



**UNAP**



FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL

TESIS

**“RENDIMIENTO DE ASERRÍO DE LA ESPECIE *Guarea guidonia* (Requia) EN LA EMPRESA CONSORCIO FORESTAL LORETO S.A.C, IQUITOS, LORETO–2022”**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO FORESTAL

PRESENTADO POR:

FRANK EDSON ARMAS SALAS

ASESOR:

Ing. SEGUNDO CORDOVA HORNA, Dr.

IQUITOS, PERÚ  
2023

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 036-CTG-FCF-UNAP-2023**

En Iquitos, en la sala de conferencias de la Facultad de Ciencias Forestales , a los 14 días del mes de junio del 2023, a horas 10:00 am., se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: "**RENDIMIENTO DE ASERRÍO DE LA ESPECIE *Guarea guidonia* (Requia) EN LA EMPRESA CONSORCIO FORESTAL LORETO S.A.C, IQUITOS, LORETO-2022**", aprobada con R.D. N° 0121-2022-FCF-UNAP, presentada por el bachiller **FRANK EDSON ARMAS SALAS**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Forestal, que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

El Jurado calificador y dictaminador designado mediante R.D. N° 012-2023-FCF-UNAP está integrado por:

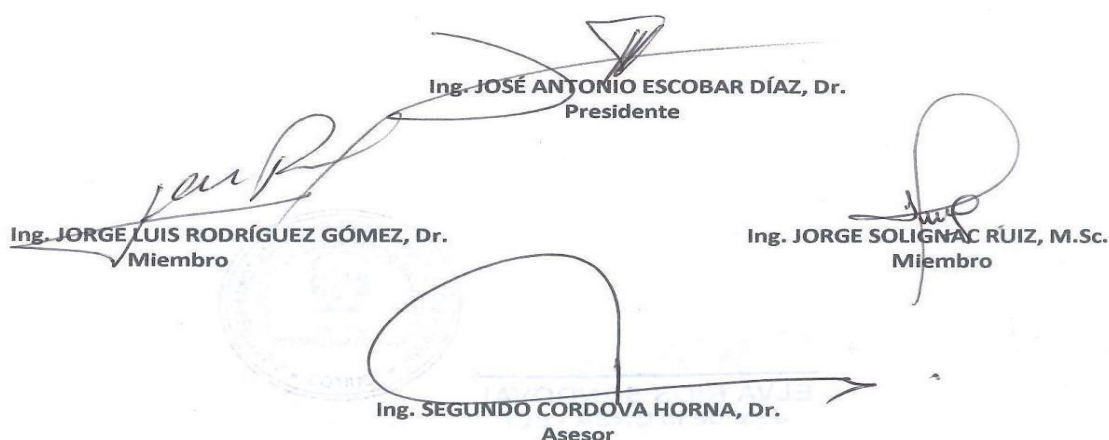
<b>Ing. José Antonio Escobar Díaz, Dr.</b>	<b>Presidente</b>
<b>Ing. Jorge Luis Rodríguez Gómez, Dr.</b>	<b>Miembro</b>
<b>Ing. Jorge Solignac Ruiz, M.sc</b>	<b>Miembro</b>

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: **Satisfactoriamente.**

El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La Sustentación pública y la Tesis han sido: Aprobadas con la calificación de **Bueno.**

Estando el Bachiller apto para obtener el Título Profesional de Ingeniero Forestal.



Ing. JOSÉ ANTONIO ESCOBAR DÍAZ, Dr.  
Presidente

Ing. JORGE LUIS RODRÍGUEZ GÓMEZ, Dr.  
Miembro

Ing. JORGE SOLIGNAC RUIZ, M.Sc.  
Miembro

Ing. SEGUNDO CORDOVA HORNA, Dr.  
Asesor

**¡Conservar los bosques benefician a la humanidad ¡No lo destruyas!  
Ciudad Universitaria "Puerto Almendra", San Juan, Iquitos-Perú**

[www.unapiquitos.edu.pe](http://www.unapiquitos.edu.pe)

Teléfono: 065-225303

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA  
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES ESCUELA  
PROFESIONAL DE INGENIERA  
FORESTAL  
TESIS**

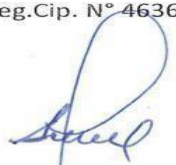
**“RENDIMIENTO DE ASERRÍO DE LA ESPECIE *Guarea guidonia* (Requia) EN LA  
EMPRESA CONSORCIO FORESTAL LORETO S.A.C, IQUITOS, LORETO –  
2022”**

**Aprobado el día 14 de junio del 2023 según acta de sustentación N° 036**

**MIEMBROS DEL JURADO**

  
Ing. JOSE ANTONIO ESCOBAR DIAZ, Dr.  
Presidente  
Reg.Cip. N° 18610

  
Ing. JORGE LUIS RODRIGUEZ GOMEZ, Dr.  
Miembro  
Reg.Cip. N° 46360

  
Ing. JORGE SOLIGNAC RUIZ, M.Sc.  
Miembro  
Reg.Cip. N° 113740

  
Ing. SEGUNDO CORDOVA HORNA, Dr.  
Asesor  
Reg.Cip. N° 65032

# REPORTE DE SIMILITUD



Nombre del usuario:  
**Universidad Nacional de la Amazonía Peruana**

ID de Comprobación:  
**78953571**

Fecha de comprobación:  
**28.11.2022 10:37:18 -05**

Tipo de comprobación:  
**Doc vs Internet**

Fecha del Informe:  
**28.11.2022 10:42:28 -05**

ID de Usuario:  
**Ocultado por Ajustes de Privacidad**

Nombre de archivo: **TESIS RESUMEN FRANK EDSON ARMAS SALAS**

Recuento de páginas: **34** Recuento de palabras: **7416** Recuento de caracteres: **40460** Tamaño de archivo: **309.26 KB** ID de archivo: **900306**

## 16.8% de Coincidencias

La coincidencia más alta: **8.62%** con la fuente de Internet (<https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/>).

16.8% Fuentes de Internet

767

Página 36

No se llevó a cabo la búsqueda en la Biblioteca

## 14% de Citas

Citas

21

Página 37

No se han encontrado referencias

## 0% de Exclusiones

No hay exclusiones

## **DEDICATORIA**

- Dedico a mi madre que ha sabido formarme con buenos sentimientos hábitos y valores lo cual me ha ayudado a seguir adelante en los momentos difíciles.
  
- A mi padre que desde el cielo me ilumina para seguir adelante con mis proyectos.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por haberme otorgado una familia maravillosa, quien han creído en mi siempre, dándome ejemplo de superación, humildad y sacrificio; enseñándome a valorar todo lo que tengo porque han fomentado en mi el deseo de superación y de triunfo en la vida.

## ÍNDICE GENERAL

PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACION	ii
FIRMA DE JURADOS	iii
RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE GRAFICOS	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCION	1
CAPITULO I: MARCO TEORICO	2
1.1 Antecedentes	2
1.2 Bases Teóricas	5
1. 3. Definición de términos básicos	9
CAPITULO II: METODOLOGÍA	10
2.1. Diseño metodológico	10
2.2. Diseño muestral	10
2.3. Procedimiento de recolección de datos.	10
2.4 Procesamiento y análisis de los datos.	14
CAPITULO III: RESULTADOS	15
3.1. Análisis de la madera en troza	16
3.2. Aserrio de las trozas de la especie Guarea Guidonia (requia)	20
3.3. Cálculo de rendimiento	24
3.4. Resumen de la madera aserrada	26

CAPITULO IV: DISCUSION	28
CAPITULO V: CONCLUSIONES	31
CAPITULO VI: RECOMENDACIONES	32
CAPITULO VII: FUENTES DE INFORMACION	33
ANEXOS	37



## ÍNDICE DE TABLAS

No.		Pág.
01.	Clasificación de madera aserrada comercial	13
02.	Cubicación de la madera en troza de la especie <i>Guarea Guidonia</i> (requia)	15
03.	Cubicación de la madera en troza primera calidad de la especie <i>Guarea Guidonia</i> (requia)	18
04.	Cubicación de la madera en troza de segunda calidad de la especie <i>Guarea Guidonia</i> (requia)	19
05.	Resumen de volumen y porcentajes de primera y segunda calidad de la especie <i>Guarea Guidonia</i> (requia)	20
06.	Volumen aserrado de la especie <i>Guarea Guidonia</i> (requia) en la categoría de larga angosta	21
07.	Volumen y porcentajes de la madera aserrada larga comercial de la especie <i>Guarea Guidonia</i> (requia)	22
08.	Volumen por largo de tabla de la especie <i>Guarea Guidonia</i> (requia)	23
09.	Número de piezas, volumen y porcentajes de la especie <i>Guarea Guidonia</i> (requia)	26

## ÍNDICE DE GRAFICOS

No.		Pág.
01.	Volumen y porcentaje de madera en trozas Guarea Guidonia (requia)	20
02.	Número de piezas, anchos, volumen aserrado y porcentajes de la especie Guarea Guidonia (requia) en la categoría de larga angosta	21
03.	Volumen y porcentajes de la madera aserrada larga comercial de la especie Guarea Guidonia (requia)	23
04.	Volumen y porcentajes por largos de piezas de la especie Guarea Guidonia (requia)	24
05.	Porcentajes de rendimiento de madera aserrada y desperdicio y recuperación	25
06.	Volumen y porcentajes de la madera aserrada larga angosta y larga commercial	26
07.	Piezas, volumen y porcentajes obtenidos de la especie <i>Guarea Guidonia</i> (requia)	27
08.	Tablilla de la madera requia después del aserrío	27

## RESUMEN

El presente estudio, se realizó en la planta de transformación de madera de la empresa empresa CONSORCIO FORESTAL LORETO S.A.C, de propiedad del Ingeniero Willian Castro ubicada en la carretera Iquitos Nauta Km 2.5, con la finalidad determinar el rendimiento de la especie *Guarea Guidonia* (requia) en función a la calidad de la troza y la tipología de la madera aserrada. De los resultados obtenidos, se tiene que se utilizaron para el estudio de rendimiento 49 trozas de la las que sumaron un total de 43,85 m<sup>3</sup>, el promedio por troza fue de 0,90 m<sup>3</sup>, siendo las trozas de calidad A y calidad B.

Las trozas de primera calidad fueron un total de 40 trozas con 36.35 m<sup>3</sup> con diámetros que van desde 0.42 m de diámetro mínimo hasta 0.67 m de diámetro máximo siendo el promedio 0.53 m y la medida del diámetro de la moda las trozas de 0.52 cm. Las trozas de segunda calidad solo fueron en número de 9 de un total de 49 con 7,50 m<sup>3</sup> de volumen y un promedio por troza de 0,83 m<sup>3</sup>

El rendimiento resultante de la relación entre el volumen total en aserrado y volumen total bruto fue de 83 %. El rendimiento de la relación entre el volumen total en aserrado volumen total de la especie larga comercial fue de 90.73 %. El rendimiento de la relación entre el volumen total en aserrado y volumen total de madera larga angosta de bruto fue de 9.28 % (esta bien)

**Palabras claves:** Rendimiento, aserrio, *Guarea Guidonia* (requia), Consorcio Forestal Loreto S.A.C

## ABSTRACT

The present study was carried out in the wood transformation plant of the company CONSORCIO `` LORETO S.A.C, owned by Engineer Willian Castro located on the Iquitos Nauta Km 2.5 highway, with the purpose of determining the yield of the Guarea Guidonia (requia) species in depending on the quality of the log and the type of sawn Wood. From the results obtained, it can be seen that 49 logs were used for the yield study, which added a total of 43.85 m<sup>3</sup>, the average per log was 0.90 m<sup>3</sup>, with quality A and quality B logs.

The first quality logs were a total of 40 logs with 36.35 m<sup>3</sup> with diameters ranging from 0.42 m of minimum diameter to 0.67 m of maximum diameter, with the average being 0.53m and the measurement of the fashion diameter of the logs of 0.52 cm. The second quality logs were only 9 out of a total of 49 with a volumen of 7.50 m<sup>3</sup> and an average per log of 83 m<sup>3</sup>.

The yield of the relationship between the total relationship between the total volume in sawing and the total gross volume was 83%. The yield of the relationship between the total volume in sawing and the total volume of the commercial long species was 90.73 %. The yield of the relationship between the total volume in sawing and the total volumen of long narrow raw wood was 9.28%.

**Keywords:** Yield, sawmill, Guarea guidonia (requia), Consorcio Forestal Loreto S.A.C

## INTRODUCCION

**La especie** *Guarea Guidonia* conocida con el nombre vulgar de requia es propia del bosque tropical, se encuentra en los departamentos de Amazonas, Cuzco, Huánuco, Loreto, Madre de Dios, Pasco, San Martín y Ucayali. Su presencia es muy abundante como también muy requerida por su buen comportamiento en la trabajabilidad del cepillado, torneado y moldurado, por lo que ha cobrado enorme importancia en el mercado tanto nacional como como internacional.

**(SERFOR, 2021, p.6).** Ante la falta de una norma actualizada respecto al rendimiento del aserrío, ha considerado necesario realizar estos tipos de estudios que permitan regular los volúmenes procesados; limitando la posibilidad de inflar rendimientos de aserrío en el proceso de transformación primaria, por el uso del 80% que se utiliza actualmente, queda claro que el termino inflar está siendo mal utilizado por la institución ya que no todos los empresarios han sido formados con el mismo criterio, sin embargo se hace necesario este tipo de estudios.

Dada su importancia los volúmenes de extracción son considerables, por lo tanto es necesario conocer con mayor precisión cual es el rendimiento de las trozas al convertir estas en madera aserrada, asegurando de esta manera un mejor mayores ingresos en los extractores madereros así como también en los empresarios de madera.

Bajo esta óptica el presente estudio permite acercarnos a determinar el rendimiento de la especie *Guarea Guidonia* (requia) en la empresa Consorcio Forestal Loreto S.A.C, Iquitos - Loreto -2022

## CAPITULO I: MARCO TEORICO

### 1.1 Antecedentes

En el año 2022, se realizó un estudio en la planta de transformación de madera de la en el aserradero Consorcio Forestal Loreto S.A.C, de propiedad del Ingeniero William Castro ubicada en la carretera Iquitos Nauta Km 2.5, con la finalidad de determinar el rendimiento de *Perocarpus rohrii vahl* (palisangre) en el aserradero Consorcio Forestal Loreto S.A.C. De los resultados obtenidos, se tiene que el coeficiente de rendimiento para la especie en función al volumen bruto fue de 0,73 %. El coeficiente de rendimiento para la especie en función al volumen aserrado fue de 0,82% para la madera larga comercial, 0.12 % larga angosta, 0.027 % para la madera corta, 0.034 % para listonería.

De acuerdo a la clasificación de la madera con las normas NHLA se obtuvo un 58 % de Calidad Fas y Selecta, 25 % de calidad común N° 1, 13 % de calidad común N°2 y 4 % de madera para mercado nacional. De acuerdo a las normas de clasificación del mercado nacional se obtuvo 27,04 % de primera calidad, 25,97 % de segunda calidad, 25,67 % de tercera calidad y 21,33 % de madera para el mercado nacional. El precio de venta del total del lote de madera calculado para el mercado nacional fue de S/. 126 621,60 mientras que el precio de venta del mismo lote para el mercado de exportación fue de S/. 289 126,89. (Vásquez, 2022. p 33)

En el año 2021, se realizó un estudio de determinar el coeficiente de rendimiento promedio para el aserrío en primera transformación, de especies forestales maderables de la Amazonía peruana. Para determinar este coeficiente de rendimiento, se realizó un trabajo de campo en diferentes plantas de transformación ubicadas en las 4 regiones de mayor producción y comercio de

madera en el Perú (Ucayali, Loreto, Madre de Dios y Junín). En el trabajo de campo, se analizó el procesamiento de 413 trozas, con un volumen rollizo total de 1,103.381 m<sup>3</sup> de las especies *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr (“Anacasi”), *Cariniana domestica* (Mart.) Miers (“Cachimbo”), *Copaifera reticulata* Ducke (“Copaiba”), *Virola sebifera* Aubl. (“Cumala”), *Ormosia shunkei* Rudd. (“Huayruro”), *Nectandra acutifolia* (Ruiz & Pav.) Spreng (“Roble Blanco”), *Dipteryx micrantha* Harms. (“Shihuahuaco”), *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.O. Grose. (“Tahuari”) y *Cedrelinga cateniformis* (Ducke) (“Tornillo”). El coeficiente promedio de rendimiento de madera en rollizo a madera aserrada (madera comercial, madera lago angosta, madera corta y paqueteria) fue de **51.09%** con una distribución de los promedios entre el 46.03% y 56.15%. (Melgarejo, 2021, p. 1),

En el año 2019, en su estudio, obtiene que el rendimiento promedio de la especie Yacushapana (*Terminalia oblonga*) fue de 57,38% de madera aserrada, el rendimiento más alto encontrado en el estudio fue 68,67% y el más bajo 49,71%. Del total del volumen de madera aserrada obtenida, en promedio el 61,60% corresponde al grado de calidad comercial y el 38,40% al grado de calidad de recuperación. Los rendimientos promedios por trozas y por grados de calidad encontrados en este estudio fueron de 36,08% (11,80 m<sup>3</sup>) para el grado comercial y 21,30% (6,89 m<sup>3</sup>) para el grado de recuperación. (Huaycama 2019, p.57),

En el año 2018, En su estudio llevado a cabo en la planta de aserrío de la empresa INDUSTRIAS MADEX E.I.R.L, ubicado en el distrito de Iquitos, Perú, con el objetivo de determinar el rendimiento y la eficiencia del proceso (EP) de aserrío de la madera de *Calicophyllum spruceanum* (capirona), Los resultados

muestran que el rendimiento en madera aserrada es de 75,94% influenciado por la buena calidad de la troza y la eficiencia del proceso es de 23,98%, clasificándolo como inaceptable, de muy baja competitividad y que origina muchas pérdidas económicas; este porcentaje indica que el 76,02% es capacidad ociosa, originado básicamente por la baja capacidad disponible de 26,78% pues la empresa solamente opera en un turno de nueve horas por día y el relativamente elevado porcentaje defectuoso de 24,59% originado principalmente por los defectos de las trozas de *C. spruceanum* como grietas y médula incluida (Del castillo, 2018, p. 45).

En el año 2014, en su estudio de la especie *Pterocarpus Calycophyllum spruceanum* (capirona) con las 24 trozas evaluadas el rendimiento fue de 57,32% de madera aserrada de anchos variables, siendo en rendimiento más alto encontrado en el estudio 67,58% y el más bajo de 49,26%. 2. Se generaron 648 tablas, de las cuales 295 fueron comercial y 353 de recuperación. 3. Del total del volumen de madera aserrada obtenida, en promedio el 61,60% corresponde al grado de calidad comercial y el 38,40% al grado de calidad de recuperación. 4. Los rendimientos promedios por trozas y por grados de calidad encontrados en este estudio fueron de 36,08% (11,80 m<sup>3</sup>) para el grado comercial y 21,24% (6,89 m<sup>3</sup>) para el grado de recuperación. (Vásquez. 2014, p. 13).



## 1.2 Bases Teóricas

El rendimiento es un parámetro que puede servir de base para que los manejadores de los aserraderos evalúen con relativa transparencia si las operaciones de producción están siendo ejecutadas correctamente en la empresa (Rocha, 2002, p. 13).

Los factores que más afectan al rendimiento de los aserraderos son la especie a aserrar, la calidad de las trozas y la capacidad instalada, se puede incrementar los rendimientos aplicando a las trozas un tratamiento fitosanitario para evitar ataques de insectos y hongos (Abadie, 2009, p 16). Asimismo, para realizar estudios de rendimiento dentro de una planta de aserrío se deben emplear 30 trozas por especie como mínimo (Bolfor y Chávez, 1997, p, 5).

Los factores que afectan el rendimiento de la madera básicamente son cuatro los factores que afectan el rendimiento:

**Materia prima**, el tamaño y la forma son los principales. El diámetro es el factor crítico que determina el rendimiento. La forma es influenciada por la especie, el sitio, plagas y silvicultura aplicada durante el crecimiento. (Gustavo 2005, citado por Ramirez, 2019, p, 34).

**Equipamiento**, los factores que influyen son el espesor de corte y la variación en el aserrado. Esto es porque el rollo no se mueve bien recto y/o la sierra no se mueve en una línea recta. Debido a esto, la tabla varía en dimensiones y hay variaciones entre tablas (Gustavo 2005, citado por Ramírez, 2019, p, 35)

**Proceso.** El proceso de aserrado es un problema de geometría, donde se cambia una forma circular u oval a una rectangular. En todo corte, la localización del primer corte de apertura, tanto en el rollo como en la basa, es la clave para obtener el máximo rendimiento. (Gustavo 2005, citado por Ramírez, 2019, p, 35).

**Productos**, cuarto factor que afecta el rendimiento; básicamente cuanto mayor sea el espesor, más cortas las tablas y menos anchas, mayor será el rendimiento en la medida que los productos se complementen (Gustavo 2005, citado por Ramírez, 2019, p, 35).

Arostegui, 1982, pp. 20, 23, 44), PROMPEX, 2000, p, 13), describen a la especie de requia en :

ESPECIE : *Guarea Guidonia*

FAMILIA : Meliaceae

NOMBRES COMUNES: Peru: requia, latapi caspi, Bolivia: trompillo, Ecuador: tocota, cedrillo, shuina.

NOMBRE COMERCIAL INTERNACIONAL: Trompillo

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: esta especie se encuentra en los departamentos de Amazonas, Cuzco, Huánuco, Loreto, Madre de Dios, San Martín y Ucayali, entre 0 y 2000 msnm. La especie existe en regulares cantidades en la amazonia peruana.

## CARACTERÍSTICAS DEL ÁRBOL

El árbol alcanza hasta 25 m de altura total y 90 cm de diámetro; tronco con pequeños aletones. Copa grande, densa proporcionalmente mayor en el tronco. La corteza superficial del tronco es áspera, de color gris pardo, con apariencia intermedia entre fisurada y agrietada; la corteza muerta se parte en pedazos pequeños que no se desprenden fácilmente. Corteza viva de color crema, con poco cambio de coloración al ser expuesta al aire; olorosa, de consistencia suave, no quebradiza.

## CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA:

El tronco recién cortado presenta capas externas de madera

(albura) de color blanco amarillento y las capas internas (duramen) de color castaño rosáceo, observándose entre ambas capas un gran contraste de color.

Olor : Distintivo agradable

Lustre o brillo : Medio

Grano : Recto

Textura : Media

Veteado o gráfico : Al corte tangencial se notan arcos superpuestos definidos por líneas vasculares satinados por el brillo de los radios contrastados.

## CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS

Propiedades físicas

Densidad básica : 0.60 gr/cm<sup>3</sup>

Contracción tangencial :10.14 %

Contracción radial :5.59 %

Contracción volumétrica :14.90 %

Relación T/R :1.81

#### Propiedades Mecánicas

Módulo de elasticidad en flexión : 154 000 Kg/cm<sup>2</sup>

Módulo de rotura en flexión : 750 kg/cm<sup>2</sup>

Compresión paralela (RM) : 384 kg/cm<sup>2</sup>

Compresión perpendicular (ELP) : 67 kg/cm<sup>2</sup>

Corte paralelo a las fibras : 93 kg/cm<sup>2</sup>

Dureza en los lados : 579 kg/cm<sup>2</sup>

Tenacidad (resistencia la choque) : 3.60 Kg - m

#### **Recomendaciones técnicas y utilidades**

- Para la resistencia mecánica se sitúa en el límite de la categoría media a alta.
- La madera es de fácil aserrío, presenta resistencia mecánica de media a alta y buen comportamiento en la trabajabilidad del cepillado, torneado y moldurado.
- El secado natural es moderado, en el secado artificial se requiere tener cuidado con reducir los defectos con un programa adecuado.
- Presenta buena durabilidad natural, no es susceptible a los agentes biológicos.
- La madera se utiliza en chapas, pulpa y papel, construcción civil y carpintería en general, encofrados, embalaje y mueblería.

### **1. 3. Definición de términos básicos**

**Aserrío:** Transformación primaria de la troza, consiste en dar a la madera, con sierras manuales o mecánicas, una escuadría determinada, en un mínimo de tiempo y con el menor consumo de potencia (JUNAC, 1989, p. 14).

**Aserraderos:** Instalaciones industriales donde se transforma la madera rolliza en madera aserrada, reciben el nombre de aserraderos, porque éstos utilizan exclusivamente sierras (Horst, 1980, p 23)

**Capacidad del proceso:** es la cantidad de producto que se obtiene de un proceso por unidad de tiempo (Salas, 2007, p, 9)

**Capacidad instalada:** Potencial de producción o volumen máximo de producción que las plantas y equipos de una empresa pueden lograr en un período de tiempo determinado, bajo condiciones tecnológicas dadas tiempo (Salas, 2007, p, 10)

**Madera aserrada:** Es el producto de la sierra y el cepillo, sin más proceso de elaboración que ser aserrada, reaserrada y cepillada longitudinalmente por una máquina estándar, cortada transversalmente para el tamaño y el labrado adecuado. (Schrewe, 1981, p,17)

**Rendimiento:** 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 (Bolfor y Chávez, 1997, p,6)

## **CAPITULO II: METODOLOGÍA**

### **2.1. Diseño metodológico**

La investigación es de tipo cualitativo – descriptiva, porque se describen las características físicas de la madera aserrada, así como las dimensiones y ello El método es de observación directa que consiste en la recolección obtenidos básicamente al observar el objeto de estudio dentro de una situación particular. Todo esto se hace sin necesidad de intervenir o alterar el ambiente en el que se desenvuelve el objeto.

El estudio se realizó en la planta de transformación de madera de la empresa empresa CONSORCIO FORESTAL LORETO S.A.C, de propiedad del Ingeniero Willian Castro ubicada en la carretera Iquitos Nauta Km 2.5.

### **2.2. Diseño muestral**

#### **2.2.1. Población y muestra**

La población está conformada por 49 trozas de la especie, son el número normal de trozas que el aserradero procesa por turno de 8 horas siendo la muestra es igual a la población.

### **2.3. Procedimiento de recolección de datos.**

#### **2.3.1. Evaluación de trozas**

Las evaluaciones de las trozas se realizaron en el aserradero de la empresa CONSORSIO FORESTAL LORETO S.A.C, ubicado en la región Loreto, ciudad de Iquitos, Carretera Iquitos Nauta a Km 2.5, la información tomada fue registrada en formatos para luego ser procesadas y analizadas.

### 2.3.2. Volumen de las trozas

Para determinar el volumen de las trozas que se utilizaron en el estudio se evaluaron las trozas para conocer la calidad de las mismas para luego proceder a cubicación de las mismas utilizando para ello la regla oficial de cubicación conocida como regla Smalian y como es lógico se aplicó el sistema decimal, cabe señalar que la cubicación de las trozas no interfiere en el problema de calidad por ser ambas independientes, así mismo no se tomaron en cuenta los sobrepases por ser esta madera que no se adecua al sistema Ingles utilizado en las diversas maquinas del aserradero.

Se utilizo la fórmula Smalian como sigue:

$$L A = \frac{\Pi (A + a)}{4 \cdot 2} * L$$

Donde:

V = Volumen de la sección del tronco (m<sup>3</sup>)

A = Área transversal de la sección de mayor diámetro (m<sup>2</sup>)

a = Área transversal de menor diámetro (m<sup>2</sup>)

L = Largo de la sección (m)

### 2.3.3. Transporte de las trozas del patio a la plataforma de espera

Las trozas almacenadas en el patio, fueron trasladadas mediante un cargador frontal o tractor forestal hasta la plataforma de acumulación de trozas para el ingreso a la sierra principal donde quedaron lista para ser clasificadas por calidad y ser codificadas.

#### **2.3.4. Calidad de las trozas**

La etapa de calidad de las trozas generalmente no se toma en cuenta en los aserraderos de la región debido a que el mercado no lo exige salvo que se trate de madera para exportar, pero hoy en día no se utiliza porque no hay exportaciones en la región, las trozas solo se ingresan a plataforma para ser aserradas cualquiera que sea su condición de calidad, para la presente investigación si la hemos tomado en cuenta es decir se realizó la clasificación que corresponde para poder cumplir con el objetivo del presente estudio.

#### **2.3.5. Codificación de las trozas**

Se estableció un código para cada troza y marcadas con crayola estableciendo el debido orden.

#### **2.3.6. Aserrado de la madera**

Para el aserrío de las trozas, primero se inspeccionaron el estado de la maquinaria con la finalidad de identificar los posibles defectos que puedan influenciar en el rendimiento; luego se procedió al aserrío, obtenidas las tablas estas fueron seleccionados por grados de calidad tomando en cuenta la tipología utilizada para estos fines.

Tomando en cuenta que los aserraderos de la región y del país están diseñados con el sistema ingles de medición se realizaron las conversiones correspondientes con la finalidad de obtener resultados más cercanos la realidad.

Cada pieza obtenida después del aserrío será cubico con la siguiente formula

$$V= L*A*E/12$$

Donde:

V= Volumen (pt)



L= largo de la tabla (pies )

Ancho tabla (pulgadas)

Espesor de la tabla (pulgadas )

El proceso de aserrío consistió en una primera etapa en clasificar la madera por calidad, luego la madera fue transportada al carro de sierra principal donde fue aserrada considerando las necesidades de la empresa ( aserrío en diferentes espesores) luego las piezas obtenidas fueron canteadas en la maquina diseñada para esos fines y por último se despunto en una despuntadora también diseñada para tales fines, obteniendo el producto final que es la tabla.

### 2.3.7. Tipología y medidas de la madera aserrada

Los tipos y dimensiones con que se comercializa la madera aserrada fueron considerados tal como lo establece el mercado, los tipos y medidas se observan en la tabla 01.

**Tabla 01.** Clasificación de madera aserrada comercial

<b>Tipología</b>	<b>Largo (pies)</b>	<b>Ancho (Pulg )</b>	<b>Espesor (Pulg)</b>
<b>Madera aserrada larga comercial</b>	6' a mas	6" a mas	1" – 5"
<b>Madera Larga Angosta</b>	6' a mas	4" y 5"	1" - 5"
<b>Madera Corta</b>	1' – 5'	3" a mas	1" – 5"
<b>Paquetería</b>	6' a mas	2" - 5"	1" – 3"

### 2.3.8 Rendimiento

El rendimiento o coeficiente de aserrío de la madera en troza al convertirla en aserrada se calculó en función a la relación matemática de la siguiente formula:

$$R = \frac{\text{Volumen de madera aserrada en } m^3}{\text{Volumen en troza en } m^3} \times 100$$

El coeficiente de aserrío fue tomado en cuenta en función al volumen total de la madera en troza y el volumen total aserrado así mismo se calculó el rendimiento por troza y tipología de madera.

### 2.4 Procesamiento y análisis de los datos.

Para el procesamiento de datos se utilizaron formatos ya establecidos y utilizando normalmente en las diferentes industrias de la ciudad de Iquitos y de la región Loreto.

Para el respectivo análisis y se organizaron en tablas y graficas que facilitaron su interpretación y discusión, para luego formular las conclusiones y recomendaciones

## CAPITULO III: RESULTADOS

### 3.1. Análisis de la madera en troza

#### 3.1.1. Análisis de fuste de la especie *Guarea Guidonia* (requia)

Para el presente estudio, se utilizaron 49 trozas de la especie *Guarea Guidonia* (requia) las que sumaron un total de 43,85 m<sup>3</sup> que convertido al sistema ingles de medidas equivale a 18 592.40 pt, el promedio por troza fue de 0,90 m<sup>3</sup> ó 379,52 pt, siendo las trozas de primera y segunda calidad (Tabla 02).

**Tabla 02.** Cubicación de la madera en troza de la especie *Guarea Guidonia* (requia)

Nº	D>	D<	□	L(m)	Volumen(m <sup>3</sup> )
1	0.56	0.47	0.52	4	0.83
2	0.53	0.42	0.48	4	0.71
3	0.56	0.47	0.52	4	0.83
4	0.57	0.5	0.54	4	0.9
5	0.45	0.41	0.43	4	0.58
6	0.67	0.55	0.61	4	1.17
7	0.55	0.48	0.52	4	0.83
8	0.47	0.41	0.44	4	0.61
9	0.58	0.53	0.56	4	0.97
10	0.46	0.39	0.43	4	0.57
11	0.50	0.42	0.46	4	0.66
12	0.56	0.47	0.52	4	0.83
13	0.59	0.51	0.62	4	0.85
14	0.47	0.38	0.43	4	0.57
15	0.67	0.65	0.66	4	1.37
16	0.68	0.62	0.65	4	1.33
17	0.78	0.56	0.67	4	1.41
18	0.57	0.51	0.54	4	0.92
19	0.72	0.45	0.52	4	1.19
20	0.47	0.38	0.43	4	0.57
21	0.67	0.66	0.67	4	1.39
22	0.57	0.55	0.56	4	0.99
23	0.56	0.51	0.54	4	0.9
24	0.50	0.47	0.47	4	0.68

**Tabla 02.** Cubicación de la madera en troza de la especie **Guarea****Guidonia (requia)** (cont...)

N°	D>	D<	X	L(m)	Volumen(m³)
25	0.59	0.45	0.52	4	0.85
26	0.65	0.52	0.59	4	1.08
27	0.78	0.56	0.67	4	1.41
28	0.60	0.53	0.57	4	1.00
29	0.45	0.39	0.42	4	0.55
30	0.56	0.47	0.52	4	0.83
31	0.47	0.38	0.43	4	0.57
32	0.59	0.51	0.55	4	0.95
33	0.55	0.47	0.51	4	0.82
34	0.59	0.45	0.52	4	0.85
35	0.47	0.41	0.44	4	0.61
36	0.48	0.41	0.45	4	0.62
37	0.58	0.52	0.55	4	0.95
38	0.59	0.45	0.52	4	0.85
39	0.78	0.56	0.67	4	1.41
40	0.56	0.47	0.52	4	0.83
41	0.68	0.57	0.47	4	0.69
42	0.75	0.54	0.65	4	1.31
43	0.59	0.52	0.55	4	0.95
44	0.56	0.47	0.52	4	0.83
45	0.47	0.38	0.43	4	0.57
46	0.59	0.51	0.55	4	0.95
47	0.6	0.5	0.55	4	0.95
48	0.62	0.65	0.54	4	0.92
49	0.59	0.45	0.52	4	0.85
Total (m³)					43.85
Promedio :	m³/troza				0.90
Promedio :	pt/troza				379.52

**3.1.2. Análisis de la calidad de las trozas**

Las trozas de la especie *Guarea Guidonia* (requia) no presentaron defectos importantes solo aquellos propios generados por las condiciones ambientales en las que viven como son ligera presencia de hongos, pero con relativa resistencia

a la pudrición del fuste del árbol sin embargo existe gran protección al duramen del árbol contra el ataque de hongos putrefactos.

Así mismo existe un defecto muy común en esta especie que el que se presenta en el diámetro del árbol pues algunas trozas presentan diámetros pueden llegar a los 0.90 m y un diámetro menor de 60 a 65 m, este tipo de diámetro origina perdidas de volúmenes importantes en la especie al momento del aserrío.

Los defectos originados por la maquinaria (tractores) son los más relevantes ya que estos tienen a rajarse las trozas en el momento que el fuste de árbol cae al suelo.

#### **3.1.2.1. Primera calidad**

En la tabla 03, se observa que las trozas de la especie en estudio de primera calidad presenta diámetros que van desde 0,42 m de diámetro mínimo hasta 0,67 m de diámetro máximo siendo el promedio 0,53 m y la medida del diámetro de la moda las trozas de 0,52 m. Respecto al largo de las trozas estas fueron de 4 m c/u, la longitud estándar se debe a que estas son extraídas con maquinaria pesada como es el tractor forestal y otras adicionales como el tractor a orugas, esta maquinaria ayuda a la estación de fustes medidas uniformes como es el caso de 4 m cada uno como también fustes enteros de todos los largos los que posteriormente son uniformizados en cuatro metros, debiendo indicar que la longitud de 4 metros es la más consumida en el mercado.

**Tabla 03:** Cubicación de la madera en troza primera calidad de la especie *Guarea Guidonia* (requia)

Nº	D>	D<	□	L(m)	Volumen(m <sup>3</sup> )
1	0.56	0.47	0.52	4.00	0.83
2	0.56	0.47	0.52	4.00	0.83
3	0.57	0.5	0.54	4.00	0.90
4	0.45	0.41	0.43	4.00	0.58
5	0.67	0.55	0.61	4.00	1.17
6	0.55	0.48	0.52	4.00	0.83
7	0.47	0.41	0.44	4.00	0.61
8	0.58	0.53	0.56	4.00	0.97
9	0.50	0.42	0.46	4.00	0.66
10	0.56	0.47	0.52	4.00	0.83
11	0.59	0.51	0.62	4.00	0.85
12	0.47	0.38	0.43	4.00	0.57
13	0.67	0.65	0.66	4.00	1.37
14	0.68	0.62	0.65	4.00	1.33
15	0.78	0.56	0.67	4.00	1.41
16	0.72	0.45	0.52	4.00	1.19
17	0.67	0.66	0.67	4.00	1.39
18	0.57	0.55	0.56	4.00	0.99
19	0.56	0.51	0.54	4.00	0.90
20	0.50	0.47	0.47	4.00	0.68
21	0.59	0.45	0.52	4.00	0.85
22	0.78	0.56	0.67	4.00	1.41
23	0.60	0.53	0.57	4.00	1.00
24	0.56	0.47	0.52	4.00	0.83
25	0.47	0.38	0.43	4.00	0.57
26	0.59	0.51	0.55	4.00	0.95
27	0.55	0.47	0.51	4.00	0.82
28	0.47	0.41	0.44	4.00	0.61
29	0.48	0.41	0.45	4.00	0.62
30	0.58	0.52	0.55	4.00	0.95
31	0.59	0.45	0.52	4.00	0.85
32	0.78	0.56	0.67	4.00	1.41
33	0.56	0.47	0.52	4.00	0.83
34	0.68	0.57	0.47	4.00	0.69
35	0.56	0.47	0.52	4.00	0.83
36	0.47	0.38	0.43	4.00	0.57
37	0.59	0.51	0.55	4.00	0.95
38	0.6	0.5	0.55	4.00	0.95

**Tabla 03:** Cubicación de la madera en troza primera calidad de la especie *Guarea Guidonia* (requia) (cont...)

Nº	D>	D<	□	L(m)	Volumen(m <sup>3</sup> )
39	0.62	0.65	0.54	4.00	0.92
40	0.59	0.45	0.52	4.00	0.85
Total (m <sup>3</sup> )					36.35
Promedio m <sup>3</sup> /troza					0.91
Promedio pt/troza					385.84

### 3.1.2.2. Segunda calidad

En la tabla 04, se observa que existen 9 trozas de segunda calidad de la especie *Guarea guidonia* (requia) con un total de 7.50 m<sup>3</sup> y un promedio por troza de 0.83 m<sup>3</sup> (353.33 pt) se puede observar en la tabla 1 y 2 que el promedio por troza entre la primera y segunda existe una diferencia importante de 0.08 m<sup>3</sup> (34pt).

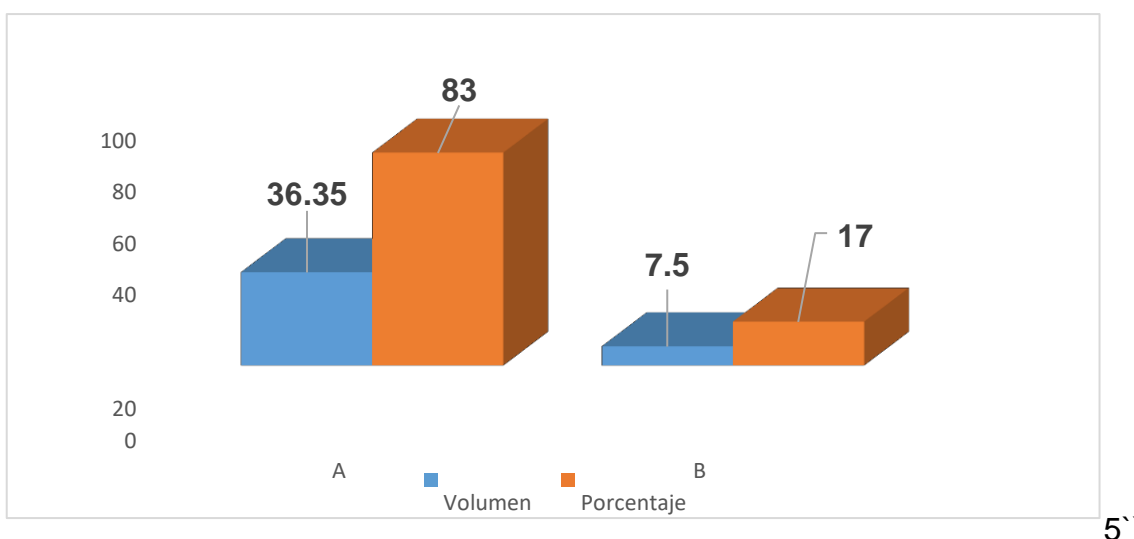
**Tabla 04:** Cubicación de la madera en troza de segunda calidad de la especie *Guarea Guidonia* (requia)

Nº	D>	D<	□	L(m)	Volumen(m <sup>3</sup> )
1	0.53	0.42	0.48	4.00	0.71
2	0.46	0.39	0.43	4.00	0.57
3	0.57	0.51	0.54	4.00	0.92
4	0.47	0.38	0.43	4.00	0.57
5	0.59	0.45	0.52	4.00	0.85
6	0.75	0.54	0.65	4.00	1.31
7	0.59	0.52	0.55	4.00	0.95
8	0.65	0.52	0.59	4.00	1.08
9	0.45	0.39	0.42	4.00	0.55
Total					7.50
Promedio (m <sup>3</sup> )					0.83
promedio (pt)					353.33

En la tabla 05, se puede observar el resumen de la primera y segunda calidad de la especie *Guarea Guidonia* (requia) tanto en volumen como en porcentajes, así tenemos que 40 trozas de un total de 49 son de calidad A con un volumen de 36,3 m<sup>3</sup> y suman el 82,9 % del volumen total y solo 9 son segunda con un volumen de 7,5 m suman 17,1 %.

**Tabla 5:** Resumen de volumen y porcentajes de primera y segunda calidad de la especie *Guarea Guidonia* (requia)

Especi	Calidad	Trozas	m <sup>3</sup>	%
<i>Guarea Guidonia</i>	A	40	36,3	82,9
	B	9	7,5	17,1
		49	43,85	100



**Gráfico 01:** Volumen y porcentaje de madera en trozas *Guarea Guidonia* (requia)

### 3.2. Aserrijo de las trozas de la especie *Guarea Guidonia* (requia)

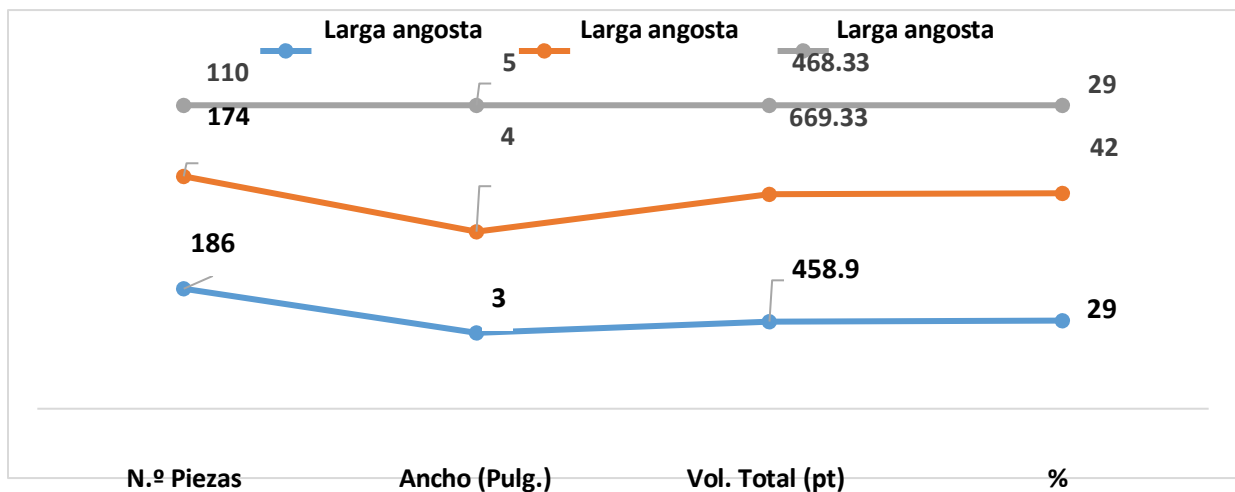
Para el aserrijo de la especie *Guarea Guidonia* (requia) se tomaron las medidas pertinentes como limpieza de las trozas, para ello se utilizó una motobomba y con una manguera de 3 pulgadas de diámetro, el baño se hizo con la finalidad de liberarlas de todo tipo de impurezas y proceder al aserrijo solo para tablas de 1 pulgada de espesor, los resultados fueron los siguientes



### 3.2.1. Madera larga angosta

Tabla 06:

Volumen aserrado de la especie <i>Guarea Guidonia</i> (requia) en la categoría de larga angosta	N.º Piezas	Ancho (Pulg.)	Vol. Total (pt³)	%
Larga angosta	186	3	458.9	29
Larga angosta	174	4	669.33	42
Larga angosta	110	5	468.33	29
Total (pt)	470		1596.56	100
Total (m³)			3.76	



**Gráfico 02:** Número de piezas, anchos, volumen aserrado y porcentajes de la especie *Guarea Guidonia* (requia) en la categoría de larga angosta

En la tabla 06, se observa que se obtuvo un total de 470 tablas con un volumen total de 1 596,56 pt (3,40 m³) de madera larga angosta de la especie *Guarea Guidonia* (requia) , se observa también que las piezas de ancho de 4 pulgadas son las que han alcanzado el mayor volumen con 174 piezas y 669,33 pt mientras que el menor volumen lo tiene las piezas de 3 y 5 pulgadas, hay que destacar

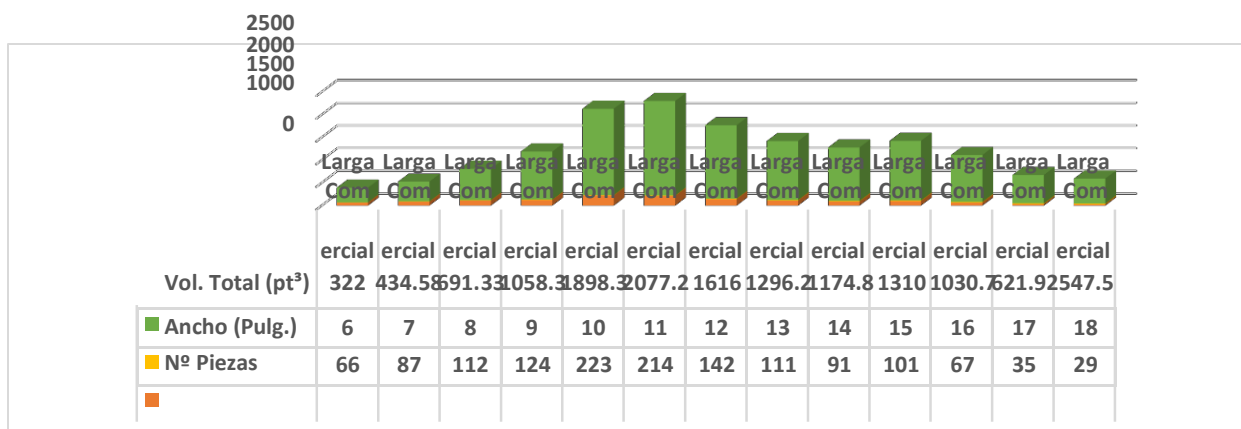
que la madera larga angosta solo incluye anchos que van desde 3 pulgadas hasta 5 pulgadas con largos diferentes.

### 3.2.2. Madera larga Comercial

El aserrío de la especie *Guarea Guidonia* (requia) en la categoría de larga comercial dio como resultado un total de 1 402 piezas con 14 078,74 pt (33,20 m<sup>3</sup>) con un promedio por tabla de 10,04 pt que comparado con el promedio por tabla de la madera larga angosta este solo es de 3,40 pt, hay que señalar que los anchos de las tablas de esta categoría van desde 6 pulgadas hasta 18 pulgadas de ancho con largos que van desde los 6 pies hasta los 14 pies, observándose también que el mayor número de tablas fue 10 y 11 pulgadas de ancho con 223 y 214 y volúmenes de 1 898,33 (13,48 %) y 2 077,16 pt (14,75 %) respectivamente, mientras que el menor número de tablas fue en el ancho de 17 pulgadas con solo 35 tablas con 621,92 pt. (tabla 07).

**Tabla 07:** Volumen y porcentajes de la madera aserrada larga comercial de la especie *Guarea Guidonia* (requia)

Categoría	Nº Piezas	Ancho (Pulg.)	Vol. Total (pt <sup>3</sup> )	%
Larga Comercial	66	6	322	2.29
Larga Comercial	87	7	434.58	3.09
Larga Comercial	112	8	691.33	4.91
Larga Comercial	124	9	1058.25	7.52
Larga Comercial	223	10	1898.33	13.48
Larga Comercial	214	11	2077.16	14.75
Larga Comercial	142	12	1616	11.48
Larga Comercial	111	13	1296.17	9.21
Larga Comercial	91	14	1174.83	8.34
Larga Comercial	101	15	1310	9.30
Larga Comercial	67	16	1030.67	7.32
Larga Comercial	35	17	621.92	4.42
Larga Comercial	29	18	547.5	3.89
Total pt	1402		14078.74	100
Total m <sup>3</sup>			33.20	
Promedio: pt/tabla			10.04	



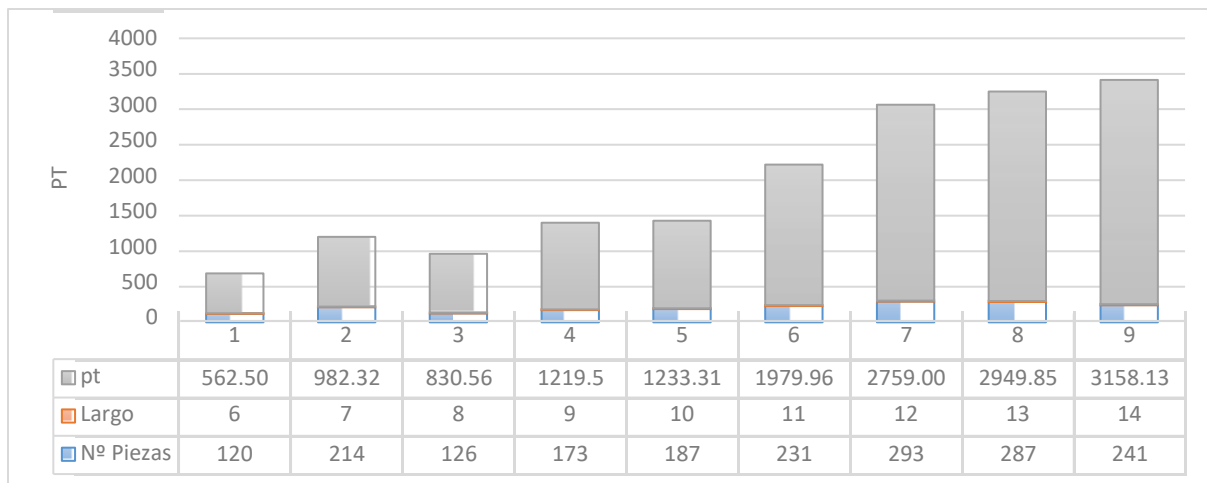
**Grafico 03:** Volumen y porcentajes de la madera aserrada larga comercial de la especie *Guarea Guidonia* (requia)

### 3.2.2.1. Análisis de los largos de la madera larga Comercial

En la tabla 08, se puede observar que los largos de las tablas de 1 pulgada de espesor van desde 6 pies hasta 14 pies, el mayor número de piezas se encuentra en los largos que corresponden a 13 y 14 pies con volúmenes de 2949.85 pt y 3158.13 pt mientras que las piezas de largo 6 son las que presentan menores volúmenes como solo 562.50 pt.

**Tabla 08:** Volumen por largo de tabla de la especie *Guarea Guidonia* (requia)

Nº Piezas	Largo	Pt
120	6	562.50
214	7	982.32
126	8	830.56
173	9	1219.5
187	10	1233.31
231	11	1979.96
293	12	2759.00
287	13	2949.85
241	14	3158.13
<b>Total</b>		<b>15675.13</b>



**Grafico 04:** Volumen y porcentajes por largos de piezas de la especie *Guarea Guidonia* (requia)

### 3.3. Cálculo de rendimiento

#### 3.3.1. Calculo rendimiento de la relación volumen bruto y volumen

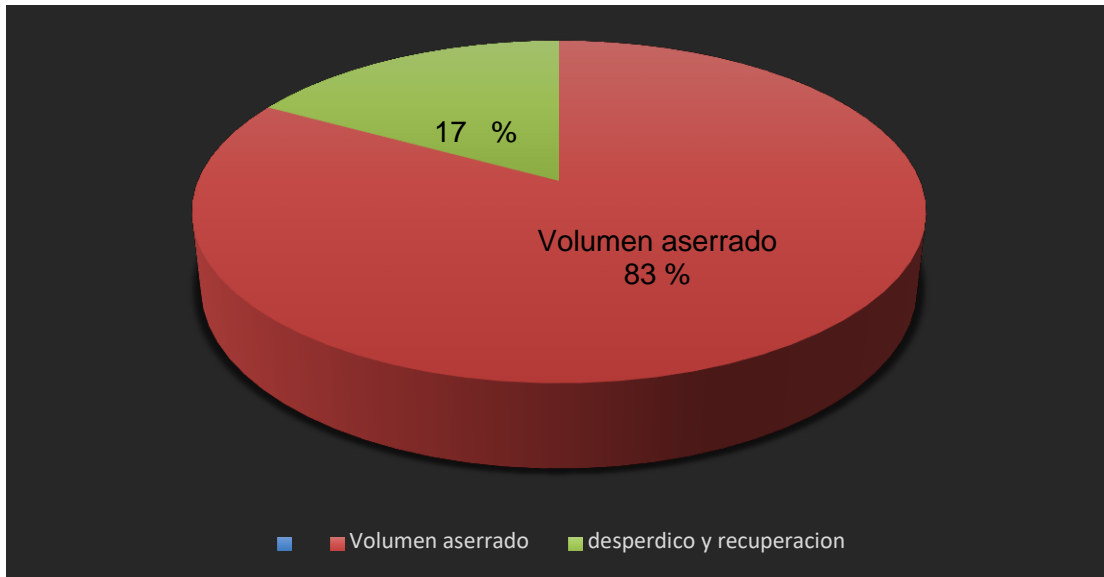
##### aserrado de la especie *Guarea Guidonia* (requia)

Para el cálculo de rendimiento de la relación volumen bruto y volumen aserrado de la especie *Guarea Guidonia* (requia) se utilizó la siguiente formula:

$$\text{Rendimiento} = \text{Volumen aserrado} / \text{volumen bruto}$$

$$\text{Rendimiento} = 36,60 \text{ }^3\text{m} / 43,85 \times 100$$

$$\text{Rendimiento} = 83 \%$$



**Grafico 05:** Porcentajes de rendimiento de madera aserrada y desperdicio y recuperación

### 3.3.2. Calculo rendimiento relación volumen total aserrado y volumen aserrado por categoría de la especie *Guarea Guidonia* (requia)

#### 3.3.2.1. Larga Angosta

Rendimiento = Volumen total aserrado/volumen aserrado larga angosta

Rendimiento =  $3,4 \text{ m}^3 / 36,60 \text{ m}^3 \times 100$

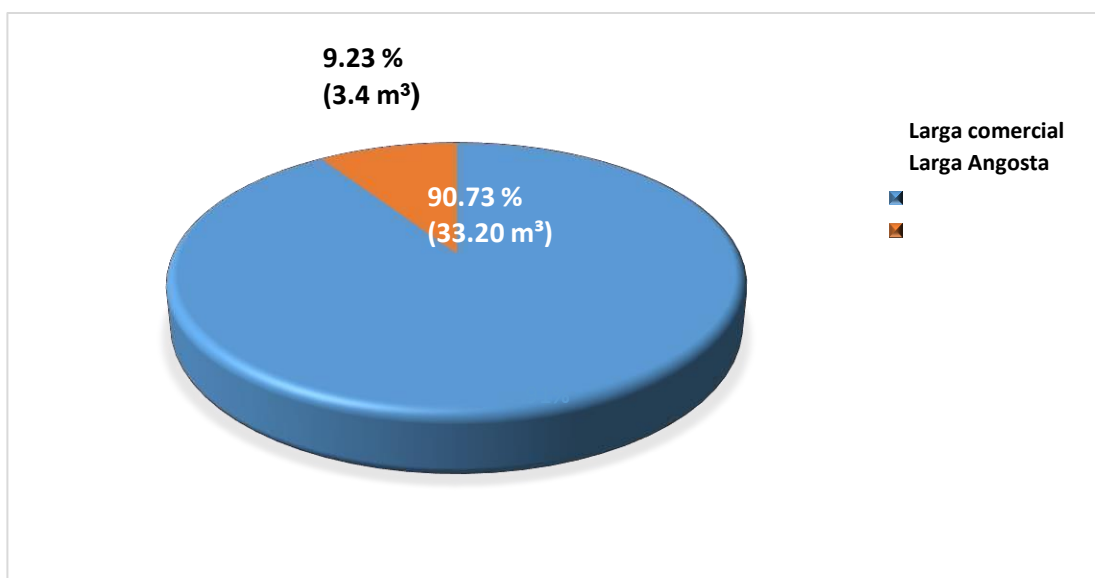
Rendimiento = 9,28 %

#### 3.3.2.2. Larga Comercial

Rendimiento = Volumen total aserrado/volumen aserrado larga comercial

Rendimiento =  $33,20 \text{ m}^3 / 36,60 \text{ m}^3$

Rendimiento = 90,73 %



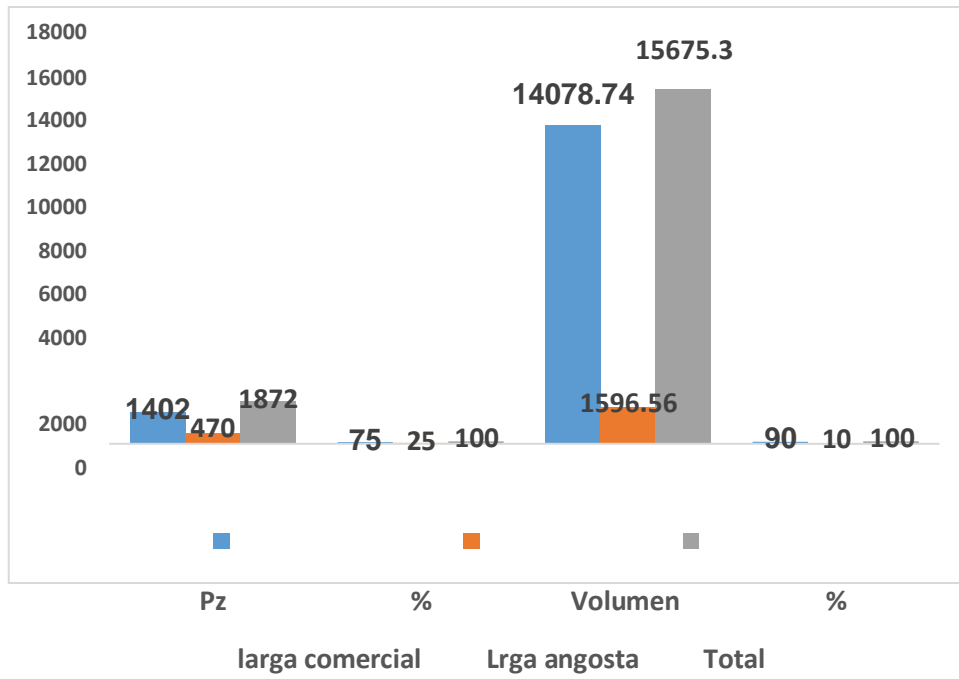
**Gráfico 6** Volumen y porcentajes de la madera aserrada larga angosta y larga comercial

### 3.4. Resumen de la madera aserrada

En la Tabla 09 y Gráfico 07, se presenta la cantidad de piezas obtenidas las que suman 1 872 de las cuales 1 402 son piezas o tablas de una pulgada de espesor que suman el 75 % del total de tablas o piezas obtenidas con un volumen de 14 078,74 pt lo que significa el 90 % del volumen total de la producción, en el caso de la madera larga angosta esta llega a 470 piezas o tablas suman el 25 % del total de piezas o tablas con un volumen de 1 596,56 (10 %) del volumen total.

**Tabla 09:** Número de piezas, volumen y porcentajes de la especie *Guarea Guidonia* (requia)

Categoría	Pz.	%	Volumen	%
Larga comercial	1 402	75	14 078,74	90
Larga angosta	470	25	1 596,56	10
Total	1 872	100	15 675,3	100



**Grafico 07:** Piezas, volumen y porcentajes obtenidos de la especie *Guarea Guidonia* (requia)



**Grafico 08:** Tablilla de la madera requia después del aserrío

## CAPITULO IV: DISCUSION

La especie *Guarea Guidonia* (requia) es una especie forestal que presenta facilidad en el proceso de aserrío, debido a que presenta una resistencia mecánica que va de media a alta, por lo que es fácilmente trabajable en las etapas de cepillado, torneado y moldurado e incluyendo el aserrío; el rendimiento en aserrío de esta especie es muy bueno debido a que la madera al estado natural (madera en troza) la especie no es susceptible a ataques biológicos con facilidad y otra de las características de esta especie es que presenta buena durabilidad, los resultados obtenidos en el presente estudio indican que el 82,9 % de la madera es de primera calidad y solo el 17,1 % es de segunda condición que comparada con otras especies como (Huaycama 2019, p.57), concluye que el rendimiento promedio de la especie Yacushapana (*Terminalia oblonga*) fue de 57,38% de madera aserrada, el rendimiento más alto encontrado en el estudio fue 68,67% y el más bajo 49,71%. Del total del volumen de madera aserrada obtenida, en promedio el 61,60% corresponde al grado de calidad comercial y el 38,40% al grado de calidad de recuperación. Los rendimientos promedios por trozas y por grados de calidad encontrados en este estudio fueron de 36,08% (11,80 m<sup>3</sup>) para el grado comercial y 21,30% (6,89 m<sup>3</sup>) para el grado de recuperación.

(Vásquez, 2014, p. 13). Sostiene que el aprovechamiento promedio de la especie *Pterocarpus Calycophyllum spruceanum* (capirona) con las 24 trozas evaluadas el rendimiento fue de 57,32% de madera aserrada de anchos variables, siendo en rendimiento más alto encontrado en el estudio 67,58% y el más bajo de 49,26%. 2. Se generaron 648 tablas, de las cuales 295 fueron comercial y 353 de



recuperación. 3. Del total del volumen de madera aserrada obtenida, en promedio el 61,60% corresponde al grado de calidad comercial y el 38,40% al grado de calidad de recuperación. 4. Los rendimientos promedios por trozas y por grados de calidad encontrados en este estudio fueron de 36,08% (11,80 m<sup>3</sup>) para el grado comercial y 21,24% (6,89 m<sup>3</sup>) para el grado de recuperación

(Vásquez, 2022, p. 33). El coeficiente de rendimiento para la especie *Pterocarpus rohrii* vahl (palisangre) en función al volumen aserrado fue de 0,82% para la madera larga comercial, 0,12 % larga angosta, 0,027 % para la madera corta, 0,034 % para listonería, obteniendo un rendimiento promedio de 72,53 %.

Como se puede observar y analizar la especie *Guarea Guidonia* (requia) presenta un rendimiento muy superior a las especies antes estudiada por otros autores como es el caso de la especie *Terminalia oblonga* (Yacushapana) estudiada por (Huaycama 2019, p.57), que indica que el rendimiento de la madera aserrada llega al 57,38%, o la especie *Pterocarpus Calycophyllum spruceanum* (capirona)

estudiada por (Vásquez. 2014, p. 13). quien indica que el rendimiento en madera aserrada es de fue de 57,32%, como también (Vásquez 2022, p. 33), quien estudio a la especie *Pterocarpus rohrii* vahl (palisangre) obteniendo un rendimiento de 72,53 %.

Como se puede analizar tanto los diferentes investigadores en sus trabajos desarrollados en diferentes años obtienen rendimientos muy inferiores a los encontrados en la presente investigación el mismo que se determino en 83 %, las posibles causa de esta diferencia tan significativa se deban a diversos factores como en primer lugar la tecnología o maquinaria que se usa en la empresa donde se desarrolló el estudio, la maquinaria es de reciente adquisición por tanto se trata

de maquinaria nueva con poco tiempo de uso y un programa de mantenimiento permanente tal como lo indican los gerentes de la indicada empresa, en forma adicional tenemos personal capacitado, condición poco común en las empresas del lugar , y talvez una de las causas más importantes seria la calidad de la madera que como ya hemos indicado en líneas anteriores la especie se caracteriza por ser poco susceptible a los ataques biológicos llegando a los centros de transformación en buen estado , así mismo el fuste de la especie en la mayoría de las trazas o fustes se acerca con facilidad a la forma cilíndrica lo que genera menos pérdidas durante el proceso de aserrío.

## CAPITULO V: CONCLUSIONES

1. Se utilizaron para el estudio de rendimiento 49 trozas de la especie **Guarea** **Guidonia** (requia) las que sumaron un total de 43.85 m<sup>3</sup>, el promedio por troza fue de 0.90 m<sup>3</sup>, siendo las trozas de calidad A y calidad B.
2. Las trozas de la especie *Guarea Guidonia* (requia) no presentaron defectos importantes solo aquellos propios generados por las condiciones
3. Las trozas de primera calidad fueron un total de 40 trozas con 36.35 m<sup>3</sup> con diámetros que van desde 0.42 m de diámetro mínimo hasta 0.67 m de diámetro máximo siendo el promedio 0.53 m y la medida del diámetro de la moda las trozas de 0.52 cm.
4. Los largos de las trozas en estudio fueron estándar siendo de 4 metros de longitud cada una.
5. Las trozas de segunda calidad solo fueron en número de 9 de un total de 49 con 7,50 m<sup>3</sup> de volumen y un promedio por troza de 0,83 m<sup>3</sup>
6. Los largos de 10 y 1 pies fueron los que presentaron mayores volúmenes con 1 979,96 m<sup>3</sup> y 2 759 m<sup>3</sup>
7. El rendimiento de la relación entre el volumen total en aserrado y volumen total bruto fue de 83 %
8. El rendimiento de la relación entre el volumen total en aserrado y volumen total de la especie larga comercial fue de 90,73 %.
9. El rendimiento de la relación entre el volumen total en aserrado y volumen total de madera larga angosta de bruto fue de 9,28 %

## **CAPITULO VI: RECOMENDACIONES**

1. Es necesario realizar estudios similares en otros aserraderos y con otras especies tomando encuenta que de acuerdo con la información del GERFOR - GOREL se cuenta con más de 70 plantas de transformación primaria y 50 especies autorizadas para su extracción según la resolución Jefatural 458 - 2002- INRENA y que a la fecha son muy pocas las especies y plantas de transformación que cuentan con este tipo de estudios.
2. Es necesario que el Estado por intermedio del Ministerio de Agricultura promueva la inversión privada para renovar la maquinaria existente con maquinaria nueva a base de tecnología de punta con la finalidad de mejorar el aprovechamiento de las especies.
3. La Universidad Nacional de la Amazonia Peruana deberá promover alianzas estrategias con las empresas y el Ministerio de Agricultura – GOREL para desarrollar estudios de rendimiento con la finalidad de mejorar el aprovechamiento de las especies forestal de nuestro bosque tropical.

## CAPITULO VII: FUENTES DE INFORMACION

Arostegui, A. 1982. Recopilación y Análisis de Estudios Tecnológicos de Maderas Peruanas. Proyecto PNUD/FAO/PER/81/002. Fortalecimiento de los Programas de Desarrollo Forestal en Selva Central. Lima- Perú, 44 p.

Abadie, M. 2009. Evaluación del rendimiento de la especie *Dypterix micrantha* Harms (shihuahuaco) en la fabricación de frisas S4S en la empresa NCS American Forest SAC. Pucallpa, Perú. Tesis Ing. Forestal. FCF-UNAP. Iquitos, 89 p.

Arreaga, J. (2007). Rendimiento en la Transformación de madera en Rollo a madera aserrada de la especie *Swietenia macrophylla* (Caoba). Tesis para Ingeniero Agrónomo. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala. 92 p.

Bolfor H y Chávez, A. 1997. Estudio de rendimiento, tiempos y movimientos en el aserrío. Proyecto USAID. Manual Práctico. Santa Cruz, Bolivia. 29 p.

Brown, N. y Bethel, J. 1983. La Industria maderera. Editorial Limusa S.A. México. 385 p.

Chambi, R. 2010. "Estudio del secado convencional y rendimiento" de *Dipteryx micrantha* Harms, en el aserradero Forestal Río Piedras S.A.C - T. ambopata". Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios. Facultad de Ingeniería. Carrera Profesional de Ingeniería Forestal y Medio Ambiente. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Forestal y Medio Ambiente. Puerto Maldonado-Perú. 117 p.

- Del castillo, J. 2018. "Rendimiento y eficiencia en el aserrado de la madera de *Calycophyllum spruceanum* Benth. Hook "Capirona" en Industrias Madex E.I.R.L., Iquitos-Peru". Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Facultad de Ciencias Forestales. Tesis para optar el titulo de Ingeniero Forestal. Iquitos, Peru. 52 p.
- García, J. 2007. Rendimiento de madera aserrada por grados de calidad de las especies shihuahuaco (*Dipterix micranta* Harms) y quinilla colorada (*Manilkara bidentata* A. DC) en el aserradero ARBE S.A.C. Pucallpa – Perú. Tesis Ing. Forestal. FCF-UNAP. Iquitos, Perú. 104 p.
- Horst, S. 1980. Aspectos fundamentales del proceso de aserrío para lograr mayor productividad, calidad y beneficio económico" (Resumen) **In:** Seminario sobre extracción y transformación forestal (Pucallpa, 4-15- Nov-1980). Proyecto PNUD/FAO/PER/78/003. Documento de Trabajo No 07: 67-71. Lima-Perú. 80 p.
- Haucama W. 2019. "Rendimiento y costos de producción en la transformación de madera rolliza a madera aserrada de la especie yacushapana (*Terminalia oblonga*) en el aserradero Corporación industrial forestal SAC. Loreto– Perú" Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal, Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Loreto – Perú. 2019. 73 p.
- Huarcaya, D. 2011 Rendimiento en aserrio de (*Myroxylon balsamum* Harms y *Dipteryx micrantha* Harms) Iñapari Madre de Dios. Tesis para optar el Título Profesional de: Ingeniero Forestal y Ambiental UNCP. Huancayo, Perú 2011. 78 p.

JUNAC. 1989. Manual del Grupo Andino para aserrío y afilado de sierras cintas y sierras circulares. Junta del Acuerdo de Cartagena, Comunidad Económica Europea. Lima, Perú: 270 p.

PROMPEX. 2000. MaderasdelWoodofPERU. Comisión para la promoción de Exportaciones. Lima, Perú.

Ramírez, D. 2019. Rendimiento de aserrío de copaiba (***Copaifera reticulata Ducke***) y lupuna (***Ceiba pentandra (L.) Gaertn***) en Tahuamanu- Madre De Dios. Universidad Nacional de Cajamarca. Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela académico profesional de Ingeniería Forestal, filial Jaén. Tesis para optar el título profesional de: Ingeniero Forestal. JAEN, 101 p.

Salas, H. 2007. Industria maderera en el Perú. Universidad de San Martín de Porres Lima- Perú 2007. 78 p.

Sánchez, 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.

SERFOR, 2021. Estudio de relación entre el volumen de madera rolliza y volumen de madera aserrada de especies tropicales del Perú. Área Estratégica Manejo Sostenible del Bosque Pro Ambiente II. Ministerio de Agricultura y Reigo. Lima- Perú. 163 p..

Schrewe, H. 1981. La industria del aserrío en el Perú. Proyecto

PNUD/FAO/PER/78/003. Documento de Trabajo N° 8. Lima. Perú. 60 p.

- Valencia, G. 2017. Determinación del coeficiente de conversión del árbol en pie a troza en patio del aserradero, de la especie shihuahuaco (*dipteryx* spp.). Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal. Universidad Agraria La Molina, Lima Perú 2017. 85 p.
- Vásquez M. 2022. Rendimiento y calidad en la transformación de madera rolliza (troza) a madera aserrada de la especie *Pterocarpus rohrii* vahl (palisangre) en el aserradero Consorcio Forestal Loreto S.A.C. Iquitos - Loreto -2022".Tesis para optar el título profesional de ingeniero. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Loreto. 54 p
- Vásquez O. 2014. Rendimiento por grados de calidad en el aserrío de *Calycophyllum spruceanum* (capirona) en el aserradero Afresac, Iquitos – 2013” Tesis para optar el título de ingeniero forestal. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad nacional de la Amazonia Peruana. Iquitos – Loreto. 86 p.



## **ANEXOS**

### Anexo 01.

Madera larga angosta de la especie **Guarea Guidonia** (requia) de 3 pulgadas de ancho

Categoría	N.º Piezas	Largo (Pies)	Ancho (Pulg.)	Vol. Total (pt)
Larga angosta	34	8	4	90.67
Larga angosta	29	10	4	96.67
Larga angosta	28	12	4	112.00
Larga angosta	52	13	4	225.33
Larga angosta	31	14	4	144.67
Total	174			669.33
Promedio (pt/tabla)				3.85

Madera larga angosta de la especie **Guarea Guidonia** (requia) de 5 pulgadas de ancho

Categoría	N.º Piezas	Largo (Pies)	Ancho (Pulg.)	Vol. Total (pt)
Larga angosta	28	6	5	70.00
Larga angosta	35	11	5	160.42
Larga angosta	40	12	5	200.00
Larga angosta	7	13	5	37.92
Total	110			468.33
Promedio (pt/tabla)				4.2576

Madera larga angosta de la especie **Guarea Guidonia** (requia) de 6 pulgadas de

Categoría	N.º Piezas	Largo (Pies)	Ancho (Pulg.)	Vol. Total (pt)
Larga comercial	15	7	6	52.50
Larga comercial	25	9	6	112.50
Larga comercial	5	10	6	25.00
Larga comercial	15	12	6	90.00
Larga comercial	6	14	6	42.00
Total	66			322.00
Promedio (pt/tabla)				4.88

Madera larga angosta de la especie **Guarea Guidonia** (requia) de 7 pulgadas de ancho

Categoría	N.º Piezas	Largo (Pies)	Ancho (Pulg.)	Vol. Total (pt)
Larga comercial	22	6	7	77.00
Larga comercial	23	7	7	93.92
Larga comercial	12	8	7	56.00
Larga comercial	10	11	7	64.17
Larga comercial	14	12	7	98.00
Larga comercial	6	13	7	45.50
Total	87			434.58
Promedio (pt/tabla)				5.00

Madera larga angosta de la especie **Guarea Guidonia** (requia) de 8 pulgadas de ancho

Categoría	N.º Piezas	Largo (Pies)	Ancho (Pulg.)	Vol. Total (pt)
Larga comercial	56	7	8	261.33
Larga comercial	15	9	8	90.00
Larga comercial	7	11	8	51.33
Larga comercial	17	12	8	136.00
Larga comercial	9	13	8	78.00
Larga comercial	8	14	8	74.67
Total	112			691.33
Promedio (pt/tabla)				6.17

Madera larga angosta de la especie **Guarea Guidonia** (requia) de 9 pulgadas de ancho

Categoría	N.º Piezas	Largo (Pies)	Ancho (Pulg.)	Vol. Total (pt)
Larga comercial	17	8	9	102
Larga comercial	21	9	9	141.75
Larga comercial	15	11	9	123.75
Larga comercial	25	12	9	225
Larga comercial	23	13	9	224.25
Larga comercial	23	14	9	241.5
Total	124			1058.25
Promedio (pt/tabla)				8.53

Madera larga angosta de la especie **Guarea Guidonia** (requia) de 10 pulgadas de ancho

Categoría	N.º Piezas	Largo (Pies)	Ancho (Pulg.)	Vol. Total (pt)
Larga comercial	23	6	10	115
Larga comercial	34	7	10	198.33
Larga comercial	28	9	10	210.00
Larga comercial	30	10	10	250.00
Larga comercial	20	11	10	183.33
Larga comercial	39	12	10	390.00
Larga comercial	24	13	10	260.00
Larga comercial	25	14	10	291.67
Total	223			1898.33
Promedio (pt/tabla)				8.51

Madera larga angosta de la especie **Guarea Guidonia** (requia) de 11 pulgadas de ancho

Categoría	N.º Piezas	Largo (Pies)	Ancho (Pulg.)	Vol. Total (pt)
Larga comercial	21	6	11	115.5
Larga comercial	22	7	11	141.17
Larga comercial	15	8	11	110.00
Larga comercial	40	10	11	366.67
Larga comercial	21	11	11	211.75
Larga comercial	32	12	11	352.00
Larga comercial	31	13	11	369.42
Larga comercial	32	14	11	410.67
Total	214			2077.16
Promedio (pt/tabla)				9.71

Madera larga angosta de la especie **Guarea Guidonia** (requia) de 12 pulgadas de ancho

Categoría	N.º Piezas	Largo (Pies)	Ancho (Pulg.)	Vol. Total (pt)
Larga comercial	32	9	12	288.00
Larga comercial	18	10	12	180.00
Larga comercial	25	11	12	275.00
Larga comercial	20	12	12	240.00
Larga comercial	25	13	12	325.00
Larga comercial	22	14	12	308.00
Total	142			1616.00
Promedio (pt/tabla)				11.38

Madera larga angosta de la especie **Guarea Guidonia** (requia) de 13 pulgadas de ancho

Larga comercial	N.º Piezas	Largo (Pies)	Ancho (Pulg.)	Vol. Total (pt)
Larga comercial	12	6	13	78.00
Larga comercial	12	7	13	91.00
Larga comercial	12	10	13	130.00
Larga comercial	18	11	13	214.50
Larga comercial	17	12	13	221.00
Larga comercial	20	13	13	281.67
Larga comercial	20	14	13	280.00
Total	111			1296.17
Promedio (pt/tabla)				11.68

Madera larga angosta de la especie **Guarea Guidonia** (requia) de 14 pulgadas de ancho

Categoría	N.º Piezas	Largo (Pies)	Ancho (Pulg.)	Vol. Total (pt)
Larga comercial	20	8	14	186.67
Larga comercial	12	9	14	126.00
Larga comercial	2	10	14	23.33
Larga comercial	12	11	14	154.00
Larga comercial	15	12	14	210.00
Larga comercial	13	13	14	197.17
Larga comercial	17	14	14	277.67
Total	91.00			1174.83
Promedio (pt/tabla)				12.91

Madera larga angosta de la especie **Guarea Guidonia** (requia) de 15 pulgadas de ancho

Categoría	N.º Piezas	Largo (Pies)	Ancho (Pulg.)	Vol. Total (pt)
Larga comercial	12	6	15	90.00
Larga comercial	22	8	15	220.00
Larga comercial	10	9	15	112.50
Larga comercial	1	10	15	12.50
Larga comercial	14	11	15	192.50
Larga comercial	15	12	15	225.00
Larga comercial	12	13	15	195.00
Larga comercial	15	14	15	262.50
Total	101			1310.00
Promedio (pt/tabla)				12.97

Madera larga angosta de la especie **Guarea Guidonia** (requia) de 16 pulgadas de ancho

Larga comercial	N.º Piezas	Largo (Pies)	Ancho (Pulg.)	Vol. Total (pt)
Larga comercial	7	7	16	65.33
Larga comercial	5	8	16	53.33
Larga comercial	5	9	16	60.00
Larga comercial	8	11	16	117.33
Larga comercial	13	12	16	208.00
Larga comercial	11	13	16	190.67
Larga comercial	18	14	16	336.00
Total	74			1030.67
Promedio (pt/tabla)				13.93

Madera larga angosta de la especie **Guarea Guidonia** (requia) de 17 pulgadas de ancho

Categoría	Nº Piezas	Largo (Pies)	(Ancho (Pulg.))	Vol. Total (pt)
Larga comercial	2	6	17	17.00
Larga comercial	1	10	17	14.17
Larga comercial	5	11	17	77.92
Larga comercial	2	12	17	34.00
Larga comercial	12	13	17	221.00
Larga comercial	13	14	17	257.83
Total	35			621.92
Promedio (pt/tabla)				17.77

Madera larga angosta de la especie **Guarea Guidonia** (requia) de 18 pulgadas de ancho

Categoría	N.º Piezas	Largo (Pies)	Ancho (Pulg.)	Vol. Total (pt)
Larga comercial	1	8	18	12.00
Larga comercial	2	9	18	27.00
Larga comercial	1	10	18	15.00
Larga comercial	3	11	18	49.50
Larga comercial	1	12	18	18.00
Larga comercial	10	13	18	195.00
Larga comercial	11	14	18	231.00
Total	29			547.50
Promedio (pt/tabla)				18.88

**Anexo 02** Base de datos de la madera aserrada *Guarea Guidonia* (requia)

	A	N	C	H	O	E	N	P	U	L	G	A	DA				
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	TOTA
6			28		22			23	21		12		12		2		
6			70.00		77.00			115.00	115.50		78.00		90.00		17.00		562.5
7	45			15	23	56		34	22		12			7			
7	78.75			52.50	93.91	261.33		198.33	141.16		91.00			65.33			982.3
8		34			12		17		15			20	22	5		1	
8		90.66			56.00		102.00		110.00			186.60	220.00	53.30		12.00	830.5
9	23			25		15	21	28		32		12	10	5		2	
9	51.75			112.50		90.00	141.75	210.00		288.00		126.00	112.50	60.00		27.00	1219.
10	48	29		5				30	40	18	12	2	1		1	1	
10	120	96.66		25.00				250.00	366.66	180.00	130.00	23.33	12.50		14.16	15.00	1233.
11	38		35		10	7	15	20	21	25	18	12	14	8	5	3	
11	104.5		160.41		64.16	51.33	123.75	183.33	211.74	275.00	214.50	154.00	192.50	117.33	77.91	49.50	1979.
12		28	40	15	14	17	25	39	32	20	17	15	15	13	2	1	
12		112.00	200.00	90.00	98.00	136.00	225.00	390.00	352.00	240.00	221.00	210.00	225.00	208.00	34.00	18.00	2759.
13	32	52	7		6	9	23	24	31	25	20	13	12	11	12	10	
13	104	225.3	37.91		45.5	78.00	224.25	260.00	369.41	325.00	281.66	197.16	195.00	190.66	221.00	195.00	2949.
14		31		6		8	23	25	32	22	20	17	15	18	13	11	
14		144.66		42.00		74.66	241.50	291.66	410.66	308.00	280	277.66	262.50	336.00	257.83	231.00	3158.
Piezas	186	174	110.00	66	87	112	124	223	214	142	111	91	101	67	35	29	18
pt	459	669.28	468.32	322.00	434.57	691.32	1058.25	1898.32	2077.13	1616.00	1296.16	1174.75	1310.00	1030.62	621.90	547.50	15675.

## Anexo 02.

Madera larga angosta de la especie ***Guarea Guidonia*** (requia) de 3 pulgadas de ancho

Categoría	Nº Piezas	Largo (Pies)	Ancho (Pulg.)	Vol. Total (pt³)
Larga angosta	45	7	3	78.75
Larga angosta	23	9	3	51.75
Larga angosta	48	10	3	120
Larga angosta	38	11	3	104.4
Larga angosta	32	13	3	104
Total	186			458.9
Promedio (pt/tabla)				2.47

Madera larga angosta de la especie ***Guarea Guidonia*** (requia) de 4 pulgadas de ancho

Categoría	N.º Piezas	Largo (Pies)	Ancho (Pulg.)	Vol. Total (pt)
Larga angosta	34	8	4	90.67
Larga angosta	29	10	4	96.67
Larga angosta	28	12	4	112.00
Larga angosta	52	13	4	225.33
Larga angosta	31	14	4	144.67
Total	174			669.33
Promedio (pt/tabla)				3.85



Madera larga angosta de la especie **Guarea Guidonia** (requia) de 5 pulgadas de ancho

Categoría	N.º Piezas	Largo (Pies)	Ancho (Pulg.)	Vol. Total (pt)
Larga angosta	28	6	5	70.00
Larga angosta	35	11	5	160.42
Larga angosta	40	12	5	200.00
Larga angosta	7	13	5	37.92
Total	110			468.33
Promedio (pt/tabla)				4.2576

Madera larga angosta de la especie **Guarea Guidonia** (requia) de 6 pulgadas de

Categoría	N.º Piezas	Largo (Pies)	Ancho (Pulg.)	Vol. Total (pt)
Larga comercial	15	7	6	52.50
Larga comercial	25	9	6	112.50
Larga comercial	5	10	6	25.00
Larga comercial	15	12	6	90.00
Larga comercial	6	14	6	42.00
Total	66			322.00
Promedio (pt/tabla)				4.88

Madera larga angosta de la especie **Guarea Guidonia** (requia) de 7 pulgadas de ancho

Categoría	N.º Piezas	Largo (Pies)	Ancho (Pulg.)	Vol. Total (pt)
Larga comercial	22	6	7	77.00
Larga comercial	23	7	7	93.92
Larga comercial	12	8	7	56.00
Larga comercial	10	11	7	64.17
Larga comercial	14	12	7	98.00
Larga comercial	6	13	7	45.50
Total	87			434.58
Promedio (pt/tabla)				5.00

Madera larga angosta de la especie **Guarea Guidonia** (requia) de 8 pulgadas de ancho

Categoría	N.º Piezas	Largo (Pies)	Ancho (Pulg.)	Vol. Total (pt)
Larga comercial	56	7	8	261.33
Larga comercial	15	9	8	90.00
Larga comercial	7	11	8	51.33
Larga comercial	17	12	8	136.00
Larga comercial	9	13	8	78.00
Larga comercial	8	14	8	74.67
Total	112			691.33
Promedio (pt/tabla)				6.17

Madera larga angosta de la especie **Guarea Guidonia** (requia) de 9 pulgadas de ancho

Categoría	N.º Piezas	Largo (Pies)	Ancho (Pulg.)	Vol. Total (pt)
Larga comercial	17	8	9	102
Larga comercial	21	9	9	141.75
Larga comercial	15	11	9	123.75
Larga comercial	25	12	9	225
Larga comercial	23	13	9	224.25
Larga comercial	23	14	9	241.5
Total	124			1058.25
Promedio (pt/tabla)				8.53

Madera larga angosta de la especie **Guarea Guidonia** (requia) de 10 pulgadas de ancho

Categoría	N.º Piezas	Largo (Pies)	Ancho (Pulg.)	Vol. Total (pt)
Larga comercial	23	6	10	115
Larga comercial	34	7	10	198.33
Larga comercial	28	9	10	210.00
Larga comercial	30	10	10	250.00
Larga comercial	20	11	10	183.33
Larga comercial	39	12	10	390.00
Larga comercial	24	13	10	260.00
Larga comercial	25	14	10	291.67
Total	223			1898.33
Promedio (pt/tabla)				8.51

Madera larga angosta de la especie *Guarea Guidonia* (requia) de 11 pulgadas de ancho

Categoría	N.º Piezas	Largo (Pies)	Ancho (Pulg.)	Vol. Total (pt)
Larga comercial	21	6	11	115.5
Larga comercial	22	7	11	141.17
Larga comercial	15	8	11	110.00
Larga comercial	40	10	11	366.67
Larga comercial	21	11	11	211.75
Larga comercial	32	12	11	352.00
Larga comercial	31	13	11	369.42
Larga comercial	32	14	11	410.67
Total	214			2077.16
Promedio (pt/tabla)				9.71

Madera larga angosta de la especie *Guarea Guidonia* (requia) de 12 pulgadas de ancho

Categoría	N.º Piezas	Largo (Pies)	Ancho (Pulg.)	Vol. Total (pt)
Larga comercial	32	9	12	288.00
Larga comercial	18	10	12	180.00
Larga comercial	25	11	12	275.00
Larga comercial	20	12	12	240.00
Larga comercial	25	13	12	325.00
Larga comercial	22	14	12	308.00
Total	142			1616.00
Promedio (pt/tabla)				11.38

Madera larga angosta de la especie **Guarea Guidonia** (requia) de 13 pulgadas de ancho

Larga comercial	N.º Piezas	Largo (Pies)	Ancho (Pulg.)	Vol. Total (pt)
Larga comercial	12	6	13	78.00
Larga comercial	12	7	13	91.00
Larga comercial	12	10	13	130.00
Larga comercial	18	11	13	214.50
Larga comercial	17	12	13	221.00
Larga comercial	20	13	13	281.67
Larga comercial	20	14	13	280.00
Total	111			1296.17
Promedio (pt/tabla)				11.68

Madera larga angosta de la especie **Guarea Guidonia** (requia) de 14 pulgadas de ancho

Categoría	N.º Piezas	Largo (Pies)	Ancho (Pulg.)	Vol. Total (pt)
Larga comercial	20	8	14	186.67
Larga comercial	12	9	14	126.00
Larga comercial	2	10	14	23.33
Larga comercial	12	11	14	154.00
Larga comercial	15	12	14	210.00
Larga comercial	13	13	14	197.17
Larga comercial	17	14	14	277.67
Total	91.00			1174.83
Promedio (pt/tabla)				12.91

Madera larga angosta de la especie **Guarea Guidonia** (requia) de 15 pulgadas de ancho

Categoría	N.º Piezas	Largo (Pies)	Ancho (Pulg.)	Vol. Total (pt)
Larga comercial	12	6	15	90.00
Larga comercial	22	8	15	220.00
Larga comercial	10	9	15	112.50
Larga comercial	1	10	15	12.50
Larga comercial	14	11	15	192.50
Larga comercial	15	12	15	225.00
Larga comercial	12	13	15	195.00
Larga comercial	15	14	15	262.50
Total	101			1310.00
Promedio (pt/tabla)				12.97

Madera larga angosta de la especie **Guarea Guidonia** (requia) de 16 pulgadas de ancho

Larga comercial	N.º Piezas	Largo (Pies)	Ancho (Pulg.)	Vol. Total (pt)
Larga comercial	7	7	16	65.33
Larga comercial	5	8	16	53.33
Larga comercial	5	9	16	60.00
Larga comercial	8	11	16	117.33
Larga comercial	13	12	16	208.00
Larga comercial	11	13	16	190.67
Larga comercial	18	14	16	336.00
Total	74			1030.67
Promedio (pt/tabla)				13.93

Madera larga angosta de la especie ***Guarea Guidonia*** (requia) de 17 pulgadas de ancho

Categoría	Nº Piezas	Largo (Pies)	(Ancho (Pulg.))	Vol. Total (pt)
Larga comercial	2	6	17	17.00
Larga comercial	1	10	17	14.17
Larga comercial	5	11	17	77.92
Larga comercial	2	12	17	34.00
Larga comercial	12	13	17	221.00
Larga comercial	13	14	17	257.83
Total	35			621.92
Promedio (pt/tabla)				17.77

Madera larga angosta de la especie ***Guarea Guidonia*** (requia) de 18 pulgadas de ancho

Categoría	N.º Piezas	Largo (Pies)	Ancho (Pulg.)	Vol. Total (pt)
Larga comercial	1	8	18	12.00
Larga comercial	2	9	18	27.00
Larga comercial	1	10	18	15.00
Larga comercial	3	11	18	49.50
Larga comercial	1	12	18	18.00
Larga comercial	10	13	18	195.00
Larga comercial	11	14	18	231.00
Total	29			547.50
Promedio (pt/tabla)				18.88

