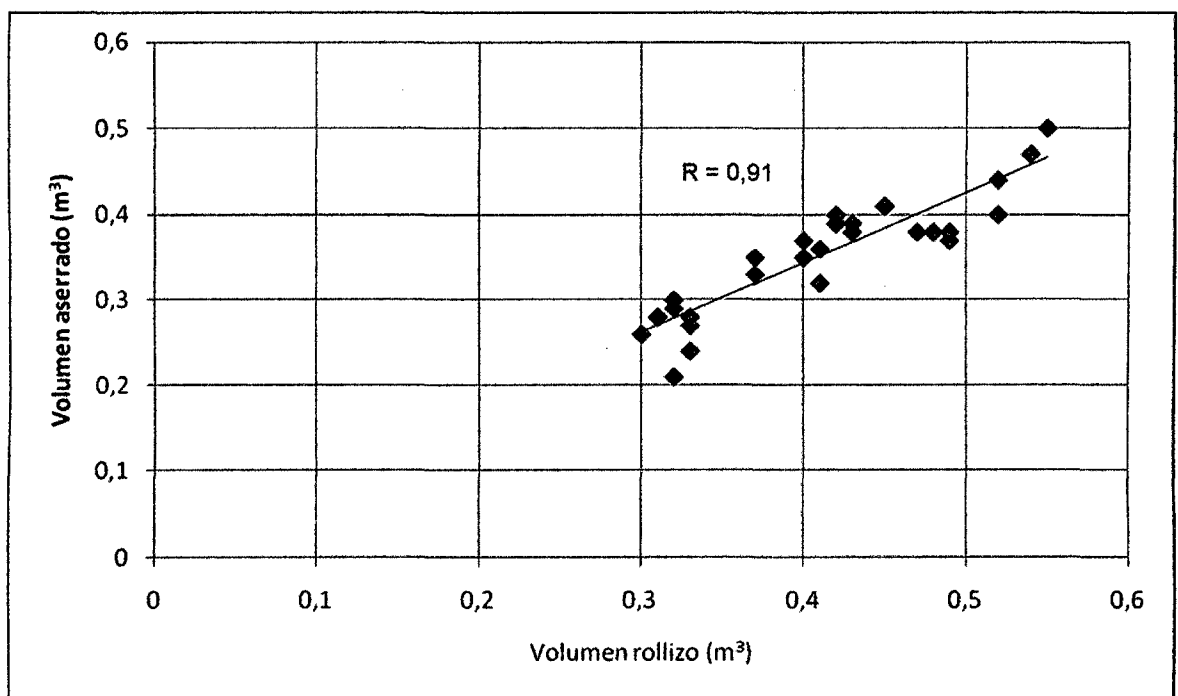


Figura 9. Relación entre el volumen rollizo (m³) y el rendimiento de madera aserrada (m³) de *Ch. venenosum*.

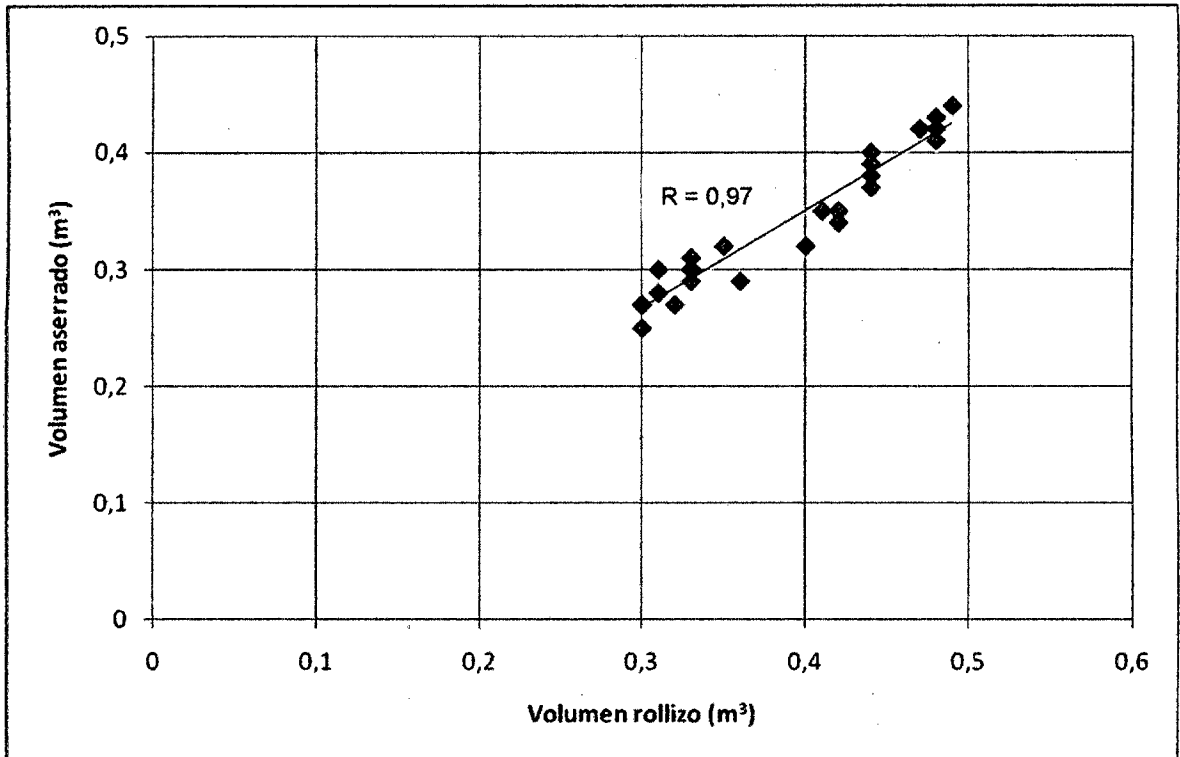


Figura 10. Relación entre el volumen rollizo (m³) y el rendimiento de madera aserrada (m³) de *O. aciphylla*.

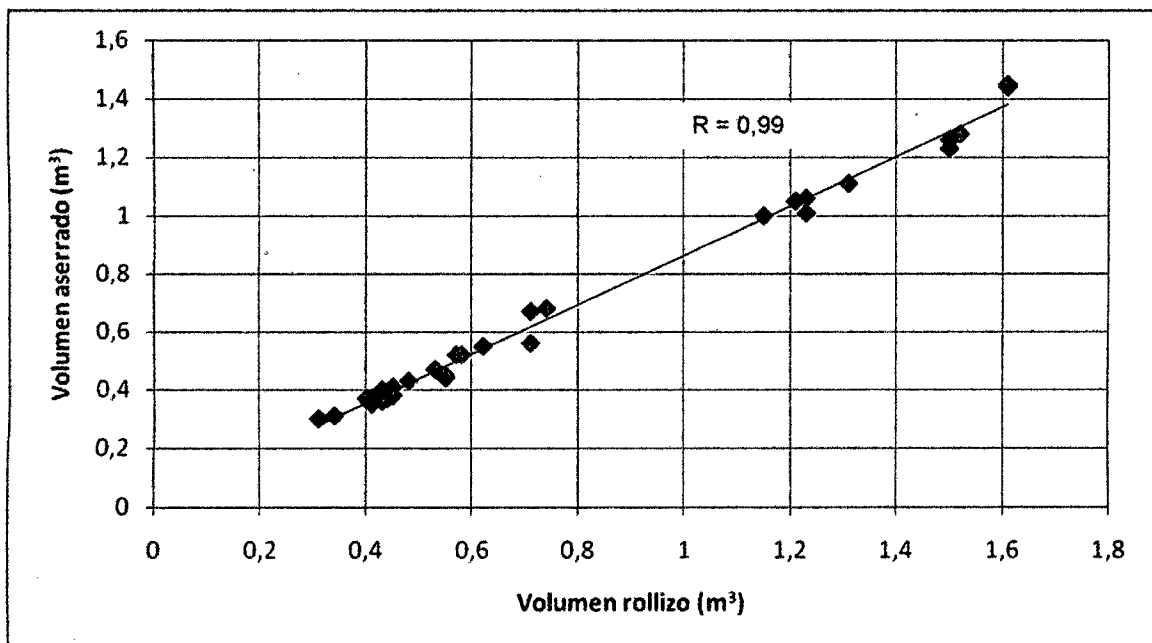


Figura 11. Relación entre el volumen rollizo (m³) y el rendimiento de madera aserrada (m³) de *P. clodantha*.

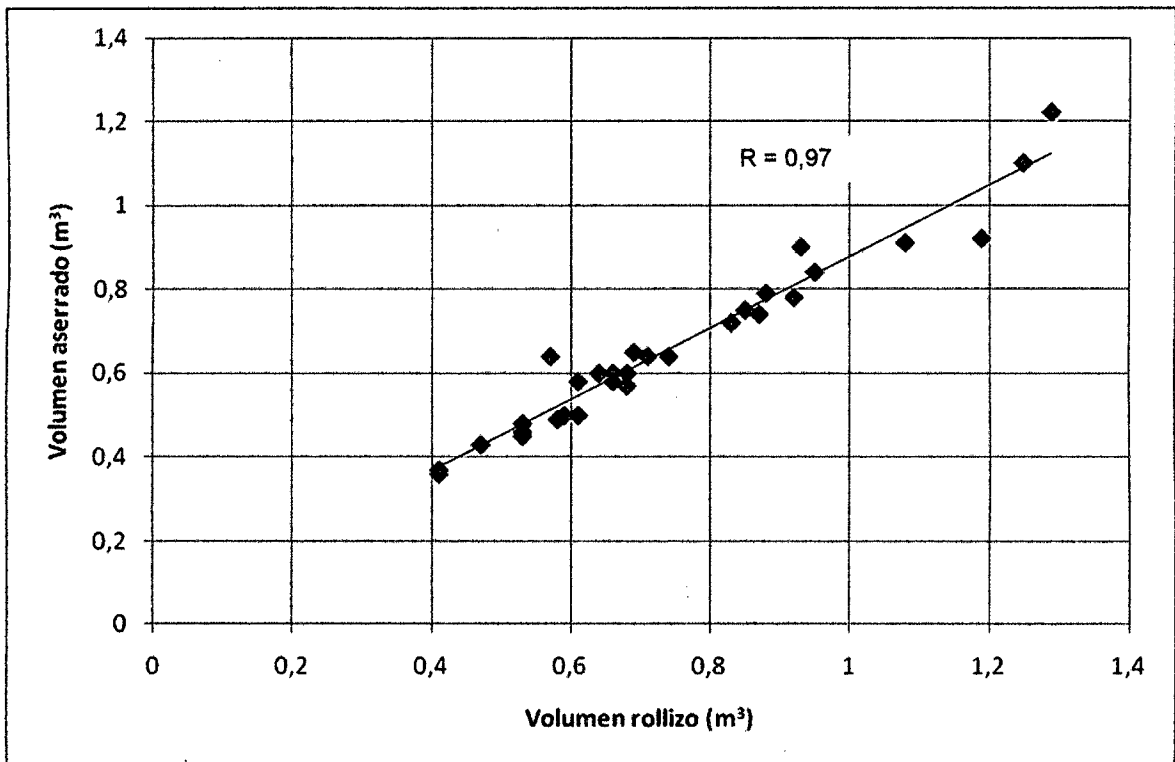


Figura 12. Relación entre el volumen rollizo (m³) y el rendimiento de madera aserrada (m³) de *M. bidentata*.

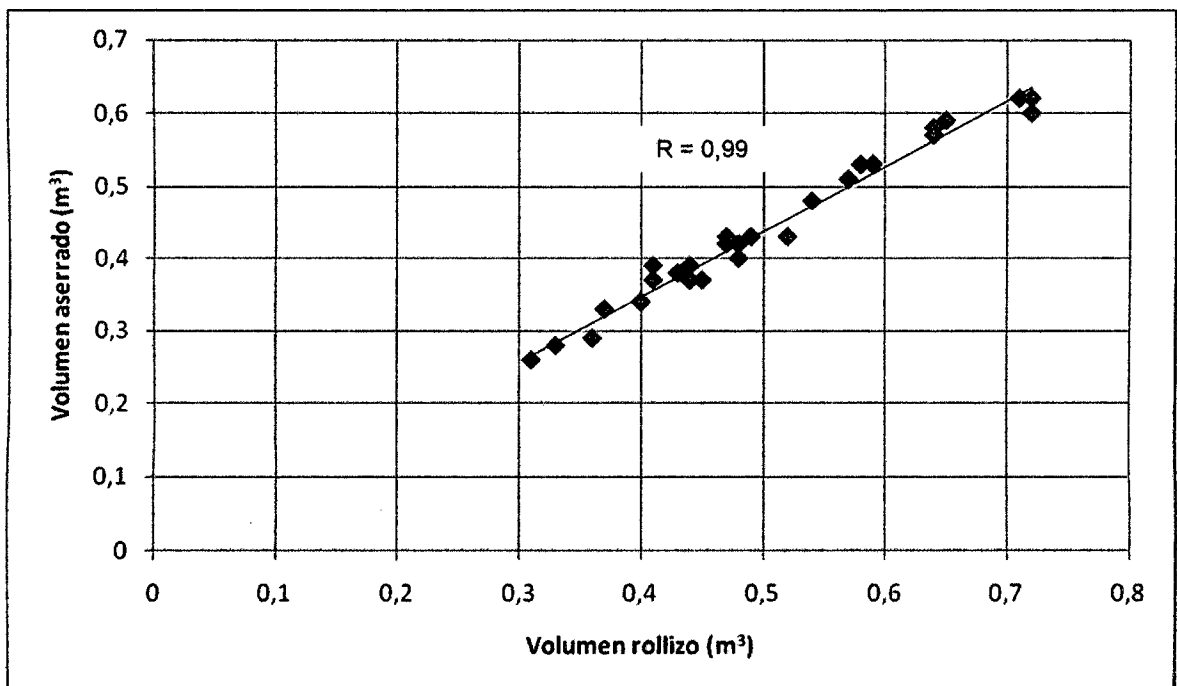


Figura 13. Relación entre el volumen rollizo (m³) y el rendimiento de madera aserrada (m³) de *B. grandis*.

4.8. Costos de aserrío

En los cuadros 7, 8 y 9, se presentan los elementos para el cálculo del costo de aserrío por día y por m³, del aserradero de sierra de disco. Para determinar el costo diario de materia prima se ha tomado en consideración el valor de comercialización en la zona de madera en troza puesta en la boya del aserradero, en este caso fue de S/. 202,04 por día.

Cuadro 7. Costo directo diario de trozas por especie.

Especie	Volumen (m ³)	Precio unitario (S/./m ³)	Total importe (S/.)
<i>V. lomatophylla</i>	0,713	33,00	23,52
<i>H. courbaril</i>	0,713	39,60	28,23
<i>L. macrocarpa</i>	0,653	33,00	21,54
<i>C. guianensis</i>	0,466	44,00	20,50
<i>C. racemosa</i>	0,474	22,00	10,42
<i>Ch. venenosum</i>	0,411	33,00	13,56
<i>O. aciphylla</i>	0,382	44,00	16,80
<i>P. clodantha</i>	0,799	33,00	26,36
<i>M. bidentata</i>	0,744	33,00	24,55
<i>B. grandis</i>	0,502	33,00	16,56
Total costo diario de materia prima			202,04

Para estimar el costo diario de mano de obra, se ha tomado en cuenta las remuneraciones del personal administrativo y de planta y éste caso fue estimado en S/. 351.30 por día.

Cuadro 8. Costo directo diario de mano de obra.

Mano de obra			
Descripción	Nº	Salario por día (S/.)	Total (S/.)
Jefe de plantas	01	74,60	74,60
Operador	01	43,33	43,33
Ayudante (s)	10	20,00	200,00
Guardián	01	27,00	27,00
Ley Beneficios Sociales			6,37
Total costo diario de mano de obra			351,30

El costo indirecto diario considerando elementos como herramientas, depreciación de la máquina, repuestos, combustibles y lubricantes, entre otros, fue calculado en S/. 189.93.

Cuadro 9. Costos indirectos diarios.

Concepto	Importe (S/.)
Herramientas	12,00
Depreciación de maquinaria	0,60
Medicamentos	15,00
Repuestos	9,00
Combustibles y lubricantes	110,00
Mantenimiento	43,33
Total costos indirectos	189,93

El costo total de producción o costo de aserrío por día en el aserradero de la comunidad nativa Santa Mercedes considerando las 10 especies forestales evaluadas fue estimado en S/. 743,23. Con este valor el costo de aserrío por m³ fue estimado en S/. 157,14 y de S/. 188,54, incluyendo un margen de utilidad del 20% (S/. 31,4). Este margen de utilidad o de ganancia fue decisión propia del aserradero de sierra de disco de la Comunidad Nativa de Santa Mercedes (Cuadro 10).

Cuadro 10. Costo diario de aserrío de madera rolliza.

Concepto	Importe (S/.)
1. Total costos directos	553,30
2. Total costos indirectos	189,930
3. Total costos de producción por día	743,23
4. Costos de producción por m ³	157,14
5. Costos de aserrío + 20 % de utilidad S/.31.4/ m ³	188,54

4.9. Punto de equilibrio

En el cuadro 11 se presentan los elementos para el cálculo del punto de equilibrio, referido al ingreso mínimo mensual por concepto de aserrío en el aserradero de sierra de disco de la comunidad nativa Santa Mercedes.

Cuadro 11. Elementos para el cálculo del punto de equilibrio

Elemento	Valor (S/.)
Costo de mano de obra mensual	7 728,60
Costos indirectos mensual	4 178,46
Ingreso mensual por aserrío	3 3103,8
Costo variable mensual	4 444,88
Porcentaje de utilidad bruta	86,58
Punto de equilibrio	13 752,66

El costo fijo mensual es la sumatoria del costo mensual de mano de obra de S/. 7728,60 (S/. 351,30 x días de trabajo) y el costo indirecto mensual de S/. 4178,46 (S/. 189,93 x 22 días de trabajo), es decir S/. 11907,06. El ingreso mensual por el concepto de aserrío es de S/. 33 103,80 y el costo variable mensual de S/. 4444,88, con un 13.42% de los ingresos, entonces el porcentaje de utilidad bruta es 86.58%, por lo tanto el punto de equilibrio S/. 13752.67, calculado de la siguiente manera:

$$P.E. = \frac{7728,60 + 4178,46}{86,58} \times 100 = 13752,67$$

V. CONCLUSIONES

1. Fueron consideradas 10 especies forestales diferentes, con un total de 175,58 m³ de madera en troza, correspondiente a 300 trozas de diámetros variados y de 4 m de longitud.
2. La producción mensual de madera aserrada, en el aserradero de sierra de disco de la comunidad nativa Santa Mercedes fue de 153,22 m³, donde *P. clodantha* contribuyó con el mayor volumen de 23,95m³ y *O. aciphylla* con el menor volumen de 11,45m³.
3. El rendimiento promedio en madera aserrada fue de 87.38%, con mayor rendimiento de 89,02% en *C. guianensis* y el menor de 85,35% en *C. racemosa*, calculado en base a el volumen rollizo obtenido mediante la regla oficial de cubicación del PRMFRFS (ex INRENA).
4. La prueba de hipótesis indica que existe una alta correlación lineal significativa entre el volumen rollizo y el volumen aserrado en cada una de las especies evaluadas.
5. La ecuación de regresión lineal simple muestra en cada una de las especies una marcada tendencia positiva con el valor de R cerca a 1, que indica que a mayor volumen utilizado mayor volumen de madera aserrada obtenido.
6. El costo promedio de producción diaria del aserradero de las comunidad nativa de Santa Mercedes fue de S/. 743,23, con un costo de aserrío más el 20% de utilidad de S/: 188.54 por m³ de aserrío.
7. El punto de equilibrio en la producción de madera aserrada en el aserradero de la comunidad nativa Santa Mercedes fue de S/. 13 752,66.

VI. RECOMENDACIONES

1. Capacitar continuamente al personal técnico del aserradero de la comunidad nativa Santa Mercedes con el propósito de aumentar su rendimiento.
2. Realizar estudios del aprovechamiento de los desperdicios que se generan en el proceso de aserrío, que podrían significar otros ingresos económicos para el aserradero de la comunidad nativa Santa Mercedes.
3. Realizar estudios de costos de aserrío por especies, con la finalidad de determinar el margen de utilidad y la variación de los costos.
4. Renovar el equipo de aserrío con máquinas nuevas, principalmente en la canteadora y la despuntadora y considerar la posibilidad de cambiar la sierra de disco por una sierra de cinta.

VII. BIBLIOGRAFIA

- ABADIE, M.A. 2009. Evaluación del rendimiento de la especie *Dipterix micrantha* Harms (shihuahuaco) en la fabricación de frisas S4S en la empresa NCS American Forestal SAC. Pucallpa, Perú. Tesis Ing. forestal. FCF-UNAP. Iquitos. 84 p.
- ALARCÓN, A. 2005. Evaluación del rendimiento en trozas de *Hymenaea oblongifolia* (azúcar huayo) en Madre de Dios, Perú. 10 p. Disponible en: galarcona@hotmail.com
- BISHOP, S. 1976. Contabilidad de costos. 2º edición. México. 269 p.
- BOLFOR; CHAVEZ, A. 1997. Estudio de rendimiento, tiempos y movimientos en el aserrío. Proyecto USAID. Manual Práctico. Santa Cruz, Bolivia. 29 p.
- CENFOR IX, 1987. Plan de desarrollo forestal industrial maderero de Loreto-Iquitos. Documentos de trabajo. 205 p.
- ENGALICHEV, H. 1997. Actividad y costos de aserrío Tecnoforest. Libro de soluciones. Feria internacional del Pacífico. Lima-Perú. 177 p.
- GARCÍA, J. 2007. Rendimiento de madera aserrada por grados de calidad de las especies shihuahuaco (*Dipterix micrantha* Harás) y quinilla colorada (*Manilkara bidentata* A. DC) en el aserradero ARBE S.A.C. Pucallpa-Perú. Tesis Ing. Forestal. Facultad de Ciencias Forestales. UNAP. Iquitos, Perú. 104 p.
- GONZALES, M. 1996. Manuel para el afilado y conservación de sierras de disco circulares. Pucallpa, Perú. 26 p.
- GALANTE, J. 2000. Acondicionamiento y mantenimiento de sierras circulares de discos, y winches, manual N° 6. Santiago de Chile. 79 p.

- HAROLD, B. 1976. Economía. 2° edición. México. 105 p.
- HASEK, V. 2000. Sierras circulares, notas y documentos sobre prevención de riesgos profesionales. Instituto nacional de medición y seguridad del trabajo. España-Madrid. 160 p.
- IFFS-INRENA 2008. Criterios básicos a ser considerados en las metodologías para estudios de rendimiento (Propuesta): Metodología para determinar el coeficiente de rendimiento en el aserrío de madera rolliza. INRENA. Lima-Perú. 26 p.
- INADE. 1999. Manejo forestal en la comunidad nativa Santa Mercedes. Proyecto Manejo Forestal Santa Mercedes-río Putumayo, Perú. 36 p.
- LÓPEZ, C. 2010. Rendimiento de madera aserrada en dos especies forestales en el aserradero Forestal Agrícola y Servicios El Tigre S.R.L. Iquitos-Perú. Tesis Ing. Forestal. FCF-UNAP. Iquitos. 49 p.
- MEDINA, J. 2002. Rendimiento por grados de calidad de la madera aserrada de cumala (*Virola* sp.) en base a las reglas de la Asociación Nacional de Maderas Duras (NHDA). Tesis Ing. Forestal. Facultad de Ciencias Forestales. UNAP. Iquitos, Perú. 79 p.
- MELÉNDEZ, M. y BUSTAMANTE, N. 2005. Separata de Capacitación Cubicación de Madera Aserrada. Laboratorio de Aserrío y Trabajabilidad de la Madera. UNALM La Molina-USAID. 15 p.
- OLIVERA, W. 1980. Tecnoforest. Libro de soluciones. Feria internacional del pacífico. Lima Perú. 49 p.
- PACHECO, T. 1982. Manual de práctica de Dasometría. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Programa Académico de Ingeniería Forestal. Iquitos-Perú. 91 p.

- PEZO, J. 1986. La industria maderera. Primera edición. Editorial LIMUSA S.A. 397 p.
- PROYECTO PNDU/FAO/PER/78/001. 1980. Seminario sobre extracción y transformación forestal lima-Perú. Documento de trabajo N° 07. 110 p.
- PROYECTO PNDU/FAO/PER/78/003, 1981. Mejoramiento de los sistemas de extracción y transformación forestal. Nota técnica N° 31. Métodos y reglas para el aserrío. Lima-Perú. 12 p.
- QUESADA, F. 1995. Manual de acondicionamiento y mantenimiento de sierras circulares. Pucallpa-Perú. 31 p.
- RAMÍREZ, D. 1980. Contabilidad administrativa. México. 325 p.
- RIGG, J. 1973. Modelo de decisión económicos para ingenieros y gerentes de empresas. Editorial Alianza S.A. Madrid-España. 501 p.
- ROJAS, C. 1998. Rendimiento de madera aserrada de dos especies forestales en el aserradero Tarapoto S.A. Juanjui, San Martín. Informe de práctica pre profesional. Facultad de Ingeniería Forestal. Iquitos-Perú. 50 p.
- ROJAS, T. 2000. Costo y rendimiento de aserrío en trozas con una sierra circular en la comunidad Santa Mercedes-río Putumayo. Tesis Ing. Forestal. FIF-UNAP. Iquitos, Perú. 110 p.
- SANCHEZ, B. 2008. Rendimiento de la madera de azúcar huayo (*Hymenea palustris*) utilizada para pisos en el aserradero del CIEFOR Pto. Almendras. Iquitos-Perú. Tesis Ing. Forestal. FCF-UNAP. Iquitos. 66 p.
- SANTILLAN, E. 2001. Rendimiento y costo de aserrio de un aserradero portátil en el aserradero de Santa Mercedes, río Putumayo. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ciencias Forestales. Iquitos – Perú. pp. 53 p.

- SOTO, C. 2009. Rendimiento en madera aserrada por grados de calidad de *Virola* sp. (cumala) en el aserradero J.J. Boris S.A.C. Iquitos-Perú. Tesis Ing. Forestal. FCF-UNAP. Iquitos. 69 p.
- TORRES. J. 1983. Estudio técnico económico para la instalación de un aserradero en el Centro de Investigación y Enseñanza Forestal (CIEFOR) Puerto Almendra. Tesis Ing. Forestal. FIF-UNAP. Iquitos. 145 p.

ANEXO

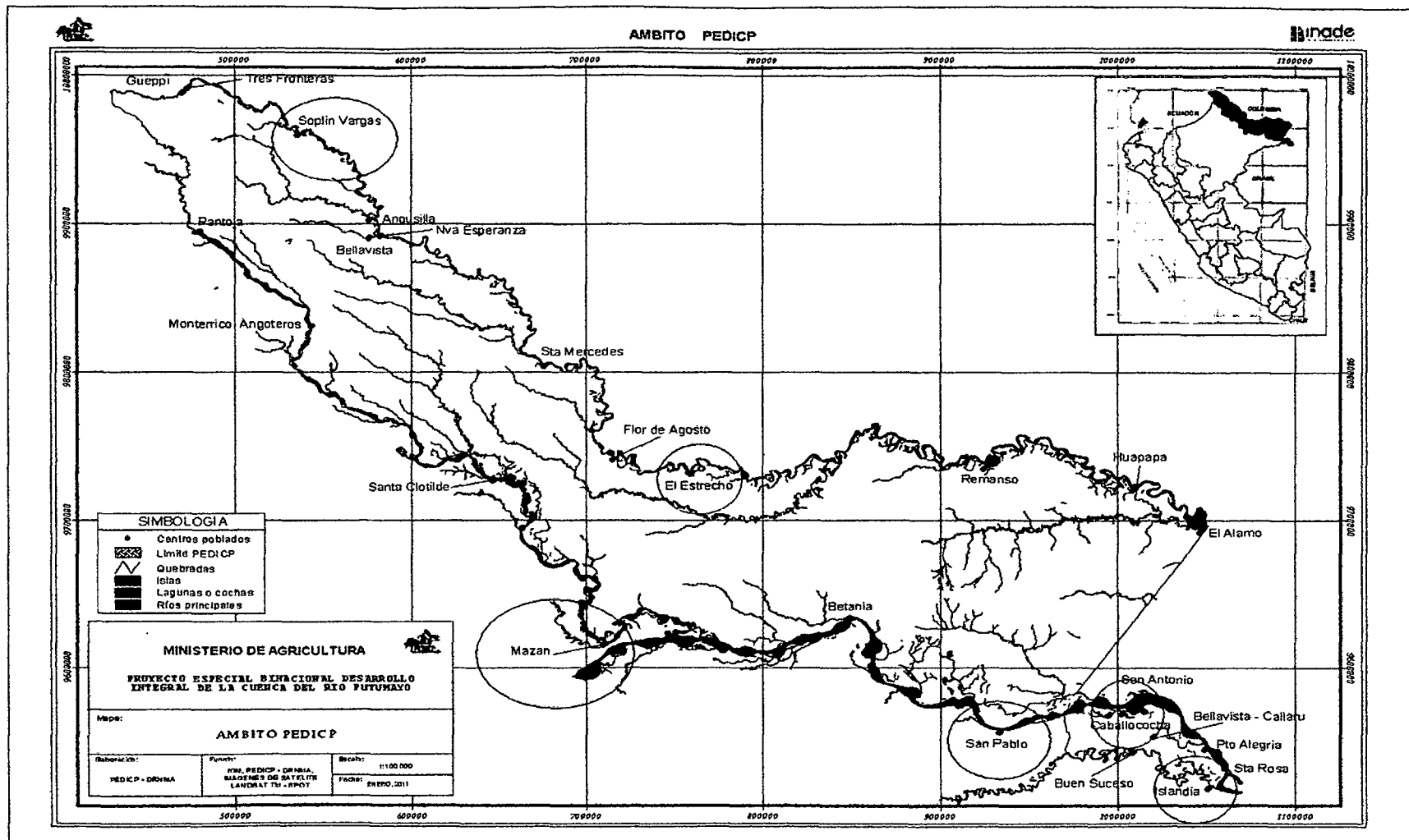


Figura 14. Mapa de ubicación de la comunidad nativa Santa Mercedes, río Putumayo, Loreto, Perú.

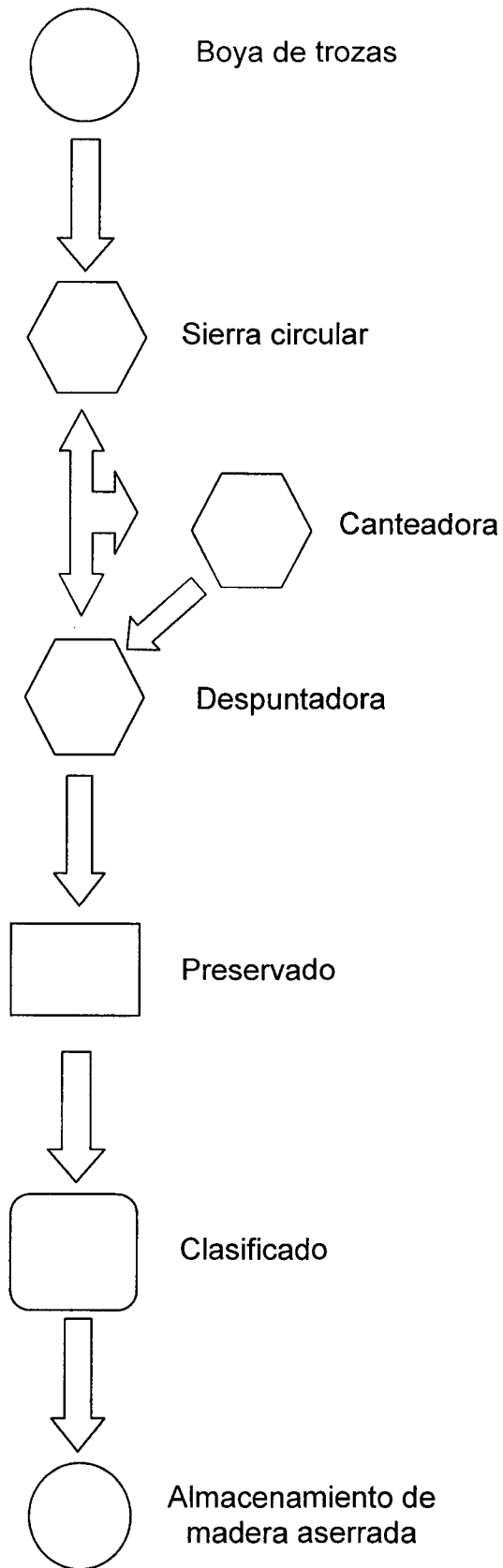


Figura 06.- Flujo de producción del aserradero de Santa Mercedes, rio Putumayo.



SEP 2

Cuadro 13. Formato de datos para el cálculo del volumen aserrado.

Nº tablas	Especie	Espesor (m)	Ancho (m)	Largo (m)	Volumen (m ³)

: 69339

NO SALE A DOMICILIO

Cuadro 14. Volumen en madera rolliza de las 30 trozas de *V. lomatophylla*.

Troza N°	Diám. mayor (cm)	Diám. menor (cm)	Diám. promedio (cm)	Largo (m)	Volumen rollizo (m ³)
1	66,00	62,00	64,00	4	1,2868
2	68,00	60,00	64,00	4	1,2868
3	59,00	58,00	58,50	4	1,0751
4	43,00	39,00	41,00	4	0,5281
5	55,00	51,00	53,00	4	0,8825
6	45,00	42,00	43,50	4	0,5945
7	46,00	40,00	43,00	4	0,5809
8	40,00	36,00	38,00	4	0,4536
9	36,00	30,00	33,00	4	0,3421
10	41,00	35,00	38,00	4	0,4536
11	60,00	56,00	58,00	4	1,0568
12	66,00	62,00	64,00	4	1,2868
13	52,00	50,00	51,00	4	0,8171
14	38,00	34,00	36,00	4	0,4072
15	41,00	35,00	38,00	4	0,4536
16	35,00	31,00	33,00	4	0,3421
17	42,00	40,00	41,00	4	0,5281
18	58,00	54,00	56,00	4	0,9852
19	49,00	43,00	46,00	4	0,6648
20	48,00	44,00	46,00	4	0,6648
21	53,00	49,00	51,00	4	0,8171
22	45,00	41,00	43,00	4	0,5809
23	58,00	54,00	56,00	4	0,9852
24	42,00	39,00	40,50	4	0,5153
25	52,00	50,00	51,00	4	0,8171
26	60,00	56,00	58,00	4	1,0568
27	35,00	31,00	33,00	4	0,3421
28	48,00	44,00	46,00	4	0,6648
29	45,00	41,00	43,00	4	0,5809
30	36,00	30,00	33,00	4	0,3421
Total					21,3930
Promedio					0,7131

Cuadro 15: Volumen en madera rolliza de las 30 trozas de *H. courbaril*.

Troza N°	Diám. mayor (cm)	Diám. menor (cm)	Diám. promedio (cm)	Largo (m)	Volumen rollizo (m ³)
1	60,00	56,00	58,00	4	1,0568
2	54,00	48,00	51,00	4	0,8171
3	59,00	57,00	58,00	4	1,0568
4	61,00	55,00	58,00	4	1,0568
5	48,00	40,00	44,00	4	0,6082
6	45,00	39,00	42,00	4	0,5542
7	60,00	56,00	58,00	4	1,0568
8	56,00	50,00	53,00	4	0,8825
9	49,00	43,00	46,00	4	0,6648
10	48,00	44,00	46,00	4	0,6648
11	63,00	59,00	61,00	4	1,1690
12	46,00	40,00	43,00	4	0,5809
13	53,00	49,00	51,00	4	0,8171
14	45,00	41,00	43,00	4	0,5809
15	54,00	48,00	51,00	4	0,8171
16	35,00	31,00	33,00	4	0,3421
17	41,00	35,00	38,00	4	0,4536
18	36,00	30,00	33,00	4	0,3421
19	40,00	36,00	38,00	4	0,4536
20	35,00	31,00	33,00	4	0,3421
21	41,00	35,00	38,00	4	0,4536
22	48,00	44,00	46,00	4	0,6648
23	55,00	51,00	53,00	4	0,8825
24	54,00	48,00	51,00	4	0,8171
25	55,00	49,00	52,00	4	0,8495
26	49,00	43,00	46,00	4	0,6648
27	44,00	38,00	41,00	4	0,5281
28	54,00	50,00	52,00	4	0,8495
29	56,00	50,00	53,00	4	0,8825
30	41,00	35,00	38,00	4	0,4536
Total					21,3635
Promedio					0,71210

Cuadro 16. Volumen en madera rolliza de las 30 trozas de *L. macrocarpa*.

Troza N°	Diám. mayor (cm)	Diám. menor (cm)	Diám. promedio (cm)	Largo (m)	Volumen rollizo (m ³)
1	43,00	39,00	41,00	4	0,5281
2	38,00	34,00	36,00	4	0,4072
3	59,00	53,00	56,00	4	0,9852
4	61,00	55,00	58,00	4	1,0568
5	63,00	59,00	61,00	4	1,1690
6	45,00	37,00	41,00	4	0,5281
7	36,00	30,00	33,00	4	0,3421
8	37,00	29,00	33,00	4	0,3421
9	44,00	8,00	26,00	4	0,2124
10	38,00	34,00	36,00	4	0,4072
11	39,00	33,00	36,00	4	0,4072
12	33,00	27,00	30,00	4	0,2827
13	43,00	39,00	41,00	4	0,5281
14	52,00	44,00	48,00	4	0,7238
15	60,00	56,00	58,00	4	1,0568
16	54,00	48,00	51,00	4	0,8171
17	59,00	57,00	58,00	4	1,0568
18	61,00	55,00	58,00	4	1,0568
19	42,00	34,00	38,00	4	0,4536
20	46,00	40,00	43,00	4	0,5809
21	49,00	43,00	46,00	4	0,6648
22	40,00	36,00	38,00	4	0,4536
23	43,00	39,00	41,00	4	0,5281
24	44,00	38,00	41,00	4	0,5281
25	46,00	40,00	43,00	4	0,5809
26	35,00	31,00	33,00	4	0,3421
27	50,00	42,00	46,00	4	0,6648
28	59,00	53,00	56,00	4	0,9852
29	44,00	38,00	41,00	4	0,5281
30	69,00	63,00	66,00	4	1,3685
Total					19,5863
Promedio					0,65280

Cuadro 17. Volumen en madera rolliza de las 30 trozas de *C. guianensis*.

Troza N°	Diám. mayor (cm)	Diám. menor (cm)	Diám. promedio (cm)	Largo (m)	Volumen rollizo (m3)
1	37,00	33,00	35,00	4	0,3848
2	33,00	30,00	31,50	4	0,3117
3	39,00	37,00	38,00	4	0,4536
4	37,00	34,00	35,50	4	0,3959
5	39,00	30,00	34,50	4	0,3739
6	45,00	40,00	42,50	4	0,5675
7	40,00	38,00	39,00	4	0,4778
8	38,00	36,00	37,00	4	0,4301
9	39,00	35,00	37,00	4	0,4301
10	55,00	50,00	52,50	4	0,8659
11	43,00	39,00	41,00	4	0,5281
12	42,00	40,00	41,00	4	0,5281
13	49,00	43,00	46,00	4	0,6648
14	37,00	35,00	36,00	4	0,4072
15	42,00	30,00	36,00	4	0,4072
16	45,00	42,00	43,50	4	0,5945
17	49,00	46,00	47,50	4	0,7088
18	41,00	39,00	40,00	4	0,5027
19	37,00	33,00	35,00	4	0,3848
20	33,00	30,00	31,50	4	0,3117
21	39,00	37,00	38,00	4	0,4536
22	37,00	34,00	35,50	4	0,3959
23	39,00	30,00	34,50	4	0,3739
24	45,00	40,00	42,50	4	0,5675
25	40,00	38,00	39,00	4	0,4778
26	38,00	36,00	37,00	4	0,4301
27	37,00	33,00	35,00	4	0,3848
28	33,00	30,00	31,50	4	0,3117
29	39,00	37,00	38,00	4	0,4536
30	37,00	34,00	35,50	4	0,3959
Total					13,9742
Promedio					0,46580

Cuadro 18. Volumen de madera rolliza de las 30 trozas de *C. racemosa*.

Troza N°	Diám. mayor (cm)	Diám. menor (cm)	Diám. promedio (cm)	Largo (m)	Volumen rollizo (m3)
1	50,00	42,00	46,00	4	0,6648
2	42,00	37,00	39,50	4	0,4902
3	37,00	35,00	36,00	4	0,4072
4	42,00	38,00	40,00	4	0,5027
5	37,00	34,00	35,50	4	0,3959
6	37,00	33,00	35,00	4	0,3848
7	47,00	43,00	45,00	4	0,6362
8	39,00	35,00	37,00	4	0,4301
9	45,00	40,00	42,50	4	0,5675
10	43,00	40,00	41,50	4	0,5411
11	40,00	36,00	38,00	4	0,4536
12	41,00	38,00	39,50	4	0,4902
13	38,00	32,00	35,00	4	0,3848
14	36,00	31,00	33,50	4	0,3526
15	35,00	30,00	32,50	4	0,3318
16	42,00	38,00	40,00	4	0,5027
17	37,00	34,00	35,50	4	0,3959
18	37,00	33,00	35,00	4	0,3848
19	50,00	42,00	46,00	4	0,6648
20	42,00	37,00	39,50	4	0,4902
21	37,00	34,00	35,50	4	0,3959
22	35,00	30,00	32,50	4	0,3318
23	38,00	32,00	35,00	4	0,3848
24	39,00	33,00	36,00	4	0,4072
25	40,00	36,00	38,00	4	0,4536
26	42,00	35,00	38,50	4	0,4657
27	50,00	45,00	47,50	4	0,7088
28	44,00	39,00	41,50	4	0,5411
29	45,00	41,00	43,00	4	0,5809
30	41,00	37,00	39,00	4	0,4778
Total					14,2194
Promedio					0,47398

Cuadro 19. Volumen de madera rolliza de las 30 trozas de *Ch. venenosum*.

Troza N°	Diám. mayor (cm)	Diám. menor (cm)	Diám. promedio (cm)	Largo (m)	Volumen rollizo (m3)
1	40,00	31,00	35,50	4	0,3959
2	33,00	30,00	31,50	4	0,3117
3	45,00	39,00	42,00	4	0,5542
4	39,00	30,00	34,50	4	0,3739
5	34,00	30,00	32,00	4	0,3217
6	35,00	30,00	32,50	4	0,3318
7	38,00	35,00	36,50	4	0,4185
8	40,00	36,00	38,00	4	0,4536
9	32,00	30,00	31,00	4	0,3019
10	45,00	38,00	41,50	4	0,5411
11	39,00	30,00	34,50	4	0,3739
12	39,00	34,00	36,50	4	0,4185
13	39,00	33,00	36,00	4	0,4072
14	34,00	30,00	32,00	4	0,3217
15	42,00	39,00	40,50	4	0,5153
16	42,00	39,00	40,50	4	0,5153
17	38,00	36,00	37,00	4	0,4301
18	39,00	35,00	37,00	4	0,4301
19	41,00	38,00	39,50	4	0,4902
20	40,00	36,00	38,00	4	0,4536
21	38,00	35,00	36,50	4	0,4185
22	42,00	37,00	39,50	4	0,4902
23	38,00	33,00	35,50	4	0,3959
24	40,00	37,00	38,50	4	0,4657
25	34,00	30,00	32,00	4	0,3217
26	35,00	30,00	32,50	4	0,3318
27	33,00	30,00	31,50	4	0,3117
28	34,00	31,00	32,50	4	0,3318
29	37,00	35,00	36,00	4	0,4072
30	41,00	37,00	39,00	4	0,4778
Total					12,3127
Promedio					0,41040

Cuadro 20. Volumen de madera rolliza de las 30 trozas de *O. aciphylla*.

Troza N°	Diám. mayor (cm)	Diám. menor (cm)	Diám. promedio (cm)	Largo (m)	Volumen rollizo (m3)
1	40,00	37,00	38,50	4	0,4657
2	39,00	34,00	36,50	4	0,4185
3	34,00	30,00	32,00	4	0,3217
4	32,00	30,00	31,00	4	0,3019
5	39,00	36,00	37,50	4	0,4418
6	34,00	31,00	32,50	4	0,3318
7	35,00	30,00	32,50	4	0,3318
8	32,00	30,00	31,00	4	0,3019
9	37,00	34,00	35,50	4	0,3959
10	33,00	30,00	31,50	4	0,3117
11	40,00	38,00	39,00	4	0,4778
12	36,00	32,00	34,00	4	0,3632
13	35,00	32,00	33,50	4	0,3526
14	39,00	36,00	37,50	4	0,4418
15	40,00	38,00	39,00	4	0,4778
16	39,00	36,00	37,50	4	0,4418
17	34,00	31,00	32,50	4	0,3318
18	35,00	30,00	32,50	4	0,3318
19	32,00	30,00	31,00	4	0,3019
20	40,00	39,00	39,50	4	0,4902
21	39,00	34,00	36,50	4	0,4185
22	32,00	30,00	31,00	4	0,3019
23	34,00	31,00	32,50	4	0,3318
24	33,00	30,00	31,50	4	0,3117
25	34,00	31,00	32,50	4	0,3318
26	40,00	37,00	38,50	4	0,4657
27	35,00	30,00	32,50	4	0,3318
28	40,00	38,00	39,00	4	0,4778
29	39,00	36,00	37,50	4	0,4418
30	37,00	35,00	36,00	4	0,4072
Total					11,4536
Promedio					0,382

Cuadro 21. Volumen de madera rolliza de las 30 trozas *P. clodantha*.

Troza N°	Diám. mayor (cm)	Diám. menor (cm)	Diám. promedio (cm)	Largo (m)	Volumen rollizo (m3)
1	46,00	40,00	43,00	4	0,5809
2	40,00	36,00	38,00	4	0,4536
3	72,00	66,00	69,00	4	1,4957
4	66,00	63,00	64,50	4	1,3070
5	65,00	60,00	62,50	4	1,2272
6	50,00	45,00	47,50	4	0,7088
7	45,00	39,00	42,00	4	0,5542
8	39,00	35,00	37,00	4	0,4301
9	73,00	70,00	71,50	4	1,6061
10	70,00	68,00	69,00	4	1,4957
11	40,00	36,00	38,00	4	0,4536
12	37,00	34,00	35,50	4	0,3959
13	34,00	32,00	33,00	4	0,3421
14	42,00	40,00	41,00	4	0,5281
15	40,00	38,00	39,00	4	0,4778
16	38,00	34,00	36,00	4	0,4072
17	65,00	60,00	62,50	4	1,2272
18	65,00	59,00	62,00	4	1,2076
19	50,00	47,00	48,50	4	0,7390
20	45,00	40,00	42,50	4	0,5675
21	39,00	33,00	36,00	4	0,4072
22	73,00	66,00	69,50	4	1,5175
23	47,00	42,00	44,50	4	0,6221
24	40,00	35,00	37,50	4	0,4418
25	33,00	30,00	31,50	4	0,3117
26	66,00	55,00	60,50	4	1,1499
27	50,00	45,00	47,50	4	0,7088
28	45,00	39,00	42,00	4	0,5542
29	39,00	35,00	37,00	4	0,4301
30	73,00	70,00	71,50	4	1,6061
Total					23,9546
Promedio					0,79840

Cuadro 22. Volumen de madera rolliza de las 30 trozas de *M. bidentata*.

Troza N°	Diám. mayor (cm)	Diám. menor (cm)	Diám. promedio (cm)	Largo (m)	Volumen rollizo (m3)
1	56,00	53,00	54,50	4	0,9331
2	56,00	50,00	53,00	4	0,8825
3	50,00	40,00	45,00	4	0,6362
4	40,00	37,00	38,50	4	0,4657
5	72,00	56,00	64,00	4	1,2868
6	55,00	50,00	52,50	4	0,8659
7	43,00	39,00	41,00	4	0,5281
8	42,00	40,00	41,00	4	0,5281
9	49,00	43,00	46,00	4	0,6648
10	37,00	35,00	36,00	4	0,4072
11	42,00	30,00	36,00	4	0,4072
12	45,00	42,00	43,50	4	0,5945
13	49,00	46,00	47,50	4	0,7088
14	50,00	43,00	46,50	4	0,6793
15	43,00	39,00	41,00	4	0,5281
16	56,00	54,00	55,00	4	0,9503
17	54,00	50,00	52,00	4	0,8495
18	50,00	43,00	46,50	4	0,6793
19	43,00	42,00	42,50	4	0,5675
20	64,00	62,00	63,00	4	1,2469
21	63,00	60,00	61,50	4	1,1882
22	62,00	55,00	58,50	4	1,0751
23	49,00	45,00	47,00	4	0,6940
24	45,00	43,00	44,00	4	0,6082
25	58,00	45,00	51,50	4	0,8332
26	47,00	39,00	43,00	4	0,5809
27	48,00	44,00	46,00	4	0,6648
28	53,00	44,00	48,50	4	0,7390
29	45,00	43,00	44,00	4	0,6082
30	58,00	50,00	54,00	4	0,9161
Total					22,3173
Promedio					0,74391

Cuadro 23. Volumen de madera rolliza de las 30 trozas de *B. grandis*.

Troza N°	Diám. mayor (cm)	Diám. menor (cm)	Diám. promedio (cm)	Largo (m)	Volumen rollizo (m3)
1	49,00	47,00	48,00	4	0,7238
2	47,00	40,00	43,50	4	0,5945
3	40,00	37,00	38,50	4	0,4657
4	49,00	41,00	45,00	4	0,6362
5	41,00	37,00	39,00	4	0,4778
6	37,00	35,00	36,00	4	0,4072
7	47,00	36,00	41,50	4	0,5411
8	40,00	35,00	37,50	4	0,4418
9	39,00	37,00	38,00	4	0,4536
10	41,00	37,00	39,00	4	0,4778
11	37,00	34,00	35,50	4	0,3959
12	35,00	30,00	32,50	4	0,3318
13	47,00	40,00	43,50	4	0,5945
14	49,00	47,00	48,00	4	0,7238
15	41,00	38,00	39,50	4	0,4902
16	49,00	41,00	45,00	4	0,6362
17	40,00	37,00	38,50	4	0,4657
18	37,00	34,00	35,50	4	0,3959
19	39,00	35,00	37,00	4	0,4301
20	45,00	41,00	43,00	4	0,5809
21	42,00	39,00	40,50	4	0,5153
22	40,00	35,00	37,50	4	0,4418
23	47,00	44,00	45,50	4	0,6504
24	38,00	34,00	36,00	4	0,4072
25	37,00	32,00	34,50	4	0,3739
26	35,00	33,00	34,00	4	0,3632
27	45,00	40,00	42,50	4	0,5675
28	39,00	36,00	37,50	4	0,4418
29	33,00	30,00	31,50	4	0,3117
30	49,00	46,00	47,50	4	0,7088
Total					15,0459
Promedio					0,50150

Cuadro 24. Volumen de madera aserrada de las 30 trozas de *V. lomatophylla*.

Troza N°	Tipo de pieza	N° de piezas	Espesor (cm)	Ancho (cm)	Largo (m)	Volumen (m ³)	Total Volumen (m3)
1	Tabla	12	4	25	4	0,4800	
	Listón	25	3	8	4	0,2400	
	Tabla	17	3	23	4	0,4692	1,1892
2	Tabla	15	4	25	4	0,6000	
	Tabla	10	2	23	4	0,1840	
	Listón	22	3	15	4	0,3960	1,1800
3	Tabla	13	3	30	4	0,4680	
	Listón	30	5	8	4	0,4800	0,9480
4	Tabla	8	3	40	4	0,3840	
	Listón	7	3	11	4	0,0924	0,4764
5	Tabla	8	3	25	4	0,2400	
	Tabla	16	2	23	4	0,2944	
	Listón	18	2	18	4	0,2592	0,7936
6	Tabla	10	3	20	4	0,2400	
	Tabla	2	3	25	4	0,0600	
	Tabla	6	3	23	4	0,1656	0,4656
7	Tabla	15	3	25	4	0,4500	
	Listón	13	2	8	4	0,0832	0,5332
8	Tabla	4	3	20	4	0,0960	
	Tabla	6	3	35	4	0,2520	
	Listón	2	3	5	4	0,0120	0,3600
9	Tabla	8	3	25	4	0,2400	
		9	2	10	4	0,0720	0,3120
10		10	3	25	4	0,3000	
	Tabla	14	2	5	4	0,0560	0,3560
11	Tabla	12	3	35	4	0,5040	
	Listón	20	3	15	4	0,3600	0,8640
12	Tabla	14	3	25	4	0,4200	
	Tabla	20	3	23	4	0,5520	
	Listón	15	3	8	4	0,1440	1,1160
13	Tablas	5	3	45	4	0,2700	
	Tablas	3	3	41	4	0,1476	
	Tablas	3	3	42	4	0,1512	
	Tablas	2	3	37	4	0,0888	
	Tablas	5	3	10	4	0,0600	0,7176
14	Tablas	12	2	30	4	0,2880	
	Tablas	8	3	8	4	0,0768	0,3648
15	Tablas	6	3	28	4	0,2016	
	Tablas	2	2	28	4	0,0448	
	Tablas	3	2	25	4	0,0600	
	Listón	8	3	8	4	0,0768	0,3832
16	Tablas	4	3	35	4	0,1680	
	Tablas	2	2	30	4	0,0480	
	Tablas	6	2	15	4	0,0720	0,2880
17	Tablas	7	3	20	4	0,1680	
	Listón	10	3	5	4	0,0600	
	Listón	3	5	8	4	0,0480	0,2760
18	Tablas	15	3	25	4	0,4500	
	Listón	40	5	5	4	0,4000	0,8500
19	Tablas	13	3	25	4	0,3900	
	Listón	15	4	8	4	0,1920	0,5820
20	Tablas	9	5	25	4	0,4500	
	Listón	12	5	5	4	0,1200	
	Listón	5	3	10	4	0,0600	0,6300

Troza N°	Tipo de pieza	N° de piezas	Espesor (cm)	Ancho (cm)	Largo (m)	Volumen (m ³)	Total Volumen (m3)
21	Tablas	10	3	20	4	0,2400	
	Tablas	8	2	28	4	0,1792	
	Tablas	5	2	48	4	0,1920	
	Listón	10	3	10	4	0,1200	0,7312
22	Tablas	10	3	25	4	0,3000	
	Tablas	7	3	20	4	0,1680	
	Listón	5	2	10	4	0,0400	0,5080
23	Tablas	12	3	25	4	0,3600	
	Listón	40	3	10	4	0,4800	0,8400
24	Tablas	10	4	20	4	0,3200	
	Listón	14	3	10	4	0,1680	0,4880
25	Tablas	4	3	43	4	0,2064	
	Tablas	5	3	41	4	0,2460	
	Tablas	4	3	35	4	0,1680	
	Listón	9	3	10	4	0,1080	0,7284
26	Tablas	15	4	20	4	0,4800	
	Listón	20	3	20	4	0,4800	0,9600
27	Tablas	7	3	30	4	0,2520	
	Listón	10	3	5	4	0,0600	0,3120
28	Tablas	10	5	20	4	0,4000	
	Listón	15	3	5	4	0,0900	
	Listón	5	5	10	4	0,1000	0,5900
29	Tablas	7	2	34	4	0,1904	
	Tablas	4	2	30	4	0,0960	
	Tablas	3	2	32	4	0,0768	
	Tablas	5	3	25	4	0,1500	0,5132
30	Tablas	7	4	20	4	0,2240	
	Listón	8	2	6	4	0,0384	0,2624
Total volumen aserrado							18,618
Promedio							0,621

Cuadro 25. Volumen de madera aserrada de las 30 trozas de *H. courbaril*.

Troza N°	Tipo de pieza	N° de piezas	Espesor (cm)	Ancho (cm)	Largo (m)	Volumen (m3)	Total Volumen (m3)
1	Tabla	1	1	44	4	0,0176	
	Tabla	12	3	44	4	0,6336	
	Tabla	4	3	25	4	0,1200	
	Listón	10	3	8	4	0,0960	0,8672
2	Tabla	5	3	38	4	0,2280	
	Tabla	3	3	36	4	0,1296	
	Tabla	8	3	25	4	0,2400	
	Listón	10	3	8	4	0,0960	
	Listón	4	5	5	4	0,0400	0,7336
3	Tabla	20	3	30	4	0,7200	
	Tabla	1	1	25	4	0,0100	
	Tabla	3	3	25	4	0,0900	
	Listón	6	5	5	4	0,0600	0,8800
4	Tabla	3	4	25	4	0,1200	
	Tabla	12	3	25	4	0,3600	
	Tabla	7	3	30	4	0,2520	
	Tabla	3	3	24	4	0,0864	
	Listón	12	3	8	4	0,1152	0,9336
5	Tabla	8	4	30	4	0,3840	
	Listón	10	5	8	4	0,1600	0,5440
6	Tabla	12	3	25	4	0,3600	
	Listón	9	5	8	4	0,1440	0,5040
7	Tabla	13	2	30	4	0,3120	
	Tabla	16	3	25	4	0,4800	
	Listón	10	3	10	4	0,1200	0,9120
8	Tabla	8	3	23	4	0,2208	
	Tabla	15	3	20	4	0,3600	
	Tabla	6	3	18	4	0,1296	
	Listón	2	3	8	4	0,0192	0,7296
9	Tabla	10	4	18	4	0,2880	
	Tabla	5	4	25	4	0,2000	
	Listón	4	4	14	4	0,0896	0,5776
10	Tabla	16	3	25	4	0,4800	
	Listón	11	5	5	4	0,1100	
	Listón	6	4	4	4	0,0384	0,5900
11	Tabla	18	3	25	4	0,5400	
	Listón	16	5	10	4	0,3200	
	Listón	13	5	5	4	0,1300	0,8600
12	Tabla	13	3	25	4	0,3900	
	Listón	9	5	5	4	0,0900	
	Listón	2	3	8	4	0,0192	0,4992
13	Tabla	7	3	30	4	0,2520	
	Tabla	11	3	25	4	0,3300	
	Listón	9	5	5	4	0,0900	
	Listón	6	3	8	4	0,0576	0,7296
14	Tabla	1	1	43	4	0,0172	
	Tabla	2	3	43	4	0,1032	
	Tabla	2	3	38	4	0,0912	
	Tabla	3	3	30	4	0,1080	
	Tabla	3	3	33	4	0,1188	
	Listón	3	5	8	4	0,0480	0,4864
15	Tabla	18	2	24	4	0,3456	
	Tabla	10	2	20	4	0,1600	
	Listón	15	5	5	4	0,1500	0,6556
16	Tabla	8	2	24	4	0,1536	

Troza N°	Tipo de pieza	N° de piezas	Espesor (cm)	Ancho (cm)	Largo (m)	Volumen (m3)	Total Volumen (m3)
17	Listón	15	3	8	4	0,1440	0,2976
	Tabla	8	2	25	4	0,1600	
	Tabla	6	3	25	4	0,1800	
	Listón	8	2	10	4	0,0640	
18	Tabla	5	3	20	4	0,1200	0,2940
	Tabla	3	3	35	4	0,1260	
	Listón	5	3	8	4	0,0480	
19	Tabla	8	3	20	4	0,1920	0,3840
	Listón	12	5	8	4	0,1920	
20	Tabla	3	2	33	4	0,0792	0,3092
	Tabla	1	1	25	4	0,0100	
	Tabla	6	3	25	4	0,1800	
	Listón	5	2	10	4	0,0400	
21	Tabla	3	3	22	4	0,0792	0,3912
	Tabla	5	3	25	4	0,1500	
	Tabla	5	3	23	4	0,1380	
	Listón	2	3	10	4	0,0240	
22	Tabla	4	3	20	4	0,0960	0,5560
	Listón	30	5	5	4	0,3000	
	Listón	5	8	10	4	0,1600	
23	Tabla	18	3	30	4	0,6480	0,7728
	Listón	13	3	8	4	0,1248	
24	Tabla	7	2	30	4	0,1680	0,6680
	Tabla	8	4	25	4	0,3200	
	Tabla	6	3	25	4	0,1800	
	Listón	15	3	8	4	0,1440	
25	Tabla	8	3	35	4	0,3360	0,7580
	Tabla	4	3	30	4	0,1440	
	Listón	5	5	15	4	0,1500	
	Listón	8	5	8	4	0,1280	
26	Tabla	8	3	40	4	0,3840	0,6148
	Tabla	3	3	33	4	0,1188	
	Listón	4	5	8	4	0,0640	
	Listón	5	3	8	4	0,0480	
27	Tabla	8	3	32	4	0,3072	0,4320
	Tabla	2	4	27	4	0,0864	
	Listón	4	3	8	4	0,0384	
28	Tabla	15	3	30	4	0,5400	0,7320
	Listón	16	3	10	4	0,1920	
29	Tabla	5	3	25	4	0,1500	0,8064
	Tabla	5	3	30	4	0,1800	
	Tabla	4	3	33	4	0,1584	
	Tabla	5	3	33	4	0,1980	
	Listón	10	3	10	4	0,1200	
30	Tabla	8	2	25	4	0,1600	0,4224
	Tabla	1	2	23	4	0,0184	
	Tabla	6	3	25	4	0,1800	
	Listón	8	2	10	4	0,0640	
Total volumen aserrado							18,345
Promedio							0,6115

Cuadro 26. Volumen de madera aserrada de las 30 trozas de *L. macrocarpa*.

Troza N°	Tipo de pieza	N° de piezas	Espesor (cm)	Ancho (cm)	Largo (m)	Volumen (m3)	Total Volumen (m3)
1	Tabla	10	3	23	4	0,2760	0,3840
	Listón	6	3	15	4	0,1080	
2	Tabla	6	2	22	4	0,1056	0,3456
	Tabla	8	3	23	4	0,2208	
	Listón	3	2	8	4	0,0192	
	Tabla	10	1	41	4	0,1640	
3	Tabla	14	3	25	4	0,4200	0,9140
	Tabla	10	3	20	4	0,2400	
	Listón	15	3	5	4	0,0900	
	Tabla	16	2	25	4	0,3200	
4	Tabla	15	3	22	4	0,3960	0,9560
	Listón	20	3	10	4	0,2400	
5	Tabla	16	3	30	4	0,5760	1,0920
	Tabla	10	3	25	4	0,3000	
	Listón	9	4	15	4	0,2160	
	Tabla	7	3	25	4	0,2100	
6	Tabla	7	3	23	4	0,1932	0,4752
	Listón	9	2	10	4	0,0720	
7	Tabla	8	3	25	4	0,2400	0,3240
	Tabla	2	3	20	4	0,0480	
	Listón	6	3	5	4	0,0360	
	Tabla	7	3	20	4	0,1680	
8	Listón	8	3	15	4	0,1440	0,3120
	Tabla	6	3	20	4	0,1440	
9	Listón	3	3	15	4	0,0540	0,1980
	Tabla	4	3	25	4	0,1200	
10	Tabla	4	3	27	4	0,1296	0,3744
	Tabla	2	3	24	4	0,0576	
	Listón	7	3	8	4	0,0672	
	Tabla	8	3	25	4	0,2400	
11	Listón	10	3	8	4	0,0960	0,3360
	Tabla	7	3	25	4	0,2100	
12	Listón	5	2	10	4	0,0400	0,2500
	Tabla	15	3	20	4	0,3600	
13	Listón	9	2	10	4	0,0720	0,4320
	Tabla	17	3	25	4	0,5100	
14	Listón	20	2	10	4	0,1600	0,6700
	Tabla	5	1	44	4	0,0880	
15	Tabla	8	3	44	4	0,4224	0,9664
	Tabla	12	3	25	4	0,3600	
	Listón	10	3	8	4	0,0960	
	Tabla	4	3	38	4	0,1824	
16	Tabla	4	3	36	4	0,1728	0,7312
	Tabla	7	3	25	4	0,2100	
	Listón	10	3	8	4	0,0960	
	Listón	7	5	5	4	0,0700	
17	Tabla	10	3	30	4	0,3600	0,9000
	Tabla	10	1	25	4	0,1000	
	Tabla	8	3	25	4	0,2400	
	Listón	20	5	5	4	0,2000	
18	Tabla	6	4	25	4	0,2400	0,9528
	Tabla	10	3	25	4	0,3000	
	Tabla	4	3	30	4	0,1440	
	Tabla	6	3	24	4	0,1728	
	Listón	8	3	10	4	0,0960	

Troza N°	Tipo de pieza	N° de piezas	Espesor (cm)	Ancho (cm)	Largo (m)	Volumen (m3)	Total Volumen (m3)
19	Tabla	9	3	25	4	0,2700	
	Tabla	3	3	27	4	0,0972	
	Listón	5	3	8	4	0,0480	0,4152
20	Tabla	6	3	40	4	0,2880	
	Listón	1	3	14	4	0,0168	
	Listón	3	4	14	4	0,0672	
	Listón	3	6	14	4	0,1008	
21	Listón	6	3	8	4	0,0576	0,5304
	Tabla	9	3	27	4	0,2916	
	Tabla	7	3	25	4	0,2100	
	Listón	6	3	8	4	0,0576	0,5592
22	Tabla	4	3	41	4	0,1968	
	Tabla	5	3	25	4	0,1500	
	Listón	3	5	5	4	0,0300	
	Listón	3	3	8	4	0,0288	0,4056
23	Tabla	4	3	37	4	0,1776	
	Tabla	4	3	25	4	0,1200	
	Tabla	2	3	20	4	0,0480	
	Tabla	1	3	30	4	0,0360	
	Listón	6	3	8	4	0,0576	0,4392
24	Tabla	3	3	48	4	0,1728	
	Tabla	5	3	38	4	0,2280	
	Listón	8	3	8	4	0,0768	0,4776
25	Tabla	10	3	25	4	0,3000	
	Listón	12	3	10	4	0,1440	0,4440
26	Tabla	4	3	46	4	0,2208	
	Listón	2	5	8	4	0,0320	
	Listón	5	3	8	4	0,0480	0,3008
27	Tabla	15	3	25	4	0,4500	
	Listón	12	3	10	4	0,1440	
28	Tabla	20	1	30	4	0,2400	
	Listón	37	3	8	4	0,3552	
	Listón	16	5	5	4	0,1600	
	Listón	5	5	11	4	0,1100	0,8652
29	Tabla	6	3	44	4	0,3168	
	Tabla	2	3	43	4	0,1032	
	Listón	4	4	8	4	0,0512	0,4712
30	Tabla	8	3	25	4	0,2400	
	Tabla	7	1	28	4	0,0784	
	Tabla	2	5	28	4	0,1120	
	Tabla	30	1	28	4	0,3360	
	Listón	36	4	8	4	0,4608	1,2272
Total volumen aserrado							16,749
Promedio							0,558

Cuadro 27. Volumen de madera aserrada de las 30 trozas de *C. guianensis*.

Troza N°	Tipo de pieza	N° de piezas	Espesor (cm)	Ancho (cm)	Largo (m)	Volumen (m3)	Total Volumen (m3)
1	Tabla	8	1	44	4	0,1408	
	Tabla	4	3	25	4	0,1200	
	Listón	10	3	8	4	0,0960	0,3568
2	Tabla	1	3	36	4	0,0432	
	Listón	8	4	8	4	0,1024	
	Listón	9	5	5	4	0,0900	0,2356
3	Tabla	10	3	30	4	0,3600	
	Listón	6	5	5	4	0,0600	0,4200
4	Tabla	4	4	25	4	0,1600	
	Listón	12	3	8	4	0,1152	0,3616
5	Tabla	4	4	30	4	0,1920	
	Listón	8	5	8	4	0,1280	0,3200
6	Tabla	12	3	25	4	0,3600	
	Listón	10	5	8	4	0,1600	0,5200
7	Tabla	5	2	30	4	0,1200	
	Tabla	7	3	25	4	0,2100	
	Listón	10	3	10	4	0,1200	0,4500
8	Tabla	7	3	23	4	0,1932	
	Tabla	5	3	20	4	0,1200	
	Tabla	3	3	22	4	0,0792	
	Listón	2	3	8	4	0,0192	0,4116
9	Tabla	7	4	18	4	0,2016	
	Tabla	3	4	25	4	0,1200	
	Listón	4	4	14	4	0,0896	0,4112
10	Tabla	17	3	25	4	0,5100	
	Listón	15	5	5	4	0,1500	
	Listón	10	4	4	4	0,0640	0,7240
11	Tabla	10	3	25	4	0,3000	
	Listón	6	5	10	4	0,1200	
	Listón	6	5	5	4	0,0600	0,4800
12	Tabla	13	3	25	4	0,3900	
	Listón	9	5	5	4	0,0900	
	Listón	2	3	8	4	0,0192	0,4992
13	Tabla	5	3	30	4	0,1800	
	Tabla	8	3	25	4	0,2400	
	Listón	9	5	5	4	0,0900	
	Listón	6	3	8	4	0,0576	0,5676
14	Tabla	1	3	43	4	0,0516	
	Tabla	2	3	38	4	0,0912	
	Tabla	1	3	30	4	0,0360	
	Tabla	3	3	33	4	0,1188	
	Listón	3	5	8	4	0,0480	0,3456
15	Tabla	10	2	20	4	0,1600	
	Listón	15	5	5	4	0,1500	0,3100
16	Tabla	10	2	24	4	0,1920	
	Tabla	9	3	20	4	0,2160	
	Listón	12	3	8	4	0,1152	0,5232
17	Tabla	13	2	25	4	0,2600	
	Tabla	10	3	25	4	0,3000	
	Listón	13	2	10	4	0,1040	0,6640
18	Tabla	9	3	20	4	0,2160	
	Tabla	5	3	35	4	0,2100	
	Listón	6	3	8	4	0,0576	0,4836
19	Tabla	9	3	20	4	0,2160	

Troza N°	Tipo de pieza	N° de piezas	Espesor (cm)	Ancho (cm)	Largo (m)	Volumen (m3)	Total Volumen (m3)
20	Listón	5	5	8	4	0,0800	0,2960
	Tabla	3	2	33	4	0,0792	
	Tabla	5	3	25	4	0,1500	
	Listón	7	2	10	4	0,0560	0,2852
21	Tabla	5	3	22	4	0,1320	
	Tabla	5	3	25	4	0,1500	
	Tabla	4	2	20	4	0,0640	
	Listón	2	3	10	4	0,0240	0,3700
22	Tabla	3	3	20	4	0,0720	
	Listón	20	5	5	4	0,2000	
	Listón	3	8	10	4	0,0960	0,3680
23	Tabla	7	3	30	4	0,2520	
	Listón	9	3	8	4	0,0864	0,3384
24	Tabla	12	3	23	4	0,3312	
	Listón	10	3	10	4	0,1200	0,4512
25	Tabla	8	3	30	4	0,2880	
	Listón	7	5	8	4	0,1120	0,4000
26	Tabla	5	3	40	4	0,2400	
	Tabla	2	3	33	4	0,0792	
	Listón	3	5	8	4	0,0480	
	Listón	6	3	8	4	0,0576	0,4248
27	Tabla	6	3	32	4	0,2304	
	Tabla	2	4	27	4	0,0864	
	Listón	4	3	8	4	0,0384	0,3552
28	Tabla	6	3	30	4	0,2160	
	Listón	6	3	10	4	0,0720	0,2880
29	Tabla	5	3	30	4	0,1800	
	Tabla	3	3	33	4	0,1188	
	Listón	10	3	10	4	0,1200	0,4188
30	Tabla	10	2	25	4	0,2000	
	Listón	8	5	10	4	0,1600	0,3600
Total volumen aserrado							12,440
Promedio							0,415

Cuadro 28. Volumen de madera aserrada de las 30 trozas de *C. racemosa*.

Troza N°	Tipo de pieza	N° de piezas	Espesor (cm)	Ancho (cm)	Largo (m)	Volumen (m3)	Total Volumen (m3)
1	Tabla	8	1	40	4	0,1280	
	Tabla	7	3	25	4	0,2100	
	Listón	10	5	8	4	0,1600	0,4980
2	Tabla	2	4	36	4	0,1152	
	Tabla	7	3	25	4	0,2100	
	Listón	6	3	10	4	0,0720	
	Listón	4	5	5	4	0,0400	0,4372
3	Tabla	7	3	30	4	0,2520	
	Tabla	1	2	20	4	0,0160	
	Listón	6	5	5	4	0,0600	0,3280
4	Tabla	4	4	25	4	0,1600	
	Tabla	4	3	24	4	0,1152	
	Listón	12	5	8	4	0,1920	0,4672
5	Tabla	5	4	30	4	0,2400	
	Listón	8	5	8	4	0,1280	0,3680
6	Tabla	8	3	20	4	0,1920	
	Listón	10	5	8	4	0,1600	0,3520
7	Tabla	6	2	30	4	0,1440	
	Tabla	7	3	28	4	0,2352	
	Listón	8	5	10	4	0,1600	0,5392
8	Tabla	7	3	23	4	0,1932	
	Tabla	5	3	20	4	0,1200	
	Tabla	3	3	22	4	0,0792	
	Listón	2	3	8	4	0,0192	0,4116
9	Tabla	7	4	20	4	0,2240	
	Tabla	3	4	25	4	0,1200	
	Listón	4	5	14	4	0,1120	0,4560
10	Tabla	12	3	25	4	0,3600	
	Listón	10	5	5	4	0,1000	
	Listón	8	3	4	4	0,0384	0,4984
11	Tabla	7	3	20	4	0,1680	
	Listón	8	5	10	4	0,1600	
	Listón	6	5	5	4	0,0600	0,3880
12	Tabla	9	3	25	4	0,2700	
	Listón	5	5	10	4	0,1000	
	Listón	2	4	8	4	0,0256	0,3956
13	Tabla	7	3	25	4	0,2100	
	Listón	9	5	5	4	0,0900	
	Listón	6	3	8	4	0,0576	0,3576
14	Tabla	1	3	43	4	0,0516	
	Tabla	2	3	35	4	0,0840	
	Tabla	1	3	30	4	0,0360	
	Tabla	2	3	31	4	0,0744	
	Listón	3	5	8	4	0,0480	0,3100
15	Tabla	10	2	20	4	0,1600	
	Listón	15	5	5	4	0,1500	
16	Tabla	9	2	24	4	0,1728	
	Listón	13	5	10	4	0,2600	0,4328
17	Tabla	8	3	25	4	0,2400	
	Listón	10	4	5	4	0,0800	0,3200
18	Tabla	5	3	35	4	0,2100	
	Listón	6	5	10	4	0,1200	0,3300
19	Tabla	15	4	20	4	0,4800	
	Listón	7	4	8	4	0,0896	0,5696
20	Tabla	8	2	33	4	0,2112	

Troza N°	Tipo de pieza	N° de piezas	Espesor (cm)	Ancho (cm)	Largo (m)	Volumen (m3)	Total Volumen (m3)
	Tabla	5	3	25	4	0,1500	
	Listón	7	2	10	4	0,0560	0,4172
21	Tabla	3	3	22	4	0,0792	
	Tabla	3	3	25	4	0,0900	
	Tabla	3	3	23	4	0,0828	
	Listón	2	5	10	4	0,0400	0,2920
22	Tabla	3	3	20	4	0,0720	
	Listón	20	5	5	4	0,2000	0,2720
23	Tabla	7	3	30	4	0,2520	
	Listón	9	3	8	4	0,0864	0,3384
24	Tabla	6	3	25	4	0,1800	
	Tabla	7	2	20	4	0,1120	
	Listón	9	2	8	4	0,0576	0,3496
25	Tabla	5	3	35	4	0,2100	
	Listón	5	4	10	4	0,0800	
	Listón	7	5	8	4	0,1120	0,4020
26	Tabla	5	3	38	4	0,2280	
	Tabla	2	4	33	4	0,1056	
	Listón	3	5	10	4	0,0600	
	Listón	4	3	8	4	0,0384	0,4320
27	Tabla	6	3	30	4	0,2160	
	Tabla	5	4	25	4	0,2000	
	Listón	10	5	8	4	0,1600	0,5760
28	Tabla	8	4	30	4	0,3840	
	Listón	6	5	10	4	0,1200	0,5040
29	Tabla	5	3	30	4	0,1800	
	Tabla	3	3	33	4	0,1188	
	Listón	10	3	10	4	0,1200	0,4188
30	Tabla	7	2	25	4	0,1400	
	Tabla	6	3	25	4	0,1800	
	Listón	8	2	10	4	0,0640	0,3840
Total volumen aserrado							11,845
Promedio							0,395

Cuadro 29. Volumen de madera aserrada de las 30 trozas de *Ch. venenosum*

Troza N°	Tipo de pieza	N° de piezas	Espesor (cm)	Ancho (cm)	Largo (m)	Volumen (m3)	Total Volumen (m3)
1	Tabla	8	1	40	4	0,1280	
	Tabla	4	3	26	4	0,1248	
	Listón	10	3	10	4	0,1200	0,3728
2	Tabla	1	3	36	4	0,0432	
	Tabla	5	3	24	4	0,1440	
	Listón	6	3	8	4	0,0576	
3	Listón	4	5	5	4	0,0400	0,2848
	Tabla	10	3	30	4	0,3600	
	Tabla	3	2	35	4	0,0840	
4	Listón	6	5	5	4	0,0600	0,5040
	Tabla	4	4	20	4	0,1280	
	Tabla	3	3	22	4	0,0792	
5	Listón	12	3	10	4	0,1440	0,3512
	Tabla	5	2	25	4	0,1000	
	Listón	7	5	8	4	0,1120	0,2120
6	Tabla	8	2	20	4	0,1280	
	Listón	9	4	8	4	0,1152	0,2432
7	Tabla	5	2	30	4	0,1200	
	Tabla	5	3	25	4	0,1500	
	Listón	8	5	8	4	0,1280	0,3980
8	Tabla	7	3	23	4	0,1932	
	Tabla	5	3	20	4	0,1200	
	Tabla	3	3	22	4	0,0792	
	Listón	2	3	8	4	0,0192	0,4116
9	Tabla	5	4	20	4	0,1600	
	Tabla	1	4	25	4	0,0400	
	Listón	4	4	10	4	0,0640	0,2640
10	Tabla	12	3	20	4	0,2880	
	Listón	10	5	5	4	0,1000	
	Listón	5	4	10	4	0,0800	0,4680
11	Tabla	7	3	25	4	0,2100	
	Listón	5	4	8	4	0,0640	
	Listón	6	5	5	4	0,0600	0,3340
12	Tabla	13	3	20	4	0,3120	
	Listón	7	4	5	4	0,0560	
	Listón	2	3	8	4	0,0192	0,3872
13	Tabla	5	3	30	4	0,1800	
	Tabla	4	3	20	4	0,0960	
	Listón	3	5	8	4	0,0480	0,3240
14	Tabla	2	3	38	4	0,0912	
	Tabla	2	3	30	4	0,0720	
	Tabla	3	3	25	4	0,0900	
	Listón	3	5	8	4	0,0480	0,3012
15	Tabla	10	2	24	4	0,1920	
	Tabla	7	2	20	4	0,1120	
	Listón	10	5	5	4	0,1000	0,4040
16	Tabla	8	2	24	4	0,1536	
	Tabla	7	3	20	4	0,1680	
	Listón	12	3	8	4	0,1152	0,4368
17	Tabla	8	2	25	4	0,1600	
	Tabla	5	4	20	4	0,1600	
	Listón	9	2	10	4	0,0720	0,3920
18	Tabla	7	3	20	4	0,1680	
	Tabla	5	3	25	4	0,1500	
	Listón	6	3	8	4	0,0576	0,3756

Troza N°	Tipo de pieza	N° de piezas	Espesor (cm)	Ancho (cm)	Largo (m)	Volumen (m3)	Total Volumen (m3)
19	Tabla	9	3	20	4	0,2160	
	Listón	10	5	8	4	0,1600	0,3760
20	Tabla	5	2	40	4	0,1600	
	Tabla	5	3	30	4	0,1800	
	Listón	9	2	10	4	0,0720	0,4120
21	Tabla	3	3	22	4	0,0792	
	Tabla	4	3	27	4	0,1296	
	Tabla	5	3	23	4	0,1380	
	Listón	2	5	10	4	0,0400	0,3868
22	Tabla	3	3	20	4	0,0720	
	Listón	20	5	5	4	0,2000	
	Listón	3	8	10	4	0,0960	0,3680
23	Tabla	7	3	30	4	0,2520	
	Listón	6	4	10	4	0,0960	0,3480
24	Tabla	4	4	25	4	0,1600	
	Tabla	7	3	20	4	0,1680	
	Listón	5	3	8	4	0,0480	0,3760
25	Tabla	5	3	25	4	0,1500	
	Listón	3	5	15	4	0,0900	
	Listón	5	5	5	4	0,0500	0,2900
26	Tabla	5	3	28	4	0,1680	
	Tabla	2	3	20	4	0,0480	
	Listón	3	5	5	4	0,0300	
	Listón	6	2	8	4	0,0384	0,2844
27	Tabla	6	2	28	4	0,1344	
	Tabla	2	4	25	4	0,0800	
	Listón	4	5	8	4	0,0640	0,2784
28	Tabla	4	3	32	4	0,1536	
	Listón	6	5	10	4	0,1200	0,2736
29	Tabla	5	3	30	4	0,1800	
	Tabla	2	3	20	4	0,0480	
	Listón	8	5	8	4	0,1280	0,3560
30	Tabla	7	2	25	4	0,1400	
	Tabla	6	3	20	4	0,1440	
	Listón	6	5	8	4	0,0960	0,3800
Total volumen aserrado							10,594
Promedio							0,353

Cuadro 30. Volumen de madera aserrada de las 30 trozas de *O. aciphylla*.

Troza N°	Tipo de pieza	N° de piezas	Espesor (cm)	Ancho (cm)	Largo (m)	Volumen (m3)	Total Volumen (m3)
1	Tabla	8	2	40	4	0,2560	
	Tabla	3	3	25	4	0,0900	
	Listón	8	3	8	4	0,0768	0,4228
2	Tabla	2	3	38	4	0,0912	
	Tabla	5	3	27	4	0,1620	
	Listón	6	3	8	4	0,0576	
3	Listón	4	5	5	4	0,0400	0,3508
	Tabla	7	3	25	4	0,2100	
	Tabla	1	2	20	4	0,0160	
4	Listón	6	4	5	4	0,0480	0,2740
	Tabla	4	2	25	4	0,0800	
	Tabla	3	3	20	4	0,0720	
5	Listón	8	3	10	4	0,0960	0,2480
	Tabla	5	4	30	4	0,2400	
	Listón	8	5	8	4	0,1280	0,3680
6	Tabla	11	2	20	4	0,1760	
	Listón	10	4	8	4	0,1280	0,3040
7	Tabla	4	2	25	4	0,0800	
	Tabla	5	3	24	4	0,1440	
	Listón	7	3	10	4	0,0840	0,3080
8	Tabla	5	3	20	4	0,1200	
	Tabla	3	5	22	4	0,1320	
	Listón	2	3	8	4	0,0192	0,2712
9	Tabla	7	3	20	4	0,1680	
	Tabla	3	4	22	4	0,1056	
	Listón	4	3	10	4	0,0480	0,3216
10	Tabla	8	4	20	4	0,2560	
	Listón	7	2	4	4	0,0224	0,2784
11	Tabla	10	3	25	4	0,3000	
	Listón	6	5	10	4	0,1200	0,4200
12	Listón	9	5	15	4	0,2700	
	Listón	2	3	10	4	0,0240	0,2940
13	Tabla	7	3	20	4	0,1680	
	Listón	9	5	5	4	0,0900	
	Listón	6	3	8	4	0,0576	0,3156
14	Tabla	1	3	43	4	0,0516	
	Tabla	2	3	38	4	0,0912	
	Tabla	1	3	30	4	0,0360	
	Tabla	3	3	25	4	0,0900	
	Tabla	2	3	33	4	0,0792	
	Listón	3	5	8	4	0,0480	0,3960
15	Tabla	9	5	15	4	0,2700	
	Listón	14	5	5	4	0,1400	0,4100
16	Tabla	15	2	22	4	0,2640	
	Listón	12	3	8	4	0,1152	0,3792
17	Tabla	10	2	25	4	0,2000	
	Listón	13	2	10	4	0,1040	0,3040
18	Tabla	5	4	30	4	0,2400	
	Listón	6	3	8	4	0,0576	0,2976
19	Tabla	7	2	20	4	0,1120	
	Listón	10	5	8	4	0,1600	0,2720
20	Tabla	4	2	33	4	0,1056	
	Tabla	5	3	25	4	0,1500	
	Listón	9	5	10	4	0,1800	0,4356

Troza N°	Tipo de pieza	N° de piezas	Espesor (cm)	Ancho (cm)	Largo (m)	Volumen (m3)	Total Volumen (m3)
21	Tabla	3	3	22	4	0,0792	
	Tabla	5	2	25	4	0,1000	
	Tabla	3	3	27	4	0,0972	
	Tabla	3	2	20	4	0,0480	
	Listón	2	3	8	4	0,0192	0,3436
22	Tabla	3	2	20	4	0,0480	
	Listón	15	5	5	4	0,1500	
	Listón	3	6	10	4	0,0720	0,2700
23	Tabla	7	3	25	4	0,2100	
	Listón	9	3	8	4	0,0864	0,2964
24	Tabla	7	3	25	4	0,2100	
	Listón	9	3	8	4	0,0864	0,2964
25	Listón	5	5	15	4	0,1500	
	Listón	9	5	8	4	0,1440	0,2940
26	Tabla	5	3	40	4	0,2400	
	Tabla	2	3	33	4	0,0792	
	Listón	3	5	8	4	0,0480	
	Listón	6	3	8	4	0,0576	0,4248
27	Tabla	6	3	28	4	0,2016	
	Tabla	2	4	20	4	0,0640	
	Listón	4	3	8	4	0,0384	0,3040
28	Tabla	8	3	30	4	0,2880	
	Listón	7	5	10	4	0,1400	0,4280
29	Tabla	5	3	30	4	0,1800	
	Tabla	3	3	25	4	0,0900	
	Listón	10	3	10	4	0,1200	0,3900
30	Tabla	7	2	25	4	0,1400	
	Tabla	6	3	20	4	0,1440	
	Listón	8	2	10	4	0,0640	
Total volumen aserrado							10,108
Promedio							0,3355

Cuadro 31. Volumen de madera aserrada de las 30 trozas de *P. clodantha*.

Troza N°	Tipo de pieza	N° de piezas	Espesor (cm)	Ancho (cm)	Largo (m)	Volumen (m3)	Total Volumen (m3)
1	Tabla	10	3	25	4	0,3000	
	Tabla	8	3	23	4	0,2208	
	Listón	9	3	8	4	0,0864	0,5208
2	Tabla	10	3	25	4	0,3000	
	Listón	6	3	15	4	0,1080	0,4080
3	Tabla	5	3	40	4	0,2400	
	Tabla	7	2	25	4	0,1400	
	Tabla	7	3	30	4	0,2520	
	Listón	30	5	10	4	0,6000	1,2320
4	Tabla	8	3	39	4	0,3744	
	Tabla	9	3	25	4	0,2700	
	Tabla	8	3	46	4	0,4416	
	Listón	3	3	8	4	0,0288	1,1148
5	Tabla	10	3	35	4	0,4200	
	Tabla	15	3	25	4	0,4500	
	Listón	10	2	18	4	0,1440	1,0140
6	Tabla	9	3	30	4	0,3240	
	Tabla	8	1	25	4	0,0800	
	Tabla	4	3	25	4	0,1200	
	Listón	4	5	5	4	0,0400	0,5640
7	Tabla	2	4	25	4	0,0800	
	Tabla	9	3	25	4	0,2700	
	Tabla	3	3	24	4	0,0864	
	Listón	1	3	8	4	0,0096	0,4460
8	Tabla	7	3	24	4	0,2016	
	Listón	10	5	8	4	0,1600	0,3616
9	Tabla	15	3	30	4	0,5400	
	Tabla	20	3	25	4	0,6000	
	Listón	15	5	10	4	0,3000	1,4400
10	Tabla	10	3	25	4	0,3000	
	Tabla	10	4	35	4	0,5600	
	Listón	20	5	10	4	0,4000	1,2600
11	Tabla	8	3	23	4	0,2208	
	Tabla	6	3	20	4	0,1440	
	Listón	2	3	8	4	0,0192	0,3840
12	Tabla	5	4	20	4	0,1600	
	Tabla	3	4	25	4	0,1200	
	Listón	4	4	14	4	0,0896	0,3696
13	Tabla	8	3	25	4	0,2400	
	Listón	5	4	5	4	0,0400	
	Listón	4	4	4	4	0,0256	0,3056
14	Tabla	8	3	25	4	0,2400	
	Tabla	5	3	30	4	0,1800	
	Listón	5	3	8	4	0,0480	0,4680
15	Tabla	3	3	25	4	0,0900	
	Tabla	5	3	30	4	0,1800	
	Listón	8	5	10	4	0,1600	0,4300
16	Tabla	8	3	25	4	0,2400	
	Listón	6	3	15	4	0,1080	0,3480
17	Tabla	19	3	25	4	0,5700	
	Tabla	10	3	20	4	0,2400	
	Listón	14	3	15	4	0,2520	1,0620
18	Tabla	8	1	44	4	0,1408	
	Tabla	12	3	44	4	0,6336	
	Tabla	6	3	25	4	0,1800	

Troza N°	Tipo de pieza	N° de piezas	Espesor (cm)	Ancho (cm)	Largo (m)	Volumen (m3)	Total Volumen (m3)
	Listón	10	3	8	4	0,0960	1,0504
19	Tabla	2	3	38	4	0,0912	
	Tabla	5	3	36	4	0,2160	
	Tabla	8	3	25	4	0,2400	
	Listón	10	3	8	4	0,0960	
	Listón	4	5	5	4	0,0400	0,6832
20	Tabla	6	3	30	4	0,2160	
	Tabla	5	3	25	4	0,1500	
	Listón	15	5	5	4	0,1500	0,5160
21	Tabla	2	4	25	4	0,0800	
	Tabla	7	3	25	4	0,2100	
	Tabla	1	3	30	4	0,0360	
	Listón	5	3	8	4	0,0480	0,3740
22	Tabla	14	4	25	4	0,5600	
	Listón	16	5	10	4	0,3200	
	Listón	25	5	8	4	0,4000	1,2800
23	Tabla	7	3	25	4	0,2100	
	Tabla	9	3	20	4	0,2160	
	Listón	12	5	5	4	0,1200	0,5460
24	Tabla	10	3	25	4	0,3000	
	Listón	7	5	5	4	0,0700	0,3700
25	Tabla	4	5	25	4	0,2000	
	Listón	8	5	5	4	0,0800	
	Listón	1	3	15	4	0,0180	0,2980
26	Tabla	7	3	25	4	0,2100	
	Tabla	5	3	28	4	0,1680	
	Tabla	10	3	48	4	0,5760	
	Listón	4	3	10	4	0,0480	1,0020
27	Tabla	14	3	30	4	0,5040	
	Listón	9	3	15	4	0,1620	0,6660
28	Tabla	8	3	25	4	0,2400	
	Listón	20	5	5	4	0,2000	0,4400
29	Tabla	7	3	25	4	0,2100	
	Listón	12	4	10	4	0,1920	0,4020
30	Tabla	10	3	45	4	0,5400	
	Tabla	9	3	41	4	0,4428	
	Tabla	4	3	42	4	0,2016	
	Listón	8	3	15	4	0,1440	
	Listón	10	3	10	4	0,1200	1,4484
Total volumen aserrado							20,804
Promedio							0,6935

Cuadro 32. Volumen de madera aserrada de las 30 trozas de *M. bidentata*.

Troza N°	Tipo de pieza	N° de piezas	Espesor (cm)	Ancho (cm)	Largo (m)	Volumen (m3)	Total Volumen (m3)
1	Tabla	10	1	25	4	0,1000	
	Tabla	17	3	30	4	0,6120	
	Listón	20	3	8	4	0,1920	0,9040
2	Tabla	13	3	30	4	0,4680	
	Tabla	5	3	28	4	0,1680	
	Listón	6	3	10	4	0,0720	
3	Tabla	4	5	10	4	0,0800	0,7880
	Tabla	10	3	30	4	0,3600	
	Tabla	9	2	25	4	0,1800	
4	Listón	6	5	5	4	0,0600	0,6000
	Tabla	6	4	25	4	0,2400	
	Tabla	3	2	24	4	0,0576	
5	Listón	8	5	8	4	0,1280	0,4256
	Tabla	10	4	30	4	0,4800	
	Tabla	14	3	25	4	0,4200	
6	Listón	16	5	10	4	0,3200	1,2200
	Tabla	12	3	25	4	0,3600	
	Tabla	7	4	20	4	0,2240	
7	Listón	10	5	8	4	0,1600	0,7440
	Tabla	5	2	30	4	0,1200	
	Tabla	7	3	25	4	0,2100	
8	Listón	10	3	10	4	0,1200	0,4500
	Tabla	7	4	23	4	0,2576	
	Tabla	5	3	25	4	0,1500	
9	Tabla	2	3	22	4	0,0528	
	Listón	2	3	8	4	0,0192	0,4796
	Tabla	8	2	20	4	0,1280	
10	Tabla	10	4	25	4	0,4000	
	Listón	4	3	10	4	0,0480	0,5760
	Tabla	5	3	25	4	0,1500	
11	Listón	15	5	5	4	0,1500	
	Listón	10	4	4	4	0,0640	0,3640
	Tabla	7	3	25	4	0,2100	
12	Listón	6	4	10	4	0,0960	
	Listón	6	5	5	4	0,0600	0,3660
	Tabla	13	3	25	4	0,3900	
13	Listón	9	5	5	4	0,0900	
	Listón	2	3	8	4	0,0192	0,4992
	Tabla	7	3	30	4	0,2520	
14	Tabla	8	3	25	4	0,2400	
	Listón	9	5	5	4	0,0900	
	Listón	6	3	8	4	0,0576	0,6396
15	Tabla	4	3	40	4	0,1920	
	Tabla	2	3	35	4	0,0840	
	Tabla	2	2	30	4	0,0480	
16	Tabla	4	3	25	4	0,1200	
	Tabla	2	3	33	4	0,0792	
	Listón	3	5	8	4	0,0480	0,5712
17	Tabla	10	2	28	4	0,2240	
	Tabla	3	3	25	4	0,0900	
	Listón	15	5	5	4	0,1500	0,4640
18	Tabla	10	4	30	4	0,4800	
	Tabla	6	3	25	4	0,1800	
	Listón	15	3	10	4	0,1800	0,8400
19	Tabla	11	2	25	4	0,2200	

Troza N°	Tipo de pieza	N° de piezas	Espesor (cm)	Ancho (cm)	Largo (m)	Volumen (m3)	Total Volumen (m3)
	Tabla	9	3	25	4	0,2700	
	Listón	13	5	10	4	0,2600	0,7500
18	Tabla	8	3	25	4	0,2400	
	Tabla	5	3	40	4	0,2400	
	Listón	6	5	10	4	0,1200	0,6000
	Listón	6	5	10	4	0,1200	
19	Tabla	9	3	20	4	0,2160	
	Tabla	11	2	25	4	0,2200	
	Listón	10	5	10	4	0,2000	0,6360
20	Tabla	10	2	40	4	0,3200	
	Tabla	15	3	30	4	0,5400	
	Listón	12	5	10	4	0,2400	1,1000
21	Tabla	7	3	30	4	0,2520	
	Tabla	5	3	28	4	0,1680	
	Tabla	5	2	40	4	0,1600	
	Tabla	8	3	23	4	0,2208	
	Listón	6	5	10	4	0,1200	0,9208
22	Tabla	12	3	35	4	0,5040	
	Listón	10	5	5	4	0,1000	
	Listón	12	8	8	4	0,3072	0,9112
23	Tabla	9	3	40	4	0,4320	
	Listón	11	5	10	4	0,2200	0,6520
24	Tabla	6	4	30	4	0,2880	
	Tabla	7	3	25	4	0,2100	
	Listón	9	3	8	4	0,0864	0,5844
25	Tabla	8	3	40	4	0,3840	
	Listón	6	5	20	4	0,2400	
	Listón	5	5	10	4	0,1000	0,7240
26	Tabla	5	3	40	4	0,2400	
	Tabla	2	3	33	4	0,0792	
	Listón	6	5	8	4	0,0960	
	Listón	8	3	8	4	0,0768	0,4920
27	Tabla	6	3	32	4	0,2304	
	Tabla	7	4	27	4	0,3024	
	Listón	6	3	10	4	0,0720	0,6048
28	Tabla	12	3	35	4	0,5040	
	Listón	7	5	10	4	0,1400	0,6440
29	Tabla	7	3	45	4	0,3780	
	Tabla	3	3	33	4	0,1188	
	Listón	10	3	10	4	0,1200	0,4968
30	Tabla	10	2	27	4	0,2160	
	Tabla	9	3	30	4	0,3240	
	Listón	12	5	10	4	0,2400	0,7800
Total volumen aserrado							19,827
Promedio							0,661

Cuadro 33. Volumen de madera aserrada de las 30 trozas de *B. grandis*.

Troza N°	Tipo de pieza	N° de piezas	Espesor (cm)	Ancho (cm)	Largo (m)	Volumen (m3)	Total Volumen (m3)
1	Tabla	8	2	44	4	0,2816	0,6176
	Tabla	8	3	25	4	0,2400	
	Listón	10	3	8	4	0,0960	
2	Tabla	6	3	36	4	0,2592	0,5260
	Tabla	5	3	25	4	0,1500	
	Listón	6	4	8	4	0,0768	
	Listón	4	5	5	4	0,0400	
3	Tabla	10	3	30	4	0,3600	0,4300
	Tabla	1	1	25	4	0,0100	
	Listón	6	5	5	4	0,0600	
4	Tabla	5	4	40	4	0,3200	0,5792
	Tabla	4	3	30	4	0,1440	
	Listón	12	3	8	4	0,1152	
5	Tabla	5	4	30	4	0,2400	0,4000
	Listón	8	5	10	4	0,1600	
6	Tabla	8	3	30	4	0,2880	0,3680
	Listón	5	4	10	4	0,0800	
7	Tabla	5	2	35	4	0,1400	0,4780
	Tabla	7	3	25	4	0,2100	
	Listón	8	4	10	4	0,1280	
8	Tabla	7	3	23	4	0,1932	0,3916
	Tabla	5	3	20	4	0,1200	
	Tabla	3	2	22	4	0,0528	
	Listón	2	4	8	4	0,0256	
9	Tabla	5	4	20	4	0,1600	0,3696
	Tabla	3	4	25	4	0,1200	
	Listón	4	4	14	4	0,0896	
10	Tabla	8	3	25	4	0,2400	0,4240
	Listón	12	5	5	4	0,1200	
	Listón	10	4	4	4	0,0640	
11	Tabla	4	3	30	4	0,1440	0,3440
	Listón	7	5	10	4	0,1400	
	Listón	6	5	5	4	0,0600	
12	Tabla	7	2	30	4	0,1680	0,2820
	Listón	9	5	5	4	0,0900	
	Listón	2	3	10	4	0,0240	
13	Tabla	7	3	28	4	0,2352	0,5272
	Tabla	8	2	25	4	0,1600	
	Listón	9	2	5	4	0,0360	
	Listón	6	4	10	4	0,0960	
14	Tabla	2	3	43	4	0,1032	0,6012
	Tabla	3	3	38	4	0,1368	
	Tabla	4	3	30	4	0,1440	
	Tabla	3	3	25	4	0,0900	
	Tabla	2	3	33	4	0,0792	
	Listón	3	5	8	4	0,0480	
15	Tabla	7	2	24	4	0,1344	0,4304
	Tabla	9	3	20	4	0,2160	
	Listón	8	5	5	4	0,0800	
16	Tabla	10	2	24	4	0,1920	0,5712
	Tabla	9	3	20	4	0,2160	
	Listón	17	3	8	4	0,1632	
17	Tabla	7	2	25	4	0,1400	0,4160
	Tabla	7	3	30	4	0,2520	
	Listón	5	2	6	4	0,0240	

Troza N°	Tipo de pieza	N° de piezas	Espesor (cm)	Ancho (cm)	Largo (m)	Volumen (m3)	Total Volumen (m3)
18	Tabla	8	3	20	4	0,1920	
	Tabla	5	2	30	4	0,1200	
	Listón	4	2	8	4	0,0256	0,3376
19	Tabla	9	3	20	4	0,2160	
	Listón	10	4	10	4	0,1600	0,3760
20	Tabla	8	2	33	4	0,2112	
	Tabla	5	3	30	4	0,1800	
	Listón	7	5	10	4	0,1400	0,5312
21	Tabla	3	3	22	4	0,0792	
	Tabla	5	3	25	4	0,1500	
	Tabla	3	3	27	4	0,0972	
	Tabla	3	3	23	4	0,0828	
	Listón	2	3	10	4	0,0240	0,4332
22	Tabla	3	3	20	4	0,0720	
	Listón	20	5	5	4	0,2000	
	Listón	3	8	10	4	0,0960	0,3680
23	Tabla	7	3	30	4	0,2520	
	Tabla	5	5	25	4	0,2500	
	Listón	9	3	8	4	0,0864	0,5884
24	Tabla	5	4	20	4	0,1600	
	Tabla	4	3	25	4	0,1200	
	Listón	9	3	10	4	0,1080	0,3880
25	Tabla	3	3	35	4	0,1260	
	Listón	3	5	15	4	0,0900	
	Listón	7	5	8	4	0,1120	0,3280
26	Tabla	2	3	40	4	0,0960	
	Tabla	2	3	33	4	0,0792	
	Listón	3	5	10	4	0,0600	
	Listón	6	3	8	4	0,0576	0,2928
27	Tabla	10	3	32	4	0,3840	
	Tabla	2	4	30	4	0,0960	
	Listón	4	2	10	4	0,0320	0,5120
28	Tabla	6	3	30	4	0,2160	
	Listón	5	5	8	4	0,0800	
	Listón	6	3	10	4	0,0720	0,3680
29	Tabla	5	3	33	4	0,1980	
	Listón	8	2	10	4	0,0640	0,2620
30	Tabla	10	2	25	4	0,2000	
	Tabla	6	3	25	4	0,1800	
	Listón	12	5	10	4	0,2400	0,6200
Total volumen aserrado							0,4387
Promedio							

Cuadro 34. Rendimiento en madera aserrada de las 30 trozas de *V. lomatophylla*.

Troza No.	Volumen rollizo (m ³)	Volumen aserrado (m ³)	Rendimiento (%)
1	1,29	1,19	92,42
2	1,29	1,18	91,70
3	1,08	0,95	88,18
4	0,53	0,48	90,21
5	0,88	0,79	89,93
6	0,59	0,47	78,32
7	0,58	0,53	91,79
8	0,45	0,36	79,36
9	0,34	0,31	91,20
10	0,45	0,36	78,48
11	1,06	0,86	81,75
12	1,29	1,12	86,73
13	0,82	0,72	87,82
14	0,41	0,36	89,60
15	0,45	0,38	84,47
16	0,34	0,29	84,18
17	0,53	0,28	52,26
18	0,99	0,85	86,28
19	0,66	0,58	87,55
20	0,66	0,63	94,77
21	0,82	0,73	89,48
22	0,58	0,51	87,45
23	0,99	0,84	85,26
24	0,52	0,49	94,70
25	0,82	0,73	89,14
26	1,06	0,96	90,84
27	0,34	0,31	91,20
28	0,66	0,59	88,75
29	0,58	0,51	88,35
30	0,34	0,26	76,70
Total	21,40	18,62	2588,87
Promedio	0,71	0,62	86,30

Cuadro 35. Rendimiento en madera aserrada de las 30 trozas de *H. courbaril*.

Troza No.	Volumen rollizo (m3)	Volumen aserrado (m ³)	Rendimiento (%)
1	0,87	1,06	82,06
2	0,73	0,82	89,78
3	0,88	1,06	83,27
4	0,93	1,06	88,34
5	0,54	0,61	89,44
6	0,50	0,55	90,95
7	0,91	1,06	86,30
8	0,73	0,88	82,68
9	0,58	0,66	86,89
10	0,59	0,66	88,75
11	0,86	1,17	73,57
12	0,50	0,58	85,94
13	0,73	0,82	89,29
14	0,49	0,58	83,73
15	0,66	0,82	80,23
16	0,30	0,34	86,99
17	0,40	0,45	89,06
18	0,29	0,34	85,93
19	0,38	0,45	84,65
20	0,31	0,34	90,38
21	0,39	0,45	86,23
22	0,56	0,66	83,64
23	0,77	0,88	87,57
24	0,67	0,82	81,75
25	0,76	0,85	89,23
26	0,61	0,66	92,48
27	0,43	0,53	81,80
28	0,73	0,85	86,17
29	0,81	0,88	91,38
30	0,42	0,45	93,11
Total	18,33	21,34	2591,59
Promedio	0,61	0,71	86,39

Cuadro 36. Rendimiento en madera aserrada de las 30 trozas de *L. macrocarpa*.

Troza No.	Volumen rollizo (m3)	Volumen aserrado (m ³)	Rendimiento (%)
1	0,38	0,53	72,71
2	0,35	0,41	84,88
3	0,91	0,99	92,77
4	0,96	1,06	90,46
5	1,09	1,17	93,41
6	0,48	0,53	89,98
7	0,32	0,34	94,70
8	0,31	0,34	91,20
9	0,20	0,21	93,23
10	0,37	0,41	91,96
11	0,34	0,41	82,52
12	0,25	0,28	88,42
13	0,43	0,53	81,80
14	0,67	0,72	92,56
15	0,97	1,06	91,44
16	0,73	0,82	89,48
17	0,90	1,06	85,16
18	0,95	1,06	90,16
19	0,42	0,45	91,52
20	0,53	0,58	91,31
21	0,56	0,66	84,12
22	0,41	0,45	89,41
23	0,44	0,53	83,17
24	0,48	0,53	90,44
25	0,44	0,58	76,44
26	0,30	0,34	87,92
27	0,59	0,66	89,36
28	0,87	0,99	87,82
29	0,47	0,53	89,23
30	1,23	1,37	89,68
Total	17,35	19,60	2647,26
Promedio	0,58	0,65	88,24

Cuadro 37. Rendimiento en madera aserrada de las 30 trozas de *C. guianensis*.

Troza No.	Volumen rollizo (m3)	Volumen aserrado (m ³)	Rendimiento (%)
1	0,36	0,38	92,71
2	0,24	0,31	75,58
3	0,42	0,45	92,58
4	0,36	0,40	91,33
5	0,32	0,37	85,58
6	0,52	0,57	91,64
7	0,45	0,48	94,17
8	0,41	0,43	95,70
9	0,41	0,43	95,61
10	0,72	0,87	83,61
11	0,48	0,53	90,89
12	0,50	0,53	94,53
13	0,57	0,66	85,38
14	0,35	0,41	84,88
15	0,31	0,41	76,14
16	0,52	0,59	88,01
17	0,66	0,71	93,68
18	0,48	0,50	96,21
19	0,30	0,38	76,91
20	0,29	0,31	91,49
21	0,37	0,45	81,56
22	0,37	0,40	92,95
23	0,34	0,37	90,50
24	0,45	0,57	79,51
25	0,40	0,48	83,71
26	0,42	0,43	98,77
27	0,36	0,38	92,30
28	0,29	0,31	92,39
29	0,42	0,45	92,32
30	0,36	0,40	90,93
Total	12,45	13,96	2671,57
Promedio	0,42	0,47	89,05

Cuadro 38. Rendimiento en madera aserrada de las 30 trozas de *C. racemosa*.

Troza No.	Volumen rollizo (m ³)	Volumen aserrado (m ³)	Rendimiento (%)
1	0,50	0,66	74,91
2	0,44	0,49	89,19
3	0,33	0,41	80,56
4	0,47	0,50	92,95
5	0,37	0,40	92,95
6	0,35	0,38	91,47
7	0,54	0,64	84,76
8	0,41	0,43	95,70
9	0,46	0,57	80,36
10	0,50	0,54	92,12
11	0,39	0,45	85,53
12	0,40	0,49	80,71
13	0,36	0,38	92,92
14	0,29	0,35	83,39
15	0,31	0,33	93,42
16	0,43	0,50	86,10
17	0,32	0,40	80,82
18	0,33	0,38	85,75
19	0,57	0,66	85,68
20	0,42	0,49	85,11
21	0,29	0,40	73,75
22	0,27	0,33	81,97
23	0,34	0,38	87,93
24	0,35	0,41	85,86
25	0,40	0,45	88,62
26	0,43	0,47	92,77
27	0,58	0,71	81,26
28	0,50	0,54	93,15
29	0,42	0,58	72,10
30	0,38	0,48	80,36
Total	12,15	14,20	2572,17
Promedio	0,41	0,47	85,74

Cuadro 39. Rendimiento en madera aserrada de las 30 trozas de *Ch. venenosum*.

Troza No.	Volumen rollizo (m ³)	Volumen aserrado (m ³)	Rendimiento (%)
1	0,37	0,40	94,16
2	0,28	0,31	91,36
3	0,50	0,55	90,95
4	0,35	0,37	93,92
5	0,21	0,32	65,90
6	0,24	0,33	73,29
7	0,40	0,42	95,09
8	0,41	0,45	90,73
9	0,26	0,30	87,44
10	0,47	0,54	86,50
11	0,33	0,37	89,32
12	0,39	0,42	92,51
13	0,32	0,41	79,58
14	0,30	0,32	93,63
15	0,40	0,52	78,40
16	0,44	0,52	84,77
17	0,39	0,43	91,14
18	0,38	0,43	87,33
19	0,38	0,49	76,71
20	0,41	0,45	90,82
21	0,39	0,42	92,42
22	0,37	0,49	75,08
23	0,35	0,40	87,90
24	0,38	0,47	80,74
25	0,29	0,32	90,15
26	0,28	0,33	85,71
27	0,28	0,31	89,31
28	0,27	0,33	82,45
29	0,36	0,41	87,44
30	0,38	0,48	79,52
Total	10,58	12,31	2584,27
Promedio	0,35	0,41	86,14

Cuadro 40. Rendimiento en madera aserrada de las 30 trozas de *O. aciphylla*.

Troza No.	Volumen rollizo (m3)	Volumen aserrado (m ³)	Rendimiento (%)
1	0,42	0,47	90,80
2	0,35	0,42	83,82
3	0,27	0,32	85,17
4	0,25	0,30	82,14
5	0,37	0,44	83,30
6	0,30	0,33	91,61
7	0,31	0,33	92,82
8	0,27	0,30	89,83
9	0,32	0,40	81,23
10	0,28	0,31	89,31
11	0,42	0,48	87,90
12	0,29	0,36	80,95
13	0,32	0,35	89,52
14	0,40	0,44	89,64
15	0,41	0,48	85,80
16	0,38	0,44	85,83
17	0,30	0,33	91,61
18	0,30	0,33	89,68
19	0,27	0,30	90,09
20	0,44	0,49	88,87
21	0,34	0,42	82,09
22	0,27	0,30	89,43
23	0,30	0,33	89,32
24	0,30	0,31	95,08
25	0,29	0,33	88,60
26	0,42	0,47	91,22
27	0,30	0,33	91,61
28	0,43	0,48	89,57
29	0,39	0,44	88,28
30	0,35	0,41	85,47
Total	10,06	11,44	2640,59
Promedio	0,34	0,38	88,02

Cuadro 41. Rendimiento en madera aserrada de las 30 trozas de *P. clodantha*.

Troza No.	Volumen rollizo (m ³)	Volumen aserrado (m ³)	Rendimiento (%)
1	0,52	0,58	89,66
2	0,41	0,45	89,94
3	1,23	1,50	82,37
4	1,11	1,31	85,30
5	1,01	1,23	82,63
6	0,56	0,71	79,57
7	0,45	0,55	80,48
8	0,36	0,43	84,08
9	1,44	1,61	89,66
10	1,26	1,50	84,24
11	0,38	0,45	84,65
12	0,37	0,40	93,35
13	0,31	0,34	89,33
14	0,47	0,53	88,62
15	0,43	0,48	89,99
16	0,35	0,41	85,47
17	1,06	1,23	86,54
18	1,05	1,21	86,98
19	0,68	0,74	92,45
20	0,52	0,57	90,93
21	0,37	0,41	91,86
22	1,28	1,52	84,35
23	0,55	0,62	87,77
24	0,37	0,44	83,75
25	0,30	0,31	95,60
26	1,00	1,15	87,14
27	0,67	0,71	93,96
28	0,44	0,55	79,40
29	0,40	0,43	93,47
30	1,45	1,61	90,18
Total	20,80	23,98	2623,72
Promedio	0,69	0,80	87,46

Cuadro 42. Rendimiento en madera aserrada de las 30 trozas de *M. bidentata*.

Troza No.	Volumen rollizo (m ³)	Volumen aserrado (m ³)	Rendimiento (%)
1	0,90	0,93	96,88
2	0,79	0,88	89,29
3	0,60	0,64	94,31
4	0,43	0,47	91,40
5	1,22	1,29	94,81
6	0,74	0,87	85,92
7	0,45	0,53	85,21
8	0,48	0,53	90,82
9	0,58	0,66	86,65
10	0,36	0,41	89,40
11	0,37	0,41	89,89
12	0,50	0,59	83,97
13	0,64	0,71	90,23
14	0,57	0,68	84,09
15	0,46	0,53	87,86
16	0,84	0,95	88,39
17	0,75	0,85	88,29
18	0,60	0,68	88,33
19	0,64	0,57	112,08
20	1,10	1,25	88,22
21	0,92	1,19	77,49
22	0,91	1,08	84,75
23	0,65	0,69	93,95
24	0,58	0,61	96,08
25	0,72	0,83	86,89
26	0,49	0,58	84,70
27	0,60	0,66	90,98
28	0,64	0,74	87,15
29	0,50	0,61	81,68
30	0,78	0,92	85,14
Total	19,81	22,34	2674,85
Promedio	0,66	0,74	89,16

Cuadro 43. Rendimiento en madera aserrada de las 30 trozas de *B. grandis*.

Troza No.	Volumen rollizo (m ³)	Volumen aserrado (m ³)	Rendimiento (%)
1	0,62	0,72	85,32
2	0,53	0,59	88,48
3	0,43	0,47	92,34
4	0,58	0,64	91,04
5	0,40	0,48	83,71
6	0,37	0,41	90,38
7	0,48	0,54	88,34
8	0,39	0,44	88,64
9	0,37	0,45	81,47
10	0,42	0,48	88,73
11	0,34	0,40	86,89
12	0,28	0,33	84,98
13	0,53	0,59	88,68
14	0,60	0,72	83,06
15	0,43	0,49	87,81
16	0,57	0,64	89,79
17	0,42	0,47	89,33
18	0,34	0,40	85,27
19	0,38	0,43	87,42
20	0,53	0,58	91,45
21	0,43	0,52	84,07
22	0,37	0,44	83,30
23	0,59	0,65	90,47
24	0,39	0,41	95,30
25	0,33	0,37	87,72
26	0,29	0,36	80,62
27	0,51	0,57	90,23
28	0,37	0,44	83,30
29	0,26	0,31	84,05
30	0,62	0,71	87,47
Total	13,17	15,05	2619,66
Promedio	0,44	0,50	87,32

Cuadro 44. Datos para el análisis de regresión y correlación para *V. lomatophylla*.

Troza N°	Volumen rollizo (m ³)	Volumen aserrado (m ³)	X ²	Y ²	XY
	X	Y			
1	1,29	1,19	1,66	1,41	1,53
2	1,29	1,18	1,66	1,39	1,52
3	1,08	0,95	1,16	0,90	1,02
4	0,53	0,48	0,28	0,23	0,25
5	0,88	0,79	0,78	0,63	0,70
6	0,59	0,47	0,35	0,22	0,28
7	0,58	0,53	0,34	0,28	0,31
8	0,45	0,36	0,21	0,13	0,16
9	0,34	0,31	0,12	0,10	0,11
10	0,45	0,36	0,21	0,13	0,16
11	1,06	0,86	1,12	0,75	0,91
12	1,29	1,12	1,66	1,25	1,44
13	0,82	0,72	0,67	0,51	0,59
14	0,41	0,36	0,17	0,13	0,15
15	0,45	0,38	0,21	0,15	0,17
16	0,34	0,29	0,12	0,08	0,10
17	0,53	0,28	0,28	0,08	0,15
18	0,99	0,85	0,97	0,72	0,84
19	0,66	0,58	0,44	0,34	0,39
20	0,66	0,63	0,44	0,40	0,42
21	0,82	0,73	0,67	0,53	0,60
22	0,58	0,51	0,34	0,26	0,30
23	0,99	0,84	0,97	0,71	0,83
24	0,52	0,49	0,27	0,24	0,25
25	0,82	0,73	0,67	0,53	0,60
26	1,06	0,96	1,12	0,92	1,01
27	0,34	0,31	0,12	0,10	0,11
28	0,66	0,59	0,44	0,35	0,39
29	0,58	0,51	0,34	0,26	0,30
30	0,34	0,26	0,12	0,07	0,09
Sumatoria	21,39	18,62	17,85	13,79	15,65

Cuadro 45. Datos para el análisis de regresión y correlación para *H. courbaril*.

Troza N°	Volumen rollizo (m ³)	Volumen aserrado (m3)	X2	Y2	XY
	X	Y			
1	1,06	0,87	1,12	0,75	0,92
2	0,82	0,73	0,67	0,54	0,60
3	1,06	0,88	1,12	0,77	0,93
4	1,06	0,93	1,12	0,87	0,99
5	0,61	0,54	0,37	0,30	0,33
6	0,55	0,50	0,31	0,25	0,28
7	1,06	0,91	1,12	0,83	0,96
8	0,88	0,73	0,78	0,53	0,64
9	0,66	0,58	0,44	0,33	0,38
10	0,66	0,59	0,44	0,35	0,39
11	1,17	0,86	1,37	0,74	1,01
12	0,58	0,50	0,34	0,25	0,29
13	0,82	0,73	0,67	0,53	0,60
14	0,58	0,49	0,34	0,24	0,28
15	0,82	0,66	0,67	0,43	0,54
16	0,34	0,30	0,12	0,09	0,10
17	0,45	0,40	0,21	0,16	0,18
18	0,34	0,29	0,12	0,09	0,10
19	0,45	0,38	0,21	0,15	0,17
20	0,34	0,31	0,12	0,10	0,11
21	0,45	0,39	0,21	0,15	0,18
22	0,66	0,56	0,44	0,31	0,37
23	0,88	0,77	0,78	0,60	0,68
24	0,82	0,67	0,67	0,45	0,55
25	0,85	0,76	0,72	0,57	0,64
26	0,66	0,61	0,44	0,38	0,41
27	0,53	0,43	0,28	0,19	0,23
28	0,85	0,73	0,72	0,54	0,62
29	0,88	0,81	0,78	0,65	0,71
30	0,45	0,42	0,21	0,18	0,19
Sumatoria	21,36	18,34	16,86	12,31	14,38

Cuadro 46. Datos para el análisis de regresión y correlación para *L. macrocarpa*.

Troza N°	Volumen rollizo (m ³)	Volumen aserrado (m ³)	X ²	Y ²	XY
	X	Y			
1	0,53	0,38	0,28	0,14	0,20
2	0,41	0,35	0,17	0,12	0,14
3	0,99	0,91	0,98	0,83	0,90
4	1,06	0,96	1,12	0,92	1,02
5	1,17	1,09	1,37	1,19	1,28
6	0,53	0,48	0,28	0,23	0,25
7	0,34	0,32	0,12	0,10	0,11
8	0,34	0,31	0,12	0,10	0,11
9	0,21	0,20	0,04	0,04	0,04
10	0,41	0,37	0,17	0,14	0,15
11	0,41	0,34	0,17	0,12	0,14
12	0,28	0,25	0,08	0,06	0,07
13	0,53	0,43	0,28	0,18	0,23
14	0,72	0,67	0,52	0,45	0,48
15	1,06	0,97	1,12	0,94	1,03
16	0,82	0,73	0,67	0,53	0,60
17	1,06	0,90	1,12	0,81	0,95
18	1,06	0,95	1,12	0,90	1,01
19	0,45	0,42	0,20	0,18	0,19
20	0,58	0,53	0,34	0,28	0,31
21	0,66	0,56	0,44	0,31	0,37
22	0,45	0,41	0,20	0,17	0,18
23	0,53	0,44	0,28	0,19	0,23
24	0,53	0,48	0,28	0,23	0,25
25	0,58	0,44	0,34	0,19	0,26
26	0,34	0,30	0,12	0,09	0,10
27	0,66	0,59	0,44	0,35	0,39
28	0,99	0,87	0,98	0,76	0,86
29	0,53	0,47	0,28	0,22	0,25
30	1,37	1,23	1,88	1,51	1,69
Sumatoria	19,60	17,35	15,50	12,29	13,79

Cuadro 47. Datos para el análisis de regresión y correlación para *C. guianensis*.

Troza N°	Volumen rollizo (m ³)	Volumen aserrado (m ³)	X ²	Y ²	XY
	X	Y			
1	0,38	0,36	0,14	0,13	0,14
2	0,31	0,24	0,10	0,06	0,07
3	0,45	0,42	0,20	0,18	0,19
4	0,40	0,36	0,16	0,13	0,14
5	0,37	0,32	0,14	0,10	0,12
6	0,57	0,52	0,32	0,27	0,30
7	0,48	0,45	0,23	0,20	0,22
8	0,43	0,41	0,18	0,17	0,18
9	0,43	0,41	0,18	0,17	0,18
10	0,87	0,72	0,76	0,52	0,63
11	0,53	0,48	0,28	0,23	0,25
12	0,53	0,50	0,28	0,25	0,27
13	0,66	0,57	0,44	0,32	0,38
14	0,41	0,35	0,17	0,12	0,14
15	0,41	0,31	0,17	0,10	0,13
16	0,59	0,52	0,35	0,27	0,31
17	0,71	0,66	0,50	0,44	0,47
18	0,50	0,48	0,25	0,23	0,24
19	0,38	0,30	0,14	0,09	0,11
20	0,31	0,29	0,10	0,08	0,09
21	0,45	0,37	0,20	0,14	0,17
22	0,40	0,37	0,16	0,14	0,15
23	0,37	0,34	0,14	0,12	0,13
24	0,57	0,45	0,32	0,20	0,26
25	0,48	0,40	0,23	0,16	0,19
26	0,43	0,42	0,18	0,18	0,18
27	0,38	0,36	0,14	0,13	0,14
28	0,31	0,29	0,10	0,08	0,09
29	0,45	0,42	0,20	0,18	0,19
30	0,40	0,36	0,16	0,13	0,14
Sumatoria	13,96	12,45	6,94	5,51	6,17

Cuadro 48. Datos para el análisis de regresión y correlación para *C. racemosa*.

Troza N°	Volumen rollizo (m ³)	Volumen aserrado (m3)	X ²	Y ²	XY
	X	Y			
1	0,66	0,50	0,44	0,25	0,33
2	0,49	0,44	0,24	0,19	0,22
3	0,41	0,33	0,17	0,11	0,14
4	0,50	0,47	0,25	0,22	0,24
5	0,40	0,37	0,16	0,14	0,15
6	0,38	0,35	0,14	0,12	0,13
7	0,64	0,54	0,41	0,29	0,35
8	0,43	0,41	0,18	0,17	0,18
9	0,57	0,46	0,32	0,21	0,26
10	0,54	0,50	0,29	0,25	0,27
11	0,45	0,39	0,20	0,15	0,18
12	0,49	0,40	0,24	0,16	0,20
13	0,38	0,36	0,14	0,13	0,14
14	0,35	0,29	0,12	0,08	0,10
15	0,33	0,31	0,11	0,10	0,10
16	0,50	0,43	0,25	0,18	0,22
17	0,40	0,32	0,16	0,10	0,13
18	0,38	0,33	0,14	0,11	0,13
19	0,66	0,57	0,44	0,32	0,38
20	0,49	0,42	0,24	0,18	0,21
21	0,40	0,29	0,16	0,08	0,12
22	0,33	0,27	0,11	0,07	0,09
23	0,38	0,34	0,14	0,12	0,13
24	0,41	0,35	0,17	0,12	0,14
25	0,45	0,40	0,20	0,16	0,18
26	0,47	0,43	0,22	0,18	0,20
27	0,71	0,58	0,50	0,34	0,41
28	0,54	0,50	0,29	0,25	0,27
29	0,58	0,42	0,34	0,18	0,24
30	0,48	0,38	0,23	0,14	0,18
Sumatoria	14,20	12,15	7,03	5,12	5,98

Cuadro 49. Datos para el análisis de regresión y correlación para *Ch. venenosum*.

Troza N°	Volumen rollizo (m ³)	Volumen aserrado (m ³)	X ²	Y ²	XY
	X	Y			
1	0,4	0,37	0,16	0,14	0,15
2	0,31	0,28	0,10	0,08	0,09
3	0,55	0,5	0,30	0,25	0,28
4	0,37	0,35	0,14	0,12	0,13
5	0,32	0,21	0,10	0,04	0,07
6	0,33	0,24	0,11	0,06	0,08
7	0,42	0,4	0,18	0,16	0,17
8	0,45	0,41	0,20	0,17	0,18
9	0,3	0,26	0,09	0,07	0,08
10	0,54	0,47	0,29	0,22	0,25
11	0,37	0,33	0,14	0,11	0,12
12	0,42	0,39	0,18	0,15	0,16
13	0,41	0,32	0,17	0,10	0,13
14	0,32	0,3	0,10	0,09	0,10
15	0,52	0,4	0,27	0,16	0,21
16	0,52	0,44	0,27	0,19	0,23
17	0,43	0,39	0,18	0,15	0,17
18	0,43	0,38	0,18	0,14	0,16
19	0,49	0,38	0,24	0,14	0,19
20	0,45	0,41	0,20	0,17	0,18
21	0,42	0,39	0,18	0,15	0,16
22	0,49	0,37	0,24	0,14	0,18
23	0,4	0,35	0,16	0,12	0,14
24	0,47	0,38	0,22	0,14	0,18
25	0,32	0,29	0,10	0,08	0,09
26	0,33	0,28	0,11	0,08	0,09
27	0,31	0,28	0,10	0,08	0,09
28	0,33	0,27	0,11	0,07	0,09
29	0,41	0,36	0,17	0,13	0,15
30	0,48	0,38	0,23	0,14	0,18
Sumatoria	12,31	10,58	5,22	3,87	4,48

Cuadro 50. Datos para el análisis de regresión y correlación para *O. aciphylla*.

Troza N°	Volumen rollizo (m ³)	Volumen aserrado (m ³)	X ²	Y ²	XY
	X	Y			
1	0,47	0,42	0,22	0,18	0,20
2	0,42	0,35	0,18	0,12	0,15
3	0,32	0,27	0,10	0,07	0,09
4	0,3	0,25	0,09	0,06	0,08
5	0,44	0,37	0,19	0,14	0,16
6	0,33	0,3	0,11	0,09	0,10
7	0,33	0,31	0,11	0,10	0,10
8	0,3	0,27	0,09	0,07	0,08
9	0,4	0,32	0,16	0,10	0,13
10	0,31	0,28	0,10	0,08	0,09
11	0,48	0,42	0,23	0,18	0,20
12	0,36	0,29	0,13	0,08	0,10
13	0,35	0,32	0,12	0,10	0,11
14	0,44	0,4	0,19	0,16	0,18
15	0,48	0,41	0,23	0,17	0,20
16	0,44	0,38	0,19	0,14	0,17
17	0,33	0,3	0,11	0,09	0,10
18	0,33	0,3	0,11	0,09	0,10
19	0,3	0,27	0,09	0,07	0,08
20	0,49	0,44	0,24	0,19	0,22
21	0,42	0,34	0,18	0,12	0,14
22	0,3	0,27	0,09	0,07	0,08
23	0,33	0,3	0,11	0,09	0,10
24	0,31	0,3	0,10	0,09	0,09
25	0,33	0,29	0,11	0,08	0,10
26	0,47	0,42	0,22	0,18	0,20
27	0,33	0,3	0,11	0,09	0,10
28	0,48	0,43	0,23	0,18	0,21
29	0,44	0,39	0,19	0,15	0,17
30	0,41	0,35	0,17	0,12	0,14
Sumatoria	11,44	10,06	4,50	3,47	3,95

Cuadro 51. Datos para el análisis de regresión y correlación para *P. clodantha*.

Troza N°	Volumen rollizo (m ³)	Volumen aserrado (m ³)	X ²	Y ²	XY
	X	Y			
1	0,58	0,52	0,34	0,27	0,30
2	0,45	0,41	0,20	0,17	0,18
3	1,5	1,23	2,25	1,51	1,85
4	1,31	1,11	1,72	1,23	1,45
5	1,23	1,01	1,51	1,02	1,24
6	0,71	0,56	0,50	0,31	0,40
7	0,55	0,45	0,30	0,20	0,25
8	0,43	0,36	0,18	0,13	0,15
9	1,61	1,44	2,59	2,07	2,32
10	1,5	1,26	2,25	1,59	1,89
11	0,45	0,38	0,20	0,14	0,17
12	0,4	0,37	0,16	0,14	0,15
13	0,34	0,31	0,12	0,10	0,11
14	0,53	0,47	0,28	0,22	0,25
15	0,48	0,43	0,23	0,18	0,21
16	0,41	0,35	0,17	0,12	0,14
17	1,23	1,06	1,51	1,12	1,30
18	1,21	1,05	1,46	1,10	1,27
19	0,74	0,68	0,55	0,46	0,50
20	0,57	0,52	0,32	0,27	0,30
21	0,41	0,37	0,17	0,14	0,15
22	1,52	1,28	2,31	1,64	1,95
23	0,62	0,55	0,38	0,30	0,34
24	0,44	0,37	0,19	0,14	0,16
25	0,31	0,3	0,10	0,09	0,09
26	1,15	1	1,32	1,00	1,15
27	0,71	0,67	0,50	0,45	0,48
28	0,55	0,44	0,30	0,19	0,24
29	0,43	0,4	0,18	0,16	0,17
30	1,61	1,45	2,59	2,10	2,33
Sumatoria	23,98	20,80	24,92	18,58	21,50

Cuadro 52. Datos para el análisis de regresión y correlación para *M. bidentata*.

Troza N°	Volumen rollizo (m ³)	Volumen aserrado (m3)	X2	Y2	XY
	X	Y			
1	0,93	0,9	0,86	0,81	0,84
2	0,88	0,79	0,77	0,62	0,70
3	0,64	0,6	0,41	0,36	0,38
4	0,47	0,43	0,22	0,18	0,20
5	1,29	1,22	1,66	1,49	1,57
6	0,87	0,74	0,76	0,55	0,64
7	0,53	0,45	0,28	0,20	0,24
8	0,53	0,48	0,28	0,23	0,25
9	0,66	0,58	0,44	0,34	0,38
10	0,41	0,36	0,17	0,13	0,15
11	0,41	0,37	0,17	0,14	0,15
12	0,59	0,5	0,35	0,25	0,30
13	0,71	0,64	0,50	0,41	0,45
14	0,68	0,57	0,46	0,32	0,39
15	0,53	0,46	0,28	0,21	0,24
16	0,95	0,84	0,90	0,71	0,80
17	0,85	0,75	0,72	0,56	0,64
18	0,68	0,6	0,46	0,36	0,41
19	0,57	0,64	0,32	0,41	0,36
20	1,25	1,1	1,56	1,21	1,38
21	1,19	0,92	1,42	0,85	1,09
22	1,08	0,91	1,17	0,83	0,98
23	0,69	0,65	0,48	0,42	0,45
24	0,61	0,58	0,37	0,34	0,35
25	0,83	0,72	0,69	0,52	0,60
26	0,58	0,49	0,34	0,24	0,28
27	0,66	0,6	0,44	0,36	0,40
28	0,74	0,64	0,55	0,41	0,47
29	0,61	0,5	0,37	0,25	0,31
30	0,92	0,78	0,85	0,61	0,72
Sumatoria	22,34	19,81	18,25	14,31	16,13

Cuadro 53. Datos para el análisis de regresión y correlación para *B. grandis*.

Troza N°	Volumen rollizo (m ³)	Volumen aserrado (m3)	X ²	Y ²	XY
	X	Y			
1	0,72	0,62	0,52	0,38	0,45
2	0,59	0,53	0,35	0,28	0,31
3	0,47	0,43	0,22	0,18	0,20
4	0,64	0,58	0,41	0,34	0,37
5	0,48	0,4	0,23	0,16	0,19
6	0,41	0,37	0,17	0,14	0,15
7	0,54	0,48	0,29	0,23	0,26
8	0,44	0,39	0,19	0,15	0,17
9	0,45	0,37	0,20	0,14	0,17
10	0,48	0,42	0,23	0,18	0,20
11	0,4	0,34	0,16	0,12	0,14
12	0,33	0,28	0,11	0,08	0,09
13	0,59	0,53	0,35	0,28	0,31
14	0,72	0,6	0,52	0,36	0,43
15	0,49	0,43	0,24	0,18	0,21
16	0,64	0,57	0,41	0,32	0,36
17	0,47	0,42	0,22	0,18	0,20
18	0,4	0,34	0,16	0,12	0,14
19	0,43	0,38	0,18	0,14	0,16
20	0,58	0,53	0,34	0,28	0,31
21	0,52	0,43	0,27	0,18	0,22
22	0,44	0,37	0,19	0,14	0,16
23	0,65	0,59	0,42	0,35	0,38
24	0,41	0,39	0,17	0,15	0,16
25	0,37	0,33	0,14	0,11	0,12
26	0,36	0,29	0,13	0,08	0,10
27	0,57	0,51	0,32	0,26	0,29
28	0,44	0,37	0,19	0,14	0,16
29	0,31	0,26	0,10	0,07	0,08
30	0,71	0,62	0,50	0,38	0,44
Sumatoria	15,05	13,17	7,94	6,11	6,96



Figura 16. Instalaciones de la planta de aserrío de la comunidad Nativa Santa Mercedes, río Putumayo.

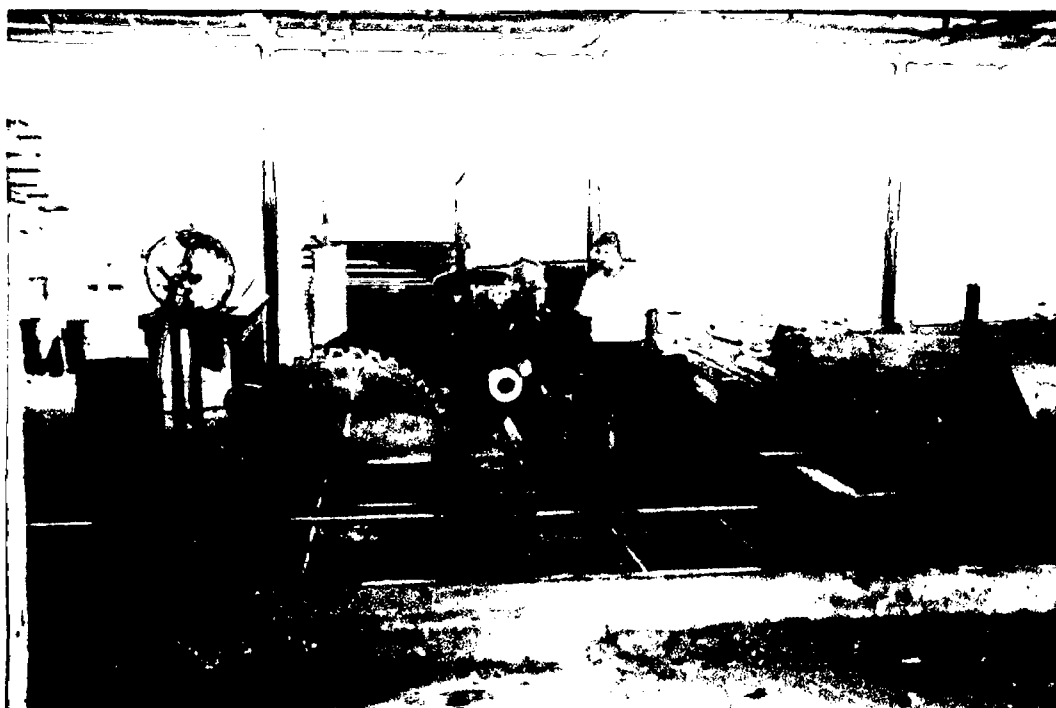


Figura 17. Sierra principal de disco de la planta de aserrío de la comunidad nativa de Santa Mercedes, río Putumayo.



Figura 18. Control de las trozas antes del corte

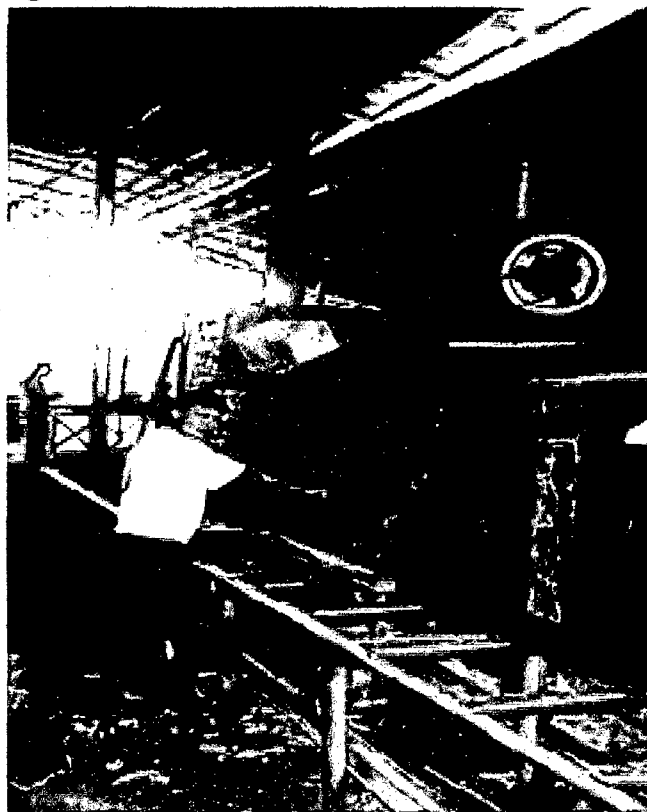


Figura 19. Despuntadora de sierra circular



Figura 20. Cepilladora manual de tablas.

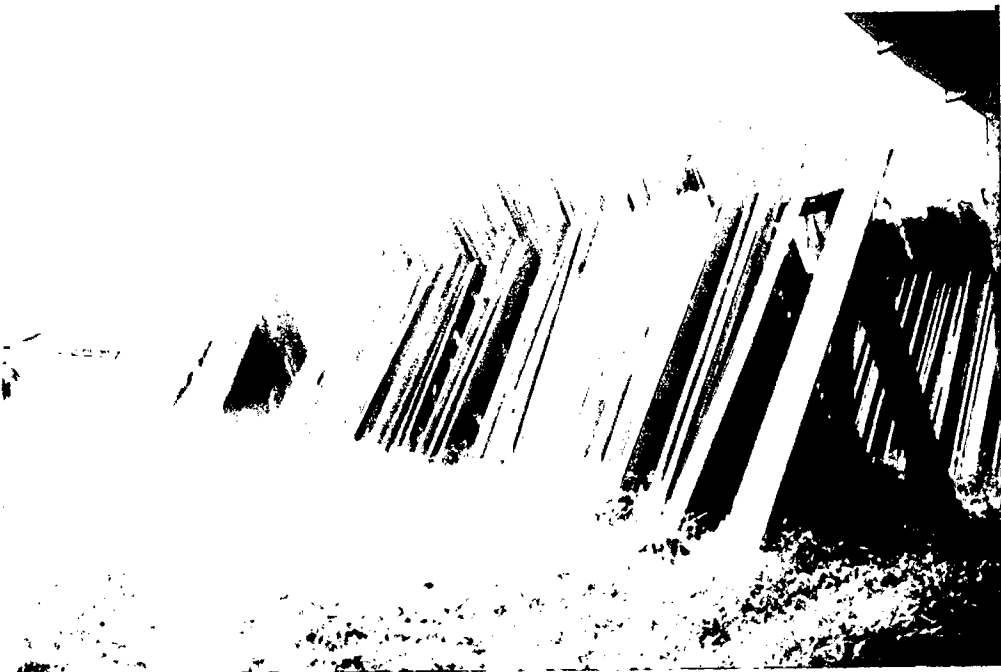


Figura 21. Secado al aire libre de tablas apiladas en caballete.

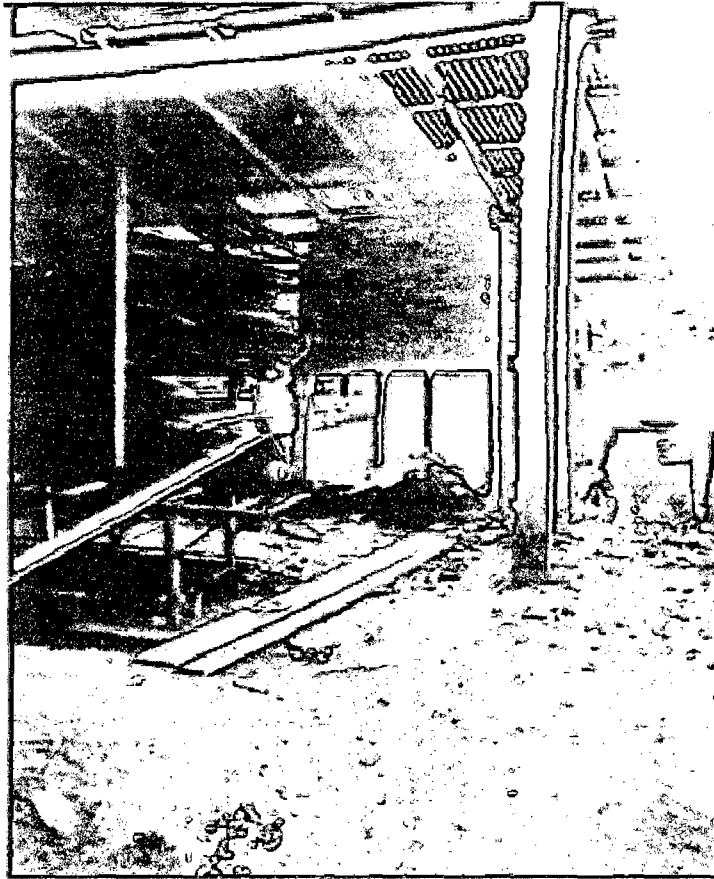


Figura 22. Zona de apilamiento de las tablas aserradas.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
HERBARIUM AMAZONENSE (AMAZ)

Esquina Pevas/Nanay - Telefono 23 6121 - Apartado Postal 326
E-mail: herbarium@amaz.com.pe
Iquitos-Perú



12 2 SEP 2011

Centro de Estudio, Investigación y Enseñanza

CERTIFICADO

LA DIRECTORA DEL HERBARIUM AMAZONENSE DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA,

CERTIFICA:

Que, las muestras colectadas por el Bach. **CARLOS EDUARDO SHAPIAMA DEL CASTILLO**, pertenecen al anteproyecto Tesis Titulado "Estudio, Rendimiento y Costo de Aserrio de Diez Especies Forestales en el Aseradero SANTA MERCEDES, Río Putumayo. Loreto-Perú" y, fue verificado e identificado en este Centro de Estudio, Investigación y Enseñanza como a continuación se indica:

<u>Familia</u>	<u>Nombre Científico</u>	<u>Nombre Vulgar</u>
Vochysiaceae	<i>Vochysia lomatophylla</i> Standl.	"quillosisa"
Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	"azucar huayo"
Chrysobalanaceae	<i>Licania macrocarpa</i> Cuatrec.	"parinari"
Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	"andiroba"
Lauraceae	<i>Chlorocardium venenosum</i> (K. & P.) H.G.R. & van der Werff	"moena negra"
Lauraceae	<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez.	"canela moena"
Sapotaceae	<i>Pouteria clodantha</i> Sandwith	"quinilla"
Sapotaceae	<i>Manilkara bidentata</i> (A. DC.) Chev.	"marazandua"
Combretaceae	<i>Buchenavia grandis</i> Ducke	"yacushapana"
Moraceae	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	"guariuba"

Se expide el presente certificado, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Iquitos, 25 de Mayo del 2009

69339

Blga. FELICIA DÍAZ JARAMA
Directora (e) AMAZ

